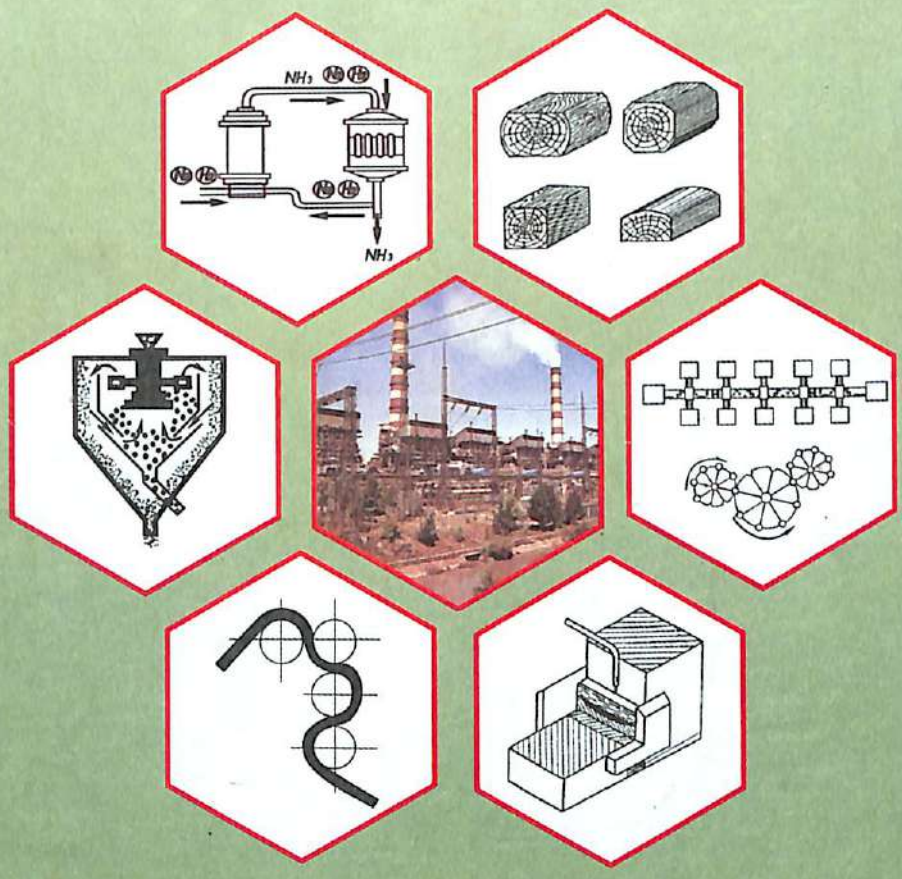
ZAL
UCHUN

SHAHNOZA YO'LDOSHEVA

ISHLAB CHIQARISH JIHOZLARI VA TEXNOLOGIYASI



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

O‘RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA’LIMI MARKAZI

SHAHNOZA YO‘LDOSHEVA

ISHLAB CHIQARISH JIHOZLARI VA TEXNOLOGIYASI

Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma

ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI TERMIZ FILIALI AXBOROT-RESURS MARKAZI
INV. № 10566
29 · 06 2020 yil

TOSHKENT
«DAVR PRESS»
2007

TERMIZ MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
AXBOROT-RESURS MARKAZI
INV. № 61260
02 · 07 2022 yil

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi markazining Ilmiy kengashi kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etgan.

Mas'ul muharrir: i.f.n., dots. **A. XAYITOV.**

Taqrizchilar: i.f.n., professor **A. ORTIQOV,**
t.f.d., professor **D. ALIQULOV,**
t.f.n., dots. **T. XALQBERDIYEV.**

Mazkur o'quv qo'llanma "Ishlab chiqarish jihozlari va texnologiyasi" fani bo'yicha namunaviy o'quv dasturga asosan tayyorlangan. Unda sanoatning muhim tarmoqlari, jumladan, metallurgiya, mashinasozlik, qurilish materiallari va qurilish ishlari texnologiyasi, kimyo sanoati texnologiyasi, to'qimachilik sanoati texnologiyasi asoslari va yangi texnologik jarayonlar hamda ularda qo'llaniladigan xomashyolar, asbob-uskunalar, qolaversa, tarmoqlardagi fan-texnika taraqqiyoti va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar batafsil yoritilgan.

O'quv qo'llanma iqtisodiyot yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan kollej talabalari va o'qituvchilari uchun mo'ljallangan.

ISBN 978-9943-312-05-0

©«DAVR PRESS» nashriyoti, 2007

KIRISH

Respublikamizning moddiy-texnika bazasini yaratish hamda xalq moddiy farovonligini yanada oshirish yangi resurslar manbaini izlab topishni talab etadi. Bu esa ijtimoiy ishlab chiqarishni rivojlantirish, jonli va moddiy ko'rinishdagi mehnatni tejash, kapital mablag'lar va asosiy ishlab chiqarish fondlaridan unumli foydalanish masalalarini asosiy o'ringa qo'yadi. Bunday masalalarni hal qilishda iqtisodchilarning roli katta.

Iqtisodchilar resurslardan ustalik bilan foydalana bilishi, xo'jalik faoliyatida yuz berayotgan o'zgarishlarni o'z vaqtida hisobga olishi, ishlab chiqarish darajasini bozor ehtiyoji va talabi bilan bog'lay olishi, xo'jalik hisob-kitoblarini puxtalashi, xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida yangi texnika va texnologiyani jadallik bilan ishlab chiqarishga joriy eta bilishi kerak.

Buning uchun iqtisodchi ma'lum darajada texnikaviy bilimga ega bo'lishi, ishlab chiqarish texnologiyasini bilishi shart. Ishlab chiqarishni to'la bilmaydigan, faqat raqamlar bilan ish ko'radigan iqtisodchi yuz berayotgan o'zgarishlarning sabablarini tushunmaydi va natijada masalani to'g'ri hal qilishda, qabul qilingan qarorlarni asoslab berishda qiynaladi.

Muhandislik bilimlari, texnika taraqqiyotidagi ilg'or tajriba hamda texnikaning hozirgi yutuqlari iqtisodchiga sanoatda sodir bo'layotgan yangidan-yangi o'zgarishlarni tushuna olishiga va ularni yetarli darajada baholay bilishiga to'la imkon beradi.

Texnologiya asoslari va ishlab chiqarishni tashkil qilishni yaxshi bilgan holdagina xo'jalik faoliyatini sifatli tahlil qilish, ishlab chiqarish xarajatlarini aniqlash hamda uning rezervlarini ochib berish, rejalashtirish, normallashtirish, moliyaviy ishlarni amalga oshirish va nihoyat, muhim xalq xo'jalik masalalarini to'g'ri hal qilish – kam mehnat va mablag' sarflab, yuqori ishlab chiqarish natijalariga erishish mumkin.

Ana shunday muhim fanlardan biri texnologiya fani bo'lib, u xomashyolarning olinish usullari va ularga ishlov berib, iste'mol buyumlariga yoki ishlab chiqarish vositalariga aylantirishdagi texnik usullarni o'rgatadi.

Iqtisodiy nazariya, fizika, kimyo, energetika, statistika va shunga o'xshash muhandislik, iqtisod fanlarining qoida hamda usullarini keng qo'llash orqali texnologiya fani ishlab chiqarish jarayonlarining

mohiyatini, hodisalar qonuniyatini ochib beradi hamda bu qonuniyatning amaliy maqsadlar uchun ishlatilish sohasi va chegarasini aniqlaydi.Texnologiya bu bilan eng ratsional ishlab chiqarish jarayonlarini tashkil etishda va ularni ro'yobga chiqarishda optimal sharoitlarni yaratishga yordam beradi.

Bugun davlatimizning tadbirkorlar oldiga qo'ygan talabi – fan va texnika yutuqlaridan foydalanish asosida kam jarayonli, kamchiqim va chiqitsiz texnologiya jarayonlarni keng qo'llash, tabiiy, sun'iy xomashyolardan kompleks foydalanish asosida sifatli va raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarish, ishlab chiqarilgan mahsulotlar bozorda o'z xaridorini topa bilishidadir. Hozirgi zamon fan va texnikasi xomashyoni qayta ishlash uchun juda ko'p usul va vositalardan foydalanish imkonini beradi. Lekin vazifa mavjud imkoniyatlardan foydalangan holda eng unumli va samarali ishlab chiqarish jarayonlarini tanlay bilishdan iborat. Bu vazifani texnika va iqtisodiyotni bir-biri bilan bog'lab olib borgan holdagina amalga oshirish mumkin.

Agar texnika va texnologiya, raqobat, muhandislik nuqtayi nazaridan qaraladigan bo'lsa, texnologik jarayonlarni amalga oshirish, mashina va jihozlarni yaxshilash imkoniyatlari faqat tabiiy fanlar qonuniyatlariga asoslanadi. Lekin texnikadagi konstruktiv va texnologik o'zgarish imkoniyatlarini amaliy ishlab chiqarishda keng joriy etish uchun unga tegishli iqtisodiy asoslar tayyorlash zarur, chunki texnika va texnologiyaning uzluksiz takomillashishi faqat texnika talablarigagina emas, balki iqtisodiy talablarga ham javob berishi kerak. Har qanday texnologik muammo, har qanday texnik yangilik faqat yuqori darajadagi samaradorligi hisobiga olingandagina va yetarli darajada iqtisodiy sharoitlar tayyorlangandagina to'g'ri tushunilishi, hal etilishi va amaliy jihatdan joriy etilishi mumkin.

Iqtisodiy va texnologik fanlarning asosiy qonuniyatlarini bir-biri bilan asosli bog'lab olib borishgina xo'jalik rivojlanishining eng to'g'ri yo'llarini aniqlab olishga imkon beradi. Binobarin, iqtisodiy oliy o'quv yurtining "iqtisodiyot" (sanoat) ta'lim yo'nalishi o'quv dasturiga ko'ra "Ishlab chiqarish jihozlari va texnologiyasi" fani o'qitiladi. O'quv qo'llanmani yozishda iqtisodiyot (sanoat) ta'lim yo'nalishi bo'yicha tayyorlangan namunaviy o'quv dasturi asos qilib olingan.

Ma'ruzalar matnlarining asosiy maqsadi iqtisodiyotga ixtisoslashgan kollej talabalariga texnologiyaning asosiy vazifa va

tushunchalarini, texnika va texnologiyani rivojlantirish hamda sanoatni tashkil etish masalalarini, muhim ishlab chiqarish jihozlari va texnologiyasi hamda sanoatda ishlab chiqariladigan muhim mahsulotlar bilan texnologik jarayonlarni boshqarishda avtomatlashtirilgan sistemalarni qo'llash asoslarini tanishtirishdan iborat.

I BOB. ISHLAB CHIQARISH JIHOZLARI VA TEXNOLOGIYASI FANIGA KIRISH

1.1. Fanning predmeti va mazmuni

"Texnologiya" termini fanga birinchi marta 1872 yili kiritilgan bo'lib, u grekcha "texnos" – san'at yoki hunar va "logos" – fan so'zlaridan tarkib topgan. Shunday qilib, bu so'zning to'liq ma'nosi "hunar fani" demakdir. Bu fan xomashyolardan keng miqyosda xalq iste'mol buyumlari va mahsulotlariga hamda ishlab chiqarish vositalariga aylantirish jarayonlarini o'rgatadi. Masalan, rudalardan metallar olish, paxta tolasidan gazlamalar ishlab chiqarish, donlardan ozuqa mahsulotlari olish, metallarga ishlov berish hamda turli kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishda sodir bo'ladigan barcha jarayonlar shular jumlasidandir. Shu bilan birga, ana shu mahsulotlarni olishda iqtisodiy jihatdan qulay yo'llarni izlab topadi. Qayta ishlash vaqtida yuz beradigan jarayonlar fizik-mexanik va kimyoviy bo'lishi mumkin. Shuning uchun ishlab chiqarishning barcha turlari ikki katta texnologiyaga: **mexanik** texnologiya hamda **kimyoviy** texnologiyaga bo'lib o'rganiladi.

Mexanik texnologiya xomashyoni qayta ishlash vaqtida materiallarda (chuqur ichki kimyoviy o'zgarishlarsiz) sodir bo'ladigan, tashqi shakli va o'lchamlarining, ba'zan fizik xossalarining o'zgarishi bilan bog'liq jarayon va usullarni o'rganadi. Masalan, metalldan tishli g'ildirakcha yoki paxta tolasidan gazlama ishlab chiqarish shular jumlasidandir. Bunday ishlab chiqarishlarda asosan fizik o'zgarishlargina sodir bo'ladi.

Kimyoviy texnologiya boshlang'ich moddalarning kimyoviy tarkibi va ichki tuzilishining o'zgarishi bilan bog'liq jarayonlarni o'rganadi. Masalan, tabiiy gazni kimyoviy qayta ishlash natijasida hosil bo'ladigan metandan vodorod, etilen, atsetilen, metil spirti va boshqa mahsulotlar olish mumkin.

Ishlab chiqarish jihozlari va texnologiyasining asosiy vazifalaridan biri bu jarayonlarning optimal variantlarini ishlab chiqishdan, ya'ni kam mablag' sarflab, mahsulot miqdori va sifatini oshiradigan asbob-uskunalar, agregatlar yaratish, shu mahsulotlarni tayyorlash uchun kerakli materiallar tanlash, jarayonlarning ratsional sxemalarini tuzish hamda bu jarayonlarga mos texnologik parametrlar, harorat, bosim, siklning uzluksizligi va boshqalarni

tanlashdan iborat. Har qanday ishlab chiqarishning texnologik darajasi uning iqtisodiy ko'rsatkichlariga ta'sir etadi, shuning uchun iqtisodchilar hozirgi zamon texnologiyasidan yetarli darajada ma'lumotga ega bo'lishlari kerak. Sanoat tarmoqlari texnologiyasi va ishlab chiqarishni tashkil qilishni yaxshi bilgan holda xo'jalik faoliyatini sifatli tahlil qilish, ishlab chiqarish xarajatlarini aniqlash hamda uning rezervlarini ochib berish, rejalashtirish, normallashtirish, moliyaviy ishlarni amalga oshirish va demak, muhim xo'jalik masalalarini to'g'ri hal qilish, kam mehnat va mablag' sarflab, yuqori ishlab chiqarish natijalariga erishish mumkin.

"Ishlab chiqarish jihozlari va texnologiyasi" fani ko'pgina iqtisodiy fanlar bilan o'zaro bog'liq. Ularga "Korxona iqtisodi", "Ishlab chiqarish faoliyatini tashkil etish", "Rejalashtirish va boshqarish", "Sanoat iqtisodi", "Kapital qurilish" va boshqa fanlar kiradi.

1.2. Sanoat ishlab chiqarishi va uning jarayonlari

Sanoat moddiy ishlab chiqarishning yetakchi tarmog'i bo'lib, u butun xalq xo'jaligining rivojlanish darajasini belgilab beradi. Sanoatda ishlab chiqarish qurollari va vositalari, xalq iste'moli mollarining asosiy qismi bunyod etiladi. Mehnat predmeti (kishi mehnati yo'naltirilgan buyum)ga bo'lgan ta'sir xarakteriga qarab sanoat konchilik sanoati va ishlov berish tarmoqlariga bo'linadi.

Birinchi tarmoq, ruda, ko'mir, neft, gaz va boshqa tabiiy xomashyo qazib olish, gidroelektrostansiyalar va boshqa korxonalarni o'z ichiga oladi.

Ikkinchi tarmoqqa esa qora va rangli metallar, prokatlar, kimyoviy va neft-kimyo mahsulotlari, qurilish materiallari, o'rmonchilik, oziq-ovqat va boshqa xalq iste'mol mollari mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalari, atom, issiqlik elektrostansiyalari kiradi.

O'zbekistonda sanoatning quyidagi tarmoqlari muvofiq ravishda rivojlanib bormoqda:

a) metallurgiya kompleksi ;
b) mashinasozlik kompleksi;
d) neft-kimyo kompleksi ;
e) agrosanoat kompleksi.

Sanoatning rivojlanishi dinamik xarakterga ega bo'lib, unda doimo o'zgarishlar sodir bo'lib turadi. Buni 1-jadvaldan ko'rish mumkin.

1-jadval.

	2001	2002	2003	2004
Korxonalar soni, mingta	13,2	13,5	14,1	14,1
Sanoat mahsulotlari, mlrd. so'mda	2830,8	4494,0	6127,5	8123,2
Sanoat ishlab chiqarish xodimlarining o'rtacha soni, ming kishi	697,8	697,8	646,8	624,8
Foyda, zarar (-) mlrd. so'm	117,3	227,8	354,5	549,8
Mahsulotning rentabellik darajasi % larda	31,6	30,9	30,2	32,6
Ishlab chiqarilgan mahsulotning o'sish sur'ati, oldingi yilga nisbatan % larda	107,6	108,3	106,0	109,4
Shu jumladan: Qazib olish sanoatida	102,4	101,6	100,4	106,0
Ishlov berish sanoatida	108,6	109,8	107,6	110,2

Sanoat – ishlab chiqarish o'zaro bog'liq bo'lgan mehnat jarayonlari va tabiiy jarayonlar yig'indisidan iborat. Bu jarayonlar yordamida korxonaga keltirilgan xomashyoga ishlov berishda ularni tashishga, ko'chirishga, nazorat qilishga, ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan jihozlar va turli xil energiya bilan ta'minlash uchun juda ko'p mehnat sarf qilinadi. Shunday qilib, ishlab chiqarish jarayoni texnologik, transport, energetik va shu kabi bir qancha jarayonlardan iborat bo'ladi. Lekin ishlab chiqarish asosini texnologik jarayonlar tashkil etadi. Texnologik jarayonlar yordamida xomashyo ishlab chiqarish mahsulotiga aylantiriladi.

Texnologik jarayonlar turli prinsip asosida, masalan, ishlatilayotgan xomashyo turiga ko'ra (neft, o'simlik va hayvonot xomashyolari texnologiyasi), olish usullariga ko'ra (oksidlash, qaytarish, elektrlash, suyultirish va hokazo), ishlatilishiga ko'ra (qog'oz, plastmassa va qurilish materiallari texnologiyasi) tasniflanadi.

Texnologik jarayonlar quyidagi turlarga bo'linadi:

1) davriy jarayon;
2) uzluksiz jarayon;
3) kombinatsiyalashgan (davriy-uzluksiz) jarayon.

Davriy jarayonda kerakli miqdordagi xomashyo apparatga tushiriladi, texnologik jarayonlar o'tkaziladi va tayyor mahsulot chiqarib olinadi. So'ngra apparatni yuvib, tozalab, yana yangi xomashyo tushiriladi va yuqoridagi jarayonlar takrorlanadi. Bu ish ko'p marta qaytariladi. Davriy jarayonga davriy ishlaydigan pechlarda g'isht pishirish va po'latga termik ishlov berish jarayonlarini misol qilib olish mumkin.

Uzluksiz jarayonlarda apparatning hamma qismlarida kerakli parametrlar (harorat, bosim va hokazo) o'zgarishsiz saqlanadi. Apparatga bir tomondan to'xtovsiz surat`da xomashyo tushirib turiladi va qayta ishlanayotgan material ketma-ket bir qancha bosqichlardan o'tib, tayyor mahsulot sifatida ikkinchi tomondan chiqarib turiladi. Bunday apparatlarda uzluksiz jarayonlar ma`lum vaqt davomida to'xtovsiz ravishda olib boriladi. Ba'zan uzluksiz jarayonlarda apparatga xomashyo bo'lib-bo'lib tushiriladi, tayyor mahsulot ham alohida-alohida chiqarib olinadi, lekin umumiy jarayon to'xtatilmaydi, ya'ni uzluksizligicha qoladi. Bunday jarayonlar kombinatsiyalashgan yoki uzluksiz davriy jarayonlar deb yuritiladi (domna pechida cho'yan, marten pechlarida po'lat suyuqlantirib olish va hokazo jarayonlar).

Yuqorida qayd etilgan jarayonlardan uzluksiz jarayon iqtisodiy jihatdan birmuncha samarali hisoblanib, u quyidagi afzalliklarga ega:

1) apparatga xomashyo tushirish va tayyor mahsulotni chiqarib olish davomida apparat sovimaydi va uni kerakli darajagacha qizdirish uchun qo'shimcha yoqilg'i hamda energiya sarflanmaydi;

2) jarayonlarni maksimal darajada mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish mumkin;

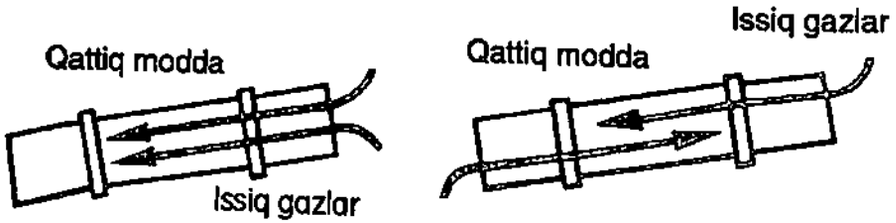
3) jarayonlardan ajralib chiqayotgan gazlar issiqligidan takror foydalanish mumkin;

4) texnologiya rejimining doimiyligi natijasida apparatning ishi yengillashadi, uni foydalanishga topshirish bilan bog'liq bo'lgan xarajatlar kam, ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifati yaxshi bo'ladi.

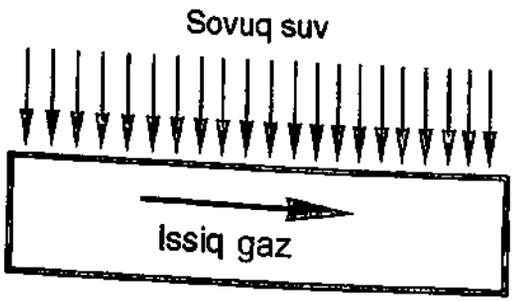
Texnologik jarayonlarda reaksiyaga kirishayotgan birikmalar oqimining yoki bu birikmalar oqimi bilan issiqlik oqimining turli xil yo'nalishlari uchraydi. Shu oqimlarning yo'nalishiga ko'ra jarayonlar to'g'ri yoki parallel oqimli, qarama-qarshi oqimli va kesishma oqimli bo'ladi.

To'g'ri yoki parallel oqimli jarayonlar reaksiyaga kirishayotgan birikmalar yoki bu birikmalar bilan issiqlik oqimi bir tomonga

yo'nalishi bilan xarakterlanadi. Qiya o'rnatilgan trubali quritish pechi bu jarayonga misol bo'la oladi. Bunda quritilishi kerak bo'lgan sochiluvchan material – tuproq yoki mayda tosh, qum bilan issiq havo oqimi harakati bir tomonga yo'nalgan bo'ladi (1.1. a -rasm).



1.1-rasm. To'g'ri (a) va teskari (b) oqimli jarayonlar sxemasi.



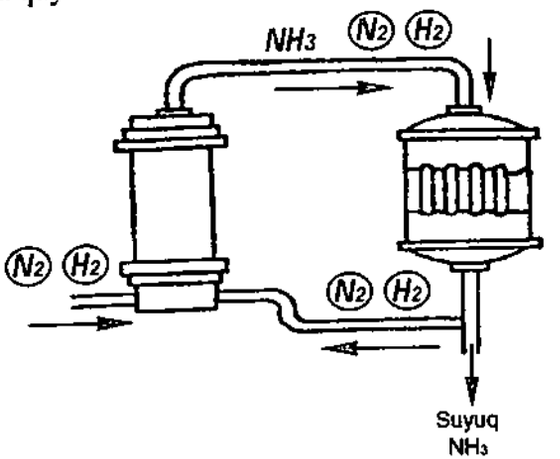
1.2-rasm. Kesishma (d) oqimli jarayonlar sxemasi.

Qarama-qarshi oqimli jarayonlarda birikmalar yoki birikmalar bilan issiqlik oqimi bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishda harakat qiladi. Misol uchun, bunga ham qiya o'rnatilgan trubali quritish pechini olamiz, lekin bunda sochiluvchan material yuqoridan pastga, issiq havo oqimi esa unga qarshi, ya'ni pastdan yuqoriga qarab harakatlantiriladi (1.1. b-rasm).

Kesishma oqimli jarayonda materiallar yoki material bilan issiqlik oqimi harakatlari bir-biri bilan burchak hosil qilib kesishadi. Bu jarayonda issiqlik almashtiruvchi apparatlarda gazlarni (suyuqliklarni) sovitish (isitish)ni misol qilib keltirishimiz mumkin. Bunda issiq havo gorizontal truba orqali o'tkazilib, unga sovuq suv oqimi yog'dirib turiladi (1. 2. d-rasm).

Materiallarni qayta ishlash soniga ko'ra jarayonlar orasi ochiq yoki to'g'ri va aylanma, sirkulatsion yoki siklik bo'lishi mumkin. Orasi

ochiq yoki to'g'ri jarayonlarda materiallar apparatga faqat bir marta tushadi, aylanma, sirkulatsion yoki siklik jarayonlarda esa materiallar apparatga bir necha marta tushiriladi, yangi qism materiallar bilan birgalikda yana apparatga qaytariladi.



1.3- rasm. Siklik (aylanma) jarayon chizmasi.

Aylanma jarayonlar kimyo sanoatida juda ko'p qo'llaniladi. Masalan, azot va vodorod aralashmasidan ammiak sintez qilishda boshlang'ich moddalar reaksiyaga to'liq kirishmaydi va ular yangi boshlang'ich moddalar bilan birgalikda yana apparatga kiritiladi (1.3-rasm).

Sanoatda ishlab chiqarishdan chiqqan materiallar ko'p hollarda ikkinchi marta ishlab chiqarishga kiritiladi – regeneratsiya prinsipi ("regeneratsiya" termini lotincha so'zdan olingan bo'lib, "qayta tiklash, qayta hosil qilish" demakdir). Masalan, eski rezina-texnika mahsulotlari kislota va ishqorlar yordamida ishlanganda uning tarkibidagi to'qima materiallar ajralib, eritmaga o'tgan rezina (regenerat) esa boshqa rezina mahsulotlari olishda xomashyoga qo'shib yuboriladi.

1.3. Texnologik jarayon elementlari

Texnologik jarayonni uch elementdan iborat deyish mumkin: mehnat predmetlari, mehnat qurollari va vositalari hamda mehnatning o'zi.

Mehnat predmeti – kishi mehnati yo'naltirilgan buyum. Mehnat predmetlariga qayta ishlash natijasida tayyor mahsulotlarga aylanadigan xomashyolar, asosiy va qo'shimcha materiallar hamda yarim mahsulotlar kiradi. Masalan, metallurgiyada – ruda, koks-kimyoda – toshko'mir, mebelsozlikda – yog'och xomashyosi.

Mehnat qurollari, texnologik jarayonlarning rivojlanishi, avvalo, texnikaning o'zgarishiga bog'liq. Odatda, texnika deyilganda, tabiiy birikmalarga kishi tomonidan ongli ravishda ta'sir ko'rsatish vaqtida qo'llaniladigan qurollar va mehnat vositalarining yig'indisi tushuniladi.

Mehnat qurollari va vositalari vazifasiga hamda tabiiy-moddiy belgilariga ko'ra (bular sanoatning asosiy fondlari hisoblanadi) bir necha guruhga – mehnat qurollari ishlab chiqaradigan va ishlab chiqarmaydigan turlarga bo'linadi. Ishlab chiqaradigan mehnat qurollariga barcha vositalar – sex va korxonaning ma'muriy binolari, inshootlar, mashina va jihozlar hamda ishlab chiqarish jarayonida xizmat qiluvchi mehnat vositalari kiradi. Ishlab chiqarmaydiganlariga aholi yashaydigan kommunal binolar, inshoot va ularning jihozlari kiradi.

Hozirgi zamon texnologiya jihozlari yuqori parametrliligi (yuqori quvvatli, yuqori unumli, yuqori tezlik, yuqori bosim va haroratga ega bo'lishi) bilan xarakterlanib, jarayonlarning jadal va unumli o'tishiga imkon beradi. Jihozlarning unumdorligi mashina, apparat va agregatlardan vaqt birligi ichida amalda ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori bilan o'lchanadi.

Ishlab chiqarishda asbob-uskunalarning ish unumdorligini oshirish uchun quyidagi choralarni ko'rish lozim: texnologik jarayonlarni jadallashtirish, yangi va takomillashgan texnologik jarayonlarni qo'llash, boshlang'ich xomashyo sifatini yaxshilash, ish joyini maxsus moslamalar bilan jihozlash, asbob-uskunalarni zamon talabiga javob beradigan darajada qayta jihozlash va boshqalar.

Har qanday texnologiya jarayoni yoki uning biror qismini bajarishda ishchi ozmi-ko'pmi mehnat qiladi. Mehnat – bu ishchining jismoniy kuchi, miya hamda asab faoliyati hisoblanib, har qanday ishlab chiqarishning asosini tashkil etadi. Sarflangan mehnat uni yuzaga keltirish uchun sarflangan vaqt bilan o'lchanadi.

1) asosiy yoki mashina vaqti (T_a) – bu vaqt ichida ishchi mehnat predmetiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatib turadi (detallarni stanokda ishlash, materiallarni qizdirish);

2) yordamchi vaqt (T_{yo}) – bu asosiy ishchi bajarish uchun sarflagan harakatlar vaqti bilan o'lchanadi (detallarni joylashtirish va olish, stanokni ishga tushirish va to'xtatish va h.k.);

3) xizmat ko'rsatish vaqti (T_{xiz}) – ish joyini tashkil etish va texnika bilan jihozlash uchun sarflagan vaqt (jihozlarni sozlash va tuzatish, ish joyini yig'ishtirish va h.k.);

4) dam olish va tabiiy zaruriyatlar uchun kerakli vaqt (T_d).

Mehnatni normalash va ishlab chiqarishning ko'p ehtiyoji uchun *soat, minut, sekund* bilan o'lchanadigan vaqt normasi quyidagicha:

$$T_{det.\ ish.b.vaq.} = T_a + T_{yo} + T_{xiz} + T_d$$

Vaqt normasi deyilganda, tegishli malaka talab qilinadigan, normal ishlab chiqarish sharoitida biror-bir operatsiyani yoki butun bir texnologik jarayonni bajarish uchun belgilangan (normallashtirilgan) mehnat miqdori tushuniladi.

Ishlab chiqarishda texnologik rejimga hamda mehnat xavfsizligi qoidalariga amal qilinganda mahsulot sifati yaxshilanadi, jarayonlar to'g'ri boradi, jihozlar yaxshi saqlanadi.

Ishni intensiv ravishda olib borish – mehnat unumdorligini oshirishga olib keladigan muhim omillardan biri. Texnologik jarayonlarni takomillashtirishda ham texnik, ham iqtisodiy tomonlarni hisobga olib, optimal rejimni ko'zda tutish kerak. Bir birlikdagi tayyor mahsulot ishlab chiqarish uchun sarflanadigan kishi mehnatining yig'indisi mehnat sarfini tashkil etib, u kishi soat birligida o'lchanadi.

1.4. Texnologik jarayonni tashkil etish va uning tuzilmasi

Texnologik jaryonni tashkil etish ishchi kuchi bilan ishlab chiqarish vositalarini ratsional ravishda birga qo'shishdan iborat bo'lib, bu ishlab chiqarish rejasining samarali bajarilishini ta'minlaydi.

Texnologik jarayonlarni tashkil etish mehnat taqsimotiga va uni alohida ishlarga ixtisoslashtirishga asoslangan. Bunday ixtisoslashtirish natijasida mahsulot va uning qismlarini tayyorlash korxonaning alohida bo'limlarida (ish joyi, sexlarda) bajariladi va bunda mehnat predmeti bir ish joyidan ikkinchisiga ko'chiriladi. Shunday qilib, bir butun texnologik jarayon o'zaro uzviy bog'langan bir qancha alohida qismlardan tashkil topgan.

Texnologik jarayon qator bosqichlardan iborat bo'lib, bu bosqichlarning har biri ishlab chiqarish operatsiyalaridan iborat. Opreatsiya – ishchining ma'lum bir ish joyida ishlab chiqarish elementiga ishlov berishda bajaradigan oddiy ishlari yig'indisi bo'lib, jarayonlarning shu bosqichda tugallangan qismini tashkil etadi (masalan, ishlab chiqarilgan detalni pardozlash maqsadida uni silliqlash operatsiyasi).

Mehnat qurollari, texnologik jarayonlarning rivojlanishi, avvalo, texnikaning o'zgarishiga bog'liq. Odatda, texnika deyilganda, tabiiy birikmalarga kishi tomonidan ongli ravishda ta'sir ko'rsatish vaqtida qo'llaniladigan qurollar va mehnat vositalarining yig'indisi tushuniladi.

Mehnat qurollari va vositalari vazifasiga hamda tabiiy-moddiy belgilariga ko'ra (bular sanoatning asosiy fondlari hisoblanadi) bir necha guruhga – mehnat qurollari ishlab chiqaradigan va ishlab chiqarmaydigan turlarga bo'linadi. Ishlab chiqaradigan mehnat qurollariga barcha vositalar – sex va korxonaning ma'muriy binolari, inshootlar, mashina va jihozlar hamda ishlab chiqarish jarayonida xizmat qiluvchi mehnat vositalari kiradi. Ishlab chiqarmaydiganlariga aholi yashaydigan kommunal binolar, inshoot va ularning jihozlari kiradi.

Hozirgi zamon texnologiya jihozlari yuqori parametrliligi (yuqori quvvatli, yuqori unumli, yuqori tezlik, yuqori bosim va haroratga ega bo'lishi) bilan xarakterlanib, jarayonlarning jadal va unumli o'tishiga imkon beradi. Jihozlarning unumdorligi mashina, apparat va agregatlardan vaqt birligi ichida amalda ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori bilan o'lchanadi.

Ishlab chiqarishda asbob-uskunalarning ish unumdorligini oshirish uchun quyidagi choralarni ko'rish lozim: texnologik jarayonlarni jadallashtirish, yangi va takomillashgan texnologik jarayonlarni qo'llash, boshlang'ich xomashyo sifatini yaxshilash, ish joyini maxsus moslamalar bilan jihozlash, asbob-uskunalarni zamon talabiga javob beradigan darajada qayta jihozlash va boshqalar.

Har qanday texnologiya jarayoni yoki uning biror qismini bajarishda ishchi ozmi-ko'pmi mehnat qiladi. Mehnat – bu ishchining jismoniy kuchi, miya hamda asab faoliyati hisoblanib, har qanday ishlab chiqarishning asosini tashkil etadi. Sarflangan mehnat uni yuzaga keltirish uchun sarflangan vaqt bilan o'lchanadi.

1) asosiy yoki mashina vaqti (T_a) – bu vaqt ichida ishchi mehnat predmetiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatib turadi (detallarni stanokda ishlash, materiallarni qizdirish);

2) yordamchi vaqt (T_{yo}) – bu asosiy ishchi bajarish uchun sarflagan harakatlar vaqti bilan o'lchanadi (detallarni joylashtirish va olish, stanokni ishga tushirish va to'xtatish va h.k.);

3) xizmat ko'rsatish vaqti (T_{xiz}) – ish joyini tashkil etish va texnika bilan jihozlash uchun sarflagan vaqt (jihozlarni sozlash va tuzatish, ish joyini yig'ishtirish va h.k.);

4) dam olish va tabiiy zaruriyatlar uchun kerakli vaqt (T_d).

Mehnatni normalash va ishlab chiqarishning ko'p ehtiyoji uchun *soat, minut, sekund* bilan o'lchanadigan vaqt normasi quyidagicha:

$$T_{det.\ ish.b.vaq.} = T_a + T_{yo} + T_{xiz} + T_d$$

Vaqt normasi deyilganda, tegishli malaka talab qilinadigan, normal ishlab chiqarish sharoitida biror-bir operatsiyani yoki butun bir texnologik jarayonni bajarish uchun belgilangan (normallashtirilgan) mehnat miqdori tushuniladi.

Ishlab chiqarishda texnologik rejimga hamda mehnat xavfsizligi qoidalariga amal qilinganda mahsulot sifati yaxshilanadi, jarayonlar to'g'ri boradi, jihozlar yaxshi saqlanadi.

Ishni intensiv ravishda olib borish – mehnat unumdorligini oshirishga olib keladigan muhim omillardan biri. Texnologik jarayonlarni takomillashtirishda ham texnik, ham iqtisodiy tomonlarni hisobga olib, optimal rejimni ko'zda tutish kerak. Bir birlikdagi tayyor mahsulot ishlab chiqarish uchun sarflanadigan kishi mehnatining yig'indisi mehnat sarfini tashkil etib, u kishi soat birligida o'lchanadi.

1.4. Texnologik jarayonni tashkil etish va uning tuzilmasi

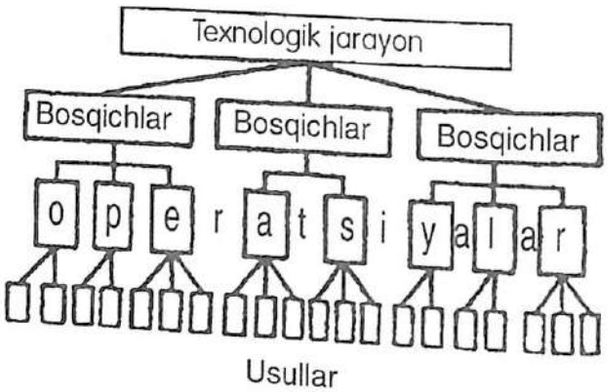
Texnologik jaryonni tashkil etish ishchi kuchi bilan ishlab chiqarish vositalarini ratsional ravishda birga qo'shishdan iborat bo'lib, bu ishlab chiqarish rejasining samarali bajarilishini ta'minlaydi.

Texnologik jarayonlarni tashkil etish mehnat taqsimotiga va uni alohida ishlarga ixtisoslashtirishga asoslangan. Bunday ixtisoslashtirish natijasida mahsulot va uning qismlarini tayyorlash korxonaning alohida bo'limlarida (ish joyi, sexlarda) bajariladi va bunda mehnat predmeti bir ish joyidan ikkinchisiga ko'chiriladi. Shunday qilib, bir butun texnologik jarayon o'zaro uzviy bog'langan bir qancha alohida qismlardan tashkil topgan.

Texnologik jarayon qator bosqichlardan iborat bo'lib, bu bosqichlarning har biri ishlab chiqarish operatsiyalaridan iborat. Opreatsiya – ishchining ma'lum bir ish joyida ishlab chiqarish elementiga ishlov berishda bajaradigan oddiy ishlari yig'indisi bo'lib, jarayonlarning shu bosqichda tugallangan qismini tashkil etadi (masalan, ishlab chiqarilgan detalni pardozlash maqsadida uni silliqlash operatsiyasi).

Operatsiya texnologik jarayonlarning asosini tashkil etib, ishlab chiqarishni rejalashtirish va hisobga olishning asosiy elementi hisoblanadi.

Operatsiya bir qator usullardan iborat bo'lib, ularning har biri tugallangan oddiy mehnatdir. Usullar alohida harakatlarga bo'linadi (1.4-rasm).



1.4-rasm. Texnologik jarayon strukturasi.

Texnologik jarayonning oxirgi mahsuloti qo'shimcha mehnat talab qilmaydigan, butlab va joylab qo'yilgan, texnika nazorati bo'limi tomonidan qabul qilib olingan va iste'molchiga yuborish mumkin bo'lgan tayyor mahsulot hisoblanadi.

Mahsulotlar asosiy va qo'shimcha mahsulotlarga bo'linadi. Asosiy mahsulot hosil qilish korxonaning asosiy maqsadidir. Qo'shimcha mahsulotlar esa yo'l-yo'lakay hosil bo'ladi. Masalan, jarayonning asosiy mahsuloti cho'yan, qo'shimcha mahsuloti esa shlak va koloshnik gazlaridir. Hozirgi vaqtda qo'shimcha mahsulotlarning deyarli hammasi xalq xo'jaligida keng qo'llaniladi.

Ishlab chiqarish jarayonida asosiy va qo'shimcha mahsulotlar bilan bir qatorda chiqindi mahsulotlar ham hosil bo'ladi. Bunday chiqindilar mahsulotlarning ishlatilish yoki ishlatilmasligiga ko'ra qaytar va qaytmas chiqindilarga bo'linadi. Mehnat predmetlaridan qanchalik unumli foydalanilsa, chiqindi miqdori shuncha kam va texnologik jarayonlar shuncha samarali bo'ladi.

Hozirgi zamon texnologiyasining asosiy vazifalaridan biri tashlandiq chiqindilarni iloji boricha kamaytirish va asosiy tayyor mahsulot miqdorini oshirishdan iborat. Odatda, mahsulot miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$B = \frac{\text{tayyor mahsulot og'irligi}}{\text{xomashyo og'irligi}} \cdot 100\%$$

bunda B – tayyor mahsulot miqdori, foiz hisobida.

Texnologik jarayonning ikkinchi muhim vazifasi – olinayotgan tayyor mahsulot sifatining yuqori bo'lishini ta'minlashdir.

Sanoatning muhim texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari quyidagi omillar orqali xarakterlanadi:

1) xarajat koeffitsientlari va olingan mahsulot miqdori;
2) mahsulot sifati;
3) asbob-uskunalarning unumdorligi va quvvati;
4) asbob-uskunalar yoki jarayonlarning tezligi;
5) mehnat unumdorligi;
6) mahsulot tannarxi;

Bu ko'rsatkichlar boshqa maxsus fanlarda kengaytirilgan holda o'tiladi. Shuning uchun biz bu yerda mazkur ko'rsatkichlar haqida asosiy tushunchalar berib o'tamiz.

Xarajat koeffitsienti va olingan mahsulotlarning miqdori, ishlab chiqarish jarayonida bir birlikdagi tayyor mahsulot olish uchun sarflangan hamma xomashyo turlari miqdori energiya xarajat koeffitsienti deb ataladi. (1 *kg*, 1 *t* va h.k). Olingan mahsulot miqdori esa (η) amalda olingan tayyor mahsulot. D_{amal} miqdorining nazariy olinishi mumkin bo'lgan D_{naz} miqdoriga bo'lgan nisbatning foizlardagi ifodasidir:

$$\eta = \frac{D_{amal}}{D_{naz}} \cdot 100\,\%$$

Tayyor mahsulot sifati. Har qanday korxona ishlab chiqarayotgan mahsulot sifatiga jiddiy e'tibor berishi kerak, chunki yuqori sifatli mahsulot bozorda is'temolchisini tez va oson topa oladi va korxonaga katta iqtisodiy foyda keltiradi. Boshlang'ich xomashyo qancha toza bo'lsa hamda reaksiya natijasida sodir bo'lgan qo'shimcha birikmalardan qancha to'la ajratilsa, tayyor mahsulot sifati shuncha yuqori bo'ladi. Har bir ishlab chiqarilgan mahsulot sifati, ya'ni tarkibi va xossalari GOST (Davlat standarti) da ko'rsatilgan talablarga javob berishi kerak.

Apparatlar unumdorligi va quvvati. Sanoatda ishlatiladigan har bir apparat ma'lum unumdorlikka va quvvatga ega bo'lishi kerak.

Apparatning unumdorligi (U) ishlab chiqarish jarayonining ma'lum sharoitda vaqt birligi (t) ichida shu apparatda amalda ishlab chiqarilgan mahsulot (D_{amal}) bilan belgilanadi. Ishlab chiqarish jarayonining optimal sharoitidagi eng yuqori unumdorligi shu apparatning quvvati (W) ni belgilaydi.

Shunday qilib, apparatning quvvati uning eng yuqori darajadagi unumdorligidir:

$$U = \frac{D_{amal}}{t} \; kg/soat \; (yoki \; t/sutka \; va \; h.k.)$$

$$W = U_{max}$$

Apparat yoki jarayonning jadalligi. Apparat yoki jarayonning foydali hajmi (V) birligiga to'g'ri keladigan unumdorligi shu apparat yoki jarayonning jadalligini ko'rsatadi:

$$U = \frac{D_{amal}}{V \cdot t} \; kg/m^3 \; soat \; (yoki \; sutka)$$

Mehnat unumdorligi. Mehnat unumdorligi – bu sarflangan mehnatning samarasi hisoblanib, u vaqt birligi ichida tayyorlanadigan mahsulot miqdori bilan o'lchanadi. Vaqt birligi (soat, kun, yil) ichida qancha ko'p mahsulot ishlab chiqarilsa, mehnat unumdorligi shuncha yuqori bo'ladi va aksincha.

Mehnat unumdorligini oshirishning asosi texnika taraqqiyoti, ishchi va xizmatchilarning malakasi, ishlab chiqarish va mehnatni tashkil etish, mehnat sharoitlarini yaxshilash, ilg'or tajribalarni keng tarqatishdan iborat.

Mahsulotning tannarxi – ishlab chiqarish jarayoni davomida bir birlik mahsulot ishlab chiqarish uchun sarf bo'ladigan pul hisobidagi hamma xarajat shu mahsulotning tannarxini belgilaydi.

Qisqacha xulosalar

Hozirgi zamon texnologiyasi xomashyolarni keng miqyosda xalq iste'mol buyumlari va mahsulotlariga hamda ishlab chiqarish vositalariga aylantirish usullarini va yo'llarini o'rgatadi. Texnologik jarayonlar natijasida mahsulotning shakli, tarkibi va xossalari o'zgaradi.

Texnologiyaning asosiy vazifalaridan biri bu jarayonlarning optimal variantlarini ishlab chiqishdan, ya'ni kam kapital mablag' sarflab, mahsulot miqdori va sifatini oshiradigan apparat hamda agregatlar yaratish, shu jihozlarni tayyorlash uchun kerakli materiallar, jarayonlarning ratsional loyihalarini tuzish, bu jarayonlarga mos texnologik parametrlar, harorat, bosim, siklning uzluksizligi va boshqalarni tanlashdan iborat. Xullas, har qanday texnologik jarayon samarali va rentabelli bo'lishi kerak.

TERMIZ MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI AXBOROT-RESURS MARKAZI INV. № 11260 20 yil

Nazorat uchun savollar:

1. "Texnologiya" so'zi qanday so'zlardan tarkib topgan?
2. "Texnologiya" so'zining to'liq ma'nosi nima?
3. Mexanik texnologiya hamda kimyoviy texnologiya qanday jarayonlarni o'rganadi?
4. Ishlab chiqarish jarayoni qanday jarayonlarga bo'linadi? Texnologik jarayonning mohiyati nimada? Qanday tasniflanadi?
5. Texnologik jarayon elementlariga nimalar kiradi? Texnologik jarayon strukturasi qanday?
6. Sanoatning asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari qanday omillar orqali xarakterlanadi?

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (O'quv qo'llanma) –T.: TDIU, 2004 yil.
2. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matnlari) –T.: TDIU, 2003.
3. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matnlari) –T.: TDIU, 2005.
4. Kalendaryova S.G. "Sanoat korxonalarida ishlab chiqarishni tashkil etish" (ma'ruzalar matni) –T.: TDIU, 2005.
5. O'zbekiston iqtisodiyoti. Tahliliy ma'lumotlar // USAID, Samarali sifat iqtisodiyot markazi davriy nashri, 2004.
6. http: //www.sstu.ru/ - Саратовский государственный технический университет.
7. http://www.periodicals.ru/cdrom/Catalogue_07.pdf -Что-то про тяжёлую промышленность.

ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI TERMIZ FILIALI AXBOROT-RESURS MARKAZI INV. № 10566 20 yil
YANGIARIQ QISHLOQ XO'JALIK KASB-HUNAR KOLLEJI 26 09 2008

II BOB. SANOATDA ISHLATILADIGAN XOMASHYOLAR, ENERGIYA, SUV VA HAVO

2.1. Hozirgi zamon texnologiyasida sanoat xomashyolari, ularning turlari va roli

Xomashyo har qanday texnologik jarayonning asosiy elementi hisoblanib, u nafaqat ishlab chiqarish texnologiyasini, balki uning iqtisodiy samaradorligini va ishlab chiqarilayotgan tayyor mahsulot sifatini ham belgilaydi.

Xomashyo keng miqyosda iste'mol buyumlari hamda ishlab chiqarish mahsulotlari olish uchun ishlatiladigan tabiiy materiallardan (birikmalardan) iborat bo'lib, u quyidagi talablarga javob berishi kerak:

a) miqdori jihatidan yetarli bo'lishi;

b) qazib olish arzon va oson bo'lishi;

d) texnologik jarayonlar oson borishi kerak.

Ma'lumki, sanoatda mahsulot ishlab chiqarish uchun sarflanadigan umumiy xarajatlarning 70-80% ini shu jarayonda ishlatiladigan xomashyo, yarim mahsulot, yordamchi materiallar tashkil etadi. Masalan, plastmassa va lak-bo'yoq mahsulotlar ishlab chiqarish uchun 77-79%. Shisha sanoatining 80-88%, kimyoviy tolalar ishlab chiqarishning 70-80% xarajatlarini xomashyo tashkil qilgan.

Bulardan tashqari, ko'p birikma va materiallarni ishlab chiqarish uchun juda ko'p miqdorda xomashyo sarflanadi. Masalan, ammiak (koks gazi asosida) ishlab chiqarishda 1.7 *t*, kapron ishlab chiqarishda 7.4 *t*, polietilen ishlab chiqarishda 3.0 *t*, soda ishlab chiqarishda 2.7 *t* xomashyo sarflanadi.

Shuning uchun ham sanoatda xomashyo masalasi asosiy masalalardan biridir.

2.2. Xomashyolarni boyitish, boyitish usullari

Sanoat xomashyosi turli belgilariga ko'ra tasniflanadi: kelib chiqishiga ko'ra – tabiiy (minerallar, o'simliklar va hayvonlar) va sun'iy (koks, sanoat gazlari, kimyoviy tolalar va h.k.); agregat holatiga ko'ra – qattiq (minerallar, rudalar, ko'mir, yog'och); suyuq (suv, neft, tuz eritmalari) hamda gazsimon (havo va gazlar). Kimyoviy tarkibiga ko'ra – organik va anorganik; ishlatilishiga ko'ra ozuqabop va texnik turlarga bo'linadi.

Mineral xomashyolar. Yer ostidan qazib olinadigan mineral birikmalar mineral xomashyolar deyiladi. Ular rudali, rudasiz, yonuvchi mineral xomashyolarga bo'linadi. Rudali mineral xomashyolar foydali jismlar bo'lib, metallar olish uchun asosiy manbadir. Ko'pincha rudali xomashyo tarkibida bir qancha metall: qo'rg'oshin, rux, mis sulfidlari, kumush, oltin va boshqa metallar aralashmasi bo'lishi mumkin. Bunday rudalar polimetall yoki kompleks rudalar deyiladi. Polimetall rudada qaysi metall ko'proq bo'lsa, ruda shu metall nomi bilan ataladi. Rudalar, asosan, metallurgiya sanoatining xomashyosi hisoblanib, ulardan turli metallar olinadi.

Rudasiz mineral xomashyolar ham tog' jinslari bo'lib, ular metall olish uchun ishlatilmaydi. Bunday mineral xomashyolar hech qanday kimyoviy qayta ishlanmasdan to'g'ridan-to'g'ri sanoatda xomashyo sifatida ishlatiladi. Rudasiz minerallar quyidagi turlarga bo'linadi:

1) qurilish materiallari – shag'al, qum, loy, toshlar va h.k.;

2) industriya xomashyolari – granit asbest;

3) kimyoviy mineral xomashyolar – oltingugurt, selitra, fosforitlar va h.k.;

4) qimmatbaho va rudasiz minerallar – tabiiy holda yoki mexanik qayta ishlovdan so'ng bezak uchun ishlatiladi. Ularga olmos, zumrad, malaxit va shunga o'xshashlar kiradi.

Yonuvchi mineral xomashyolar yoqilg'i sifatida ishlatiladigan foydali qazilma boyliklardir. Bularga tosh va qo'ng'ir ko'mir, torf, yonuvchi slaneslar, neft hamda tabiiy yonuvchi gazlar kiradi. Ular yoqilg'igina bo'lmay, balki kimyo sanoatida qimmatbaho xomashyo hamdir.

O'simlik va hayvonot xomashyolari. O'simlik va hayvonot xomashyolariga yog'och, zig'ir, kanop, yog'lar, o'simlik moylari, hayvonot terilari va boshqalar kiradi. Ular ozuqabop xomashyolarga va texnik xomashyolarga bo'linadi. Ozuqabop xomashyolarga ozuqa sifatida ishlatiladigan birikmalar – o'rmonchilik, baliqchilik va qishloq xo'jalik mahsulotlari kiradi. Texnik xomashyolar – paxta, yog'och, zig'ir, kanop, hayvonlar terisi va juni, o'simlik va hayvon yog'lari, suyaklari va boshqalar kiradi. Hozirgi vaqtda iloji boricha ozuqabop xomashyolarni texnik maqsadlar uchun ishlatmaslikka harakat qilish kerak. Bu masalani kimyo sanoatini rivojlantirish bilan hal qilish mumkin.

Texnikaning nihoyatda tezlik bilan rivojlanishi yangidan-yangi materiallarni, shuningdek, yangi xomashyo materiallarni qidirib topish

masalasini qo'yadi, bu masalani asosiy olti yo'l bilan amalga oshirish mumkin:

1) iloji boricha arzon xomashyolarni qidirib topish va ishlatish (masalan, gaz va neft);

2) xomashyolardan kompleks foydalanish (xomashyodan chiqindi chiqarmaslik);

3) konsentrlangan xomashyo va mahsulotlar ishlatish;

4) juda toza mahsulotlar ishlatish;

5) texnik maqsadlar uchun ishlatiladigan ozuqabop xomashyolarni noozuqabop xomashyo bilan almashtirish (kraxmal o'rniga korboksilmetilselluloza);

6) iloji boricha mahalliy xomashyolardan foydalanish.

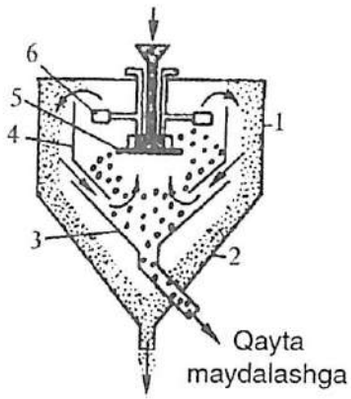
Bular orasida sanoatda konsentrlangan xomashyodan foydalanish asosiy masalasi hisoblanadi. Korxonalarda iloji boricha konsentrlangan xomashyodan foydalanishga harakat qilinadi (xomashyo tarkibidagi ayni tarmoq uchun zarur komponentlar miqdori shu xomashyoning konsentratsiyasini), chunki bu yo'l jarayon va apparatlarning jadalligini oshirishga, mahsulot tannarxini kamaytirishga va uning sifatini yaxshilashga olib keladi.

Lekin tabiatdagi hamma xomashyoning konsentratsiyasi sanoat talabiga javob beravermaydi, sanoatning bu talabiga javob berish uchun xomashyolar boyitiladi.

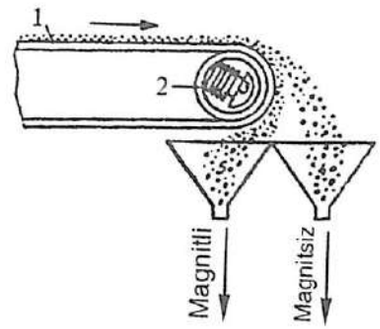
Boyitish deb xomashyo tarkibidagi foydali birikmalar konsentratsiyasini (miqdorini) sun'iy oshirishga aytiladi. Gaz, suyuq va qattiq holatdagi xomashyolar boyitiladi. Gaz holatidagi xomashyolar, asosan, filtrlash va tozalash yo'li bilan boyitiladi, suyuq holatdagi xomashyolar esa tindirish hamda bug'lash orqali boyitiladi. Boyitish jarayonida mexanik, kimyoviy va fizik-kimyoviy usullardan foydalaniladi.

Mexanik usul foydali va bekorchi birikmalarning turli xil fizik xossalarga (zichligi, bo'lakchalarining shakli, mustahkamligi, elektr o'tkazuvchanligi, magnit maydoniga bo'lgan munosabati, namlanuvchanlik darajasi va h.k.) asoslangan bo'lib, bulardan eng ko'p qo'llaniladigan elash, gravitatsiya, quruq gravitatsiya, termik va elektromagnit usullaridir.

Masalan, quruq gravitatsion boyitishda markazdan qochirma kuch prinsipi asosida ishlaydigan havo separatorlari qo'llaniladi (2.5- rasm).



2.5-rasm. Havo separatorining sxemasi:
1 – silindr; 2 – konus; 3 – konus;
4 – ichki silindr; 5 – tarelka;
6 – ventilator parragi.



2.6-rasm. Elektromagnit separator sxemasi:
1 – transportyor lentasi;
2 – transportyor barabani;
3 – elektromagnit; 4,5 – bunkerlar.

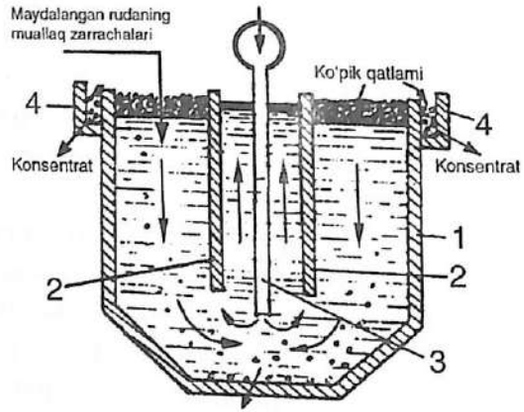
Separator konussimon tugallangan silindr (1) dan iborat. Silindr ichiga konus (4) li silindr o'rnatilgan bo'lib, u tarelka (5) va elektromotor yordamida harakatlanadigan qanotsimon ventilator (6) bilan jihozlangan. Tarelka va ventilator harakatga keltirilganda silindr ichida (strelka bilan ko'rsatilgan yo'nalishda) havo oqimi hosil bo'ladi.

Maydalangan material aylanib turgan tarelkaga tushganda u ichki silindr kesimi bo'ylab sochiladi. Materialning mayda qismlari havo oqimi bilan tashqi va ichki silindr oralig'idagi bo'shliqqa chiqarib yuboriladi va ular tashqi silindr devorchalariga urilib, konus (2) orqali chiqib ketadi (maydalangan qismlar). Yirik qismlar esa ichki silindrning o'ziga tushib, silindr (1) orqali chiqib ketadi va bu qism qayta maydalanib, yana boyitish jarayoniga kiritiladi.

Elektromagnit usul bilan boyitish qattiq minerallarning magnit maydoniga nisbatan munosabatiga asoslangan. Maydalangan ruda magnit maydoni hosil qilingan separator orqali o'tkazilib, ikkiga: magnitga tortiladigan metallarga va magnitga tortilmaydigan nometallarga ajratiladi. Bu separatorda magnit maydoni elektr toki yordamida hosil qilinadi. Elektromagnit usuli, asosan, metallurgiya sanoatida rudalarni boyitishda keng qo'llaniladi (2.6 - rasm).

Kimyoviy boyitish usuli xomashyo tarkibidagi birikmalarning kimyoviy reagentlar bilan reaksiyaga kirishishi natijasida hosil bo‘lgan kimyoviy birikmani turli yo‘llar (cho‘ktirish, bug‘latish, suyultirish, eritish va hokazo) bilan ajratib olishdan iborat. Masalan, mis kolchedani ($CuFeS_2$) ni mexanik yo‘l bilan CuS va FeS ga ajratib bo‘lmaydi, chunki $CuFeS_2$ kimyoviy birikmadir. Bularni ajratishda yagona yo‘l kimyoviy yo‘ldir, ya’ni mis kolchedan kuydirilib qaytarilsa, FeO bilan Cu_2S ga ajraladi. Bu aralashma qum ishtirokida suyuqlantirilganda $FeOFeSiO_3$ ga aylanib, shlak holida qoladi, Cu_2S esa suyuqlanib oqib chiqadi. Demak, fizik-kimyoviy (flotatsion) usul mineral tarkibidagi birikmalarning bir xil suyuqlikdan yoki erituvchida ho‘llanish va eruvchanlik darajasi turlicha bo‘lishiga asoslangan. Tabiiy materiallar ho‘llanishiga ko‘ra, suvda yaxshi ho‘llanadigan (gidrofil) va yomon ho‘llanadigan (gidrofob) turlarga bo‘linadi.

Suvga maydalangan mineral tushirilganda ho‘llanadigan birikmalar suv ostiga tushadi, ho‘llanmaydiganlari esa suv yuziga chiqadi. Bu usul sanoatda keng qo‘llanilib, flotatsion boyitish deb yuritiladi (2.7- rasm).



2.7- rasm. Havo yordamida aralashtiriladigan flotatsion mashina:
1 – rezervuar kamera; 2 – to‘siqlar; 3 – truba; 4 – yig‘gich; 5 – kollektor.

Tarkibida mis, oltin, kumush, platina bo‘lgan minerallar sulfat kislota yoki ammiak bilan yuvilsa, mis yoki boshqa metallar eritmaga o‘tadi. Har qanday boyitish jarayoni natijasida xomashyo konsentratsiyasining ortishi bilan bir qatorda undan chiqarib tashlanayotgan birikmalar boshqa sanoat tarmog‘i uchun qimmatli mahsulot bo‘lishi mumkin ekanligiga doimo katta e’tibor berish kerak.

2.3. Xalq xo‘jaligida xomashyodan ratsional foydalanish

Xalq xo‘jaligida xomashyodan ratsional foydalanish xomashyoni boyitish orqali amalga oshiriladi. Shuningdek, murakkab xomashyolarni kimyoviy qayta ishlash asosida ulardan qimmatbaho mahsulotlarni birin-ketin ajratib olish mumkin. Bu jarayonda ajralib chiqqan moddalardan turli tarmoqlarda foydalaniladi. Shuningdek, bu yo‘l bilan turli ishlab chiqarishlarni kombinatsiyalashtirish imkoniyatlari yaratiladi.

Tog‘ jinslari murakkab minerallar bo‘lib, ular ko‘pgina elementlardan tashkil topadi. Ko‘p komponentli organik moddalar chiqitsiz texnologiyalar bilan qayta ishlanib, ulardan turli xil mahsulotlar ishlab chiqish mumkin. Tog‘ jinslaridan turli metallarni, metall emaslarni, kislotalarni, tuzlarni, qurilish materiallarini ajratib olish mumkin.

Murakkab organik moddalardan tashkil topgan qattiq yoqilg‘ilardan kompleks foydalanishga koks kimyoviy ishlab chiqarishni misol qilish mumkin. Bunda turli markadagi ko‘mirdan koks va koks gazidan tashqari ammiak, oltingugurt uglerodi va yuzlab organik bog‘lovchilar ajratib olinib, bu moddalar plastmassa, kimyoviy tolalar, bo‘yoqlar, portlovchi moddalar va dori preparatlarini ishlab chiqarish uchun xomashyo bo‘la oladi.

Qazilma boyliklaridan neftni, slanes va torfni qayta ishlash natijasida ajralib chiqadigan xomashyolardan kompleks foydalanish orqali ulardan motor yoqilg‘isini, mazut, neftni qayta ishlash gazlarini, suyuq uglevodorodlarni olish mumkin.

Neftni qayta ishlash gazlaridan metan, etan, propan, butan, pentan, etilin, propilen, butilen, atsetilen va boshqa bir qator gazlar olinib, bu gazlardan plastmassa, kauchuk, kimyoviy tolalarni sulfat kislota, bo‘yoqlar va dori ishlab chiqarishda xomashyo bo‘lib hisoblanadi.

Xomashyolarni kompleks qayta ishlash orqali undan samarali foydalanishga va shu bilan birga ishlab chiqarishdagi asosiy mahsulotning tannarxini kamaytirishga erishiladi.

Hozirda yana bir dolzarb masalalardan biri, bu texnik maqsadlar uchun ishlatiladigan mahsulotlarni ishlab chiqarishda ozuqabop xomashyolardan foydalaniladi. Bu xomashyolarni kimyoviy xomashyolar bilan almashtirish zarur. Masalan, don, kartoshkadan etil spirtini ishlab chiqarishda, ozuqabop undan butil spirti va atseton olishda, o‘simlik va hayvonlar yog‘laridan olif, sovun,

yuvuvchi vositalar, plastmassa ishlab chiqarishda sut mahsulotlari (kazein)dan, terini oshlashda ishlatiladigan modda albuminni ishlab chiqarishda tuxum va boshqa ozuqabop xomashyolar ishlatiladi.

Kimyoviy sanoatning rivojlanish darajasi ko'pgina bunday ishlab chiqarishlarni kimyoviy xomashyoga o'tkazmoqda.

2.4. Texnologik jarayonlarda energiyaning roli va ahamiyati

Sanoatning hozirgi ko'lami va uning texnik rivojlanish asosidagi o'sish sur'ati uning energiyaga bo'lgan talabini benihoya orttirib boradi. Undirma va ishlov berish sanoatlarining barcha tarmoqlarida energiyadan turli maqsadlarda foydalaniladi.

Sanoat miqyosida energiyaning sarflanish miqdori bir birlik og'irlikdagi (yoki dona va hajmdagi) mahsulotni ishlab chiqarish uchun sarflangan energiya (*kVt-soat*) yoki yoqilg'i miqdori (tonna, kilogramm, kubometr) bilan belgilanadi.

Sanoatning turli tarmoqlarida turli xil mahsulotlar ishlab chiqarishda energiya sarflash miqdori turlichadir. 2-jadvalda ba'zi bir kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish uchun sarflangan elektr energiyasining o'rtacha miqdori keltirilgan.

2-jadval.

Mahsulotlar	Energiya sarfi, kVt-soat/t
Aluminiy	18.000-20.000
Magniy	17.500-18.000
Kalsiy karbid, 80%li	2.700-3.200
Fosfor	13.000-20.000
Xlor	2.300-3.500
Sintetik ammiak	3.000-3.500
Sulfat kislota	60-70
Ammoniy sulfat	30-40
Ammiak selitrasi	7-5
Superfosfat	2-10

Domna pechida ishlab chiqarilayotgan cho'yan turiga qarab sarflanayotgan yoqilg'i (koks) miqdori ham turlichadir. Masalan, 1 *t* qayta ishlanuvchan cho'yan eritib olish uchun 600-800 *kg*, bessemir cho'yani uchun 800-1000 *kg*, quymakorlik cho'yani 800-1200 *kg*, maxsus cho'yanlar va ferroqotishmalar uchun esa 1750-2500 *kg* koks sarflanadi.

Tajribalardan ma'lumki, elektr pechlarda po'lat ishlab chiqarishda pechlarning hajmi ortishi bilan elektr energiya sarflanishi kamayadi (600 dan 1000 *kVt* soatgacha bo'ladi).

Energiya resurslari yoqilg'ili va yoqilg'isiz ko'rinishlarga bo'linadi. Yoqilg'ili xillarga energiya olish uchun ishlatiladigan barcha yoqilg'ilar – gaz, neft, ko'mir, torf, yonuvchi slaneslar, o'tin va hokazolar; yoqilg'isizlarga – suv, shamol, atom, quyosh energiyasi kiradi.

Barcha energiya manbalari, shuningdek, qayta tiklanadigan va qayta tiklanmaydigan xillarga ham bo'linadi. Doimiy qayta tiklanadigan xillariga suv, shamol va quyosh energiyalari kiradi, ko'mir, neft, tabiiy gazlar, yonuvchi slaneslar, atom yadrosi energiyasi kabilar qayta tiklanmaydigan manbalarga mansubdir.

2.5. Energiya turlari, sanoatda energiyadan ratsional foydalanish

Yuqorida qayd etilgan energiya manbalari sanoatda turli xil ko'rinishlarda ishlatiladi. Quyida kimyo sanoatida ishlatiladigan energiya turlari keltiriladi.

Elektr energiyasi kimyo korxonalarida eritmalarni elektroliz qilishda, moddalarni suyultirishda, isitishda, murakkab kimyoviy sintezlarda hamda kimyoviy ishlab chiqarishlarni tekshirish va avtomatlashtirishda ishlatiladi. Bundan tashqari, elektr energiyasi mexanik energiyaga aylantirilgan holda elektr dvigatellarida juda keng qo'llaniladi. Umuman, mamlakatda hosil qilinayotgan barcha elektr energiyasining 10-12 foizi kimyo sanoati uchun sarflanadi.

Kimyo sanoatida moddalarni qizdirishda, suyultirishda, quritishda, bug'latishda, distillash jarayonida issiqlik energiyasi ishlatiladi.

Ichki yadro energiyasidan kimyo sanoatida analitik maqsadlarda, avtomatik kuzatuvchilar, jarayonlarni boshqarish, radiatsion-kimyoviy jarayonlarni o'tkazish kabi ishlarda foydalaniladi.

Kimyoviy energiya galvanik elementlarda va akkumulyatorlarda qo'llaniladi, bunda bu energiya elektr energiyasiga aylanadi. Kimyoviy energiya manbalari foydali ish koeffitsienti yuqoriligi bilan boshqa energiyalardan farq qiladi.

Yorug'lik energiyasi kimyo sanoatida fotokimyoviy reaksiyalar, elementlardan vodorod xloridni sintez qilish, organik birikmalarni galoidlash va shunga o'xshash jarayonlarda qo'llaniladi.

Energiyadan ratsional foydalanish. Sanoat tarmoqlari ko'mir. neft, yonuvchi slaneslar, tabiiy gaz, gidro va atom elektrostansiyalari kabi energiya manbalaridan keng foydalaniladi. Sanoatda energiya juda ko'p miqdorda ishlatilganligi sababli u sanoatning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga katta ta'sir ko'rsatadi. Energiyadan tejamli foydalanish darajasi "energiyadan foydalanish koeffitsienti" η_e bilan belgilanadi. Bu koeffitsient quyidagi nisbat bilan ifodalanadi.

Bu yerda: W_{naz} – bir birlik og'irlikdagi mahsulotni olish uchun

$$\eta_e = \frac{W_{naz}}{W_{amal}} \cdot 100\%$$

sarflanadigan nazariy energiya miqdori; W_{amal} – bir birlik og'irlikdagi mahsulotni olish uchun amalda sarflangan energiya miqdori.

Ko'p korxonalarda bu koeffitsient juda past ko'rsatkichga ega bo'lishi energiyadan tejamsiz foydalanilganligidan darak beradi. Energetika resurslarining cheklanganligi energiyani tejash va undan ratsional foydalanish masalasini qo'yadi.

Sanoat korxonalarida hamma energiya turlaridan issiqlik energiyasi ko'p ishlatiladi. Undan texnologik jarayonlarda foydalanish darajasi "issiqlikning foydali ish koeffitsienti" $(FIK)_t$ η_t bilan ifodalanadi.

$$\eta_t = \frac{Q_t}{Q_{pr}} \cdot 100\%$$

Bu yerda: Q_t – bevosita asosiy texnologik jarayonlarni bajarish uchun sarflangan issiqlik miqdori; Q_{pr} – umumiy sarflangan issiqlik miqdori.

2.6. Sanoatda suv, sanoat chiqindi suvlarini zararsizlantirish va tozalash

Suv turmushda hamda xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida katta ahamiyatga ega. Suv sanoatda erituvchi, katalizator (ko'p reaksiyalar ozroq suv ishtirokida juda katta tezlikka ega bo'ladi), issiqlik eltuvchi sifatida (katta issiqlik sig'imiga egaligi), turli mexanizmlarda bosimni eltuvchi (siqilish darajasi kamligi) sifatida, qazilma boyliklarni qazib olishda va ularni yuvish kabi ishlarda juda ko'p ishlatiladi.

3-jadval.

Ba'zi birikma va materiallar ishlab chiqarish uchun sarflanadigan suv miqdori

Ishlab chiqarish turlari	1 t mahsulot uchun sarflangan suv miqdori, m^3
Qurilish g'ishti ishlab chiqarish	1-2
Neft qazib chiqarish	10
Shisha ishlab chiqarish	20
Qog'oz ishlab chiqarish	300
Fosfor olish	500
Mis ishlab chiqarish	500
Mineral o'g'itlar ishlab chiqarish	600
Viskoza tolasi ishlab chiqarish	1200
Sintetik kauchuk ishlab chiqarish	1600
Kapron tolasi ishlab chiqarish	2500

Ko'p korxonalar juda ko'p suv ishlatishi bilan bir qatorda suvning tozaligiga ham katta talab qo'yadi.

Suv tarkibida juda ko'p elementlar, tuzlar erigan holda, ayrim birikmalar esa mayda zarrachalar shaklida uchraydi. Shuning uchun ham, odatda, suvning sifati uning qattiqligi (tarkibida erigan Ca va Mg karbonat hamda Ca, Mg xloridlar bo'ladi), sulfatlar miqdori, umumiy erigan tuzlar miqdori, tiniqligi va hokazolar bilan belgilanadi.

Suv qanday maqsadlarda ishlatilishiga ko'ra ikki turga – sanoat suvlari va ichimlik suvlarga bo'linadi. Ikkala xil suvga ham katta talab qo'yilgan bo'lib, ular shu soha bo'yicha belgilangan GOSTlarga amal qilingan holda ishlatiladi.

Sanoat suvlarini foydalanishga tayyorlash. Turli qozonlar, elektr stansiyalari va ko'pchilik texnologik jarayonlar uchun ishlatiladigan suvlar alohida e'tibor bilan tayyorlashni talab etadi. Buning uchun turli usullar qo'llaniladi. Bu esa shu sanoat tarmog'ining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichiga yetarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham hozirgi vaqtda sanoat suvlarini qayta-qayta ishlatish masalalari alohida ahamiyatga ega bo'lib, bu masala quyidagi yo'llar bilan hal etiladi:

1) ishlab chiqarishdan chiqqan suvlarni tozalab, yana shu jarayon uchun ishlatish;

2) bir operatsiyadan chiqqan suvni ikkinchi operatsiya uchun ishlatish (suv tarkibi jarayonning borishiga hamda ishlab chiqarilgan mahsulot sifatiga ta'sir ko'rsatmagan holda);

3) ishlab chiqarishdan chiqqan suvlarni tozalab, turli texnologik jarayonlarda va boshqa maqsadlar uchun ishlatish. Umuman, hozirgi vaqtda texnologik jarayonlarda iloji boricha suvni kam ishlatish, ya'ni chiqindi suvlar hosil qilmaydigan "quruq jarayon"larga o'tish masalasi katta ahamiyatga ega.

Sanoat suvlarini tayyorlash – kompleks operatsiyalardan iborat bo'lib, bunda u zararli qo'shilmalardan (erigan, kolloid va zarracha holdagi) xalos etilib, uning tozaligi ta'minlanadi. Asosiy operatsiyalar: suvni mexanik zarrachalardan tindirish va filtrlash orqali tozalash, yumshatish, tuzsizlantirish, neytrallash, gazsizlantirish va zararsizlantirish.

Tindirish jarayonida suvdagi mexanik zarrachalar o'zining og'irlik kuchi ta'sirida tindirgich tagiga cho'kadi. Bu jarayon uzluksiz ishlaydigan beton rezervuarlarda o'tkaziladi. Cho'kmadan tozalangan suvning kolloid holdagi zarrachalari koagulatsiyalash jarayonida cho'ktiriladi. Koagulatorlar sifatida turli xil elektrolitlar: $Al_2(SO_4)_3$, $FeSO_4$ qo'llaniladi.

Filtrlash – tindirilgan suv tarkibidagi suspenziyalarni ajratib olish jarayoni. Ko'pincha filtrlovchi sifatida donador inert materiallarning qatlami, masalan, qum qatlami ishlatiladi. Filtr qatlamida ushlanib qolinadigan zarrachalarning eng kichik diametri (d *mm*) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$d = m\sqrt{a \bullet v}$$

Bu yerda:α– filtrlovchi material donalarining o'rtacha kattaligi, *mm*; v – filtrlash tezligi, m^3 *soat*; m – o'lchov koeffitsienti, kvars qumi uchun 0,0095.

Yumshatish – suvni uning qattiqligini belgilovchi kalsiy va magniy tuzlaridan tozalash.

Neytrallash, asosan, ishlab chiqarish jarayonidan chiqqan suvlarni zararsizlantirish uchun qo'llaniladi. Bunda ohak yoki soda ishlatiladi.

Degazatsiya – suv tarkibidan zanglash jarayonini tezlatuvchi (H_2S, SO_2, CO_2) gazlarni chiqarib yuborish operatsiyasidir. Operatsiya kuchli chayqatish orqali yoki kimyoviy yo'llar bilan o'tkaziladi. Masalan, H_2S xlor bilan oksidlab, kislorod esa natriy sulfit bilan qaytarib degazatsiyalanadi.

Zararsizlantirish suvni xlorlash, ozonlash yo'li bilan bajariladi. Ishlab chiqarishda ishtirok etgan suv, odatda, issiq holda chiqadi.

U ma`lum yo'llar bilan sovitilib, yuqoridagi operatsiyalarni qo'llash orqali tozalanib, zararsizlantiriladi va yana qaytadan ishlab chiqarishga qaytariladi.

Hozir suvdan ratsional foydalanish va atrof-muhitni muhofaza qilishning radikal hal qilish yo'llaridan biri chiqindi suvlarsiz ishlaydigan berk texnologik sikllarni ishlab chiqarishga joriy etishdan iboratdir.

2.7. Sanoatda havo

Yer sathini qoplab turgan quruq havo (suv bug'ini hisobga olmaganda) 78,093% azot, 20,95% kislorod, 0,932% argon, 0,03% karbonat angidrid hamda 0,03% vodorod, geliy, neon, kripton, ksenonlardan iborat. Yer sharini qurshab olgan atmosferaning og'irligi $5 \bullet 10^{15}$ bo'lib, yer yuzidagi har bir kishiga taxminan 2 million *t* havo to'g'ri keladi. Havoning xalq xo'jaligida va ayniqsa, kimyo sanoatida ishlatilish doirasi juda keng bo'lib, u quyidagi yo'nalishlar bilan belgilanadi: 1) issiqlik eltuvchi sifatida; 2) ma'lum ishlarni takomillashtirishda; 3) kimyoviy xomashyolarning manbai sifatida hamda turli kimyoviy reaksiya va jarayonlarda kimyoviy agent sifatida. Masalan, xalq xo'jaligida havo kislorodidan foydalanish va uni ishlatishda erishilgan iqtisodiy samaralarni ko'rib chiqaylik: qora metallurgiyada ishlatiladigan kislorodning deyarli 65-75 foizi po'lat ishlab chiqarishda (ayniqsa, konvertor usulida) sarflanadi; marten pechida sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarni tezlatishda kislorod keng qo'llaniladi; zanglamaydigan po'latlarning deyarli hammasini elektrodli pechlarda kislorod bilan puflash orqali olishda elektr energiyasining 36 foizi, elektrodlarning 10 foizi, qimmatbaho va kamyob maxsus legirlovchi qo'shimchalarning 20 foizini tejab qolish bilan birga, mehnat unumdorligini birmuncha oshiradi. Kislorod yordamida konvertor usuli bilan olingan po'latning sifati marten usuli bilan olingan po'latning sifati bilan bir xil, lekin konvertor usuli bilan olingan po'latning tannarxi birmuncha arzon. Domna jarayonida tabiiy gaz tarkibiga 30% ga qadar kislorod qo'shib ishlatilsa, faqat qimmatbaho koks tejab qolinmay, balki har bir foiz kislorod domna jarayonining unumdorligini 3-6% ga oshiradi.

Kislorod metallarni qirqishda va payvandlashda (atsetilen bilan birga), olov yordamida parmalashda, raketa yoqilg'ilarida

oksidlovchi sifatida, turli portlovchi birikmalarning asosiy tarkibi sifatida keng qo'llaniladi.

Yuqoridagilar bilan bir qatorda kislorod (toza yoki havo bilan birga) kimyo sanoatida turli kislorodli birikmalar (spirtlar, aldegidlar, kislotalar, fenollar va hokazolar)ni sintez qilishda asosiy xomashyo sifatida ishlatiladi. Ba'zi bir kimyoviy mahsulotlarning har bir tonnasini olish uchun sarflangan kislorod miqdori quyidagicha (m^3 hisobida):

Etilen oksid ishlab chiqarishda – 3950;

Atsetaldegid ishlab chiqarishda – 842;

Sirka kislota ishlab chiqarishda – 287;

Nitrat kislota ishlab chiqarishda – 235,5.

Xalq xo'jaligida havo tarkibidagi boshqa gazlar ham xuddi kislorod kabi keng miqyosda ishlatiladi va bunda har doim shu tarmoqlarda yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishiladi.

Qisqacha xulosalar

Xomashyo har qanday texnologik jarayonning asosiy elementi hisoblanib, u ishlab chiqarish texnologiyasinigina belgilamasdan, balki uning iqtisodiy samaradorligini hamda ishlab chiqarilayotgan tayyor mahsulot sifatini ham belgilaydi. Xomashyolardan foydalanishning asosiy yo'nalishlariga iloji boricha arzon xomashyolarni qidirib topish va ishlatish, xomashyolardan kompleks foydalanish, konsentrlangan xomashyo va mahsulotlar ishlatish, texnika maqsadlari uchun ishlatiladigan ozuqabop xomashyolarni noozuqabop xomashyo bilan almashtirish, iloji boricha mahalliy xomashyolardan foydalanish kabi masalalar kiradi.

Undirma va ishlov berish sanoatlarining barcha tarmoqlarida energiyadan turli maqsadlarda foydalaniladi. Shu sababli u sanoatning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga katta ta'sir ko'rsatadi. Energiyadan tejamli foydalanish har qanday ishlab chiqarishning asosiy vazifasi bo'lishi kerak. Korxonalarda bir qator energiya tejaydigan kompleks tadbirlarni amalga oshirish zarur. Ma'lumki, sanoatda mahsulot ishlab chiqarish uchun sarflangan umumiy xarajatlarning 70-80 foiziini shu jarayonda ishlatiladigan xomashyo,

yarimmahsulot, yordamchi materiallar tashkil etadi. Shuning uchun xomashyolarni to'g'ri tanlash, ulardan ratsional ravishda samarali, tejab foydalanish xalq xo'jaligining asosiy vazifalaridan biri bo'lib hisoblanadi.

Hozirda suv resurslaridan ratsional ravishda foydalanish juda muhim masala bo'lib, texnologik jarayonlardan chiqadigan ifloslangan suv miqdorini keskin kamaytirish, ularni tozalash, yana shu jarayon uchun ishlatish, texnologik jarayonlarda iloji boricha suvni kam ishlatish, ya'ni chiqindi suvlar hosil qilmaydigan "quruq jarayonlar"ga o'tish masalasi katta ahamiyatga ega.

Nazorat uchun savollar:

1. Texnologik jarayonlarda xomashyolar qanday ahamiyatga ega?
2. Mineral – xomashyo resurslarini boyitish bilan xomashyolardan kompleks foydalanish degan iboralarning bir-biridan farqi nimada?
3. Suv va energiya ishlab chiqarish jarayonlarida qanday havo ahamiyatga ega?
4. Suv va energetik resurslardan samarali foydalanishning qanday muhim va aniq yo'llari mavjud?
5. Texnologik maqsadlar uchun havo qanday ahamiyatga ega?

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. "Ko'mir tannarxini pasaytirish va ko'mir sanoatini yanada rivojlantirish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 203-sonli Qarori, 02.05.2001.
2. "O'zbekenergo" davlat aktsionerlik kompaniyasi faoliyatini tashkil etishni takomillashtirish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 290-sonli Qarori, 21.06.2004.
3. "Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi ishlab chiqarish quvvatlarini qayta ishga tushirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 392-sonli Qarori, 13.08.2004.
4. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". (Ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2005 yil.

5. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". O'quv qo'llanma – T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.

6. O'zbekiston iqtisodiyoti. Tahliliy ma'lumotlar // USAID. Samarali sifat iqtisodiyot markazi davriy nashri. 2004.

7. http: // www.sstu.ru/ – Саратовский государственный технический университет.

8. http: //www.periodicals.ru/cdrom/Catalogue_07.pdf – Что-то про тяжёлую промышленность.

III BOB. SANOATDA ILMIY-TEXNIK TARAQQIYOT VA ILMIY-TEXNIK REVOLUTSIYA

3.1. Ilmiy-texnika taraqqiyotining mohiyati, ahamiyati va asosiy yo'nalishlari

Fan-texnika taraqqiyoti korxonada texnikani, ishlab chiqarish texnologiyasini uzluksiz takomillashtirishda, ijtimoiy mehnat mahsuldorligining o'sishiga va ish sharoitlarining yaxshilanishiga olib keluvchi mehnatni va boshqarishni tashkil etishda namoyon bo'ladi.

Texnologik jarayonlar o'zgaruvchan bo'lib, texnika taraqqiy etgan sari to'xtovsiz ravishda ratsionallashtirilib boriladi. Texnika taraqqiyoti texnologiya, mehnat vositalari va qurollarining har tomonlama takomillashuvidan hamda ishlab chiqarishni ilg'or tajribaga asoslangan holda zamonaviy fan va texnika yutuqlarini qo'llash orqali tashkil etishdan iborat. Texnika taraqqiyotining, asosan, ijtimoiy mehnatni har tomonlama tejash va ishlab chiqarishning jadal sur'atda o'sishini ta'minlaydi.

Yangi texnika va texnologiya o'zining yaratilish davrida uch asosiy bosqichdan o'tadi. Bular ilmiy tadqiqot, loyiha-texnika jihatdan ishlab chiqish, ishlab chiqarishda o'zlashtirish. "Fan-texnika – ishlab chiqarish" bosqichlari o'zaro chambarchas bog'langan. Fan-texnika taraqqiyotini o'zlashtirish muddati va tezlashtirish sur'atlari mazkur zanjir halqalarini boshqarish va ularning o'zaro ta'siri qanday tashkil etilganligiga bog'liqdir.

Korxonada fan-texnika taraqqiyoti ikki asosiy yo'nalish bo'yicha amalga oshiriladi. Birinchisi, bu – mahsulotning yangi turlarini ishlab chiqarish, o'zlashtirish va ishlab chiqarilayotgan buyumlarning texnik-iqtisodiy xarakteristikalarini yaxshilashdir. Ikkinchisi – ilg'or texnologik jarayonlarni joriy etish, ishlab chiqarishni mexanizatsiya-lashtirish, intensivlashtirish, avtomatlashtirish, kimyolashtirish, gazlashtirish, davriy jarayonlarni uzluksiz jarayonlar bilan almashtirish, toza va konsentrlangan mahsulot ishlab chiqarish va hokazo. Bu ikki yo'nalishning uzviy qo'shib olib borilishi va bir-biriga ta'sirigina korxonada ham, butun xalq xo'jaligida ham ishlab chiqarish samaradorligini yuksaltirishni ta'minlaydi.

Korxonalarda fan-texnika taraqqiyoti sohasidagi tadbirlarni ishlab chiqishda "yangi mahsulot" tushunchasini to'g'ri belgilab olish muhim ahamiyatga egadir.

O'z texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga ko'ra vatanimiz hamda chet el fani va texnikasidagi eng yangi yutuqlarga mos keluvchi yoki undan o'zib ketuvchi buyumlar yangi mahsulotlar jumlasiga kiradi.

Har bir yangi mahsulot pasportga – o'zining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari aks ettirilgan texnik darajasi kartasiga ega. Texnik darajasi kartasi mazkur mahsulotning ko'rsatkichlarini vatanimizda va xorijda ishlab chiqariladigan boshqa shunga o'xshash namunalar bilan taqqoslaydi, shuningdek, mahsulotning patent jihatdan sof bo'lishini tasdiqlaydi.

Biz quyida sanoatning texnik rivojlanishiga har tomonlama faol ta'sir ko'rsatadigan, o'ziga xos va bir-biriga bog'liq bo'lgan yo'nalishlar mazmuni bilan tanishamiz. Ular quyidagicha:

1) asbob-uskunalar ishining intensivligini oshirish;
2) davriy jarayonlarni uzluksiz jarayonlar bilan almashtirish;
3) qo'l mehnati ko'p talab etiladigan ishlarni kompleks mexanizatsiyalashtirish;
4) jarayonlarni avtomatlashtirish va masofadan turib boshqarish;
5) toza va konsentrlangan mahsulot ishlab chiqarish;
6) elektrlashtirish;
7) kimyolashtirish;
8) ishlab chiqarish jarayonlarini jadallashtirish;
9) agregatlarning yakka quvvatini oshirish.

Asbob-uskunalar ishining intensivligini oshirish texnikani rivojlantirishdagi asosiy yo'nalishdir. Zavod, sex, apparat va mashinalarning asosiy ishini xarakterlaydigan narsa, bu unumdorlikdir. Apparatning unumdorligi (P) vaqt birligi (t) ichida ishlab chiqarilgan tayyor mahsulot yoki qayta ishlangan xomashyo (G) miqdoridan iborat:

$$P = \frac{G}{t} \ (kg/soat,\ tonna/soat,\ tonna/sutka)$$

Ba'zi ishlab chiqarishlarda tayyorlangan mahsulot miqdori uning hajmi (V) bilan ifodalanadi, u holda:

$$P = V\tau\ (m^3/soat)$$

Unumdorlik intensivlik demakdir. Bir xil operatsiyada ishlab turgan ikki apparatning ishini bir-biriga solishtirish uchun intensivlik

tushunchasi kiritilgan. Apparatlar ishining intensivligi shu apparat unumdorligining uni xarakterlovchi kattaligiga (m^3, m^2) bo'lgan nisbatiga teng.

Apparat intensivligi (J) deyilganda apparat unumdorligi (P) ning shu apparat o'lchamini ifodalovchi biror kattalikka bo'lgan nisbati tushuniladi. Odatda intensivlikni hisoblash uchun unumdorlikning apparat hajmi (V) ga yoki uning kesimi yuzasi (S) ga nisbati olinadi:

$$J = \frac{P}{\upsilon} = \frac{G}{\tau \cdot \upsilon}\left[kg/(soat \cdot m^3)\ yoki\ \frac{tonna}{soat \cdot m^3}\right]$$

yoki

$$J = \frac{V_*}{\upsilon} = \frac{V}{\tau \cdot \upsilon}\left[m^3/(soat \cdot m^3)\ yoki\ \frac{1}{soat}\right]$$

yoki

$$J = \frac{P}{S} = \frac{G}{\tau \cdot S}\left[kg/(soat \cdot m^2)\right]$$

1. Asbob-uskunalarning intensivligini oshirish sanoatni rivojlantirishdagi asosiy masalalardan biridir, chunki intensivlik ortganda, shu apparatda ishlab turgan ishchining mehnat unumdorligi ortadi.

Sanoatda intensivlik ikki yo'l bilan amalga oshiriladi:

a) mashina va apparatlarning ish hajmini o'zgartirmasdan konstruksiyasini yaxshilash (rekonstruksiya qilish yoki qayta jihozlash);

b) shu apparatda boradigan texnologik jarayonlarni takomillashtirish.

Bu ikki usul bir-biri bilan bevosita bog'langan. Apparat konstruksiyasining yaxshilanishi bilan uning intensivligi ham ortadi, chunki apparatning intensivligi shu apparatda sodir bo'layotgan jarayonning tezligiga to'g'ri proporsionaldir. Shuning uchun texnologik jarayonlarning kinetikasi o'rganilib, apparatning shunday konstruksiyasi yaratiladiki, bu konstruksiyali apparatda ma'lum texnologik rejimda jarayonlarning tezligi maksimum darajaga yotadi.

Yangi konstruksiyali mashina va apparatlar yaratilganda (eski konstruksiyasiga nisbatan) va asosan reaksiyaga kirishayotgan reagentlarning aralashishi tezlatilganda hamda komponentlarning yuzalari bir-biri bilan to'qnashuvi oshirilganda kimyoviy jarayonlarning intensivligi ortadi. Apparatlar konstruksiyasining

yaxshilanishi ko'pincha mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish bilan bog'liq bo'ladi.

Apparatlarning intensivligini oshirishning ikkinchi yo'li kimyo texnologiyasi uchun o'ziga xos xususiyatga ega. Ayni apparatda jarayon vaqtida mavjud bo'ladigan harorat, bosim, reaksiyaga kirishuvchi komponentlarning konsentratsiyasi texnologik jarayonlarga kiradi. Masalan, ma'lum bir texnologik jarayonda biz haroratni oshirsak, unda borayotgan kimyoviy jarayonlar tezlashadi va natijada shu apparatning intensivligi ortadi. Yoki bo'lmasa, shu jarayonda ishtirok etayotgan komponentlarni aralashtirish tezligini oshirish yoki jarayonni tezlashtiradigan moddalar – katalizatorlar qo'shish yo'li bilan shu apparatning intensivligini oshiramiz.

Gaz ishtirokida sodir bo'ladigan jarayonlarning intensivligini oshirishda bosimning ahamiyati katta, chunki bosim ortishi bilan gazlarning hajmi kichrayadi, shu hajmdagi gaz molekulalar soni ko'payadi va, binobarin, ularning o'zaro ta'siri ortadi. Xuddi shunga o'xshash, bosim ortishi bilan gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi ham ortadi.

2. Davriy jarayonlarni uzluksiz jarayonlar bilan almashtirish. Davriy jarayonlarda ma'lum bir apparatga kerakli xomashyo solib, ma'lum vaqt ichida kerakli texnologik jarayonlar o'tkaziladi, mahsulot tayyor bo'lgandan so'ng apparat to'xtatilib, undagi tayyor mahsulot chiqarib olinadi va apparat tozalanib, so'ngra jarayonlar yana takrorlanadi. Bunday jarayonlarda birinchi davr bilan ikkinchi davr orasida shu apparat bir qancha vaqt bekor turadi, buning natijasida apparatning unumdorligi kamayib, ortiqcha energiya sarf bo'ladi hamda olinayotgan mahsulot sifati (har davrda har xil sifatli mahsulot olinishi mumkin) pasayib ketadi. Shuning uchun iloji boricha davriy jarayonni uzluksiz jarayon bilan almashtirish kerak. Lekin hamma vaqt ham davriy jarayonlarni uzluksiz jarayonlarga aylantirib bo'lmaydi, chunki ba'zan buning oqibatida ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifati pasayib ketishi mumkin (masalan, koks olish jarayoni).

Uzluksiz jarayonda ma'lum bir apparatga uzoq vaqt davomida xomashyo to'xtovsiz tushib turadi va hosil bo'lgan mahsulot ham undan uzluksiz ravishda chiqib turadi. Bunda hamma vaqt apparatning barcha nuqtalarida harorat, konsentratsiya, bosim va shu kabilar o'zgarmas bo'ladi, bu esa shu apparatda borayotgan jarayonni oson boshqarishga, uni mexanizatsiyalashtirishga, avtomatlashtirishga

imkon beradi hamda bu jarayonda hosil bo'layotgan mahsulot sifati yaxshilanadi va turg'un bo'ladi.

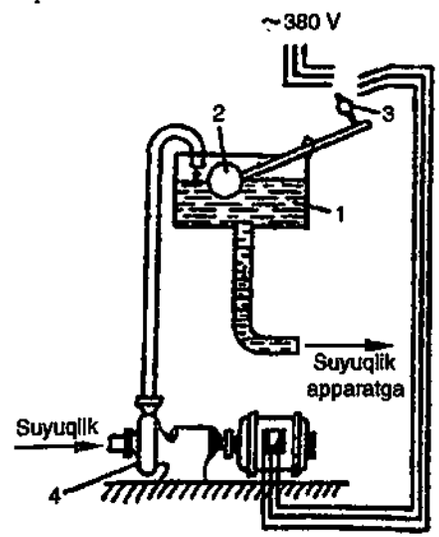
Hozirgi vaqtda ko'p kimyoviy ishlab chiqarishlar uzluksiz jarayon bilan ishlaydi.

3. Qo'l mehnati ko'p talab etiladigan ishlarni mexanizatsiyalashtirish ishchi kuchini mexanizmlar bilan almashtirishdir. Mexanizatsiyalashtirish apparatlar ishining intensivligini oshiradi yoki shu jarayonni olib borishda ishlayotgan ishchilar sonining kamayishi hisobiga mehnat unumdorligini orttiradi.

Shunday qilib, qo'l mehnati ko'p talab etiladigan jarayonlarni mexanizatsiyalashtirish faqat kimyo sanoatining emas, balki butun xalq xo'jaligining rivojlanishi uchun zarur omildir.

Hozirgi ko'p kimyoviy ishlab chiqarishlarda ishning asosiy qismi, ya'ni xomashyo solish, mahsulotni chiqarib olish, uni transportirovka qilish kabi operatsiyalar mexanizatsiyalashtirilgan.

4. Jarayonlarni avtomatlashtirish va masofadan turib boshqarish ularni asboblar yordamida, ishchi ishtirokisiz, lekin uning nazorati ostida olib borishdir. Avtomatlashtirish jarayoni, odatda, o'lchagich, uzatuvchi va bajaruvchining bir vaqtda ishlashidan iborat.



3.1-rasm. Suyuqlikning oqishini avtomatlashtirish:
1 – bak; 2 – qalqovuch;
3 – tokni uzib-ulagich;
4 – nasos.

Eng oddiy misol – suv minorasida ishlab turgan apparatga kelayotgan suv oqimini avtomatlashtirishni ko'rib chiqamiz (3.1-rasm).

Tushayotgan suv oqimi bir xil bo'lishi uchun suv minorasidagi suvning sathi doimo bir xil bo'lishi kerak. Bunda suv sathini o'lchovchi

asbob sifatida qalqovuch, uzatuvchi asbob sifatida esa elektr dvigateli yordamida ishlaydigan nasos ishlatiladi.

Avtomat quyidagi sxema bilan ishlaydi: bak (1) dagi suv sathi kamayishi bilan qalqovuch (2) pastga tushadi va richag orqali o'chirgich (3) ning tugmachasini bosadi, bunda nasos (4) ishga tushib. suvni minoraga beradi. Suv sathi kerakli darajaga ko'tarilishi bilan qalqovuch ko'tariladi va richag orqali tugmachani bosib tokni uzadi. shundan keyin nasos ishlashdan to'xtaydi. To'la bir ishlab chiqarish jarayonini kompleks ravishda avtomatlashtirish uchun murakkab asboblar ishlatiladi.

Kimyoviy ishlab chiqarishlarda o'lchagich asboblar, odatda, haroratni, moddalarning konsentratsiyasini, gaz yoki suyuqlik oqimlarini (apparatga kirish yoki apparatdan chiqish oldidan) o'lchaydi. Ish bajaruvchi asbob esa o'lchagichning ko'rsatkichini kerakli darajada ushlab turadi. Shunday qilib, jarayonlarni avtomatlashtirish unda texnologik rejimni bir xil darajada ushlab turadi, ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini yaxshilaydi va turg'unligini oshiradi.

Masofadan turib boshqarish o'z mohiyati bilan yarim avtomatlashtirish bo'lib, unda o'lchagich va bajaruvchi asboblar bo'ladi. uzatkich rolini esa ishchi bajaradi. Ishchi masofadan turib o'lchagich ko'rsatkichiga qarab, tugmacha yoki pultni bosib jarayonni bajaradi. Masofadan turib boshqarish avtomatlar ishini nazorat qilish maqsadida unga yordamchi sifatida xizmat qiladi.

5. Toza va konsentrlangan mahsulot ishlab chiqarish undan tayyorlanadigan mahsulotlarning sifati nuqtayi nazaridan katta ahamiyatga ega. Undan tashqari, konsentrlangan mahsulotlar ishlatiladigan jarayonlarning intensivligi katta bo'ladi, bu ayniqsa, kimyo sanoati uchun xarakterlidir.

6. Elektrlashtirish texnika taraqqiyotining zamonaviy asosini tashkil etadi.

Ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish elektrlashtirish orqali amalga oshiriladi. Ishlab chiqarishni elektrlashtirish deganda faqatgina ish mashinalarini elektr uzatuvchi jihozlar, elektr avtomatlar bilan qayta jihozlash emas, balki elektr energiyani texnologik jarayonlarda: elektrokimyoni rivojlantirishda, rangli va qora metallar elektrometallurgiyasida, metallarga termik va mexanik ishlov berishda elektrdan foydalanish,

ya'ni elektr energiyaning juda keng qo'llanilishi tushunilmog'i lozim. Chunonchi, elektroliz yo'li bilan vodorod, xlor, rangli metallar va boshqa toza kimyoviy elementlar olinadi, metallurgiyada elektr pechlarda yuqori sifatli po'latlar ishlab chiqariladi.

Elektr energiyasining texnologik jarayonlarda qo'llanilishi texnik jihozlarni soddalashtirishga, yuqori iqtisodiy samaralarga olib keluvchi istiqbolli yo'ldir. Mamlakatimizda hosil qilinayotgan elektr energiyaning 30 foizga yaqini texnologik zaruriyatlar uchun ishlatiladi.

7. Kimyolashtirish texnika taraqqiyotining muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, u xomashyolarga kimyoviy ishlov berish (faqatgina kimyo sanoatida emas, balki boshqa barcha tarmoqlarda ham) kimyoviy materiallardan xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida hamda turmushda keng foydalanishdan iborat. Materiallarga kimyoviy ishlov berish mexanik ishlov berishga qaraganda juda ko'p afzalliklarga ega. Ishlab chiqarishni kimyolashtirish sanoatida yangidan-yangi xomashyolarni qo'llashga, undan kompleks foydalanishga sanoat chiqindilarini regeneratsiya qilish, shuningdek, turli xil ishlab chiqarish jarayonlarini kombinirlash imkoniyatini yaratib beradi. Ma'lum bo'lgan xomashyolarga kimyoviy ishlov berish yo'li bilan tabiiy birikmalarda mavjud bo'lmagan xossali mahsulotlarni oson olish mumkin. Ishlab chiqarishni kimyolashtirish muhim iqtisodiy natijalarga erishishga olib keladi.

8. Ishlab chiqarish jarayonlarini intensivlashtirish. Texnika taraqqiyoti natijasida sanoatda ishlab chiqarish jarayonlari juda yuqori tezlik va intensivlik ko'rsatkichlariga erishildi. Masalan, hozirda tokarlik, frezalash, randalash stanoklarida metallni kesib ishlash tezligi minutiga bir necha yuz metrga tengdir. Mashinasozlik zavodlarida ish kuchi quvvati minglab tonnaga teng bo'lgan juda katta o'lchamdagi shtamplash presslari qo'llanilmoqda. Uzluksiz prokatlash stanoklarida po'latlarni prokatlash tezligi 100 *km/soat* dan oshib ketgan. Albatta, tabiiyki, bunday stanok va mashinalarning ish mexanizmlarini harakatga keltirish uchun zarur bo'lgan dvigatellar ham kuchli quvvatga ega bo'lishi kerak.

Metall suyuqlantirish pechlari, mashina, agregat, ustanovkalar va shu kabi boshqa jihozlarning hajmini jiddiy oshirish, xomashyoga ishlov berishning yangi usullarini qo'llash, elektr energiyadan texnologik maqsadlar uchun foydalanish, tabiiy gazlardan, texnik kisloroddan yangi xil katalizatorlardan foydalanish va shu kabilar

metallurgiya, kimyo va sanoatning boshqa barcha tarmoqlarida ishlab chiqarish jarayonlarining juda katta tezlikda bajarilishiga olib keldi.

9. Agregatlarning yakka quvvatini oshirish. Ishlab chiqarishni intensivlashtirishdagi bu yo'l, asosan, mehnat qurollari vositalarining konstruksiyalarini o'zgartirishdan iborat.

3.2. Ilmiy-texnika taraqqiyoti va texnologiyasi

Ilmiy-texnik taraqqiyot va ilmiy-texnik revolutsiya texnologiyalarining ahamiyatini oshirishga va ular asosida prinsipial yangi ilmiy-tadqiqotlarning ochilishiga sabab bo'ldi. Ular ancha takomillashgan, unumdorligi yuqori bo'lib, mehnat unumdorligi va mahsulot sifatini yanada oshirishi mumkin. Bunday texnologiyalarga Elion texnologiyasi misol bo'la oladi. Elion texnologiyasi fokuslangan turli energiya turlaridan foydalanishga asoslangan. Fizikaviy ta'siriga ko'ra elion texnolgiyasini quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin: lazer, ultratovush, plazma, elektron nur, ion nuri, elektr uchquni, yorug'lik nurlari va boshqa nurlar yordamida ishlov berish usullari. Masalan, lazer nuri bilan ko'pgina texnologik jarayonlarni amalga oshirish mumkin, undan tibbiyotda operatsiyalar qilishda, ko'p kanalli aloqa liniyalarida hamda lazer nurlaridan pretizion asbob sifatida materiallarga ishlov berishda o'ta qattiq materiallarda teshiklar ochishda foydalaniladi.

Shu bilan bir qatorda ultratovush tebranishlaridan foydalanish alohida ahamiyatga ega bo'lib, undan mashinasozlikda, priborsozlikda, metallurgiyada kimyoviy, yengil, oziq-ovqat va farmatsevtika sanoatida juda ko'p ishlatiladi.

Ultratovushdan turli texnologik jarayonlarda foydalanish kengayib bormoqda. Texnologiyalarni takomillashtirishning yana bir yangi yo'nalishi bu kam operatsiyali, resurslarni tejaydigan jarayonlardan foydalanishdir.

Hozirda texnologik jarayonlarni bashorat qilish va optimizatsiyalashda tadqiqotlarni matematik rejalashtirish usulidan keng foydalaniladi. Bu usulda ta'sir etuvchi faktorlarni bog'lashda optimizatsiya parametrli matematik modellarni olishga erishiladi. Bu usulda kam xarajatli optimal yakuniy natijalarga ega bo'lgan usullarni topish imkoni tug'iladi.

ITR texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishni tez sur'atlar bilan rivojlanishini ta'minlaydi. Elektron hisoblash mashinalaridan

foydalanishda uni prinsipial yangi asosga olib chiqdi. Bu kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishga o'tishni ta'minlaydi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan sistemalar usulida boshqarish nafaqat mehnat unumdorligini oshiradi, balki mahsulot sifatiga qo'yiladigan talabni ham ta'minlaydi.

Yuqori sifatli mahsulotlarga bo'lgan talabni qondirish avtomatlashtirish yo'li bilan, ya'ni uzoq vaqt davomida texnologik rejimlarga qat'iy rioya qilishni ta'minlaydi.

Mexanizatsiyalashtirilgan, avtomatlashtirilgan, egiluvchan avtomatik usulda boshqarish orqali mehnat va moddiy xarajatlarni keskin kamaytiradi, mehnat unumdorligini va mahsulot sifatini oshiradi.

Agarda ilgari yangi murakkab mahsulotlarning paydo bo'lishida konstruktorlarning ishiga asos deb qaralsa, bugungi kunda yangi murakkab mahsulotlarning paydo bo'lishida ko'p hollarda texnologiyalarning darajasi va imkoniyatlari asos bo'la oladi.

3.3. Iqtisodiyotni kimyolashtirish – ITTning asosiy yo'nalishi

Iqtisodiy o'sishda va texnika taraqqiyotining rivojlanishida kimyolashtirishning ahamiyati katta.

Kimyolashtirish mexanizatsiyalashtirish, avtomatlashtirish, elektrlashtirish jarayonlari bilan bog'langan bo'lib, mahsulot orqali ularga aks ta'sir ko'rsatadi.

Kimyolashtirish jamiyat rivojlanishining asosiy yo'nalishlaridan bo'lib, u iqtisodiy o'sishni ta'minlaydi. Kimyolashtirish orqali iqtisodiyotga yangi xomashyolar, materiallar va kimyoviy ishlovlar kirib kelmoqda. Kimyoviy usullar turli ishlab chiqarish tarmoqlariga kirib bormoqda. Bu usullardan metallurgiyada (kislorodli purkash), energetikada, mashinasozlikda (metallarga ishlov berishda) foydalanilmoqda. Masalan, kimyolashtirish asosida ishlab chiqarish davomiyligi keskin kamaytiriladi, atrof-muhit tizimida esa kimyoviy usullardan chiqindi suvlarni va zararli sanoat gazlarini tozalashda foydalanilmoqda. Kimyolashtirishni hozir hamma ishlab chiqarish elementlarida ko'rish mumkin: mehnat qurollarida, mehnat predmetlarida va boshqalarda.

Hozirda ishlab chiqarishda yuqori harorat va bosimdan, chuqur vakuum, katta tezlik, magnitlanish, ultratovush, plazma, lazer nurlaridan foydalanib, texnologik jarayonlar olib borilmoqda.

Bunday texnologiyalarning qo'llanilishi esa yangi olovga bardoshli, kimyoviy mustahkam, yuqori mexanik va fizikaviy xossaga ega bo'lgan materiallardan tayyorlangan asbob-uskunalardan foydalanishni talab etadi.

Kimyoviy texnologiyalar asosida ilgaridan belgilangan materiallarni ishlab chiqarishga erishish mumkin.

Kimyoviy texnologiyalar ishlab chiqarishning xomashyo bazasini ko'paytirishdagi xomashyo va materiallar manbai hisoblanadi.

Ishlab chiqarishda qo'llaniladigan tabiiy xomashyolar asta-sekin kamayib bormoqda va ularning o'rnini kimyoviy materiallar egallamoqda.

Kimyolashtirish ishlab chiqarishda "kambag'al" foydali qazilmalardan foydalanishni ta'minlaydi va xomashyolardan kompleks foydalanish hamda xomashyo resurslarini kengaytirishning asosi bo'lib hisoblanadi. Xomashyolardan kompleks foydalanishning asosiy yo'llaridan biri xomashyolarni boyitishdir. Boyitishning fizik-kimyoviy, flatatsiya, aglomeratsiya usullari mavjud. Hozirda kimyoviy texnologiyalar asosida turli materiallar: sun'iy suyuq va gazsimon yoqilg'ilar, yoqilg'ilar, surkash moylari, turli xil polimer materiallar va boshqalar ishlab chiqarilmoqda.

Mahsulot ishlab chiqarishni ko'paytirish, mehnat unumdorligini oshirish, materiallar, energiya, yoqilg'i sarfini kamaytirish va mahsulot sifatini oshirish – bular fan-texnika taraqqiyotining iqtisodiy samaradorligi ko'rsatkichlaridir.

Samaradorlik *Ye* samara *E* ning sarf *Z* larga nisbatini ifodalaydi:

$$Ye = \frac{E}{Z}$$

Fan-texnika taraqqiyotining iqtisodiy samaralaridan misollar keltiramiz.

Metallurgiya zavodlarining 250-300 tonnali konvektorli sexlarida 100 tonnani konvektorli sexlarda nisbatan solishtirma kapital xarajatlar 11-13% kam, ishlab chiqarilayotgan po'lat tannarxi 1,3% arzon bo'ladi, mehnat unumdorligi 20% ga ortadi; 200 tonnali elektr pechli sexlarda esa solishtirma kapital xarajatlar 4% ga, po'lat tannarxi 8% ga kamayib, mehnat unumdorligi esa 14% ga ortadi.

Mokisiz pnevmomexanik yigirish mashinasining ishlab chiqarishda qo'llanilishi yigirish uchastkalarida mehnat unumdorligini 3-4 marta oshirib yuboradi.

Fan-texnika taraqqiyoti o'sishi bilan barcha chiqarilayotgan buyumlarning nomenklaturasi ham ortadi, tez yangilanadi, ishlab chiqarishning texnika bazasi zamonaviy murakkab mashinalar sistemasi bilan boyiydi, texnologik jarayonlar intensivlashadi va murakkablashadi, ishlab chiqarishni ixtisoslashtirish kengayadi va hokazo.

3.4. Sanoat materiallari ishlab chiqarish sanoatida ITT

Fan-texnika taraqqiyoti ta'siri ostida odatdagi, an'anaviy predmetlarning ishlatilish darajasi yaxshilanishi bilan bir qatorda ishlatilayotgan barcha materiallarda sifat o'zgarishlari sodir bo'ldi. Ularning ishlatilish chegaralari kengayadi va materiallarni ishlab chiqarishga joriy etish zaruriyati tug'iladi. Bunday yangi materiallar energetika, kimyo sanoati, mashinasozlik, priborsozlik, elektron sanoati talablari asosida yaratiladi.

Hozirda elektrotexnika, kimyo va mashinasozlik tarmoqlarining talablarini qondirish uchun olib borilgan ilmiy izlanishlar natijasida minglab polimerlar orasida plastmassali platina (ftoroplast) kashf etildi. U o'zining mustahkamligi jihatidan hatto nodir metallardan ham ustun turadi. Elektrotexnikada ftoroplastning ishlatilishi juda kichik tok (10^{-10} A gacha) miqdorini o'lchash bilan bog'liq bo'lgan ko'pgina masalalarni hal qilib berdi. Chunki ftoroplastlar nihoyatda kuchli dieletriklardir. Mashinasozlikda esa podshipnik vkladishlari germetiklovchi sifatida ishlatilishi rangli metallar sarfining tezlashishiga olib keldi.

Avtomashina shinalarida ip-gazlama tolalari o'rniga kapron tolalarining ishlatilishi shinalarning yurish muddatini bir necha marta oshirib yubordi. Plastmassalardan mahsulotlar ishlab chiqarishda mehnat sarfi metallarga nisbatan 3-5 marta kam. Lavsan tolasini ishlab chiqarishda esa jun tolalariga nisbatan 10 marta kam. Keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki, ishlab chiqarishda yangi materiallardan foydalanish – rivojlanish omilidir.

3.5. Mehnat vositalari, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash, avtomatlashtirish va robotlashtirish sanoatida ilmiy-texnik taraqqiyot

Ishlab chiqarish tarmog'ining asbob-uskunalar parkini yangi mashinalashgan texnika darajasiga o'tkazilmoqda. Mehnat vositalarini

ishlab chiqarishda ITT: mashina va agregatlarning yakka quvvatini oshirish; alohida vositalardan butun texnologik jarayonlarni o'zida jamlagan mashinalar tizimiga o'tish; jarayonlarni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish; texnologik jarayonlarda avtomatlashtirilgan vosita va priborlardan, hisoblash texnikasidan, avtomatlashtirilgan va boshqaruv usullaridan foydalanish jarayonlari kiradi. ITTni jadallashtirishda ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish muhim vazifa hisoblanadi. Ular insonlarning jismoniy kuchlarini ishlatmasdan faqat ularning nazorati bilan ishlab chiqarish jarayonlarida mashina, agregat, moslama va priborlardan foydalanish imkoniyatini beradi. Avtomatlashtirishni bir nechta bosqichga ajratish mumkin: qisman, kompleks va to'liq avtomatlashtirish.

Qisman avtomatlashtirishda alohida agregatlar qismlarining alohida parametrlarini avtomatlashtirishga erishiladi. Bularga dastur usulida boshqariladigan uskunalar, nazorat moslamalari bilan ta'minlanadigan alohida avtomatik liniyalar kiradi. Ishlab chiqarishda kompleks avtomatlashtirishdan, boshqaruv usullarida ham foydalanish natijasida ishlab chiqarishga kiritilgan xomashyolardan tayyor mahsulotlar ishlab chiqarish jarayonlarini oladi.

To'liq avtomatlashtirish – loyihalashdan tortib tayyor mahsulotlarning chiqishini ta'minlaydi. Avtomatlashtirish avtomatlashtirilgan moslamalardan, o'z-o'zidan sozlanadigan avtomatlardan, turli xilda avtomatlashtirilgan asbob-uskunalardan, raqamli dastur asosida ishlovchi uskunalardan va avtomatlashtirilgan liniyalardan foydalanishga imkon yaratadi. Masalan, bir necha 20-40 ta asbob bilan ta'minlangan golovkalar avtomatlashtirilgan uskunalarda 8-10 ta ishlovchini kamaytirishga va ishlab chiqarish unumdorligini 7 marotaba oshirishga imkon beradi.

Kompleks avtomatlashtirish – ishlab chiqarishdagi hamma asosiy va yordamchi ishlarni avtomatlashtirilishini ta'minlaydi.

3.6. Texnologiyada hisoblash texnikasidan va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimidan foydalanish

Avtomatik manipulyatorlar va avtomatlashtirishning kelajagi elektron hisoblash texnikasi bilan bog'liq.

Hozirgi zamon ishlab chiqarish texnologiyasi integral sxemalar, modulli konstruksiyalardan foydalanishni talab etadi. EHMdan

foydalanish natijasida ko'pgina masalalarning samarali yechimini topishga imkon yaratiladi. Ular turli xildagi murakkab hisob-kitoblarni juda tez sur'atlar bilan yechishga yordam beradi (5000000 operatsiyani 1 sekundda).

Shu bilan birga ular juda ko'p axborotlarni o'zida saqlash imkoniyatiga ega.

Elektron mashinalar universal bo'lib, ular dastur asosida ishlaydi. Dasturlashtirilgan buyruqlarni avtomatlashtirilgan asosda uskunalarga uzatadi, ishlab chiqarish operatsiyalarini boshqaradi va mahsulot sifatini nazorat qiladi. Ulardan loyihalash ishlarida va mehnatni boshqarish jarayonlarida foydalaniladi.

ITRning bu yo'nalishi insonni ishlab chiqarish jarayonidagi o'rnini tubdan o'zgartirishga va uning mantiqiy fikrlashini mashinalarga yuklanishini ta'minlaydi.

Hozirda EHMlar yordamida avtomatlashtirishdan po'lat eritishda, oyna ishlab chiqarishda, neftni qayta ishlashda, detallar va tayyor mahsulotlarni ishlab chiqarishda ko'plab qo'llanilmoqda.

3.7. Ilmiy-texnik taraqqiyotning ekologik muammolari

Ilmiy texnika revolutsiyasi natijasida tabiiy qazilma boyliklaridan foydalanish ancha ilgarilab ketdi. Shu bilan birgalikda ITR tabiatni ifloslantirish va buzish masalalaridan ham xoli emas.U insonlarning industrial faoliyatini tezlashtiradi, unga global tasnif beradi. Shu bois juda ko'p davlatlar intensiv ishlab chiqarish yo'lini tanlagan. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra rivojlangan mamlakatlarda mahsulot ishlab chiqarish hajmi har 15 yilda ikki marotaba ortib borar ekan. Shu bilan bir qatorda insonning faoliyati natijasida hosil bo'layotgan chiqindilarning miqdori ham ko'payib bormoqda. Natijada chiqindilar tabiiy muhitni ifloslantirmoqda.

Moddalar va energiyaning tabiatdan olinishi hamda o'rnini to'ldirish jarayoni muvofiqlashgan bo'lishi shart. Aks holda tabiatdagi ekologik muvozanatning buzilishiga olib keladi. ITT natijasida yuzaga kelayotgan muhim global muammolarni hal etishning yo'llaridan biri, bu ekologik zararsiz ishlab chiqarishni tashkil etishdan iboratdir. Buning uchun iloji boricha tabiiy resurslardan kamroq foydalanish, amaliy jihatdan mumkin bo'lmagan ishlab chiqarishlarda esa iqtisodiy tomondan unumli va ekologik samara beradigan ishlab chiqarishlarni ko'paytirish zarur.

Bundan shu xulosaga kelish mumkinki, hozirgi zamon ishlab chiqarishi va tabiat birgalikda, ya'ni ekologik-iqtisodiy tizim sifatida qaralishi kerak.

Ishlab chiqarishning atrof-muhitga salbiy ta'siri ishlab chiqarish hajmini oshirishda emas, balki texnologiyalarning takomillashtirilmaganligidadir. Bu masalani hal etishning asosiy yo'llaridan biri korxonalardan chiqayotgan zararli chiqindilarni tozalashning kam chiqitli va chiqitsiz texnologiyalarini ishlab chiqarishga joriy etishdir. Shu yo'llar bilan atrof-muhitga chiqariladigan zararli qo'shimchalarning miqdorini kamaytirishga, xomashyolardan kompleks foydalanishga va natijada ishlab chiqarish xarajatlarini anchaga kamaytirishga erishish mumkin.

Qisqacha xulosalar

Sanoatda fan-texnika taraqqiyoti texnikani, ishlab chiqarish texnologiyasini uzluksiz takomillashtirishga, ijtimoiy mehnat mahsuldorligi o'sishi va ish sharoitlarini yaxshilanishiga olib keladi. Korxonalarda fan-texnika taraqqiyotini joriy etish orqali mahsulot ishlab chiqarishni ko'paytirishga, mehnat unumdorligini oshirishga, materiallar, energiya, yoqilg'i sarfini kamaytirishga va eng muhimi, mahsulot sifatini oshirishga erishish mumkin.

Ilmiy-texnikadagi revolutsiya tufayli tabiiy qazilma boyliklaridan foydalanish ancha ilgarilab ketdi. Shu bilan birgalikda ITR tabiatni ifloslantirish va buzish masalalaridan ham xoli emas.U insonlarning industrial faoliyatini tezlashtiradi, unga global tasnif beradi. Shu bois juda ko'p davlatlar intensiv ishlab chiqarish yo'lini tanlagan. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra rivojlangan mamlakatlarda mahsulot ishlab chiqarish hajmi har 15 yilda ikki marotaba ko'payib borar ekan. Shu bilan bir qatorda insonning faoliyati natijasida hosil bo'layotgan chiqindilarning miqdori ham ortib bormoqda. Natijada chiqindilar tabiiy muhitni ifloslantirmoqda.

Moddalar va energiyaning tabiatdan olinishi hamda o'rnini to'ldirish jarayoni muvofiqlashgan bo'lishi shart. Aks holda tabiatdagi ekologik muvozanatning buzilishiga olib keladi. ITT natijasida yuzaga kelayotgan bu muhim, globallashayotgan muammolarni hal etishning yo'llaridan biri, bu ekologik zararsiz ishlab chiqarishni tashkil etishdan iboratdir.

Nazorat uchun savollar:

1. Sanoatda fan-texnika taraqqiyotining asosiy vazifalariga nimalar kiradi?
2. Fan-texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlarini ta'riflab bering.
3. Fan-texnika taraqqiyotining iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari o'z ichiga qanday ko'rsatkichlarni oladi?
4. ITT va texnologiyaga tavsif bering.
5. Iqtisodiyotni kimyolashda ITTning o'rni va ahamiyati nimada?
6. Mehnat vositalari, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish hamda robotlashtirishda ITTning ahamiyati va vazifasi nimada aks etadi?
7. Sanoat materiallarini ishlab chiqarishda ITTning ahamiyati va vazifasi nimada aks etadi?
8. ITTning ekologik muammolari nimada deb o'ylaysiz?

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". O'quv qo'llanma – T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.
2. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". (Ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2005 yil.
3. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". (Ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2003 yil.
4. Ortiqov A.A., Yuldasheva Sh.M., Karabayeva G., Najimadinov R. "Sanoat korxonalarida ishlab chiqarishni tashkil etish." T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.
5. O'zbekiston iqtisodiyoti. Tahliliy ma'lumotlar. //USAID, Samarali iqtisodiy siyosat markazi davriy nashri,2004.
6. Yuldasheva Sh.M. "Экономика научно-технического прогресса". O'quv qo'llanma – T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.
7. http: //www.sstu.ru/ – Саратовский государственный технический университет.
8. http: //www.periodicals.ru/cdrom/Catalogue_07.pdf – Что-то про тяжелую промышленность.
9. http: //www.reastrom.ru/moscow/analitika/enciklopediya/b.html – Энциклопедия строительных материалов и НТП в этой отрасли.

IV BOB. ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH

4.1. Atrof-muhitni muhofaza qilish va sanoat chiqindilaridan tozalash

Atrof-muhitni ifloslanish va har xil chiqindilar bilan zararlanishdan muhofaza qilish muammosi hozirgi vaqtda butun insoniyatning diqqat markazidadir.

Sanoatning rivojlanishi va transportning ko'pligi, ximikatlar turlarining o'sishi biosferaning sanoat chiqindilari va boshqa xil chiqindilar bilan ifloslanish darajasini oshirib yubormoqda. Bu jarayon ikki yo'nalishda – atmosfera havosi hamda suv havzalarining ifloslanishi natijasida yuz bermoqda. Ayniqsa, yirik shahar hamda sanoat markazlari tumanlarida atmosfera havosining sistematik va progressiv ravishda ifloslanib borishi masalasi eng muhim masala bo'lib qolmoqda. Atmosfera havosiga kishilar sog'lig'i, o'simliklar va hayvonlarning hayoti hamda foydali mikroorganizmlarga zararli bo'lgan turli chiqindilar har yili yuz million tonnalab chiqarib yuborilmoqda.

Atmosferaga chiqarilayotgan zararli chiqindilarning asosiy manbai issiqlik elektr stansiyalari, avtomobillar hamda sanoat korxonalaridir. Eng ko'p chiqindi elektr stansiyalaridan chiqadi, ya'ni tutun gazlari bilan har yili atmosferaga 100 million. tonna qorakuya va SO_2 ajralib chiqadi. Sanoat korxonalaridan atmosferaga turli zaharli birikmalar – aerozollar gaz va bug' holida chiqadi.

Rangli metallar – mis, rux, nikel va shu kabilarni olishda, asosan, oltingugurtli rudalar kuydiriladi. Ko'p korxonalarda ajralib chiqayotgan gazlardan sulfat kislota ishlab chiqarish uchun foydalanish imkoniyatlari yaratilmoqda. Lekin bu gazlardan SO_2 ning konsentratsiyasi 0,2-3,0% ga qadar bo'lgan ko'p qismi atmosferaga chiqarib yuborilmoqda. Qora metallurgiyada SO_2 ning asosiy manbai koks-kimyo batareyalari hamda aglomeratsiya fabrikalari bo'lib, ulardan chiqayotgan chiqindi gazlar tarkibida SO_2 ning konsentratsiyasi 3% ga yetadi. Sulfat kislota ishlab chiqarishda SO_2 ning atmosferaga chiqarib yuborilishi, asosan, SO_2 ning kontakt apparatlari hamda nitroza minoralarida to'la oksidlanmasligi hisobiga sodir bo'ladi. Bu tarmoqda chiqarib yuborilayotgan gazlarda SO_2 ning kontsentratsiyasi 0,1-0,3% ni tashkil etadi.

Selluloza ishlab chiqarishda hosil bo'layotgan chiqindilar ham atmosfera havosini hamda suv havzalarini ifloslantiradi. Sulfat usuli

bilan selluloza ishlab chiqarishda ishlatiladigan SO_2 ning hammasi oxirida chiqindi suv va gazlarga o'tib ketadi. Sun'iy tolalar, portlovchi birikmalar, pigmentlar ishlab chiqariladigan kimyoviy korxonalardan ajralib chiqqan SO_2 atmosfera havosini ifloslantiradi. Atmosferaning ifloslanishi bilan bir qatorda suv havzalari ham zaharlanib bormoqda. Buning natijasida ko'p mamlakatlarda, ayniqsa, sanoat va qishloq xo'jaligi rivojlangan tumanlarda ichimlik suvlarga bo'lgan tanqislik sezilarli darajada ortmoqda.

Zavodlardan chiqqan chiqindi suvlar suv havzalariga tushadi. Qishloq xo'jaligida mineral o'g'itlar va ximikatlardan to'g'ri foydalanilmaganda hamda texnologiyaga qat'iy rioya qilinmaganda ham zararli birikmalar to'g'ridan-to'g'ri suv havzalariga yig'iladi. Natijada daryolar, ko'llar, dengizlar va okeanlar borgan sari neft, og'ir metallar, radioaktiv birikmalar, organik, xlororganik va shunga o'xshash boshqa ko'p zararli birikmalar bilan ko'proq ifloslanib bormoqda. Shuning uchun ham hozirgi vaqtda dunyo okeanini muhofaza qilish butun dunyo jamoatchiligini bezovta qilmoqda.

Sanoatning qattiq chiqindilari yerni zaharlaydi. Sanoatning chiqindi gazlaridan chang va qurum, shlamlar (ko'mir va rudalarning juda mayda zarrachalari) hamda gaz tozalagichlarda yig'iladigan chiqindilar yerda o'simliklarni quritib yuboradi.

Kimyo sanoati korxonalari atmosfera hamda suv havzalarini ifloslantirmasligi uchun g'oyat muhim mas'uliyatli ishlar olib boriladi. Kimyo sanoatining chiqindilari uchun turli xil zaharli birikmalar xarakterlidir.

Kimyo sanoati korxonalaridan chiqadigan zararli birikmalar — xlor, vodorod, sulfid, uglerod (IV) oksid, simob, fenol, tiofos, DDT, ko'pgina metallar va organik birikmalardan iborat.

Bizning mamlakatimizda tabiatni muhofaza qilish hukumatimiz hamda barcha jamoatchilikning diqqat markazidadir. Hozirgi vaqtda tabiatni muhofaza qilishni yaxshilash yuzasidan bir qancha kompleks choralar ko'rilmoqda. Qolaversa, hukumat tomonidan bu masalalar yuzasidan qator muhim qarorlar qabul qilingan. Tozalash inshootlari to'la qurilib bo'lmaguncha yangi sanoat obyektlarini ishga tushirish qat'iy man etilgan. Havo va suvda zararli birikmalarning mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan miqdorlari me'yorlari belgilangan.

Hozirgi vaqtda atmosfera havosini hamda suv havzalarini sanoat chiqindilaridan muhofaza qilish, asosan, chiqindi gaz va suvlarni turli

usullar yordamida tozalash yo'li bilan amalga oshirilib, natijada zararli birikmalar konsentratsiyasini yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan normalarga keltirish imkoniyatiga ega bo'linmoqda.

Atmosferaga va suv havzalariga chiqariladigan birikmalar tabiatga zarar yetkazishi bilan birga ular korxonalarga ham ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi, chunki chiqarib yuborilayotgan har bir zarracha sanoat mahsulotining qandaydir bir qismini tashkil etadi. Shuning uchun tozalash sistemalarida yig'ilayotgan bu zarrachalarni iloji boricha qayta ishlash jarayoniga kiritish zarur. Korxonalar xomashyoning barcha komponentlaridan kompleks foydalangan holda, ishlab chiqarishda berk sxemalar va ko'zlangan mahsulotni maksimal chiqimga olib keluvchi texnologik parametrlarni qo'llagan holda zararli chiqindilarni hosil qilmasdan ishlashi kerak.

4.2. Sanoat chiqindi gazlari va ularni tozalash

Sanoat chiqindi gazlari tarkibidagi zararli qo'shimchalar ikki guruhga bo'linadi:

a) mayda zarrachalar (aerozollar), changlar, tutun va tuman;

b) gaz va bug' holidagi birikmalar.

Birinchi guruh organik yoki anorganik xususiyatga ega bo'lgan qattiq hamda suyuq zarrachalardan iborat bo'lib, ular havoga gaz va ventilatsion sistema chiqindilari bilan birga chiqadi. Anorganik changlar sanoat chiqindilarida metall va ularning rudalari, alumosilikatlar, turli mineral tuzlar, o'g'itlar, karbitlar, sement va shunga o'xshash anorganik birikmalarni qayta ishlash jarayonida hosil bo'ladi.

Organik xarakterga ega bo'lgan changlarga ko'mir, torf, slanes, pista ko'mir, qurum kiradi. Sanoat chiqindi gazlaridagi tumanlar, asosan, sulfat hamda fosfat kislotalardan iborat.

Ikkinchi guruhda gaz hamda bug' holidagi qo'shimchalar birmuncha ko'p bo'lib, ularga, asosan, kislotalar, galoidlar va galoidli hosilalar hamda gaz holatidagi oksidlar, aldegidlar, ketonlar, spirtlar, uglevodorodlar, aminlar, piridinlar, merkaptanlar kiradi.

Sanoat chiqindi gazlari tarkibidagi zararli birikmalar odam, o'simlik hamda hayvonlar uchun zararligidan tashqari, bu chiqindilarning iqtisodiy ziyoni ham bor. Chunki bu chiqindi gazlar bilan birgalikda qaytarib bo'lmaydigan holatdagi ko'p foydali birikmalar — organik erituvchilar, metallar, oltingugurt oksidlari havoga chiqarib yuboriladi.

Atmosfera havosini sanoatning zararli chiqindilaridan muhofaza qilishning muhim choralari yangi ishlab chiqarish jarayonlarini ratsional tashkil etish hamda mavjudlarini takomillashtirish yo'li bilan zararli birikmalar hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik yoki cheklab qo'yishdan iborat. Chiqindisiz ishlaydigan jarayonlarni tashkil etishning asosiy yo'llari, bu butun ishlab chiqarishda yoki alohida jarayonlarda siklik (berk-aylanma) sxemalarni qo'llash hamda xomashyo va chiqindilardan kompleks foydalanib, yangi ishlab chiqarishlarni tashkil etishdan iborat.

Texnika va texnologiyaning hozirgi holatida zaharli birikmalarni havoga sira chiqarmaslik imkoniyatlari hali deyarli yo'q. Shuning uchun ham havoni bunday birikmalardan muhofaza qilishning eng oson imkoniyati turli gaz tozalovchi inshootlardan foydalanishdan iborat. Bunday inshootlarning asosiy vazifasi chiqindi gazlar tarkibidagi zaharli birikmalar konsentratsiyasini sanitariya normalari bo'yicha yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan konsentratsiyagacha kamaytirishdir.

4.3. Sanoat chiqindi suvlari va ularni tozalash

Chiqindi suvlarning suv havzalariga bo'lgan ta'siri ulardagi zararli birikmalarning tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari bilan belgilanadi. Chiqindi suvlar shu ko'rsatkichlarga ko'ra ikki guruhga bo'linadi: a) tarkibida anorganik birikmalar mavjud; b) tarkibida organik birikmalar mavjud bo'lgan chiqindi suvlar.

Birinchi guruh suvlariga sodalar, sulfat kislotalar, azotli birikmalar ishlab chiqarish korxonalari, metallurgiya zavodlari hamda boyitish fabrikalarining chiqindi suvlari kiradi. Bu suvlardagi asosiy zararli birikmalar: kislotalar, asoslar, tuzlar, oltingugurtli birikmalar, og'ir metallarning ionitlari va hokazo. Bunday birikmalarning suv havzasiga ta'siri shundaki, ular suvdagi tuz miqdorini oshirib yuboradi, suvning xossalarini o'zgartiradi, suvdagi jonivorlar zaharlanadi, suv tagida erimaydigan qattiq cho'kmalar hosil bo'ladi.

Ikkinchi guruh chiqindi suvlari, asosan, neft-kimyo, koks-kimyo, selluloza-qog'oz sanoatlari zavodlari, organik sintez va boshqa ishlab chiqarish korxonalaridan chiqadi. Bunday suvlardagi zararli birikmalar, asosan, tirik tabiat uchun juda xavflidir.

Suv havzalarining ifloslanishi xalq xo'jaligining juda ko'p tarmoqlariga moddiy zarar keltiradi. Ichimlik suvlarning sanoatda

ishlatilishi ham ichimlik suvlarga bo'lgan tanqislikni oshirmoqda. Suv havzalarining suvi kamayishi va ifloslanishining oldini oladigan eng samarali yo'l — siklik jarayonlar yordamida sanoat chiqindi suvlarini havzalarga tushirmaslik yoki iloji boricha kam tushirishdan iborat.

Ishlab chiqarishda suvni tejab ishlatish chiqindi suvlar hajmini kamaytiradi. Berk siklik ishlaydigan jarayonlarga o'tish esa bunday suvlarning chiqishini to'xtatadi. Shu xildagi ishlab chiqarishlarni loyihalash shuni ko'rsatdiki, suv ta'minotida berk siklik jarayonlarni qo'llash ko'pgina afzalliklarga egaligi bilan bir qatorda, iqtisodiy jihatdan ham g'oyat samaralidir. Hozirgi vaqtda sanoatda chiqindi suvlarni qayta ishlatish tajribalari keng qo'llanilmoqda. Bu quyidagicha amalga oshiriladi: a) chiqindi suvlarni tozalagandan so'ng shu jarayonning o'zida yana ishlatish; b) bir bosqichda ishlatilgan chiqindi suvni ikkinchi bosqichda ishlatish; d) chiqindi suvlarni tozalagandan so'ng turli texnologik jarayonlar va boshqa maqsadlarda ishlatish; e) hosil bo'layotgan chiqindi suvlarni to'la bug'latish, alohida geologik plastlarga tushirish, maxsus sig'imlarga o'tkazish orqali suv havzalarini ifloslanishdan saqlash yoki iflosnishini kamaytirish mumkin.

Suv havzalarini muhofaza qilishning yana bir yo'li, bu chiqindi suvlarni tozalaydigan ishonchli usullarni ishlab chiqish va qo'llashdan iborat.

Qisqacha xulosalar

Atrof-muhitni ifloslanish va har xil chiqindilar bilan zararlanishdan muhofaza qilish muammosi hozirgi vaqtda butun insoniyatning diqqat markazidadir.

Atmosfera havosini hamda suv havzalarini sanoat chiqindilaridan muhofaza qilish, asosan, chiqindi gaz va suvlarni turli usullar yordamida tozalash yo'li bilan ular tarkibidan zararli birikmalar konsentratsiyasini yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan normalarga keltirish har qanday ishlab chiqarish korxonasining asosiy masalalaridan biriga aylanishi kerak.

Nazorat uchun savollar:

1. Tabiatni muhofaza qilish va sanoat chiqindilari deganda nimani tushunasiz?
2. Sanoat chiqindi gazlarini zararli qo'shimchalardan tozalash yo'llari qanday?

3. Sanoatning chiqindi suvlari va ularni tozalash usullarini aytib bering.

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. Atrof-tabiiy muhitni muhofaza qilish. Qonunlar va normativ hujjatlar. T.: 2002.
2. Atrof-muhitni muhofaza qilish milliy harakat rejasi. T.: 1998.
3. "Chiqindilar to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni. T.: 2002.
4. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". O'quv qo'llanma – T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.
5. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2005 yil.
6. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2003 yil.
7. www.uznature.uz
8. www.grida.no.soe
9. www.economyfaculty.uz
10. www.eduhmao.ru
11. www.sreda.freenet.uz
12. www.aqua.freenet.uz
13. www.meo.ru/cs
14. www.book.ru/cgi-bin/book

V BOB. RUDA SANOATI – QORA METALLAR ISHLAB CHIQARISH

5.1. O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotida metallurgiya sanoatining rivojlanish omillari

Metallurgiya sanoati. Mustaqil O'zbekiston hududida rudadan metall olish 4-5 ming yillik tarixga ega. Qadimda misdan turli buyumlar tayyorlangan. Keyinroq rudadagi metallardan qalay, kumush, oltin va boshqalarni eritish, quyish va qizdirib ishlash o'zlashtirilgan. Dastlabki tanga pullar zarb qilingan. Ilk o'rta asrlarda Farg'ona, Zarafshon, Chirchiq, Ohangaron vodiylaridagi bir qancha hududlarda zargarlik, misgarlik, temirchilik, degrezlik rivojlana boshlagan. Rux, surma, margumush, vismut, kobalt kabi rangli metallar ma'lum bo'lmasa-da, ularning qotishmalaridan keng foydalanilgan.

Qora metallurgiya sohasida faoliyat ko'rsatadigan yagona korxona Bekobod shahridagi O'zbekiston metallurgiya zavodidir. Zavodda qora metallurgiya mahsulotlarining eng muhim turlari (po'lat va po'lat prokatlar) ishlab chiqariladi. Ular temir-tersak, metall chiqindilaridan olinadi.

4-jadval.

O'zbekiston metallurgiya kombinatida mahsulot ishlab chiqarish (ming tonna)

	2000 y.	2001 y.	2002 y.	2003 y.	2004 y.
Po'lat	415,4	446,3	462,3	485,6	602,2
Tayyor prokat	372,3	402,5	402,5	446,5	550,7

O'rta Osiyodagi birinchi zamonaviy metallurgiya zavodi qurilishi umumxalq hashari yo'li bilan 1942 yilda boshlanib, 1944 yilning 5 martida dastlabki metall eritmasi olingan.

Ma'lumki, tabiatda deyarli barcha metallar (kimyoviy turg'un, ya'ni oltin, kumush, platinadan tashqari) turli birikmalar (oksidlar) ko'rinishida tog' jinslarida uchraydi. Metall va uning qotishmalari ana shu murakkab birikmalardan (rudalardan) ajratib olinadi. Rudalarga bunday ishlov berish jarayoni metallurgiya jarayonlari deb ataladi. Metallurgiya jarayonlaridagi kimyoviy reaksiyalarni tezlatish uchun ular yuqori haroratda olib boriladi va pirometallurgiya deb ataladi yoki rudalarga kimyoviy reagentlarning suvli eritmalarida ishlov beriladi va u gidrometallurgiya deb yuritiladi. Pirometallurgiya

jarayonlarining namunali ko'rinishlariga: kuydirish, suyuqlantirish, distrlash; gidrometallurgiyaga esa: eritma bilan ishlov berish (ishqorlash) va eritmadan cho'ktirish, xususan, eritmalarni elektroliz qilish kabi jarayonlar kiradi. Metallurgiya pirometallurgiya va gidrometallurgiya bilan bir qatorda rudalardan metallarni ajratib olishda elektrometallurgiya (metall ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan issiqlik elektr energiyasi hisobiga olinadi) hamda kimyoviy metallurgiya (metall kimyoviy va metallurgiya jarayonlari yordamida olinadi) usullari ham keng qo'llaniladi.

Pirometallurgiyada metallarni rudalardan qaytarish orqali olish usuli, asosan, pechda koksning chala yonishida hosil bo'ladigan CO hisobiga o'tkaziladi. Hosil bo'lgan qo'shimcha mahsulotlar asosiy metalldan oksid va tuz shaklida oson suyuqlanadigan silikatlar – shlak hosil qilish yo'li bilan ajratib tashlanadi.

Qora metallar – cho'yan va po'latning turli markalaridagi birikmalaridan pirometallurgiya usulida olinadi. Rangli metallar ishlab chiqarishda, odatda, kombinatsiyalashgan, ya'ni piro va gidrometallurgiya jarayonlaridan foydalaniladi. Masalan, aluminiy ishlab chiqarishda giltuproq (Al_2O_3) rudalardan pirometallurgiya jarayonlar orqali hosil qilinadi va undan aluminiy gidrometallurgiya jarayoni – giltuproq eritmasini elektroliz qilish orqali ajartib olinadi.

Mis sulfiddan mis pirometallurgiya jarayonlari yordamida ajratib olinib, yakunlovchi operatsiya, ya'ni misni tozalash (rafinatsiyalash) odatda uning suvli eritmasini elektroliz qilish – gidrometallurgiya jarayonlari orqali o'tkaziladi.

5-jadval.

Qora metallar ishlab chiqarish sanoatining asosiy ko'rsatkichlari

	2001	2002	2003	2004
Mahsulot ishlab chiqarish hajmi, mlrd. so'm	40,0	68,7	111,3	210,0
Mahsulot ishlab chiqarish hajmining o'sish sur'ati oldingi yilga nisbatan % larda	110,6	104,3	109,1	131,6
Asosiy mahsulot ishlab chiqarish:				
Po'lat, ming tonna	446,3	462,3	485,6	602,2
Oldingi yilga nisbatan % larda	107,4	103,6	105,1	124,0
Tayyor prokat, ming tonna	402,5	419,6	446,5	550,7
Oldingi yilga nisbatan % larda	108,1	104,3	106,4	123,3

5.2. Cho‘yan ishlab chiqarish. Cho‘yan ishlab chiqarish uchun boshlang‘ich xomashyolar va asbob-uskunalar

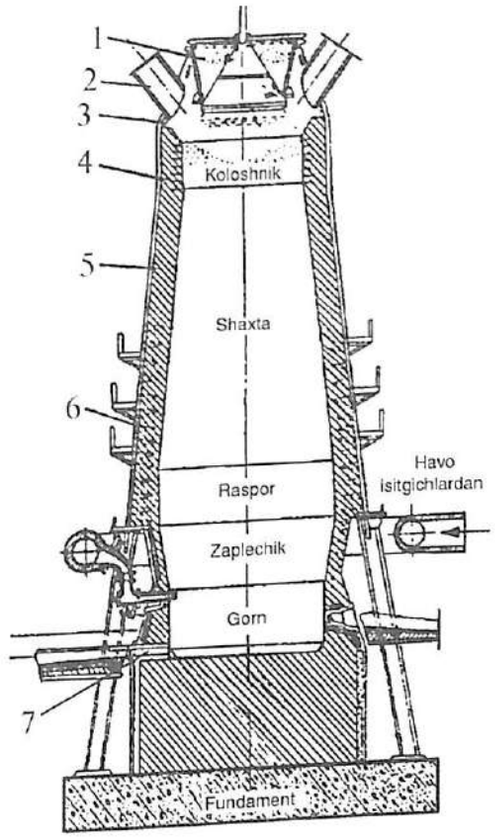
Barcha metallar ikki guruhga, ya’ni qora va rangli metallarga bo‘linadi. Qora metallar guruhiga temir va uning qotishmalari (cho‘yan, po‘lat), rangli metallarga esa qolgan barcha metallar kiradi. Turli metall konstruksiyalar, mashina detallari va boshqalar, asosan, qora metall qotishmalari (cho‘yan, po‘lat)dan tayyorlanadi, chunki ularning mexanik va texnologik xossalari boshqa metallarnikidan yuqori. Qotishmalarning kimyoviy tarkibi va strukturasini o‘zgartirish bilan ularning xossalarini ham o‘zgartirish mumkin. Cho‘yan temirning uglerodli qotishmasi bo‘lib, uning tarkibida uglerod 2,14...6,67% bo‘linadi. Cho‘yan domna pechlarida temir rudalarni suyuqlantirib olinadi.

Cho‘yan ishlab chiqarish uchun zarur bo‘lgan jihoz va materiallar quyidagilar: domna pechi va uning yordamchi uskunalari (pech tuzilishining kesimi rasmda keltirilgan), asosiy temir rudalari – magnitli temirtosh (Fe_3O_4), qizil temirtosh (Fe_2CO_3), qo‘ng‘ir temirtosh ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$), shpatli temir ($FeCO_3$) va shu kabilar; qattiq yoqilg‘ilar (o‘tin, torf, yonuvchi slanes, qo‘ng‘ir ko‘mir, antratsit, pista ko‘mir, torf koksi, toshko‘mir koksi, termoantratsit), suyuq yoqilg‘ilar (neft mahsulotlari – benzin, kerosin, mazut) va gazsimon yoqilg‘ilar (tabiiy gaz, domna gazi, generator gazi va boshqalar), fluslar (ohaktosh – $CaCO_3$, dolomit – $CaCO_3 \cdot MgCO_3$, qumtuproq – SiO_2). Jarayonda ruda tarkibida qolgan begona jinslar va yoqilg‘ining yonishida ajraladigan kuldan qutilish maqsadida domna pechiga flus deb ataluvchi modda kiritiladi (1 tonna cho‘yan olish uchun 0,2...0,5 tonnagacha flus sarflanadi).

5.3. Boshlang‘ich xomashyolarni eritishga tayyorlash, domna pechining tuzilishi, ishlashi domna jarayoni va domna pechining mahsulotlari

Domna jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi. Domna pechi qurilgandan so‘ng gornga (5.1-rasm) yoqilg‘i yuklanib, u yoqiladi. So‘ngra havo qizdirgich orqali furma teshigidan qizigan havo oqimi berilib, shixta tashlanadigan joydan shixtani pechga yuklagich apparati orqali pechning ustki qismiga qadar shixta materiali yuklanadi. Shixta sekin-asta shaxta bo‘ylab pastga harakat qila boshlaydi va unga qarshi

kelayotgan gaz oqimi bilan to‘qnashib, fizik-kimyoviy o‘zgarishlar sodir bo‘ladi, natijada suyuq cho‘yan, shlak va domna gazi hosil bo‘ladi. Umuman, bu jarayonlar quyidagi ketma-ketlikda ketadi:



5.1-rasm. Domna pechi: 1 – shixtani pechga yuklash apparati; 2 – gaz chiqib ketadigan trubalar; 3 – po‘lat kojux; 4, 5 – futerovka; 6 – sovitgichlar; 7 – cho‘yan oqib chiqadigan nov.

Yoqilg‘ining yonishi. Pechga kiritilgan yoqilg‘i pastga harakatlangan sari qiziydi, furma ro‘parasida qizigan havo kislorod hisobiga shiddatli yonib, karbonat angidrid hosil bo‘ladi:

$$C + O_2 = CO_2 \uparrow + Q$$

Bunda ajralayotgan issiqlik hisobiga ma’lum vaqtdan so‘ng furma ro‘parasidagi harorat 1700...1800°C gacha ko‘tariladi. Hosil bo‘lgan CO_2 cho‘g‘langan koks qatlamlari orasidan o‘tib, uglerod

(II) oksid (is gazi)ga aylanadi va bunda ma'lum miqdorda issiqlik yutiladi:

$$CO_2 + C = 2CO - Q$$

Uglerod (II) oksid (CO) kuchli qaytaruvchi, shuning uchun u qizigan temir oksidlar bilan to'qnashib (ularning harorati 570°C dan yuqori), ularni temirga (Fe) qadar qaytaradi:

$$Fe_2O_4 \xrightarrow{CO} Fe_3O_4 \xrightarrow{CO} FeO \xrightarrow{CO} Fe$$

Pechning yuqoriroq haroratli qismida (>900°C) hali qaytarilmay qolgan temir (II) oksid (FeO) material g'ovaklariga yohishgan qorakuya ko'rinishidagi qattiq uglerod hisobiga qaytariladi:

$$FeO + C = Fe + CO - Q$$

Domnada Fe dan tashqari Si, Mn, S, P va boshqa elementlar ham qaytariladi. Qaytarilish yuqoriroq haroratda (1450 > 1600°C) uglerod bilan quyidagi reaksiya bo'yicha boradi:

$$Si_2O + 2C \rightarrow Si + 2CO$$
$$MnO + C \rightarrow Mn + CO$$

Qaytarilgan S ning bir qismi shlak tarzida hosil bo'ladi, fosfor esa cho'yanda erib ketadi. Domna jarayoni natijasida hosil bo'lgan Fe uglerod (II) oksid bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, temir karbid (Fe_3C) hosil qiladi va bu asosiy reaksiya hisoblanadi:

$$3Fe + 2CO \rightarrow Fe_3C + CO_2$$

Hosil bo'lgan temir karbid qaytarilgan temirda eriydi va temirni uglerodga to'yintirib, temir qotishmasi hosil qiladi. Bu qotishma taxminan 1150-1200°C haroratda suyuqlanib tomchilar ko'rinishida pech gorniga oqib tushayotgan yo'lida Si, Mn, S, P va boshqa

elementlarni o'zida eritib boradi, natijada murakkab tarkibli cho'yan deb ataluvchi qotishma hosil bo'ladi. Cho'yanning sirtida esa shlak yig'ilib, uni oksidlanishdan saqlaydi.

Domna pechining asosiy mahsuloti cho'yandir, lekin cho'yan bilan birga shlak, domna gazi, koloshnik changlari ham olinadi.

Domna pechi ishining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari uning bir sutkada qancha cho'yan ishlab chiqara olishi va buning uchun qancha yoqilg'i sarflanishi bilan aniqlanadi. Pechning ish unumi foydali hajmda foydalanish koeffitsienti K orqali quyidagicha aniqlanadi:

$$K = \frac{V}{T}\ m^3/t$$

Bu yerda: V – pechning foydali hajmi, m^3, t – bir sutkada ishlab chiqarilgan cho'yan miqdori, ish unumi yuqori bo'lgan pechlarda bu koeffitsient 0,65...0,85 bo'ladi.

Masalan, pechning foydali hajmi 900 m^3, olingan cho'yan 1000 t bo'lsa, pech hajmidan foydalanish koeffitsienti:

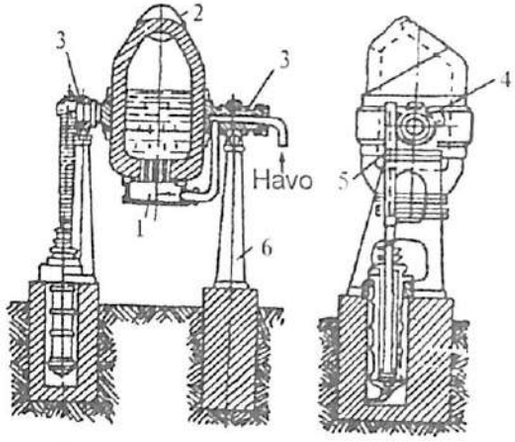
$$K = \frac{900m^3}{100t} = 0,9m^3/t$$

Shunday qilib, pech hajmidan foydalanish koeffitsienti qancha kichik bo'lsa, pechning ish unumi shuncha yuqori bo'ladi.

5.4. Po'latni kislorod-konvertor pechida olish

Konvertor nok shaklidagi idish bo'lib, ichki devori o'tga chidamli materialdan ishlanadi, sirtidan esa po'lat list bilan qoplanib, belidan quyma temir halqa bilan o'ralgan. Bu halqada ikkita sapfa (3) va (3^1) o'rnatilgan (5.2-rasm), ulardan bittasining (3) ichi havo. Sapfalar fundamentga o'rnatilgan kolonnalar (6) ga tayanadi. Konvertor tubida diametri 10-20 *mm* li teshiklar bo'lib, u havo qutisi (1) bilan tutashgan. Jarayonda havo bu qutiga uzatgich trubalar orqali 0,122...0,253 MPa bosim ostida haydab turiladi. Sapfa (3^1) ga gidravlik porshen (6) bilan bog'langan shesterna (4) o'rnatilgan. Gidravlik porshen harakatga kelganda konvertor tishli reyka (5), shesterna (4) orqali o'z o'qi atrofida aylanadi. Konvertorni ishga tushirishda uni gorizontal vaziyatga keltirib, unga kovshda keltirilgan harorati 1250-1300°C suyuq cho'yan quyiladi.

Eritmaning og'irligini (6-10%) flus tashkil etadi. Natijada metallda oksidlanish jarayoni boshlanadi.



5.2-rasm. Konvertorning sxemasi:1 – havo qutisi; 2 – konvertorning og'zi; 3 – kovak-sapfa; 3^1 – kovakmas sapfa; 4 – shesterna; 5 – reyka; 6 – kolonnalar.

Temirning oksidlanishi:

$$2Fe+O_2 = 2FeO$$

Temir oksidi metallda erib, qo'shimcha moddalarni va uglerodni oksidlaydi:

$$C + FeO = CO + Fe$$
$$Mn + FeO = MnO + Fe$$
$$Si + 2FeO = SiO_2 + 2Fe$$
$$S + 2FeO = SO_2 + 2Fe$$

Konvertor usulida olingan po'lat narxi marten usulida olingan po'latning narxidan ancha past. Toza kislorod bilan ishlov berish natijasida yuqori sifatli po'latlarni olishga imkon beradi. Hozirda konvertor usulida po'lat ishlab chiqarish 25% dan 50-60% ga ko'tarilgan.

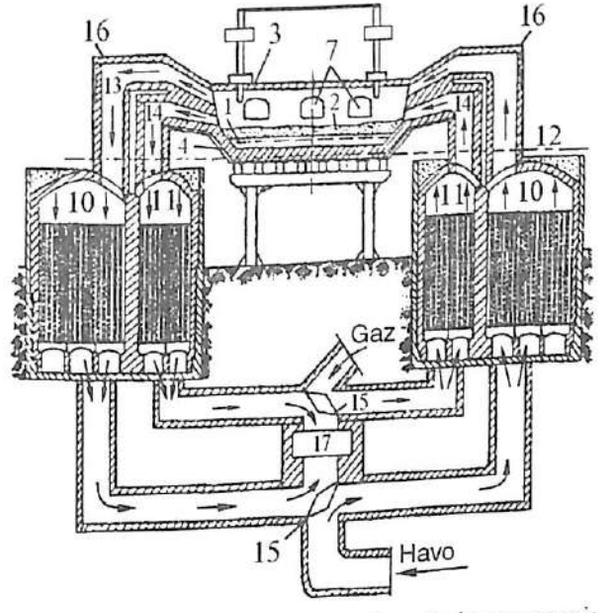
5.5. Po'latlarning Marten pechida olinishi

Bu usul 1865 yilda fransuz metallurglari Pyer va Emil Martenlar tomonidan yaratildi.

Asosiy Marten pechlarida qayta ishlanuvchi shixta materiallarning xarakteriga ko'ra, bu jarayon bir necha variantda olib borilishi mumkin.

1. Skrap jarayoni. Bu usuldan mashinasozlik va kichik metallurgiya zavodlarida sifatli po'lat olishda foydalaniladi. Bunda shixtaning 55...75 foizi skrap (temir-tersak) bo'lib, qolgani qayta ishlanadigan quyma cho'yandan iborat.

2. Skrap-ruda jarayoni. Bu usuldan domna pechlari bor bo'lgan yirik metallurgiya zavodlarida foydalaniladi. Bunda shixtaning 60...75 foizi suyuq cho'yan bo'lib, qolgani po'lat skrapdan iborat.



5.3-rasm. Alangali regeneratorli pechning sxemasi:
1 – suyuqlantirilgan metall; 2 – shlak; 3 – ship (свод); 4 – pechning tubi; 5 – pechning orqa devori; 6 – pechning old devori; 7 – shixta yo'llanadigan darcha; 8 – cho'yan chiqarib olinadigan nov; 9 – o'tga chidamli material; 10 – havo regeneratorlari; 11 – gaz regeneratorlari; 12 – sirtqi ish sathi; 13 – pechga haydaluvchi havo kiritiladigan va yonish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar; 14 – pechga haydaladigan gaz kiritiladigan va yonish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar; 15 – klapan; 16 – pechning asosiy qismi; 17 – mo'ri (5,6,8,9 – pozitsiyalar rasmda ko'rsatilmagan); 18 – suv bilan sovitilib turiladigan kislorod furmasi.

Marten pechi (5.3-rasm) alangali regeneratorli pech bo'lib, uning asosiy qismi ish bo'shlig'i (vanna)dir. Pechning ish bo'shlig'i

gorizontal yo'nalishda cho'zilgan kameradan iborat bo'lib, devorlari o'tga chidamli g'ishtdan terilgan. Pechning old devorida shixta materiallarini pechga kiritish uchun bir necha yuklash darchalari bor. Orqa devorida esa suyuq metall va shlakni pechdan chiqarish uchun maxsus teshiklar bo'lib, novlar o'rnatilgan.

Pech vannasida shixta materiallarini suyuqlantirib po'lat olishga – regeneratorlarda yuqori haroratda (1800...2000°C) qizdirilgan yonuvchi gaz (domna, koks va generator gazlarining aralashmasi)ni pech bo'shlig'ida havo kislorodi hisobiga yondirish bilan erishiladi.

Marten pechida po'lat ishlab chiqarish to'rt davrdan iborat: shixtani yuklash, shixtani eritish, qaynatish, chiqarib olish. Skrap-ruda jarayonida oldin pechga qattiq shixta yuklanib, ular obdon qizdirilgach, uning ustiga suyuq cho'yan qo'yiladi. Bunda jarayon (shlakning ajralishi, metallning qaynashi, oltingugurtning ajralishi va boshqalar) xuddi skrap jarayon singari bo'ladi.

Hozirgi marten pechlarining sig'imi har xil bo'lib, ko'proq tarqalgan statsionar pechlarning sig'imi 50-185 tonna atrofida, lekin sig'imi 500...900 tonnali pechlar ham bor. Pechlarning ish sikli uning sig'imiga qarab 6-15 soatga teng.

Marten pechlarining ish unumini xarakterlovchi asosiy ko'rsatkich pech tubining 1 m^2 yuzidan bir sutkada olingan po'lat va unga sarflangan yoqilg'i miqdori bilan aniqlanadi. Hozirgi vaqtda pech tubining 1 m^2 yuzidan bir sutkada olinadigan po'lat miqdori 8...12 tonnagacha, kisloroddan foydalanishda 20...30 t/m^2, shartli yoqilg'i sarfi 130-150 kg/t ga teng.

Pechlarning ish unumini yanada oshirish maqsadida ularni qizdirishni tezlatish, shixta materialarini suyuqlantirishga yaxshi tayyorlash, ularni pechga yuklash vaqtini qisqartirish, olingan po'latni kovshlarga qo'yishni tezlatish, jarayonda kisloroddan yaxshi foydalanish kabi tadbirlar muhim ahamiyatga ega.

Marten usuli bilan sifatli va uglerodga boy, yuqori sifatli hamda legirlangan po'lat olinadi.

5.6. Po'latni kislorod-konventorida, Marten pechida ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Po'lat ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari va kislorod konvertor pechining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga;

Konvertorning unumdorligi kiradi. Unumdorlik U yillik va sutkalik ishlab chiqarilgan po'latning miqdori orqali quyidagi formula vositasida aniqlanadi:

$$U = T\frac{1440}{t}an.t$$

T – metall shixta materiallarning og'irligi, *tonna*;
t – eritish davomiyligi, *min.*;
a – yaroqli quyimning chiqishi, %;
n – yildagi ish kunlarining soni;
1440 – sutkadagi *min.* soni.

1. Hozirgi zamon konvertorlari bir sutkada 11000-13000 tonna po'lat ishlab chiqaradi, yillik po'lat ishlab chiqarish hajmi 4-4,5 million tonnani tashkil etadi. Konvertorlarning soatlik unumdorligi 300-400 tonnadan iborat.

2. Po'lat eritish jarayonining davomiyligi 35-50 minutni tashkil etadi.

3. Yaroqli quyim chiqishi, u konvertorga havo haydash natijasidagi yo'qotishlarga va po'latni quyish usuliga bog'liq bo'lib, metall shixta materiallar og'irligining 89-91% ni tashkil etadi.

4. Konvertorning bir yilda sutkalik ishlash soni, u 354 sutkani tashkil etadi.

5. Bir tonna konvertor po'latining tannarxi.

Marten pechlarining samaradorligi ishlab chiqarilgan po'lat tannarxi va marten pechining unumdorligi bilan o'lchanadi.

1. Marten pechining unumdorligi pechning 1 m^2 tubining maydonidan bir soatda yoki bir yilda olinadigan po'lat miqdori bilan o'lchanadi. Hozirgi zamon marten pechlari bir soatda 40-45 tonna va bir yilda 300-350 ming tonna po'lat ishlab chiqara oladi. 1 m^2 pubning maydonidan bir sutkada 12-14 tonna po'lat chiqariladi.

2. Mehnat unumdorligi bo'yicha yilda bir ishchiga 3000 tonna po'lat to'g'ri keladi.

3. Bir tonna uglerodli marten-po'latining tannarxi.

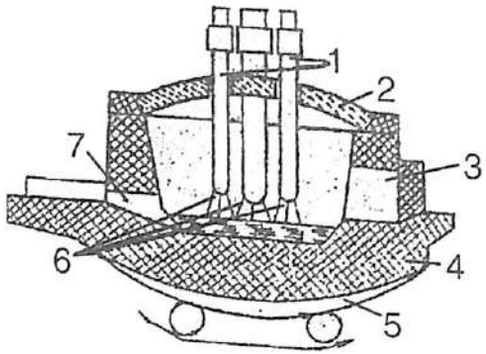
4. Yaroqli metallning chiqishi. U marten usulida qo'llaniladigan qayta ishlash usullariga bog'liq bo'lib, skrap-rudali jarayonda 91-95%, skrap jarayonida 89-91% ni tashkil etadi.

5.7. Po‘latning elektr pechlarda olinishi

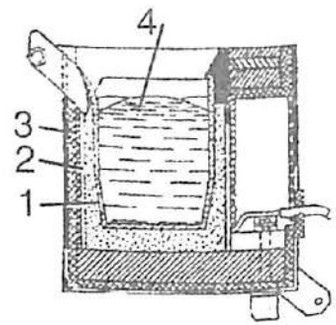
Marten pechlarida olingan po‘latning pech gazlari bilan to‘yinganligi, bu pechlarda legirlangan po‘lat olishning cheklanganligi va yuqori sifatli po‘latlarga bo‘lgan ehtiyoj tobora ortishi po‘lat olishning yangi usullarini yaratish vazifasini qo‘ydi.

Elektr pechlarida po‘lat olish marten usulida po‘lat olishga qaraganda ancha takomillashgandir. Bu usulda pechdagi gaz muhiti po‘latni suyuqlantirish jarayoniga va po‘lat sifatiga ta’sir etmaydi. Elektr yoyining yuqori harorati ko‘p legirlangan po‘lat olishga imkon beradi. Bu usul 1802 yili akademik V.V. Petrov tomonidan amalga oshirilgan.

Sanoatda ishlatilayotgan elektr pechlari ikki guruhga: elektr yoy pechlari va induksion elektr pechlariga bo‘linadi.



5.4-rasm. Elektr yoy pechi sxemasi:
1 – elektrodlar; 2 – bekitgich;
3 – shixta yuklanadigan darcha;
4 – korpus; 5 – pech chanasi;
6 – elektr yoyi; 7 – tarnov.



5.5-rasm. Induksion elektr pech sxemasi:
1 – tiyel; 2 – mis trubali chulg‘am;
3 – issiqlik izolatsiyasi qavati;
4 – suyuq metall.

Elektr yoy pechlarida elektrodlar ko‘mir yoki grafitdan tayyorlangan bo‘lib, bu elektrodlar pechga gorizontal yoki vertikal o‘rnatiladi (bu pechlarning sxemalari 5.4 va 5.5-rasmda keltirilgan). Bir tonna po‘lat olish uchun odatda, 5...10 *kg* grafit elektrod yoki 15...20 *kg* ko‘mir elektrod sarflanadi.

Elektr pechlarning foydali hajmi 250 *kg* dan 30 tonnagacha bo‘ladi. Ba’zan hajmi 70...100 tonnali pechlar ham ko‘riladi. Elektr pechlarda sutkasiga 3-6 martacha po‘lat suyuqlantirib olish mumkin

(1 *t* po‘lat olish uchun odatda 700...1000 kV*t/soat* elektr energiyasi sarflanadi).

Bu usulda ishlatiladigan shixta materiallarining tarkibi olinadigan po‘lat markasiga qarab belgilanadi. Shixta tarkibining ko‘p qismi temir-tersakdan, qolgan qismi qayta ishlanadigan cho‘yan va ohaktoshdan iborat. Bunda toza temir rudasi va ferroqotishmalardan ham foydalaniladi. Yirik pechlarda shixta materiallari pechga uning ustki qismidan yuklagich mexanizmlar yordamida yuklanadi. Pechda olib boriladigan fizik-kimyoviy jarayonlar o‘z mohiyatiga ko‘ra konvertor va marten pechlaridagi jarayonlarga o‘xshash.

Induksion elektr pechlarda po‘lat ishlab chiqarish. Induksion elektr pechlarning sig‘imi 5...10 *t* bo‘lib, ularda yuqori sifatli va maxsus xossali (zanglamaydigan, olovbardosh) po‘latlar olinadi. Induksion elektr pechning sxemasi va ishlash prinsipi 5.5-rasmda keltirilgan.

Odatda, bu pechlarda legirlangan po‘lat chiqindilari, toza skrap va ferroqotishmalar qayta suyuqlantiriladi.

Bu pechlarning afzalligi quyidagilar: tuzilishi oddiy, ularni boshqarish qulay, jarayonda metall kuyindisi oz hosil bo‘ladi, metall yaxshi aralashishi natijasida gaz va qo‘shimchalardan yaxshi tozalanadi, ko‘mir elektrodlarning yo‘qligi sababli uglerodga to‘yinmaydi va yuqori legirlangan, kam (0,02...0,04%) uglerodli po‘latlar olish mumkin. Sig‘imi 1 tonnali pechda po‘lat ishlab chiqarish jarayoni 45 minut davom etib, 600...7000 *kVt/soat* elektr energiyasi sarf bo‘ladi.

Keyingi yillarda induksion pechlarda metallni vakuum va inert gazlar muhitida hamda elektr-shlak pechlarida suyuqlantirilib, yuqori sifatli maxsus po‘latlar olinmoqda. Uskunalarning murakkabligi, olinadigan metall tannarxining qimmat tushishi vakuumli yoy pechlarining kamchiligidir.

5.8. Qora metallarning tasnifi va markalanishi

Cho‘yan, po‘lat va ferroqotishmalar qora metallar jumlasidandir. Temir bilan uglerod birikmasi po‘lat deb ataladi va bu birikma tarkibida uglerod miqdori 2,14% dan oshmaydi, qolganlari esa temir va turli aralashmalardir.

Temirning uglerod bilan qotishmasi cho‘yan deb ataladi va uning tarkibida 2,14...6,67% gacha uglerod bo‘lib, qolgani temir va turli aralashmalardan iborat.

Mashinasozlikda quyma cho'yanlar ko'p ishlatiladi, bu cho'yanlar kulrang, o'ta mustahkam va cho'kichlanuvchi cho'yanlarga bo'linadi. Quyma cho'yanlar quyiluvchanlik xususiyatiga ega bo'lib, ular yaxshi suyuqlanadi.

Cho'yanlar – qotishmada uglerod miqdoriga qarab, oq yoki qayta ishlanadigan, kulrang, o'ta mustahkam va cho'kichlanuvchan bo'ladi. Tarkibidagi qariyb barcha uglerod kimyoviy jihatdan sementit (Fe_3C) shaklida bog'langan cho'yan oq yoki qayta ishlanadigan cho'yan deb ataladi. Tarkibida sementit ko'pligi sababli bunday cho'yan juda qattiq (HB 450-500) va mo'rt bo'ladi, shuning uchun mashina detallari tayyorlashda bu metall ishlatilmaydi va u po'latga aylantiriladi. Sirti oqartirilgan quymalar kam ishlatiladi; ulardan prokat stanlarining valiklari, pluglarning tishlari va hokazolar yasaladi.

Kulrang quyma cho'yanlar. Kulrang quyma cho'yanlar tarkibida odatda, ko'pi bilan 4% uglerod bo'ladi. Kulrang cho'yanlar tarkibidagi uglerodning ko'p qismi grafit tangachalardan (yaproqlardan) iborat bo'lib, ularning o'lchami (katta-kichikligi) va shakli cho'yan tarkibiga bog'liq. Kulrang cho'yan tarkibida kimyoviy jihatdan bog'langan sementit shaklida ko'pi bilan 0,8% uglerod mavjud. Sindirib ko'rilgan bunday cho'yanning rangi kulrang bo'ladi.

Kulrang cho'yan tarkibida temir va ugleroddan tashqari kremniy, marganes, fosfor, oltingugurt va boshqa elementlar o'rin olgan. Zararli aralashmalar (fosfor, oltingugurt va boshqalar)ning miqdori GOSTda belgilangandan oshmasligi kerak. Oltingugurt miqdorining ko'payib ketishi cho'yanning qattiqligi va mo'rtligini oshiradi hamda quyiluvchanlik xususiyatlarini yomonlashtiradi (kirishishning kattaligi, darz paydo bo'lishga moyillik).

Kulrang cho'yanlar mashinasozlikda keng ishlatiladi, chunki bu cho'yan arzon va ko'p tarqalgan bo'lib, juda yaxshi suyuqlanadi, kirishishi kichik, kesuvchi asbob bilan yaxshi kesiladi, yaxshi antifriksion xususiyatlarga ega.

GOST 1412-70 ga muvofiq kulrang cho'yan SCh harflari bilan belgilanadi, bu belgidan keyin cho'zilish vaqtidagi mustahkamlik chegarasi va bukilish vaqtidagi mustahkamlik chegarasini ko'rsatadigan ikkita ikki xonali raqam yoziladi. Masalan, SCH 12-28, SCH 28-48, SCH 40-60.

Kulrang cho'yanlar detallarning turli korpuslarini (podshipniklar, nasoslar korpusi, tezlik korobkasi, stanoklar staninasi va shu

kabilarni), poydevor plitalari, tishli parraklar, metallurgiya uskunalarining detallari va hokazolarni tayyorlashda ishlatiladi.

Juda puxta cho'yanlar – tarkibida odatda 3...3,6% uglerod bo'ladi. Modifikator sifatida, odatda, magniy ishlatilib, u erigan cho'yanni qoliplarga quyish oldidan suyuq cho'yanga qo'shiladi. Hosil bo'lgan cho'yanda grafit sharsimon shaklga kiradi. Grafiti sharsimon shaklda bo'lgan cho'yanning mexanik xossalari kulrang cho'yanga qaraganda ancha yuksak, bunday cho'yanning mustahkamligi va egiluvchanligi ayniqsa yuqori.

Grafiti sharsimon shaklga kirgan cho'yan juda puxta cho'yan deb ataladi. GOST 1293-0 ga muvofiq juda puxta cho'yan VCH harflari bilan boshlanadi, bu harflardan keyin ikkita raqam yoziladi: birinchisi cho'zilish vaqtidagi mustahkamlik chegarasini, ikkinchisi esa nisbiy uzayishni (% hisobida) ko'rsatadi. Masalan, VCH 38-17, VCH 50-2, VCH 120-4.

Juda puxta cho'yanlar juda yaxshi mexanik xossalarga ega bo'lib, ulardan o'ta muhim detallar, masalan, tirsakli vallar, tishli parraklar, prokat stanlarining valiklari, bug' turbinalarining korpuslari, porshenlar, kronshteynlar va hokazolar tayyorlanadi.

Bolg'alanuvchan cho'yanlar – tarkibidagi grafit parchasimon shaklda bo'lgan cho'yanlar bog'lanuvchan cho'yan deb ataladi. Bog'lanuvchan cho'yan yumshatish yo'li bilan oq evtektikagacha bo'lgan cho'yandan olinadi. Yumshatish jarayoni ko'p mehnat talab qiladi, bu usul juda qimmatga tushadi, bu jarayon ba'zan olti sutkagacha davom etadi. Bog'lanuvchan cho'yan tarkibida 2,8...3,4% uglerod bor. Bundan tashqari, bog'lanuvchan cho'yan tarkibida kremniy 0,7...1,5%, marganes 0,2...0,6%, fosfor 0,2%, oltingugurt 0,1% bo'ladi.

Bog'lanuvchan cho'yan KCH harflari bilan markalanib, bundan keyingi ikkita raqamning birinchisi mustahkamlik chegarasini, ikkinchisi esa nisbiy uzayishni (% hisobida) bildiradi. Masalan, KCH 30-6, KCH 50-4, KCH 60-3.

Bog'lanuvchan cho'yan qishloq xo'jaligida, avtomobil va to'qimachilik mashinasozligida, kema, vagon va dizelsozlikda keng ishlatiladi. Bog'lanuvchan cho'yandan yeyilish sharoitida ishlatishga mo'ljallangan, zarb beruvchi va massasi o'zgaruvchan yuklarni qabul qilish maqsadida ishlatiladigan juda puxta detallar tayyorlanadi.

Po'latning kimyoviy tarkibi, ishlatilishi, ishlab chiqarilish usuli va sifatiga ko'ra turli xillarga bo'linadi.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra po'lat ikki katta guruhga: uglerodli va legirlangan turlarga bo'linadi. Tarkibidagi uglerod miqdoriga qarab, barcha po'latlar kam uglerodli (0,3% C), o'rta uglerodli (0,3 ... 0,7% C) va yuqori uglerodli (0,7% C) bo'ladi.

Legirlovchi elementlar miqdoriga qarab, po'latlar kam legirlangan (legirlovchi elementlarning miqdori hammasi bo'lib, 5% gacha bo'lgan), o'rtacha legirlangan (5...10%) va ko'p legirlangan (10% dan ko'p) po'latlarga bo'linadi.

Tarkibidagi legirlovchi elementlarning turiga qarab po'lat xromli, xrom-nikelli, marganesli, xrom-nikel-molibdenli va hokazo po'latlarga bo'linadi.

Po'lat ishlatilishiga ko'ra uch asosiy guruhga: konstruksion, asbobsozlik va alohida xossali po'atlarga bo'linadi.

Konstruksion po'lat qurilish inshootlari, mashina detallari va turli asboblar tayyorlashga mo'ljallangan juda keng guruhni tashkil etadi. Uglerodli konstruksion po'lat tarkibida 0,85% gacha uglerod bo'lishi mumkin.

Uglerodli asbobsozlik po'lat tarkibida 0,7% va undan ko'p miqdorda uglerod bo'lib, u qirqish, o'lchov uskunalari tayyorlash uchun ishlatiladi.

Alohida xossali po'latlarga korroziyabardosh, issiqbardosh, elektrotexnik va hokazo po'latlar kiradi.

Ishlab chiqarish usuliga ko'ra marten pechida olingan, konventor, elektr pechda olingan, vakuum (induksion va yoysimon), elektroshlak, tigel pechda olingan, sintetik shlaklar, inert gazlarda ishlov berilgan va vakuumlashtirilgan po'latlar bo'ladi.

Konventor po'lati Bessemer, Tomas va kislorod-konvertor po'latlariga bo'linadi.

Sintetik shlaklar bilan ishlov berilgan po'lat (po'latning mexanik xossalarini oshirish, oltingugurt va nometall qo'shilmalar miqdorini kamaytirish uchun) marten, elektr pechlar va konvertorlarda eritib olinadi.

Inert gazlar bilan ishlov berilgan po'lat (po'latni gazlardan, metallmas qo'shilmalardan tozalash va uning mexanik xossalarini oshirish uchun) istalgan metallurgiya agregatida eritilishi mumkin. Inert gazlar bilan ishlov berish (tozalash) pechda ham, kovshda ham amalga oshiriladi.

Vakuumlashtirilgan po'lat kovshda vakuumlashtirish yo'li bilan, kovshdan kovshga quyish vaqtida vakuum kameraga havo so'rish paytida yoki vakuum ostida quyish yo'li bilan hosil qilinadi. Vakuumda eritish po'lat tarkibidagi gazlar va nometall qo'shilmalar miqdorini kamaytiradi.

Kislorodsizlantirish jihatidan (suyuq po'lat tarkibidagi kislorodni kamaytirish) po'latlar tinch, yarim tinch va qaynaydigan bo'ladi. Kislorodni chiqarib yuboruvchi agent sifatida kremniy, marganes, aluminiy, titan va boshqalar ishlatiladi. Legirlangan po'lat tinch usulda, uglerodli po'lat tinch, yarim tinch va qaynatish usulida olinadi.

Uglerodli po'lat oddiy sifatli va yuqori sifatli po'latlarga bo'linadi. Po'latning sifati deganda, uni ishlab chiqarish jarayoni va tarkibi bilan belgilanadigan xususiyatlar yig'indisi tushuniladi. Po'latning sifati uning kimyoviy tarkibi, tuzilishi va po'lat xususiyatlarining bir xilligi, shuningdek, uning tarkibida gazlar (kislorod, azot, vodorod) va zararli qo'shilmalar (oltingugurt va fosfor) borligiga bog'liq. Po'lat tarkibidagi qo'shilmalar miqdori quyidagicha bo'lishi lozim:

A) sifatli po'latda 0,05% gacha oltingugurt va 0,04...0,07% fosfor;

B) o'rtacha sifatli po'latda 0,04% gacha oltingugurt va 0,07% gacha fosfor;

D) yuqori sifatli po'latda 0,035% gacha oltingugurt va 0,035% gacha fosfor.

Legirlangan po'lat tarkibida ko'pi bilan 0,015% oltingugurt va 0,025% fosfor mavjud.

Po'latlarning markalanishi va ularning ishlatilish sohalari.

Uglerodli konstruksion po'latlar tarkibidagi uglerod miqdoriga qarab, amaldagi GOSTlarga ko'ra markalanadi. Oddiy sifatli uglerodli po'latlar bundan mustasnodir.

Oddiy sifatli uglerodli po'latlar prokat (listlar, chiviqlar, balkalar va hokazolar) ko'rinishida chiqariladi va A, B hamda V guruhlarga bo'linadi.

A guruhdagi po'latlarning mexanik xossalari kafolatlangan bo'ladi, ammo kimyoviy tarkibi reglamentga solinmaydi. Bunday po'latlar quyidagicha markalanadi: St.0, St.1, St.2 St.3, St.4, St.5, St.6.

B guruhdagi po'latlarning kimyoviy tarkibi ham kafolatlangan bo'ladi. Bu guruhdagi po'latlar ham A guruhdagi po'latlar kabi

markalanadi, faqat markaning oldiga B qo'yiladi: BSt.0, BSt.1, ...BSt.6 (markadagi raqamlar po'lat tarkibidagi uglerod miqdorini bildirmaydi, ular shartli raqamlar, xolos).

D guruhdagi po'latlarning mexanik va kimyoviy tarkiblari kafolatlangan bo'ladi. Bu guruhdagi po'latlar DSt.1-DSt.5 markalarda chiqariladi.

Hamma guruhdagi oddiy sifatli uglerodli po'latlar turli metall konstruksiyalar, shuningdek, mashina, mexanizm va uskunalarning kam yuklangan detallarini tayyorlash uchun mo'ljallangan.

Kam uglerodli po'latlar (St.1-St.4) dan sovuq holda deformatsiyalash va payvandlash yo'li bilan tayyorlanadigan qurilish konstruksiyalari (fermalar, armaturalar, ramalar va hokazo), shuningdek, mahkamlash detallari tayyorlashda foydalaniladi. O'rtacha uglerodli po'latlar (St.5, St.6, BSt.5, BSt.6, DSt.5, DSt.6) dan relslar, shkiv, shesterna, vagon g'ildiraklari, vallar, shuningdek, yuk ko'tarish va qishloq xo'jalik mashinalarining detallarini tayyorlashda foydalaniladi.

Uglerodli konstruksion sifatli po'latlar ikki guruhga bo'linadi:

A) I guruh (tarkibidagi marganes miqdori normal po'latlar)ga po'latlarning quyidagi markalari kiradi: 05 kp; 08 kp; 10 kp; 15 kp; 20 kp; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85. Po'lat markasidagi raqamlar uning tarkibidagi uglerodning yuzlik ulushlardagi miqdorini bildiradi.

B) II guruh (tarkibidagi marganes miqdori ko'p po'latlar)ga po'latlarning 15G; 20G; 25G; 30G; 35G; 40G; 45G; 50G; 60G; 70G markalari kiradi.

Uglerodli sifatli po'latlardan mashina, mexanizm, apparat va uskunalarning turli detallari (avtomobil kuzovlari, uskunalarning korpuslari, rezervuarlari, sig'imlar, trubalar, o'qlar, vallar, mahkamlash detallari, tishli g'ildiraklar, kulachoklar, shatunlar, barmoqlar va hokazolar) tayyorlanadi.

65, 70, 75, 80, 85, 60G va 70G markalardagi po'latlardan prujina, ressora, elastik halqalar va prujina tipidagi boshqa detallar tayyorlanadi.

Uglerodli asbobsozlik po'latlar tarkibida, odatda 0,65...1,35% uglerod bo'ladi va ular sifatli hamda yuqori sifatli po'latlarga bo'linadi.

Uglerodli sifatli asbobsozik po'latlari U7-U13, yuqori sifatlilari esa U7A-U12A bilan markalanadi. Markadagi raqamlar

uglerodning o'nlik ulushlardagi miqdorini ko'rsatadi, A harfi esa po'latning yuqori sifatli ekanligini bildiradi. Bu po'latlardan kesish, o'lchash va zarb berish asboblari, shtamplar va hokazolar tayyorlanadi.

Tarkibiga legirlovchi (xrom, volfram, marganes, titan, kobalt, kremniy, nikel, molibden va boshqa) elementlar kiritilgan po'latlar legirlovchi po'latlar deb ataladi. Bu po'latlar faqat sifatli yoki yuqori sifatli qilib chiqariladi. Legirlovchi elementlar quyidagi harflar bilan belgilanadi. Xrom – X, volfram – V, nikel – N, molibden – M, kobalt – K, titan – T, marganes – G, vanadiy – F, kremniy – C, mis – D, aluminiy – Yu, bor – R, fosfor – P, sirkoniy – S, niobiy – B, azot – A (azot bilan legirlanganda A harfi marka belgisining o'rtasiga qo'yiladi, masalan, 15X 17AG 14).

Legirlangan po'latlarning markalari raqam va harflar birikmasidan iborat. Birinchi ikki raqam uglerodning yuzlik ulushdagi (% hisobidagi) miqdorini, harflardan keyin qo'yilgan raqamlar tegishli legirlovchi elementning (% hisobidagi) o'rtacha miqdorini bildiradi (agar legirlovchi element miqdori 1% dan oshmasa, raqam qo'yilmaydi).

Ferroqotishmalar – metallurgiya korxonalarining chala fabrikatlari bo'lib, ularning tarkibiga temir va ugleroddan tashqari kremniy, xrom, marganes, titan, volfram, bor, vanadiy, fosfor, molibden va boshqa elementlar ham kiradi.

Ferrosilitsiy – asosiy to'ldiruvchisi temir, kremniy va uglerod bo'lgan ferroqotishmadir. Ferrosilitsiy tarkibida kremniy 9...15%, uglerod 2...2,5% bo'ladi, qolgan qismi temir va qo'shilmalardan iborat. Ferrosilitsiydan po'latlarni legirlashda va kislorodsizlantirishda foydalaniladi (markasi Cu-15, Cu-10 va hokazo).

Ferromarganes – tarkibida 70...79% marganes, 5...7% uglerod bo'lgan ferroqotishmadir. Qolgan qismi temir va qo'shilmalardan iborat, ular po'latlarni kislorodsizlantirish va legirlashda ishlatiladi (markasi Mn-5, Mn-6 va hokazo).

Ferroxrom – tarkibida 55% gacha xrom, 1,5% gacha uglerod bo'lgan ferroqotishmadir, qolgan qismi temir va qo'shilmalardan iborat. Ferroxrom po'latlarni legirlashda ishlatiladi.

Ko'zgu cho'yan – tarkibida 10...25% marganes, 2% gacha uglerod bo'lgan ferroqotishmadir. Qolgan qismi temir va qo'shilmalardan iborat. Ko'zgu cho'yandan kislorodsizlantiruvchi sifatida va maxsus

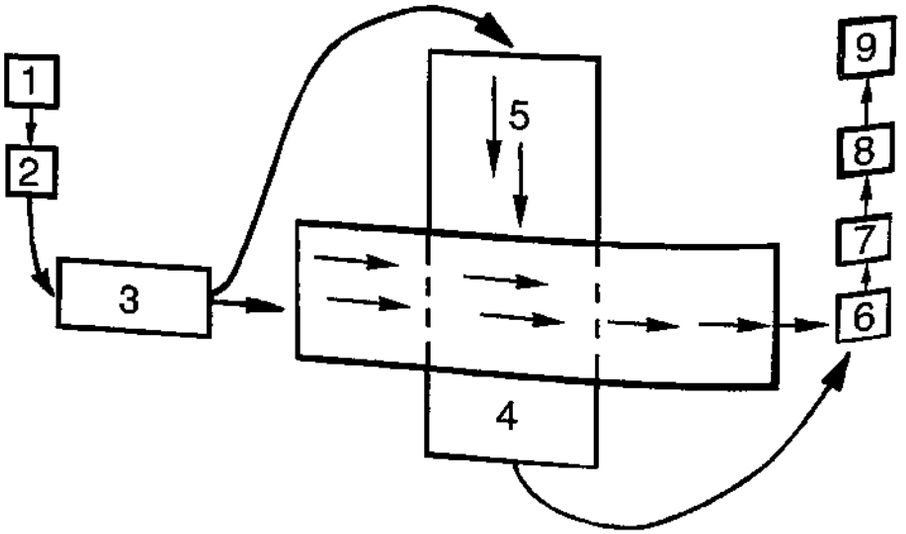
cho'yanlar ishlab chiqarishda foydalaniladi (markasi ZCH-1, ZCH-2, ZCH-3 va hokazo).

5.9. Temirni rudadan domna jarayonisiz ishlab chiqarish, po'latni quyish

Odatda, domna pechlarida cho'yan va po'latni qayta ishlab temir olinadi. Lekin nazariyada temirni rudadan bevosita ajratib olish imkoni ham bor. Hozirgi bu usullar sanoatda ikki asosiy yo'l bilan amalga oshirilib, temir olishda domnasiz jarayon deb ataladi.

1. Temir rudasiga gaz holidagi qaytaruvchi moddalar ta`sir ettirish yo'li bilan temir ajratib olish.

Qattiq qaytaruvchi moddalar ishlatish yo'li bilan temir ajratib olish.



5.6-rasm. Gazsimon qaytaruvchida ishlaydigan ustanovkaning sxemasi.

5.6-rasmda gazsimon qaytaruvchi (modda) bilan ishlovchi ustanovkaning sxemasi keltirilgan.

Avval qayta ishlanuvchi ruda maydalagich (1) da va shar tegirmon (2) da maydalanadi, so'ngra pech (3) da 800...850°C gacha qizdiriladi va aylanuvchi trubali pech (4) ga tushadi. Bu yerda rudaga qarshi harakat qilayotgan qaytaruvchi gazlar ta'sirida Fe ning qaytarilish jarayoni boradi, natijada olingan massa sovitgich 6-konveyer orqali shar 7-tegirmon ga tushadi va u yerda maydalanadi. Qaytarilgan temir va begona jinslardan iborat bu massadan begona

jinslarni ajratish uchun u magnit separator (8) ga o'tkaziladi. Separatorlarda ajratilgan temir briketlash uchun press (9) ga yuboriladi.

Qattiq qaytaruvchilardan foydalanilganda tozalangan, boyitilgan ruda 2...3% yog'och qipig'i bilan aralashtirilib, briketlanadi va briketlar pechda 800...900°C gacha qizdiriladi. Natijada temir briket massadagi uglerod hisobiga qaytariladi va g'ovak temir hosil bo'ladi. Bu usul tarkibida zararli elementlar juda ko'p bo'lgan "kambag'al" rudalar qaytariladi. Bundan tashqari, bu jarayonda sifatsiz yoqilg'ilar (torf, slanes, tabiiy gazlar)dan foydalanish mumkin. Olingan temir yuqori sifatli maxsus po'latlar olishda qo'llaniladi. Lekin bu usulda olingan temir qimmatga tushadi, shu sababli hozir bu usuldan kam foydalaniladi. Lekin arzon yer osti gazlaridan sanoatda foydalanish mumkinligi bu usuldan foydalanish imkonini beradi.

5.10. Elektr pechlarida po'lat ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

1. Elektropechlarning unumdorligi, bir yildagi ish kunlarining soniga, po'latni eritish davomiyligiga, yaroqli metallar chiqishiga, pechlarning hajmi va eritiladigan po'latning turiga bog'liq bo'ladi. Eritiladigan po'lat sartamenti va quyish usuliga ko'ra yaroqli metallning chiqishi 89-91% ni tashkil etadi. Hozirgi zamon elektropechlari bir sutkada 700-900 tonna po'lat eritadi. Yillik po'lat eritish hajmi 200-250 ming tonnani tashkil etadi.

2. Elektr po'latning tannarxi, metall shixta materiallar uchun sarflanadigan va qayta ishlash usuli xarajatlarini o'z ichiga oladi. Asosiy xarajatlarga elektr energiyasi, elektrodlar, mehnatga haq to'lash, asbob-ukunalarning amortizatsiyasi uchun qilinadigan xarajatlar kiradi.

Qisqacha xulosalar

Metallar mashinasozlik sanoatining asosiy xomashyosi bo'lib, davlat iqtisodiyotida ularning ahamiyati juda muhimdir. Sanoatda ishlatiladigan barcha metallar ikki guruhga, ya'ni qora va rangli metallarga bo'linadi. Qora metallar guruhiga temir va uning qotishmalari (cho'yan, po'lat), rangli metallarga esa qolgan barcha

metallar kiradi. Turli metall konstruksiyalar, mashina detallari va boshqalar, asosan, qora metallar qotishmalari (cho'yan, po'lat) dan tayyorlanadi, chunki ularning mexanik va texnologik xossalari boshqa metallarnikidan yuqori.

Po'lat ishlab chiqarishning hozirgi zamon ikki bosqichli usuli quyidagilardan iborat:

1) domna jarayoni, temir rudasining oksidlardan qaytarilishi, temirning hosil bo'lishi, temirni uglerodga to'yinishi va temir karbit (Fe_3C) cho'yan hosil bo'lishi jarayonidan;

2) po'lat ishlab chiqarish bunda cho'yanni tarkibidan ortiqcha uglerod va qo'shimchalar miqdorini quydirish yo'li bilan shlak va gazga aylantirishdan iborat.

Bu jarayonlar metallurgiya jarayonlari asosida sanoat pechlarida, ya'ni domna, kislorod-konvertor, marten va elektr pechlarida amalga oshiriladi. Shuningdek, texnikada rangli metallar va ularning qotishmalaridan ham keng miqyosda foydalaniladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Cho'yan ishlab chiqarishning mohiyati, cho'yan ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan jihoz va materiallarni hamda domna jarayonini tushuntirib bering.
2. Po'latni konvertor pechida olishning mohiyati qanday ?
3. Po'latning marten pechida olishning mohiyati nimadan iborat?
4. Po'latni elektr pechida olishning o'ziga xos xususiyalari?
5. Qora metallarning tasnifi, markalanishi va ishlatilish sohalarini aytib bering.
6. Metall ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga qanday ko'rsatkichlar kiradi?

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. "Qora va rangli metallar parchalari va chiqindilarini tayyorlash, saqlash, ehtiyotlash va topshirish tartibi to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 49-sonli Qarori, 05.02.1999.
2. Yuldasheva Sh.M. Sanoat tarmoqlari texnologiyasi. O'quv qo'llanma – T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.

3. Yuldasheva Sh.M. Sanoat tarmoqlari texnologiyasi (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2003yil.
4. Yuldasheva Sh.M. Sanoat tarmoqlari texnologiyasi (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2005 yil.
5. O'zbekiston iqtisodiyoti. Tahliliy ma'lumotlar. // USAID, Samarali iqtisodiy siyosat markazi davriy nashri, 2004.
6. http://www2.prime-tass.ru/products/metallurgy/stat... Metallurgiya
7. http://2004.murman.ru/nature/ecology/report98/chap... Metallurgiya.
8. http: //sbm.b2bsbn.ru/tb/metall/metalob/?dqprint_ve... Metallurgiya
9. http://www.ukrbiznes.com/rubrika.php?key1q4&key2q1 Metallurgiya.

VI BOB. SANOATDA RANGLI METALLARNI ISHLAB CHIQARISH

6.1. O'zbekiston Respublikasi sanoat iqtisodiyotida rangli metallurgiyaning o'rni, ahamiyati va rivojlanish omillari

Rangli metallurgiya – respublika metallurgiyasining eng muhim, yetakchi tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Sanoatning bu turi O'zbekistonda XX asrning 25-yillaridan rivojlana boshladi. Asta-sekin rangli, nodir va qimmatbaho metall (mis, qo'rg'oshin, rux, volfram, molibden, kumush, oltin, simob) konlari topildi.

Rangli metallar sifatini yaxshilash, ishlab chiqarish jarayonlarini intensivlashtirish, turli foydali qazilmalarning yangi konlarini o'zlashtirish hisobiga rangli metallurgiya ishlab chiqarishini rivojlantirish yo'lga qo'yilmoqda, jumladan, yangi fabrika va konlar barpo etilayapti. Jizzax viloyatida O'zquloq qo'rg'oshin-rux koni, Surxondaryo viloyatida Xonrizm kon boyitish korxonasi qurilmoqda. Olmaliq kon-metallurgiya kombinatida mis, rux, sulfat kislotasi va yo'ldosh elementlarni ishlab chiqarish ko'paytirildi. O'zbekiston kombinatida yirik gabaritli molibden va volfram prokati hamda boshqa mahsulotlar ishlab chiqarish mo'ljallanmoqda.

Oltin qazib olish sanoati. Markaziy Osiyoda, xususan, hozirgi O'zbekiston yerlarida oltin qazib olish va undan turli taqinchoqlar, zargarlik buyumlari, bezaklar yasash miloddan avvalgi VI-V asrlardayoq mavjud bo'lganligi arxeologik topilmalardan ma'lum. Tug'ma (erkin uchraydigan) oltin konlarini o'zlashtirishga qadar oltin, asosan, sochma konlarda juda ibtidoiy usullarda oltin zarralari aralash qumni qo'y terisi qoplangan yog'och tog'oralarda yuvib, ajratib olingan. Sochma oltin olish X-XI asrlarda Chotqol, Chirchiq, Norin, Koson, So'x, Zarafshon, Darvoz daryolari vodiylarida olib borilganligi haqida ma'lumot bor.

O'rta asrlarda oltinli qumlarni yuvish bilan birga mo'g'ullar bosqiniga qadar Chotqol-Qurama, Nurota tog'larida, markaziy Qizilqumdagi konlardan tug'ma oltin kon lahimlari hozirgacha saqlanib qolgan. O'zbekistonda ma'lum bo'lgan konlarning ko'pchiligidan qadimgi konchilar qisman foydalanganlar.

Markaziy Osiyoning mineral xomashyo resurslarini o'rganishda jonlanish XIX asrning 80-yillarida, Rossiya imperiyasi Turkiston o'lkasini bosib olgan davrda yuz berdi; o'lkaning barcha joylarida

tadqiqotlar o'tkazildi, geologik kartalar tuzildi, ayrim konlar tavsiflandi. Oktabr to'ntarishigacha Chirchiq, Piskom va Chotqol daryolari vodiylarida kichik-kichik oltin izlovchi korxonalari oltin olish bilan shug'ullanganlar, 1913-17 yillarda Obirahmat darasi (Toshkent viloyati)dagi oltin konidan foydalanilgan.

O'zbekistonning mineral xomashyo boyliklarini aniqlash, uni qazib olish va aksari qismini Markazga tashib ketish Oktabr to'ntarishidan keyin ham davom etgan. Noyob metall konlarini qidirib topish va undan foydalanish muammolarini hal qilish ishlarida markaziy ilmiy muassasalar faol ishtirok etdilar. 30-yillar boshida "O'zbekoltinnoyobmet" tresti tashkil etildi. O'sha yillari Ohangaron, Chirchiq daryolari hududlarida, Qurama tog'larida oltin izlovchilar oltinni qumni yuvish usulida ajratib olganlar, lekin yillik oltin olish bir necha o'n kilogrammdan oshmagan. Keyinchalik o'sha joylarda rudali oltin konlari topildi va ishga solindi.

1941-45 yilarda oltin izlovchilik (artel) yo'li bilan oltin ajratib olish jadal olib borildi, olingan yillik oltin miqdori qariyb 50 kilogrammga yetdi. 1950 yilda sochma oltin izlash ishlari to'xtatildi. Rudali oltin izlash va qidiruv bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida Qoraqo'ton, Bichanzor, Pirmurob, G'o'saksoy, so'ngra Ko'chbuloq, Muruntov, Chormiton, Marjonbuloq, Kauldi, Qizilolmalisoy, Sarmich va boshqa rudali oltin konlari topildi. 1965 yilda Metallurgiya vazirligiga bo'ysinuvchi "O'zbekoltin" birlashmasi va boshqa oltin qazib olish korxonalari tashkil etildi. Birlashma qazib olgan flus rudalaridan Olmaliq kon-metallurgiya kombinatining kimyo eritish zavodida oltin ajratib olish yo'lga qo'yildi. 1970 yili Chodak oltin koni ishga tushirildi. O'sha vaqtdan respublikada oltin qazib olish sanoati shakllandi, oltin olish oldingi yillarga nisbatan uch marta ko'paydi. 1972 yilda Ko'chbuloq koni va Angren oltin ajratish fabrikasi loyiha quvvatlarida ishlay boshladi. 1977 yil Kauldi, 1980 yil Marjonbuloq oltin qazib olish majmui, 1989 yil Zarafshon va Qizilolmalisoy konlari foydalanishga topshirildi.

Respublika mustaqillikka erishishi bilan O'zbekiston hukumati uzoq yillar davomida sobiq Ittifoq ixtiyorida bo'lgan oltin qazib olish sanoatini respublika mustaqilligini mustahkamlash yo'lida, rivojlantirish bo'yicha bir qancha tashkiliy choralar ko'rdi. "O'zbekoltin" birlashmasi negizida O'zbekiston Respublikasining Qimmatbaho metallar Davlat Qo'mitasi tashkil etildi (1992 yil). Bu

qo'mita 1994 yili O'zbekiston oltin qazib olish va olmosga ishlov berish korxonalari uyushmasi ("O'zolmosoltin")ga aylantirildi. "O'zolmosoltin" uyushmasi (Toshkent shahrida) va boshqaruvchi Navoiy shahrida bo'lgan "Qizilqum-kamyobmetaloltin" konserni (1991) faoliyat ko'rsatmoqda. "O'zolmosoltin" uyushmasi tarkibida Angren, Marjonbuloq (Jizzax), Chodak (Namangan), Kauldi (Toshkent), Zarmiton (Samarqand) oltin qazib olish konlari, olmos qirralash fabrikasi (Toshkent viloyati) va boshqa tashkilotlar bor.

Respublikada oltin qazib olish sanoatining ikkinchi yirik markazi "Qizilqumkamyobmetaloltin" konsernining bosh korxonasi – Navoiy kon-metallurgiya kombinatidir. Kombinat Muruntov va boshqa oltin konlarini ishga tushirish maqsadida 1958 yildan boshlab qurila boshlagan. Uning asosiy ishlab chiqarish quvvatlari Zafarobod, Nurobod, Zarafshon, Uchquduq shaharlarida joylashgan. Yangi quvvatlarni ishga tushirish jadal olib borilmoqda. Kombinatda zargarlik buyumlari zavodi ishga tushirilgan. Zarafshonda 1993 yilda tashkil etilgan oltin qazib olish bo'yicha O'zbekiston-AQSH "Zarafshon-Nyumont" qo'shma korxonasi 1995 yilning may oyidan mahsulot bera boshladi.

Buyuk Britaniyaning «Lonro» firmasi bilan birgalikda Markaziy Qizilqumda oltin rudalari koni ishga tushirildi va oltin ajratib olish bo'yicha katta korxona – «Amatayti Goldfildz» qo'shma korxona loyihasi amalga oshirildi.

Respublikada 40 ta oltin koni aniqlangan bo'lib, hozir bu konlarning faqat 12 tasi qazilmoqda. Oltinning asosiy zahiralari Markaziy Qizilqumdagi oltin konlarida mujassam. Shu bilan birga o'zbek oltini jahonning eng yuqori sifat standartlariga mos bo'lib, to'rtta to'qqiz raqami bilan baholanadi va u oxirgi 20 yilda reklamatsiya olgani yo'q. So'nggi yillarda u sifati uchun bir necha bor xalqaro sovrinlar bilan taqdirlandi.

Yevroosiyo qit'asida eng katta hisoblanadigan, ruda tarkibida oltin ko'p bo'lgan Muruntov koni dunyodagi gigantlar jumlasiga kiradi. Ushbu konning topilishi xalqaro geologiya jamoatchiligi tomonidan oltin qazib chiqarish bo'yicha XX asr ikkinchi yarmining eng katta kashfiyoti deb e'tirof etildi.

Muruntovdagi affinit korxonasida zamonaviy oltin tozalash texnologiyasi joriy etilgan bo'lib, u bir qancha nou-xauni o'z ichiga oladi. Bu esa juda yaxshi tovar ko'rinishiga ega bo'lgan yuqori probali oltin olish imkoniyatini beradi.

Mamlakat mustaqilligining dastlabki yillarida infratuzilmasi yuqori darajada rivojlangan Samarqand va Toshkent viloyatlarida oltin rudali

konlar aniqlandi va razvedka qilindi. Dunyoning eng yirik oltin rudali provinsiyasi bo'lgan Qizilqumdagi Muruntov bilan bir qatorda Ajibugut, Bulutkon, Balpantov, Aritontov, Turbay va boshqa yangi konlar aniqlandi va o'rganildi.

Hozirgi O'zbekistonning oltin zahiralari dunyoning eng mashhur va ishonchli banklarida saqlanmoqda. Ular orasida nemis "Doyche bank"i va Shveytsariyaning "YBS" banki bor. Respublika hukumati katta daromad olish uchun bu oltinni ma'lum vaqtga valutaga aylantirmoqda. Oltin zahiralarini garovga olib, O'zbekistonga strategik iqtisodiy loyihalarni amalga oshirish uchun kreditlar ajratilmoqda.

Xulosa qilib shuni aytish kerakki, oltin qazib chiqarish bo'yicha juda katta ishlar amalga oshirildi. Natijada O'zbekiston oltin qazib chiqarish bo'yicha dunyoda yettinchi o'ringa, MDHda esa ikkinchi (Rossiyadan keyin) o'ringa chiqib oldi. Aholi jon boshiga oltin ishlab chiqarish hajmi bo'yicha O'zbekiston MDHda birinchi va dunyoda beshinchi o'rinda turadi.

Mustaqillik yillarida oltin qazib olish va uni iste'mol qilish bo'yicha erishilgan darajani quyidagi jadvalda ko'rish mumkin.

6-jadval.

Oltin qazib olish va iste'mol qilish (tonna hisobida)

Jahon bo'yicha oltin qazib olish, shu jumladan:	1991y.	1995y.	2000y.	2001y.
	2159	2273	3745	3483
Janubiy Afrika Respublikasi	601,1	522,4	428	399
Amerika Qo'shma Shtatlari	293,5	317	355	335
Avstraliya	236,1	253,5	296	291
Kanada	175,3	150,3	155	159
Rossiya	143,7	127,8	155	168
Xitoy	104	133	162	165
O'zbekiston	75	66,6	88	86
Indoneziya	24,0	66,0	88	86
Peru	15	57	133	133
Braziliya	88,6	64,4	-	-
Jahon bo'yicha iste'mol	-	2864,5	3281,4	-

Manba: «Экономическое обозрение» jurnali, 2002 yil, mart, 11-bet.

8-jadvalda keltirilgan va boshqa manbalardan olingan ma'lumotlarga qaraganda, 2000 yilda jahon miqyosida oltin qazib olish eng yuqori darajaga ko'tarilgan va 1980 yildagiga nisbatan 3 barobar ko'p bo'lgan.

Respublika kumush konlariga ham ega. Bular Navoiy viloyatidagi Visokovolnoe, O'qjetpes, Kosmonachi va Namangan viloyatidagi Oqtepa konlaridir. Katta miqdordagi tasdiqlangan zahiralar oltin va mis-porfir konlarida mavjud. Oqtepa koni kumush qazib chiqarish bo'yicha eng istiqbolli va chet ellik investorlar uchun jozibali kondir.

O'zbekistonda qimmatbaho metallar ishlab chiqarish bilan bir qatorda uran ham qazib olinadi. Uni olish uchun mineral xomashyo bazasi mavjud. Uran eng samarali va ekologiya nuqtayi nazaridan optimal hisoblangan usul — yer ostida ishqorlar yuvish usuli bilan olinadi.

Mis, qo'rg'oshin-rux sanoati asosan, Ohangaron-Olmaliq kon sanoati rayonida Qo'rg'oshinkon-Oltintopgan polimetall konlari, Qalmoqqir mis konlari negizida shakllana boshlagan. Ushbu sanoat tarmog'ining yetakchi korxonasi tugal metallurgiya sikliga ega bo'lgan Olmaliq kon-metallurgiya kombinati hisoblanadi. Kombinatning mis majmuasi Qalmoqqir mis koni, ruda boyitish fabrikasi, metallurgiya zavodidan, qo'rg'oshin-rux majmuasi Qo'rg'oshinkon, Oltintopgan, Chalaga va boshqa konlar, ruda boyitish fabrikasi, metallurgiya zavodlarini o'z ichiga oladi. Ular, asosan, tozalangan misni eksport qilmoqda. Har yili bir necha o'n ming tonna mis ishlab chiqarayotgan O'zbekiston mis zahiralari bo'yicha 10-o'rinda turadi. Ruda konidagi rangli metallar qatlamlari, asosan, Toshkent viloyatining Olmaliq rudali maydonida joylashgan. Bu yerdagi uchta konda bir necha mis zahiralari bor, deb taxmin qilinmoqda. Bundan tashqari, Dalneye koni razvedka qilingan. Zahiralarning kattaligi, qazib chiqarish tannarxi, rudadagi misning tarkibi jihatidan MDH mamlakatlarida hali unga teng keladigan kon yo'q.

Volfram, molibden, litiy sanoatining yirik korxonasi O'zbekiston qattiq qotishmalar va o'ta chidamli Chirchiq metallar kombinati hisoblanadi. Kombinat ingichka volfram (Samarqand) va Quytosh

volfram, molibden (Jizzax) konlari rudalari hamda mis rudalaridan ajratib olinadigan molibden negizida ishlaydi. Kombinatda birinchi molibden quyilmasi 1956 yili olingan. 1957 yildan esa qattiq qotishmalar ishlab chiqarish boshlangan. Kombinat mahsulotlari (100 turdan ortiq) elektrotexnika, po'lat eritish, kon burg'ilash sohalarida keng qo'llaniladi.

Respublikada yana bir qator nodir va sochma metallar – reniy, selen, tellur, skandiylar ishlab chiqariladi. O'zbekistonda rangli metallarning ikkilamchi quyilmalarini olish yo'lga qo'yilgan. Aluminiy parchalarini qaytadan eritib, yiliga bir necha o'n ming tonna ikkilamchi aluminiy xalq xo'jaligiga yetkazib berilmoqda.

Rangli metallar ishlab chiqarish qora metallarga nisbatan ancha kam. Bunga sabab rangli metallar zahirasi cheklanganligidir. Ularni eritib olish ancha moddiy va mehnat xarajatlarini talab etadi. Ularning miqdori rudalar tarkibida ancha kam bo'ladi. Shuning uchun rangli metallarni iloji boricha ancha arzon metall va materiallar bilan almashtirish zarur.

Shunga qaramasdan, rangli metallar va ularning qotishmalari muhim xossalarga ega bo'lib, bunday xossalarning ko'pchiligi qora metallarda uchramaydi.

7-jadval.

Rangli metallar ishlab chiqarish sanoatining asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlari

	2001 y.	2002 y.	2003 y.	2004 y.
Mahsulot ishlab chiqarish hajmi, mlrd. so'm	309,3	599,6	919,7	1254,3
Mahsulot ishlab chiqarishning o'sish darajasi, oldingi yilga nisbatan % larda	101,8	105,9	98,6	104,9
Asosiy mahsulotlarni ishlab chiqarish: ikkilamchi aluminiy, ming tonnada	1,1	1,0	1,0	0,7
Oldingi yilga nisbatan % larda	74,9	82,9	702,5	76,4
Rangli metallar prokati, ming tonna	10,9	10,8	13,1	13,5
Oldingi yilga nisbatan % larda	151,8	98,7	121,4	103,0
Rangli quyma, ming tonnada	0,7	1,0	0,8	0,5
Oldingi yilga nisbatan % larda	109,1	136,9	79,3	61,1

6.2. Mis ishlab chiqarish sanoatining texnologik jarayoni

Mis elektr tokini yaxshi o'tkazadi va yuqori mexanik xossalarga ega bog'lanuvchan va cho'ziluvchanlik xossalariga ega.

Mis, asosan, ikki turdagi rudalardan olinadi: oltingugurtli ($CuFeS_2$) va oksidli (Cu_2O) rudalardan . Bu rudalar tarkibidagi misning miqdori 2 dan 5% atrofida bo'ladi.

Mis ishlab chiqarishning texnologik jarayoni o'z ichiga quyidagi operatsiyalarni oladi.

1. Rudani bo'laklarga bo'lish va keyinchalik maydalash;

2. Ho'l usulda boyitish – flotatsiyalash usuli bo'lib, bunda maydalangan rudani unga ko'p bo'lmagan miqdordagi mineral yog'lar bilan aralashtiriladi va ular suvli, tagidan havo berib turadigan kameraga solinadi. Natijada tarkibida metall bo'lgan ruda fraksiyasi suv bilan yaxshi ho'llanmaydi, yog'ga o'ralib, yog'li ko'pik sifatida kameraning yuqorisiga ko'tariladi. Ko'pik yig'ilib, quritilgandan keyin tarkibida misning miqdori 10 dan 25% tashkil etgan mis konsentratiga aylanadi.

3. Konsentrat 800-850°C pechlarda kuydiriladi. Bunda konsentrat tarkibidagi oltingugurtning ma'lum bir qismi kuyadi, SO_2 sifatida pechdan chiqariladi. Bunda misning miqdori 20-35% ga yetkaziladi.

4. Konsentratni pechlarda 1500-1600°C da eritiladi va natijada suyuq shteyn olishga erishiladi. Uning tarkibidagi mis miqdori 35-50% ni tashkil etadi.

$$Cu_2O + FeS = Cu_2S + FeO$$
$$Cu_2S + 2Cu_2O = 6Cu + SO_2$$

5. Shteyn kichik konvertorlarga solinib, tarkibidagi oltingugurt batamom chiqarib tashlanadi, misning miqdori 98,5-99% yetkaziladi va xomaki mis olinadi.

6. Xomaki mis olov va elektroliz usulida tozalanadi, natijada tarkibida 99,99% mis olinadi.

Misni rafinlash (tozalash). Konvektorlarda olingan xomaki misdan texnikaviy maqsadlar uchun foydalanilmaydi, chunki uning tarkibida 0,05...1,5% gacha har xil qo'shimchalar bo'lib, ular misning mexanik va elektr o'tkazuvchanlik xossalarini yomonlashtiradi.

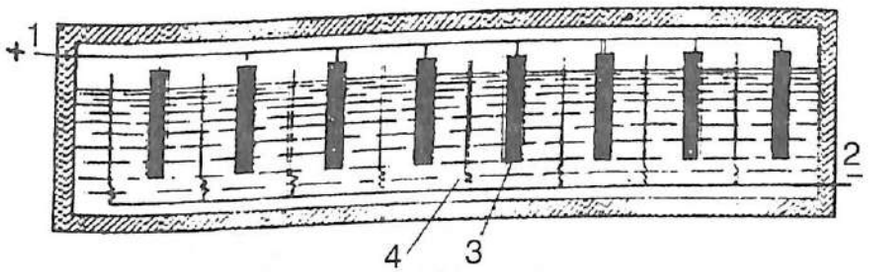
Bunday mislarni texnikada ishlatish uchun ular tozalanadi, ya'ni rafinlanadi. Xomaki mis quyidagi ikki usul bilan tozalanadi:

a) olovli usulda tozalash; b) elektr usulda tozalash.

Biz bu bobda, asosan, ikkinchi usul – elektr usulida tozalash jarayoni bilan tanishamiz.

Misni elektroliz usulida tozalash. Misni elektroliz usulida tozalashdan yuqori sifatli mis va undan nodir metallarni (oltin, kumush va boshqa qo'shimchalarni) ajratib olishda foydalaniladi. Bu jarayon maxsus elektrolit quyilgan vannalarda olib boriladi (6.1-rasm).

Bu elektrolit mis kuporosining suvdagi 12...15% li eritmasi (12...15% $CuSO_4 \cdot 5H_2O$) ga 10...15% li sulfat kislota (H_2SO_4) ning suvdagi eritmasi qo'shib tayyorlanadi. Anod sifatida xomaki mis plastinkalaridan, katod sifatida esa yupqa elektrolitik mis plastinalaridan foydalaniladi. Vannada elektrolitik jarayonlar borishi natijasida $CuSO_4$ parchalanadi va kationlar (Si^{++}) katodga boradi, bu vaqtda anoddan elektronlar ajralib eritmaga o'tadi. Boshqacha aytganda, anod erib, katod toza mis ionlari bilan qoplana boradi. Katodlar 10-12 kundan so'ng vannadan olinganda ularning har birining og'irligi 60...70 kilogrammgacha ortadi. Katodda olingan mis eng toza mis bo'lib, undagi qo'shimchalar miqdori 0,1% dan ortmaydi. Elektroliz odatda 20-30 kun davom etadi. 1 tonna katod misi olish uchun 250-300 kVt elektr energiyasi sarflanadi.



6,1-rasm. Misni elektrolitik usulda tozalash sxemasi:
1 – anod shinasi; 2 – katod shinasi; 3 – anodlar; 4 – katodlar.

6.3. Mis ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Mis ishlab chiqarish sanoatining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga: unumdorlik, mehnat unumdorligi mis ishlab chiqarish uchun sarflanadigan elektr energiya, kislorod, xomashyo

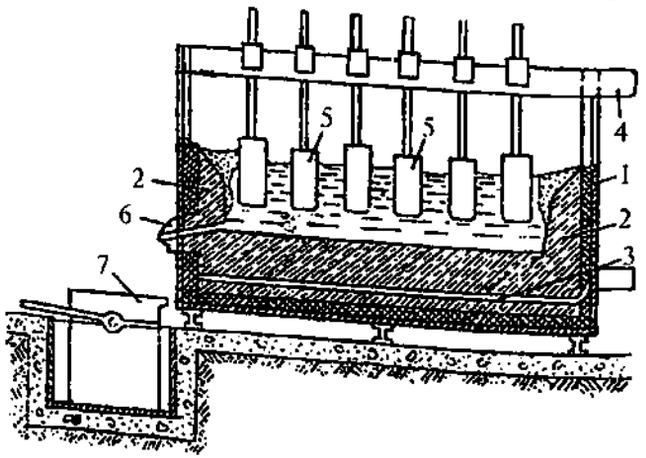
va materiallar sarfi mis ishlab chiqarishning davomiyligi, ishlab chiqarilgan mahsulotning tannarxi va boshqa ko'rsatkichlar kiradi.

1 tonna katod misini ishlab chiqarish uchun sarflanadigan elektr energiya miqdori 20-400 *kVt/soat* ni tashkil etadi.

6.4. Aluminiy ishlab chiqarish sanoatining texnologik jarayoni

Aluminiy yengil metall, zichligi 20°C da 2,7 g/sm^3, suyuqlanish harorati 659°C, qaynash harorati 2500°C. U yuqori elektr va issiqlik o'tkazuvchanlikka ega. Aluminiy zanglamaydi (ustki oksid parda hosil qilishi hisobiga), azot va organik kislotalar ta'siriga chidamli. Uning ko'p xossalari undan muhim konstruksion material sifatida samolyotsozlikda, avtoqurilishda, transport mashinasozligi, elektrotexnika va kimyo sanoatida keng foydalanishga sabab bo'ladi.

Aluminiy ishlab chiqarish uchun turli mineral rudalardan (boksid, nefelin, alunit) olinadigan giltuproq (Al_2O_3) xomashyo sifatida ishlatiladi. Hozir sanoatda aluminiy ishlab chiqarishning bir qator usullari bilan birga, uning suyuqlantirilgan eritmalarini elektroliz qilish orqali ham olinmoqda. Buning uchun giltuproq kriolit ($3NaF \cdot Al_3F_3$) da eritilib, elektroliz qilinadi. 6.2-rasmda giltuproqdan aluminiy ajratib olishda ishlatiladigan ustanovkaning sxemasi keltirilgan.



6.2- rasm. Alyuminiyni elektroliz usulida olish sxemasi:
1 – issiqlik o'tkazmaydigan futerovka (devor); 2 – ko'mirli terilma (naboyka);
3 – katod shinasi; 4 – anod shinasi; 5 – elektrod; 6 – tarnov;
7 – kovsh.

Bu ustanovka metall vannadan iborat bo'lib, uning ichki tomoniga grafit yoki jarayonlangan ko'mir plitalar terilgan. Elektroliz vaqtida ana shu grafit yoki ko'mir plitalar katod rolini bajaradi. Jarayonni boshlashdan oldin vanna tubiga maydalangan koks yupqa qatlam qilib tashlanadi, so'ngra elektrod bu qatlamga tekkuncha tushirilib, tok beriladi. Vanna devori qizib cho'g'langach, vannaga asta-sekin kriolit solinadi.

Suyuqlangan kriolit qatlami 200...300 *mm* ga yetgach, vannaga giltuproq kiritiladi. Jarayon 950...1000°C haroratda boradi, ajralgan aluminiy vanna tubida yig'iladi va vaqt-vaqti bilan vannadan chiqarib turiladi. Elektroliz usulida 1 tonna aluminiy olish uchun 2 tonna Al_2O_3, 600 *kg* ko'mir elektrod, 100 *kg* kreolit, 1800 *kVt/soat* elektr energiyasi sarflanadi. Bu usulda olingan aluminiy kreolit zarrachalari va unda erigan gazlardan tozalanadi. Tozalangan aluminiy tarkibida 0,3...1% qo'shimchalar mavjud.

6.5. Aluminiy ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Aluminiy ishlab chiqarish sanoatining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga: unumdorlik, mehnat unumdorligi mis ishlab chiqarish uchun sarflanadigan elektr energiya, xomashyo va materiallar sarfi mis ishlab chiqarishning davomiyligi, ishlab chiqarilgan mahsulotning tannarxi va boshqa ko'rsatkichlar kiradi.

1 tonna aluminiy ishlab chiqarish uchun ikki tonna giltuproq, 0.7 tonna anod massasi, 0.1 tonna kreolit va 16...18 *mVt/soat* elektr energiya sarflanadi.

1 tonna aluminiy ishlab chiqarish uchun sarflanadigan umumiy xarajatlarning 30-50 foizini xomashyo uchun xarajatlar tashkil etadi. Shuning uchun aluminiy ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan xomashyo va elektr energiyaning sarfini kamaytirish – aluminiy ishlab chiqarish uchun sarflanadigan xarajatlarni anchaga kamaytirish yo'llaridan biridir.

6.6. Mis va aluminiy qotishmalari, ularning tasnifi va markalari

Qora metallarga qaraganda rangli metallar ancha qimmatroq va kamyob hisoblanadi, ammo ularning texnikada ishlatilish sohasi

uzluksiz kengayib bormoqda. Yangi sanoat tarmoqlarining rivojlanishi yangi spetsifik xossalarga ega bo'lgan metall material talab qiladi. Bu narsa ko'pgina metallar va ularning qotishmalarini ishlab chiqarishning rivojlanishiga turtki bo'ldi, bu metallar yaqin vaqtlargacha faqat tadqiqot ishlari uchungina kam miqdorda ishlab chiqarilar edi.

Mis, aluminiy, titan, magniy va ular asosidagi qotishmalardan konstruksion materiallar sifatida tobora keng foydalanilmoqda.

Mis va uning qotishmalari. Mis plastik metall bo'lib, uning zichligi 8960 kg/m^3, suyuqlanish harorati 1083°C, qattiqligi 85-115 NV, nisbiy uzayishi 50%, cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 200...250 Mpa. Mis yaxshi o'tkazgich material bo'lib, elektr o'tkazuvchanligi jihatdan kumushdan keyin turadi. Shu sababli ishlab chiqariladigan misning taxminan yarmi elektrotexnika sanoatida ishlatiladi.

Konstruksion material sifatida misning qotishmalaridan jez va bronza ishlatiladi.

Misning rux bilan qotishmasi jez (латунь) deb ataladi (rux 42...43% gacha bo'ladi). Jezning mexanik xossalari va kimyoviy bardoshliligini oshirish uchun uning tarkibiga ko'pincha nikel, marganes, aluminiy, kremniy va boshqa legirlovchi elementlar kiritiladi. Qalay, aluminiy va marganes jezning mustahkamligini hamda korroziyabardoshligini, kremniy esa uning qattiqligi va mustahkamligini oshiradi, quyilish xossalarini yaxshilaydi. Jez L harfi va son bilan markalanadi. Masalan, L70 quyidagicha o'qiladi: 70% mis va 30% ruxdan iborat jez. Murakkab tarkibli jezlarning markasida uning tarkibiga kiritilgan legirlovchi elementga mos keladigan harf bo'ladi. Masalan, LMRQ-58-2-2 – tarkibida 58% Cu, 2% Mn, 2% Pb, qolgan qismi ruxdan iborat jezdir. Tarkibida 80...90% Cu bo'lgan jezlar tompak deb, 68...70% Cu patronbop jez deb ataladi (undan gilzalar tayyorlanadi).

Bronza – misning qalay, aluminiy, kremniy va boshqa elementlar bilan qotishmasi, bu elementlar orasida rux asosiy qo'shimcha hisoblanmaydi. Bronzaning quyilish xossalari yaxshi, ba'zi xillari bosim ostida yaxshi ishlanadi, korroziyabardoshligi yuqori. Bronza Br harflari bilan markalanadi, undan keyin legirlovchi elementlarning miqdorini ko'rsatuvchi harf va raqamlar yoziladi, 100% dan legirlovchi elementlar foizlarining yig'indisi ayirib

tashlansa, bronza tarkibidagi misning miqdori kelib chiqadi. Masalan, BrQRQ-8-4-3 markalari bronzada 8% Sn, 4% Zn, 3% Pb bor, qolgan 85 foizi misdir.

Qalayli bronzada 10% gacha qalay bo'ladi, u atmosfera ta'siriga, dengiz suvi, NaOH, Na_2CO_3 ta'siriga chidamlidir. HNO_3 va HCl ta'siriga chidamaydi.

Alyuminiyli bronzalar tarkibida 9...11% gacha aluminiy bo'lgan mis qotishmasidir. Tarkibida 10% dan ortiq aluminiy bo'lgan alyuminiyli bronzani toblash mumkin (900°C gacha qizdirib). Toblash natijasida uning mustahkamligi va qattiqligi ancha ortadi, plastikligi esa pasayadi. Bu bronzalar temir, nikel, marganes bilan ham legirlanadi.

Alyuminiyli bronzalardan tishli g'ildiraklar, salniklar, elektr o'tkazuvchi prujinalar, turbina detallari va boshqalar tayyorlanadi. Ular yeyilish, yuqori bosim va harorat sharoitlarida yaxshi ishlaydi.

Kremniyli bronzalarda qalay o'rnida 1...3% kremniy bo'ladi. Elastikligi, chidamliligi, korroziyabardoshligi yuqori. BrKN1-3, BrKMs3-1 markali bronzalar ko'p tarqalgan (bu bronzalar 850...875°C haroratda toblanib, keyin bo'shatiladi). Bu bronzalardan yuqori harorat va yeyilish sharoitlarida ishlaydigan detallar, vtulka, klapan va hokazolar tayyorlanadi.

Berilliyli bronzalar tarkibida 2...2,5% berilliy bo'ladi. Berilliyli bronza uchqunga nisbatan xavfsizdir va termik ishlagandan (toblangandan va chiniqtirilgandan) keyin mustahkamligi juda yuqori bo'ladi. Undan kontaktlar va portlashga xavfli muhitlarda ishlatish uchun zarb beruvchi asboblar tayyorlanadi.

Aluminiy va uning qotishmalari. Aluminiy eng keng tarqalgan yengil konstruksion materialdir. Uning zichligi 2700 kg/m^3, suyuqlanish harorati 660°C. Aluminiy – plastik metall, kuydirilgan holatda qattiqligi 25 NV, mustahkamlik chegarasi 100 MPa, nisbiy uzayishi 40%, korroziyabardoshligi yuqori. Plastikligi va payvandlanuvchanligi yaxshi. Aluminiy va uning ba'zi qotishmalaridan o'tkazgich materiallar sifatida foydalaniladi. Konstruksion materiallar sifatida alyuminiyning quyiladigan (siluminlar) va deformatsiyalanadigan (dyuraluminiylar) qotishmalaridan foydalaniladi.

Alyuminiyning eng ko'p tarqalgan quyiladigan qotishmalaridan biri – uning kremniy bilan qotishmasi – siluminlardir. Ko'pchilik siluminlarda 4...13% kremniy bo'ladi. Kremniyning zichligi 2400

kg/m^3, shuning uchun kremniy qotishmalarga qo'shilganda ularning massasini oshirmaydi.

Siluminlar AL harflari va qotishmaning tarkibini ham, xossalarini ham ifodalamaydigan tartib raqamlari bilan markalanadi: AL2, AL3, ...AL20 va hokazo. Ulardan asboblarning quyma detallarini, nasos korpuslarini va murakkab shaklli boshqa yupqa devorchali quymalarni tayyorlashda foydalaniladi.

Deformatsiyalanadigan aluminiy qotishmalari termik ishlanib puxtalanadigan va termik ishlanib puxtalanmaydigan qotishmalarga bo'linadi.

Termik ishlanib puxtalanmaydigan qotishmalarga marganes yoki magniy qo'shiladi. Aluminiyning marganesli qotishmasi AMts bilan, magniyli qotishmasi AMg bilan belgilanadi. Magniyning qotishmadagi o'rtacha miqdori (% hisobida) qo'shimcha ravishda raqamlar bilan belgilanadi (AMg3, AMg6 va hokazo). Magniy qotishmani puxtalaydi, marganes esa qotishmani puxtalash bilan birga, uning korroziyabardoshliligini oshiradi ham. Bu qotishmalardan yonilg'i, kislotalar uchun sig'imlar, truboprovodlar va boshqa detallar tayyorlashda foydalaniladi.

Termik ishlanib puxtalanadigan deformatsiyalanadigan aluminiy qotishmalariga, masalan, tarkibida 4% Cu bo'lgan qotishma kiradi. Bunday qotishma toblanganidan keyin uning mustahkamlik chegarasi 250 Mpa ga yetadi.

Dyuraluminiylar – alyuminiyning mis (2,2...4,8% Cu), magniy (0,4...2,4% Mn) va marganes (0,4...0,8% Mg) bilan qotishmasidir. Bu qotishmalar termik ishlanib mustahkamlanadigan, eng ko'p tarqalgan aluminiy qotishmalaridir. Ularning markalari D harfi va qotishmalarning shartli nomeri hisoblangan raqamlar bilan belgilanadi, masalan, D1, D4, D16 va hokazo.

Dyuraluminiyning korroziyabardoshligi yuqori emas, shuning uchun bu qotishmalardan tayyorlangan listlar planirovkalanadi (listning har ikki tomoniga sof alyuminiydan list qalinligining 3...5 foizi miqdorida himoya qatlam qoplanadi).

Qisqacha xulosalar

Texnikada, asosan, mis, rux, qalay aluminiy, magniy, nikel, qo'rg'oshin va boshqa metallarning qotishmalari ishlatiladi. Bu bobda ba'zi rangli metallarni, ya'ni mis va aluminiyni ishlab

chiqarish haqida hamda ularning qotishmalari haqida ma'lumot berilgan.

Qora metallarga qaraganda rangli metallar ancha qimmatroq va kamyob hisoblanadi, ammo ularning texnikada ishlatilish sohasi uzluksiz kengayib bormoqda. Yangi sanoat tarmoqlarining rivojlanishi yangi spetsifik xossalarga ega bo'lgan metall material talab qiladi. Bu narsa ko'pgina metallar va ularning qotishmalarini ishlab chiqarishning rivojlantirilishiga turtki bo'ldi, bu metallar yaqin vaqtlargacha faqat tadqiqot ishlari uchungina kam miqdorda ishlab chiqarilar edi.

Mis, aluminiy, titan, magniy va ular asosidagi qotishmalardan konstruksion materiallar sifatida tobora keng foydalanilmoqda.

Nazorat uchun savollar:

1. Mis ishlab chiqarish jarayonining asosiy mohiyati va uni ishlab chiqarish uchun zarur jihozlarning ishlash mexanizmini tushuntirib bering.
2. Aluminiy ishlab chiqarish jarayonining asosiy mohiyati va uni ishlab chiqarish uchun zarur jihozlarning ishlash mexanizmini izohlang.
3. Sanoatda mis va aluminiy ishlab chiqarish texnologik jarayonlarining asosiy operatsiyalariga qanday operatsiyalar kiradi?
4. Mis va aluminiy qotishmalari, ularning markalanishi va ishlatilish sohalarini aytib bering.
5. Mis va aluminiy ishlab chiqarish sanoatining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga qanday ko'rsatkichlar kiradi?

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. "Qora va rangli metallar parchalari va chiqindilarini tayyorlash, saqlash, ehtiyotlash va topshirish tartibi to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 49-sonli Qarori, 05.02.1999 y.
2. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". O'quv qo'llanma – T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004 y.
3. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2003 y.
4. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2005 y.

5. O‘zbekiston iqtisodiyoti. Tahliliy ma’lumotlar. // USAID, Samarali iqtisodiy siyosat markazi davriy nashri, 2004 y.

6. http: //www2.prime-tass.ru/products/metallurgy/stat...- Metallurgiya.

7. http://2004.murman.ru/nature/ecology/report98/chap... Metallurgiya.

8. http://sbm.b2bsbn.ru/tb/metall/metalob/?d=print_ve... Metallurgiya.

http://www.ukrbiznes.com/rubrika.php?key1q4&key2=1 Metallurgiya.

VII BOB. MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

7.1. Mashinasozlik texnologiyasining predmeti va vazifalari

Mashinasozlik sanoati – xalq xo‘jaligi uchun mashina va mexanizmlar, jihozlar, agregat va apparatlar, asbob-uskunalar, madaniy-maishiy mollar, shuningdek, mudofaa ahamiyatiga ega bo‘lgan mahsulotlar ishlab chiqaruvchi og‘ir sanoat tarmoqlari majmuidir. Mashinasozlik sanoati butun xalq xo‘jaligini texnika bilan ta’minlashda moddiy asos hisoblanadi. Fan-texnika taraqqiyoti, xalqning moddiy-madaniy farovonligi va mamlakat quvvati mashinasozlik sanoati taraqqiyotiga bog‘liq. Uning ahamiyati, eng avvalo, hozirgi fan-texnika yutuqlarini ishlab chiqarishga va insonlar hayotining barcha sohalariga joriy etish asosida qo‘l mehnatini mashina mehnatiga aylantirish, mashinani mashina bilan yaratish, tejamkorlikni ta’minlash, yengillashtirish va mehnatning mazmuni va xarakterini o‘zgartirishdan iborat. Mashinasozlik sanoati mahsulot sifatini yaxshilash, ishlab chiqarishning samaradorligini yuqori darajaga ko‘tarishga imkoniyat yaratadi. Mashinasozlik sanoatining asosiy vazifasi milliy iqtisodning barcha sohalarini yuqori unum bilan ishlaydigan mehnat qurollari ya’ni mehnat vositalari bilan ta’minlashdan iborat. Ular turli tarmoqlar va korxonalarda tayyorlanadi. Hozirgi kunda mashinasozlik sanoatining 15 tarmog‘i mavjud bo‘lib, ular tasarrufida 100 dan ortiq yirik va o‘rta korxonalar faoliyat ko‘rsatmoqda.

Mustaqillik yillarida mashinasozlik sanoati korxonalari tomonidan ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning turlari keskin o‘zgardi. Uni 8-jadvalda keltirilgan raqamlardan ko‘rish mumkin.

O‘zbekiston mashinasozlik sanoatida muhim mahsulot turlarining o‘sishi

8-jadval.

	O‘l. birl.	1990y.	2000y.	2001y.	2002y.	2003y.	2004y.
Avtomobillar	M.d	–	31,3	41,4	35,1	40,7	70,1
Avtobuslar	Dona	–	483	307	395	235	187
Kuch. transfor.	Ming kVa	8606	134,8	297	306	195	
Traktorlar	M.d	23,3	13	3,2	2,9	2,9	
Traktor kultivatorlari	M.d	14,8	1,2	–	–	–	1,2
Paxta terish mashinalari	Dona	5287	356	167	65	13	15
Max. elek. ko‘prik kranlari	Dona	338	12	164	2	2	2

Mashinasozlik sanoati tarkibida metall ishlash sohasi ham mavjud bo‘lib, bu soha o‘z navbatida, metall buyumlar tayyorlash, metall konstruksiyalar hamda mashina va asbob-uskunalar ta’miri tarmoqlaridan iborat. Bunday faoliyat bilan 2,5 mingdan ortiq korxonalar shug‘ullanadi.

O‘zbekiston mashinasozligiga avtomobilsozlik, samolyotsozlik, traktorsozlik va qishloq xo‘jalik mashinasozligi, elektr-texnikasozlik, asbobsozlik va kabelsozlik kabi yirik tarmoqlar kiradi.

Mashinasozlik ishlab chiqaradigan mahsulotlar hajmi, asosiy ishlab chiqarish fondlarining qiymati va xodimlarining soni jihatidan O‘zbekiston sanoat tarmoqlari orasida yuqori o‘rinlarda turadi. Bu holatni 9-jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rish mumkin.

9-jadval.

O‘zbekistonda sanoat mahsuloti, jumladan, mashinasozlik mahsuloti hajmining o‘sishi (% hisobida)

	2001 y.	2002 y.	2003 y.
Jami sano’at	133,2	144,3	153,0
Shu jumladan, mashinasozlik va metallni qayta ishlash	122,4	133,2	174,1

Avtomobil sanoati – mashinasozlikning muhim tarmoqlaridan biri bo‘lib, uning korxonalarida avtomobillar, tirkama (pritsep) va yarim tirkama yuk tashish moslamalari, avtomobillarga ehtiyot qismlar, agregatlar va boshqa ehtiyot qismlar ishlab chiqariladi. Shuningdek, mototsikllar, motorollerlar, mopedlar, velosiped ishlab chiqarish korxonalari ham avtomobil sanoati tarkibiga kiradi.

Qishloq xo‘jaligi mashinasozligi. 1931 yil “Toshqishloqmash” zavodining birinchi navbati ishga tushirildi. Zavod paxtachilik uchun xilma-xil texnika ishlab chiqara boshladi. Hozirgi paytda bu tarmoq korxonalari qishloq xo‘jaligi uchun mashinalar sistemasiga tegishli barcha mashina mexanizmlarini yetarli darajada ishlab chiqarmoqda.

Paxta tozalash sanoati mashinasozligi “O‘zbekpaxtamash” birlashmasida jamlangan. Uning tarkibida Toshkent mashinasozlik zavodi (bosh korxona), Andijon “Tojmetall” zavodi va Kattaqo‘rg‘on

“Paxtamash”, Chustdagi “Olmospaxtamash” zavodlari, Toshkent davlat maxsus paxta tozalash uskunalari konstruktorlik byurolari bor. Bu sohaning asosiy mahsulotlari – paxta tayyorlash punktlari, paxta tozalash zavodlari uchun texnologik qurilmalar, arrali va jo‘vali (valikli) paxta tolasi ajratish (jun) mashinalari, linterlar, tola tozalagichlar, chigit saralash va tozalash mashinalari, transportyorlar, g‘aram buzgichlar, paxta uzatkichlar, tunnel ochish mashinalari, paxta g‘aramlarini shamollatish va chang tutish mashinalari, shuningdek, kanopni qayta ishlash mashina va qurilmalari – jami 50 xildan ortiq mahsulot turlarini o‘z ichiga oladi.

Mashinasozlikda mehnat qurollari yaratiladi, jamiyatning ishlab chiqarish kuchlarining asosiy bo‘g‘ini bo‘lib, davlatning texnik taraqqiyoti darajasini belgilaydi.

Mashinasozlik texnologiyasi predmeti mashinasozlikda yaratiladigan moddiy ne’matlarni yaratishdagi ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarni o‘rgatadi. Mashinasozlik texnologiyasi fanining tarmog‘i sifatida xomashyolardan zagotovkalar olish, mashinalar ishlab chiqarishdagi qonuniyatlarga asoslangan holda yuqori sifatli, arzon mashinalar ishlab chiqarish yo‘llarini va usullarini o‘rgatadi.

Mashinalarning vazifasiga muvofiq mashinasozlikning quyidagi asosiy tarmoqlari – stanoksozlik, og‘ir, transport, energetika mashinasozligi, samolyotsozlik, avtotransportsozlik, qishloq xo‘jalik mashinasozligi, shuningdek, tog‘, neft, kimyo, to‘qimachilik, yengil, qurilish, aloqa va boshqa sanoat tarmoqlari uchun asbob-uskunalar ishlab chiqaradi.

Hozirda mashinasozlik sanoatining oldiga qo‘yilgan asosiy vazifa – ishlab chiqarilayotgan mashina, asbob-uskunalar va uskunalarning sifatini oshirish, texnik darajasini, unumdorligini, ishonchliligini va xavfsizligini ta’minlashga qaratilgan.

Mashinasozlikning barcha tarmoqlarida yangi turdagi mashinalardan foydalanish orqali qora metall prokati profillaridan samarali foydalanish, texnologik jarayonlarni takomillashtirish, ko‘p mehnat talab etadigan ishlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish hamda metallardan samarali foydalanishga erishish mumkin. Hozirgi zamon talabiga javob beradigan yangi stanoklardan, avtomatik liniyalar va metallarga ishlov berishning yangi usullaridan foydalanish orqali mashinasozlik sanoatini texnik jihatdan qurollantirilishini ta’minlash mumkin.

7.2. Mashina va buyumlarning asosiy texnik-iqtisodiy tasnifi

Sanoat ishlab chiqarishi unda qo'llaniladigan mashina va buyumlarning turli-tumanligi bilan xarakterlanadi. Bularning barchasi o'z vazifasi, tabiiy xususiyatlariga qarab turli o'lcham va sifat ko'rsatkichlariga ega.

Mashinalar ishi sifatining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga ish unumdorligi, ishonchliligi, tejamkorligi, chidamliligi, material sig'imligi, konstruksiyasining texnologikligi, qiymati va boshqalar kiradi.

Mashinalarning ish unumdorligi vaqt birligi ichida ishlab chiqarilgan yoki ishlov berilgan mahsulot miqdori bilan aniqlanadi. Mashinalarning ish unumdorligi qancha yuqori bo'lsa, ularga xizmat ko'rsatuvchi ishchilarning mehnat unumdorligi ham shuncha yuqori, mahsulot tannarxi esa shuncha past bo'ladi.

GOST 13377-67 ga muvofiq mashinaning umumiy ishonchliligi uning buzilmasdan ishlashi, uzoqqa chidashi va ta'mirga yaroqliligiga bog'liq bo'lib, quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$N_{umum} = V_{b.ish} \cdot K_{t.f.}$$

Bu yerda N_{umum} – mashinaning umumiy ishonchliligi, $V_{b.ish}$ – berilgan davomiylik chegarasida (masalan, ta'mirlararo davrda) buzilmay ishlash ehtimoli, $K_{t.f.}$ – texnik foydalanish koeffitsienti.

Buzilmay ishlash ehtimoli deganda, belgilangan ish davomiyliligi chegarasida ma'lum foydalanish rejimlari va sharoitlarida mashinaning ishlamay qolishi yuz bermaydi. Ishlamay qolish deganda, buyumning ish qobiliyati (o'z funksiyalari)ni to'la yoki qisman yo'qotishini tushunish qabul qilingan. Mashinalarning texnik-foydalanish koeffitsienti quyidagi formularda aniqlanadi:

$$K_{tf} = \frac{V_{mash}}{V_{mash} + P_1 + P_2 + P_3}$$

Bu yerda V_{mash} – buzilmay ishlash vaqti, P_1 – mashinaning texnik darajasi bilan bog'liq bo'lgan to'xtab turishlar, P_2 – mashinaning ishonchliligi bilan bog'liq bo'lgan to'xtab turishlar, P_3 – rejali ta'mirlar bilan bog'liq bo'lgan to'xtab turishlar.

Buyum ishonchliligining eng muhim ko'rsatkichlaridan biri ularning kafolatli ishlash muddatidir.

Mashinaning tejamkorligi uning foydali ish koeffitsienti, shuningdek, elektr energiyasi, yoqilg'i-moylash materiallari va boshqa materiallar sarflashi, xizmat ko'rsatadigan xodimlar soni, band qiladigan ishlab chiqarish maydonining sahni bilan xarakterlanadi. Mashinaning FIK qancha yuqori, energiya, yoqilg'i hamda boshqa materiallar sarfi, shuningdek, xizmat ko'rsatuvchi xodimlar va band qiladigan maydon sahni qancha kam bo'lsa, mashina shunchalik tejamli bo'ladi.

Uzoqqa chidashi – buyumning uzoq muddat davomida (ta'mirga to'xtashlarni ham hisobga olganda) ma'lum foydalanish rejimlari va sharoitlarida eskirganiga qadar (ma'naviy yoki jismoniy) o'z ishlash qobiliyatini saqlash xususiyatidir.

Material sig'imligi – buyum ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan barcha materiallarning jami massasi.

Buyum konstruksiyasining texnologikligi buyum konstruksiyasining eng kam xarajatlari, uni ishlab chiqarish sharoitlariga mos kelish darajasi bilan aniqlanadi.

Mashinaning qiymati uni tayyorlash uchun ketgan xarajatlar summasi bilan xarakterlanadi. Buyumning sifatini pasaytirmasdan uni ishlab chiqarish uchun ketadigan xarajatlarni qisqartirishga harakat qilish lozim.

7.3. Ishlov berish aniqligi haqida tushuncha, o'zaro almashinuvchanlik va uning texnik-iqtisodiy ahamiyati

Tayyorlash aniqligi deyilganda, detalning haqiqiy o'lchamlarining konstruktor tomonidan chizmada belgilangan va texnik shartlar bilan aniqlangan hisobiy (nominal) o'lchamlarga mos kelish darajasi tushuniladi. Hatto bir nechta detalni absolut aniq o'lchamlar bilan amalda tayyorlab bo'lmaydi. Buni ishlov berish jarayonida yuz beradigan bir qancha sabablar bilan tushuntirish mumkin. Xatolik yuz berishining asosiy sabablari stanok va moslamalarning noaniq tayyorlanganligi, ishlov berish jarayonida detallarning deformatsiyalanishi, ishlov berilayotgan zagotovkalar xossalarining bir xil emasligi, noaniq o'lchashlar, ishchining malakasi va hokazolar.

Haqiqiy o'lchamlarning nominal o'lchamlardan chegaraviy chetga chiqishida belgilash yo'li bilan kerakli o'zaro almashinuvchanlik hosil qilinadi.

Detalning funksional vazifalaridan kelib chiqib, hisoblash yo'li bilan aniqlangan asosiy o'lcham *nominal o'lcham* deb ataladi va bu o'lcham chetga chiqishlarning hisob boshi bo'lib xizmat qiladi. Birikmani hosil qiluvchi teshik val uchun umumiy bo'lgan nominal o'lcham birikmaning *nominal o'lchami* deb ataladi.

Yo'l qo'yiladigan xatolik bilan detalni o'lchash natijasida olingan o'lcham *detalning haqiqiy o'lchami* deb ataladi va *D* harfi bilan belgilanadi.

O'lchamlari yaroqli detalning haqiqiy o'lchami oralig'ida turishi kerak bo'lgan qiymatlari *chegaraviy o'lchamlar* deb ataladi. Chegaraviy o'lchamlar eng kichik (D_n) va eng katta (D_b) bo'lishi mumkin. Eng katta va eng kichik chegaraviy o'lchamlarning ayirmasi o'lcham dopuski deb ataladi va *b* harfi bilan belgilanadi, demak:

b - Db - Dn

Eng katta va eng kichik chegaraviy o'lchamlar orasidagi ayirma yuqorigi yoki musbat chetga chiqish (YuCh) deb, eng kichik va eng katta chegaraviy o'lchamlar orasidagi ayirma pastki yoki manfiy chetga chiqish (PCh) deb ataladi.

Detallarning ish chizmalarida dopusk nominal o'lchamning o'ng tomonida chegaraviy chetga chiqishlarni ko'rsatish bilan belgilanadi, masalan, 70±. Bu quyidagini bildiradi:

Eng katta chegaraviy o'lcham $D_b = 70{,}02$ *mm*.

Eng kichik chegaraviy o'lcham $D_n = 69{,}94$ *mm*.

Dopusk $b = D_b - D_n = 70{,}02 = 69{,}94 = 0{,}08$.

Davlat standartlari bilan 1 dan 500 *mm* gacha bo'lgan o'lchamlar uchun 10 aniqlik toifasi belgilangan (birinchi toifadan aniqroq bo'lgan aniqlik toifalari, asosan, kalibrlar, chekli o'lchagichlar va nazorat vositalari uchun qo'llanilgan): 1, 2, 2a, 3, 3a, 4, 5, 7, 8, 9.

Har qaysi aniqlik toifasiga dopusk birliklarining ma'lum soni to'g'ri keladi. 1-toifa aniqlik 2-toifa aniqlikdan yuqori, 2-toifa 3-toifadan yuqori va hokazo.

UIYQ mamlakatlari dopusklar va o'tqazishlarning jahonda eng ko'p tarqalgan ISO sistemasiga asoslangan yagona sistemaga astasekin o'tish to'g'risida qaror qabul qildilar. Bu sistemada 19 kvalitet belgilangan 01, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17. UIYQ bo'yicha dopusklarni o'ta aniq nazorat o'lchash vositalari uchun ham, unchalik aniq ishlanmagan zagotovkalar uchun ham qabul qilish mumkin.

Har bir kvalitetga dopusk birliklarining ma'lum soni to'g'ri keladi. UIYQ sistemasida dopusk birliklari quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$i = 0{,}45\sqrt[3]{d_{o'r}} + 0{,}001 d_{o'r}$$

bu yerda $d_{o'r}$ – *mm* hisobidagi o'lcham, i – *mikron* hisobidagi o'lcham.

O'zaro almashinuvchanlik va uning texnik-iqtisodiy ahamiyati

O'zaro almashinuvchanlik deyilganda, detallarning, ularni tayyorlashda yoki ta'mirlashda uzelda, mexanizmda va mashinada qo'shimcha ishlov bermasdan (moslamasdan) yig'ishga imkon beradigan xossalarining majmuini tushunish qabul qilingan. To'la, chala (qisman) va guruhiy o'zaro almashinuvchanliklar bor.

O'zaro almashinuvchanlik tutashuvchi detallarni qo'shimcha ishlov berishsiz yoki moslamasdan yig'ishga (yoki ta'mir vaqtida almashtirishga) imkon beradi. To'la almashinuvchanlikka detallarning shakllari va o'lchamlari nihoyatda o'xshash bo'lganidagina erishish mumkin. To'la o'zaro almashinuvchanlik usuli seriyalab va ko'plab ishlab chiqarishda keng qo'llanilmoqda.

Konstruktiv mulohazalarga ko'ra, tutashuvchi detallar o'lchamlariga belgilangan dopusklar to'la o'zaro almashinuvchanlikda xuddi shu o'lchamlarga tegishli texnologik dopusklardan katta yoki ularga teng bo'ladi.

To'la o'zaro almashinuvchanlik usulining qo'llanilishi uzellar, mexanizmlar va mashinalarning yig'ish jarayonini ancha soddalashtiradi, potok usulida ishlashni tashkil qilish va ishlab chiqarishni kooperatsiyalashni yengillashtiradi, foydalanishda bo'lgan mashinalarni ehtiyot qismlar bilan ta'minlashni qulaylashtiradi. To'la

o'zaro almashinuvchanlik usulining qo'llanilishi tor dopuskli detallarni tayyorlash tannarxi yuqoriligi tufayli cheklanadi.

Tutashadigan detallar o'lchamlari dopusklarini kengaytirishga qisman o'zaro almashinuvchanlik usuli imkon beradi. Bu usul ehtimollik nazariyasining qoidalariga asoslangan bo'lib, bu qoidaga muvofiq o'lchamlar zanjiri zvenolarining chet kattaliklari o'rtacha kattaliklariga qaraganda kamroq uchraydi. Shuning uchun detallar oxirgi zvenosining kattaligi, talab etiladigan *dopusk* chegarasidan chetga chiqadigan foizi - juda ham kam.

Keng dopuskli detallar tayyorlashda olinadigan mehnat va mablag' tejamlari uncha ko'p bo'lmagan miqdordagi buyumlarni tuzatish uchun sarflanadigan qo'shimcha xarajatlardan ancha yuqori.

Konstruktiv dopusklar texnologik dopusklardan kichik bo'lgan hollarda guruhiy o'zaro almashinuvchanlik usuli qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati shundaki, kam aniqlik bilan tayyorlangan detallarni yig'ishdan oldin ular haqiqiy o'lchamlari bo'yicha guruhlarga ajratiladi hamda uzellar, agregatlar va mashinalarni yig'ish bir-biriga mos keluvchi guruhlar bilan amalga oshiriladi.

Detallarni o'lcham guruhlariga ajratish bilan bog'liq bo'lgan xarajatlar detallarga keng dopusklar bo'yicha ishlov berish evaziga olingan tejam hisobiga qoplanadi.

Guruhiy o'zaro almashinuvchanlik usuli bilan yig'ish mashinalardan foydalanishda ularni ta'mir qilishni murakkablashtirib yuboradi, chunki ehtiyot qismlar nomenklaturasi juda kengayib ketadi.

O'zaro almashinuvchanlik xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega, u ishlab chiqarish jarayonining tejamliligini ta'minlaydi, buyumlar tayyorlash va yig'ishni tezlashtiradi, mashinalar sifatini yaxshilaydi va ta'mirni arzonlashtiradi.

7.4. Quymakorlik sanoatining mohiyati va uning ahamiyati

Quymakorlik deb sanoatning mashina detallari va xilma-xil metall buyumlar ishlab chiqaradigan tarmoqlaridan biriga aytiladi. Bunda mazkur detal va buyumlar suyuq metall yoki qotishmani ilgaridan tayyorlab qo'yilgan qoliplarga quyish yo'li bilan tayyorlanadi, bu qoliplarning ichki bo'shlig'i olinadigan buyum shakllariga muvofiq keladi, lekin bu buyumda metall joylashadigan hajmi miqdoridan

kattaroq bo'ladi. Metall qolipda qotganidan keyin olinadigan buyum (zagotovka) quyma deb ataladi.

Dastlabki quyma buyumlar eramizdan oldingi III–II ming yilliklarda Xitoy, Hindiston, Misr, Gretsiya, Vavilon va boshqa mamlakatlarda olingan. Bunday buyumlarni quyish uchun bronza, keyinroq esa cho'yan material bo'lib xizmat qilgan. Cho'yan quyib ishlab chiqarish XIII–XIV asrlarda va undan keyingi davrlarda ancha taraqqiy etdi. Po'lat quymalar XIX asrdan, aluminiy, magniy va boshqa qotishmalardan quyilgan detallar olish esa XX asrning boshlaridan e'tiboran rivojlana boshladi.

Quymakorlikning rivojlanishiga M.V. Lomonosov, L. Eyler, D. Bernulli, P.P. Anosov, N.V. Kalakutskiy, A.S. Lavrov katta hissa qo'shganlar. 1868 yilda D.K. Chernov metallarning kritik nuqtalarini kashf qildiki, bunda metall yoki qotishmaning strukturasi va xossalarini jiddiy ravishda o'zgartirib, fazaviy o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Keyinchalik metalldagi fazaviy o'zgarishlar kristallashuv, ichki kuchlanishlarning paydo bo'lishi va yo'qolishi masalalarini o'rganish sohasidagi ishlarni A.A.Baykov, A.M.Bochvar, V.V.Grum-Grjimaylo, N.S.Kurnakov va boshqalar davom ettirdilar.

D. I. Mendeleevning ishlari quymakorlikni rivojlantirishda katta ahamiyatga ega bo'ldi. 20-yillarda sovet quymakorlarining ilmiy maktabi vujudga kela boshladiki, uning asoschilari N.P.Aksyonov, N.N.Rubsov, Yu.A.Nexendzi, L.I.Fatalov va boshqalar bo'lishdi.

Quyish turli metallar va qotishmalardan zagotovkalar ishlab chiqarishning asosiy usullaridan biridir. Mashina detallari zagotovkalarining 50% ga yaqini (massasiga ko'ra) quyish yo'li bilan tayyorlanadi, mashinasozlikning ayrim tarmoqlarida (masalan, stanoksozlikda) quyilgan zagotovkalar hissasi 80% va undan ham ko'proq bo'ladi.

Quymalarning keng ishlatilishiga sabab shuki, quyish yo'li bilan massasi bir necha gramm keladigan zagotovkalardan tortib to yuzlab tonnagacha bo'lgan oddiy va murakkab shakldagi zagotovkalarni olish mumkin. Ayniqsa, murakkab shakldagi va bir qolipdan chiqadigan quymalarni, ishlov berish qiyin bo'lgan, kam cho'ziluvchan metallar va qotishmalarni olish uchun quyishdan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bunday holda quyishdan

foydalanish metall sarfini kamaytirish, keyingi mexanik ishlov berish xarajatini qisqartirish va natijada mahsulot tannarxini arzonlashtirish imkonini beradi.

7.5. Quymalarning bir martalik qoliplarda olinishi, quymakorlikning maxsus usullari

Hozirgi vaqtda quyish yo'li bilan zagotovka olishning ancha keng tarqalgan usullari quyidagilardir: bir martalik qoliplarga quyish va maxsus quyish usullari. Shuni nazarda tutish kerakki, hozir quymalarning umumiy miqdoridan 70% ga yaqini bir martalik qoliplarda quyiladigan quymalarga to'g'ri kelmoqda.

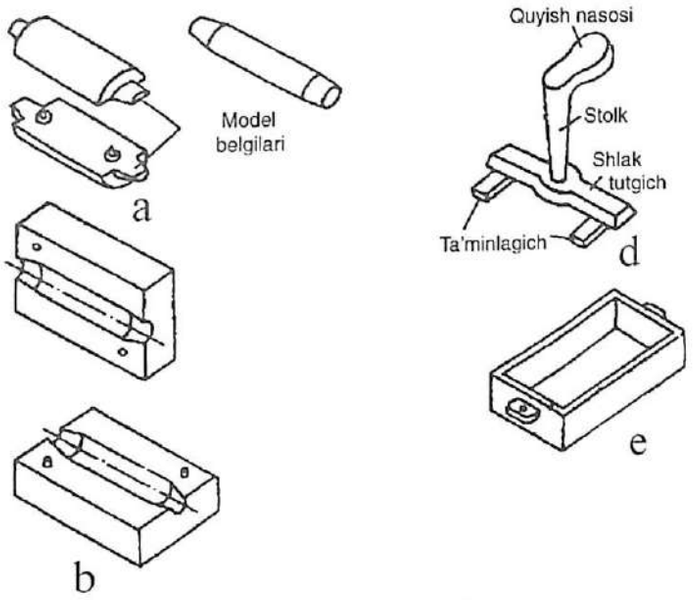
Bir martalik qoliplarda quyma olish. Bunday qoliplar, asosan, qum va gilni suv bilan qorishtirib tayyorlanadi. Suyuqlantirilgan metallni qumli qoliplarga erkin ravishda quyish yo'li bilan quymalar olish jarayoni bir martalik qoliplarga quyish deb ataladi. Quyishning bu usuli turli qotishmalardan har qanday hajmdagi va konfiguratsiyadagi zagotovkalarni tayyorlash uchun qo'llaniladi.

Bu usulda quymalar olishning texnologik jarayoni quyidagi ketma-ket bajariladigan bir qator operatsiyalardan tashkil topadi: model komplektini tayyorlash, qoliplash va sterjen aralashmalari uchun materiallar hozirlash, bu aralashmalarni tayyorlash, qoliplar, sterjenlar tayyorlash, ularni o'rnatish va qoliplarni yig'ish, metallni suyuqlantirish va qoliplarga quyish, metallni sovitish va tayyor quymani qolipdan chiqarib olish, uni tozalash va kesish, termik ishlov berish, quymalar sifatini nazorat qilish.

Model komplekti model sexlarida tayyorlanadigan moslama bo'lib, uning yordamida qolip va sterjenlar yasaladi. Model komplektiga model, modelning tag taxtasi, model plitalari, sterjen yashiklari, quyish sistemasi modellarining elementlari va opokalar (qoliplar) kiradi.

Modellar (7.1.a-rasm) qolip bo'shlig'ini hosil qilish uchun xizmat qiladi. Bo'shliqning qiyofasi, binobarin, modelning ham qiyofasi quymaga muvofiq kelishi, ularning hajmi esa quyma hajmidan metallning joylashish hajmiga nisbatan kattaroq bo'lishi lozim. Model tayyorlash uchun yog'och, plastmassa va metallar material bo'lib xizmat qiladi.

Teshikli yoki chuqurchali quymalar olish uchun modellarning tegishli joylarida bo'rtmalar – sterjen belgilari (7.1.a-rasm) nazarda tutiladi, quyma sterjenlar olish uchun bu bo'rtmalar yordamida chuqurchalar hosil qilinadi.



7.1-rasm. Model jihozlari:
a – model; b – quyma sterjen yashigi; d – quyish tizimi modeli; e – opoka.

Quyma sterjenlar (7.1.b-rasm) quymada teshik, bo'shliq yoki boshqa murakkab shakl hosil qilish uchun zarur bo'lgan quyish qolipining elementlaridir. Ular maxsus sterjen aralashmasidan tayyorlanadi, aralashma qo'lda yoki mashinalar yordamida sterjen yashiklariga tiqib joylashtiriladi (7.1.d-rasm). Sterjenlar o'lchamlari teshik hajmidan metallning o'tqazilish hajmiga qaraganda kichikroq bo'lishi kerak. Sterjen yashiklari yog'ochdan yoki metalldan (cho'yandan yoki aluminiy qotishmalardan) yaxlit va yig'ma qilib tayyorlanadi. Yaxlit yashiklardan oddiy shaklli sterjenlar tayyorlashda, yig'ma yashiklardan murakkab shaklli sterjenlar tayyorlashda foydalaniladi.

Quyish sistemasining modellari (7.1.e-rasm) qolip ichida quymalarni metall bilan to'ldirish, shlakni tutib qolish, qolip bo'shlig'idan havoning chiqib ketishi uchun kanallar va bo'shliqlar hosil qilishga mo'ljallangan.

Model plitasi mashina yordamida qolip tayyorlashda quyma modeli quyish sistemasining modellari elementlari va opokani o'rnatish uchun xizmat qiladi.

Qolip opokalar yoki ularsiz tayyorlanishi mumkin. Opokalar (7.1.e-rasm) qumli aralashmani ushlab turish, qolip tayyorlashda, uni

tashish va metall quyishda zarur mustahkamlik berish va berk bo'lishi uchun ramalar yoki karkaslardan iborat bo'ladi.

Kvarsli qum, issiqqa chidamli gil, yog'och qipig'i, torf, olif, dekstrin, toshko'mir kukuni, mazut va boshqalar qolip aralashmasi tayyorlash uchun material bo'lib xizmat qiladi. Qolip aralashmasining xossalari avvalo uning tarkibiga kiradigan komponentlarning turi, sifati va nisbatiga bog'liq bo'ladi. Aralashma tarkibida gilning ko'p bo'lishi uning mustahkamligi va elastikligini oshiradi, lekin o'tga chidamliligi va gaz o'tkazishini kamaytiradi. Qum aralashmaning gaz o'tkazishini oshirib, uni o'tga chidamli qiladi, lekin mustahkamligi va elastikligini kamaytiradi. Qolip aralashmasi tarkibiga kiradigan komponentlar nisbatini o'zgartirish yo'li bilan zarur xossaga ega bo'lgan aralashma hosil qilinadi.

Qum va gilning nisbatiga qarab qolip aralashmalari oz gilli (2-10% gil), o'rtacha gilli (10-20% gil), ko'p gilli (20-30% gil) aralashmalar bo'ladi. Kam gilli aralashmalar nam qoliplar tayyorlash uchun ishlatiladi, bunda metallni quyishdan oldin qoliplar quritilmaydi.

Quyishning har bir turi uchun muayyan tarkibdagi aralashmalar ishlatiladi. Aralashmani tanlash quyiladigan metallning xiliga va quymaning xarakteriga (konstruksiyasiga, og'irligiga) bog'liq bo'ladi. Aralashmaning mustahkamligini oshirish uchun aralashmaga suyuqlantirilgan shisha, sement, sulfit ishqori qo'shiladi, kuyindiga qarshiligini oshirish uchun grafit: toshko'mir kukuni, mazut, qovushqoqligi va gaz o'tkazuvchanligini oshirish uchun qirindi, torf kukuni qo'shiladi.

Quyish materiallarini tayyorlash quymakorlikda eng ko'p xarajat talab qiladigan sohalardan biridir. Bunday materiallarni tejash maqsadida yakka tartibdagi va kichik seriyali ishlab chiqarishda aralashmalarning ikki turi: qoplama aralashma va to'ldirgich aralashma ishlatiladi. Qoplama aralashma yangi quyish materiallaridan; to'ldirgich aralashma ilgari ishlatilgan va keyin tozalangan quyish aralashmasi hamda ozroq miqdordagi yangi materiallardan tayyorlanadi. Qoplama aralashmadan modelga bevosita yopishib turadigan qatlam qoplanadi, qolipning qolgan barcha bo'shlig'i to'ldiruvchi aralashma bilan to'ldiriladi.

Ko'plab ishlab chiqarishda birgina quyish aralashmasidan foydalaniladi, u ayni vaqtda ham qoplama, ham to'ldiruvchi aralashma bo'lib xizmat qiladi.

Sterjenlar tayyorlash uchun sterjen aralashmasi ishlatiladi, u nihoyatda o'tga chidamli, mustahkam, gaz o'tkazuvchan va qovushqoq bo'lishi kerak. Tarkibiga ko'ra sterjen aralashmalarini qumli-gilli, qumli-moyli aralashmalarga hamda suyuqlantirilgan shishali aralashmaga bo'lish mumkin.

Aralashmalar tayyorlash quritish, yirik komponentlarni parchalash va yanchish, elakdan o'tkazish, dozalash, namlash, qorishtirish va yumshatish kabi asosiy jarayonlardan iborat. Bu jarayonlarning hammasi quyish sexlarining aralashma tayyorlanadigan bo'limlarida bajariladi va bunda zarur uskunalardan: maydalagich, quritgich, tegirmon, elak, magnitli separatorlar, qorishtirgichlar, yumshatgichlar va hokazolardan foydalaniladi.

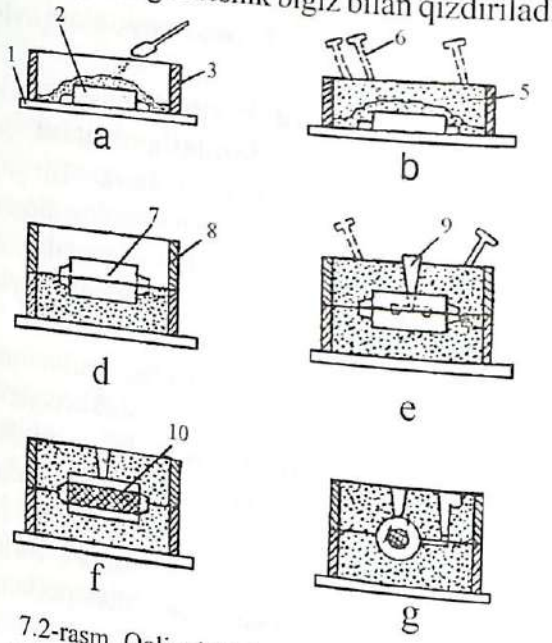
Sterjenlarni tayyorlash qo'lda, sterjen aralashmasini sterjen yashigiga zichlash yo'li bilan yoki mashina usulida bajarilishi mumkin. Sterjenlarni mashina usuli bilan tayyorlash presslovchi, silkituvchi, qumotar va boshqa mashinalarda bajariladi. Quyilgan sterjenlar (suyuqlantirilgan shishadagi sterjenlardan tashqari) 200–300°C da quritish pechlari yoki kameralarida quritiladi. Suyuqlantirilgan shishadagi sterjenlar karbonat angidrid gazi bilan puflanadi (kimyoviy mustahkamlash).

Quyish – aralashmalardan quyish qoliplari tayyorlash jarayoni. Bu bir martalik qoliplarda quymalar olishning eng sermehnat va murakkab jarayonlaridan biri hisoblanadi. Quymalar olishdagi sermehnat ishlarning 40-60% ni quyishga to'g'ri keladi. Quyish qo'lda va mashinalar yordamida bajariladi.

Seriyali va ko'plab ishlab chiqarish sharoitida massasi jihatidan mayda va o'rtacha quymalar tayyorlashda mashinada qoliplash qo'llaniladi. Lekin hatto qo'lda bajariladigan qoliplashda ham ishlarning anchagina qismi (aralashmani zichlashtirish, uzatish, modellarni chiqarib olish, qoliplarni aylantirish va joyini o'zgartirish kabilar) hozirgi vaqtda mexanizatsiyalashtirilgan.

Katta hajmli model bo'yicha ikki qolipli qo'lda qoliplash jarayonini qarab chiqamiz (7.2. e-rasm). Model osti plitasi *(1)* ga modelning yarmi *(2)* joylashtiriladi va opoka *(3)* o'rnatiladi (7.2. a-rasm) so'ngra modelning yuzasiga kuyindiga qarshi qatlam (yog'och-ko'mir kukuni, grafit kukuni va hokazolar) solinadi. Belkurak bilan oz miqdorda qoplama aralashmasi *(4)* qatlami solinib, qo'l bilan birozgina bosib qo'yiladi. Qolipning qolgan bo'sh qismi to'ldiruvchi aralashma *(5)* bilan to'ldiriladi (7.2. b-rasm).

Qo‘lda yoki pnevmatik trambovka *(6)* bilan aralashma zichlashtiriladi (7.2. d-rasm). Ortiqcha aralashma olib tashlanadi va gazlarning yaxshi chiqishi uchun mo‘ljallangan teshik bigiz bilan qizdiriladi.

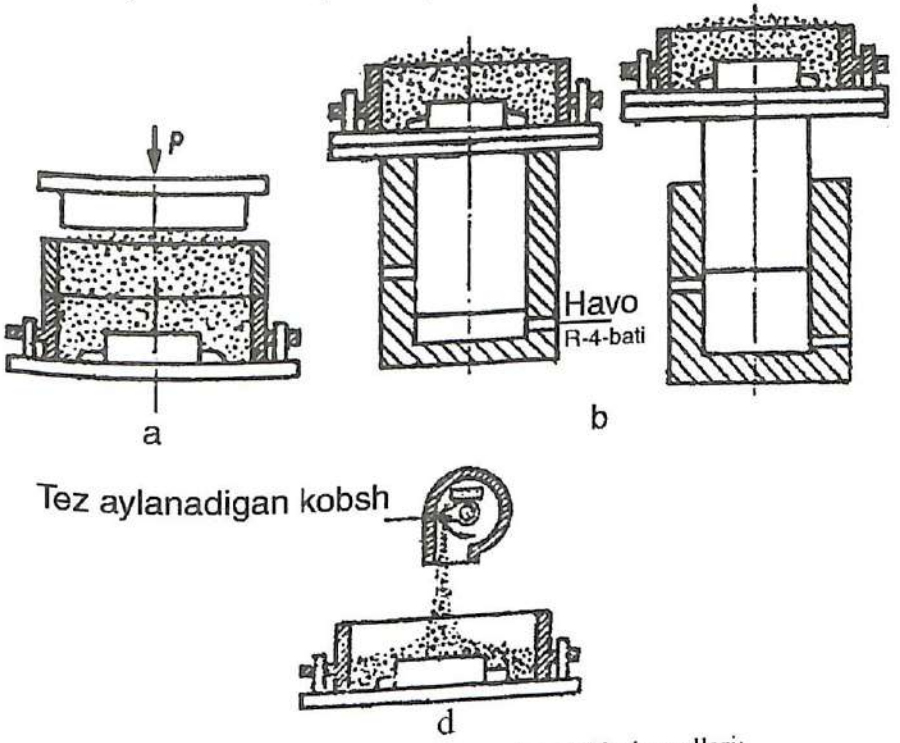


7.2-rasm. Qolipni ikki opokada tayyorlash:
a – qoplamani aralashma bilan to‘ldirish; b – opokani to‘ldiruvchi aralashma bilan to‘ldirish va uni zichlash; d – to‘ntarib qo‘yilgan pastki opokaga yuqorigi opokani va modelning ikkinchi yarmini o‘rnatish; e – quyish sistemasi modelini o‘rnatish va yuqorigi opokani qoliplash; f – yig‘ilgan qolip: 1 – modelning tag plitasi; 2 – modelning yarmi; 3 – pastki opoka; 4 – qoplama qatlam; 5 – to‘ldiruvchi aralashma; 6 – pnevmatik shibba; 7 – modelning ikkinchi yarmi; 8 – yuqorigi opoka; 9 – quyish sistemasi modeli; 10 – sterjen.

Qoliplangan model bilan pastki qolip 180° ga aylantiriladi (7.2. e-rasm) va modelning ikkinchi yarmi *(7)* va yuqorigi qolip *(8)* o‘rnatiladi. Quyish sistemasi *(9)* modeli o‘rnatilgandan keyin o‘sha tartibda yuqori qolip qoliplanadi (7.2. f-rasm). Modelni olib tashlash uchun qoliplash tugaganidan keyin qoliplar ajratiladi, modellar olib tashlangach, qolipning tushib ketgan joylari tekislanadi, sterjen *(10)* o‘rnatiladi va qoliplar yana birlashtiriladi. Qolip oralig‘idagi bo‘shliqqa metall yorib kirishining oldini olish uchun qolip boltlar bilan mahkamlab yoki ustiga yuk bostirib qo‘yiladi. Tayyor qolip quyish uchastkasiga yuboriladi.

Mashinada qoliplash ham qo‘lda qoliplash singari bajariladi, lekin qoliplash operatsiyalarining ko‘pchilik qismi mexanizatsiyalashtirilgan. Mashinalar yordamida model plitalari va qoliplar o‘rnatiladi, qoliplar

qolip aralashmasi bilan to‘ldiriladi, aralashma zichlashtiriladi, modellar qoliplardan chiqarib olinadi. Zichlashtirish (7.3. a, b, d-rasm.) silkitish, presslash yo‘li bilan va qumotar yordamida bajariladi.



7.3-rasm. Qoliplash aralashmasini zichlash usullari:
a – presslash; b – silkitish yordamida; d – qumotar yordamida.

Mashinada qoliplash mehnatni osonlashtiradi, mehnat unumdorligini oshiradi, ancha yuqori sifatli quymalar olish imkonini beradi.

Metall turli-tuman pechlarda suyuqlantiriladi. Cho‘yanni suyuqlantirish uchun vagrankalar, yoyli va induksion elektr pechlardan foydalaniladi. Po‘lat suyuqlantirish uchun yoyli va induksion elektr pechlari, marten pechlari, konvertorlar qo‘llaniladi. Mashinasozlik korxonalarining ko‘pchiligi biror turdagi quymani (cho‘yan, po‘lat, rangli metall qotishmalarini) ishlab chiqarishga ixtisoslashtiriladi. Suyuqlantirilgan metall tayyor qoliplarga quyiladi, bu yerda kristallashadi. Metall qolipda qotib bo‘lgandan keyin undan ko‘chiriladi va tayyor quyma holida olinadi. Bu operatsiya vibratsion mashinalar, silkitiladigan to‘rlar, maxsus jarayonlar yordamida bajariladi. Qolip aralashmasi to‘r orqali quyilib, tozalash va takroriy foydalanish uchun tashib ketiladi.

Quymalar ortiqcha narsalardan tozalanadi. Bu jarayon qo'lda bolg'alar, bosqonlar bilan, kesgichlar, arralar, qaychilar yordamida bajariladi va kesish jarayoni deyiladi.

Quyma yuzasini yopishib qolgan qolip aralashmasidan tozalash maxsus mashinalarda qum oqimi yoki pitra bilan, shuningdek, maxsus barabanlarda amalga oshiriladi. Kuyindilar, g'adir-budurlar slesarlik asboblari (zubila, egov, kretsmessel va hokazolar), jilvir qog'oz bilan tozalanadi.

Tozalab, kesib tayyorlab qo'yilgan quymalar texnika nazorati bo'limiga tekshirish uchun topshiriladi. Yaroqli quymalar keyingi ishlov berish uchun yuboriladi, nuqsoni bor quymalar to'g'rilanadi yoki qayta quyiladi.

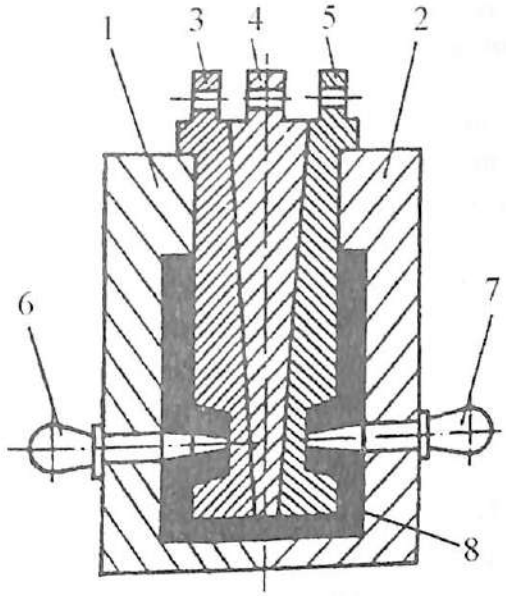
Maxsus quyish usullari. Keyingi yillarda quymakorlikda ilg'or quyish usullari joriy etilmoqdaki, ular mehnat unumdorligini ancha oshirish, aniqligi yuksak darajada bo'lgan, sirti toza va tannarxi arzon quymalar olish imkonini beradi.

Quymalar tayyorlashning ancha keng tarqalgan ilg'or usullariga kokil usulida quyish, bosim ostida quyish, markazdan qochirma usulda quyish, qobiq qoliplarga quyish, suyuqlanuvchan modellar yordamida quyish, penopolistirol modellar yordamida quyish va boshqa usullar kiradi.

Kokil usulida quyish – suyuqlantirilgan metallni metall qoliplar – kokillarga erkin ravishda quyish yo'li bilan quymalar olish jarayonidir. Kokil deb biror maqsadga mo'ljallangan yoki kengroq hajmli metall qolipga aytiladi; u olinadigan quymaning shakliga muvofiq keladigan, lekin quymaga nisbatan metall cho'kadigan hajmda kattaroq bo'lgan ichki bo'shliqqa ega bo'ladi. Kokil tayyorlash uchun cho'yan, po'lat, ba'zan esa rangli metallarning qotishmalari ishlatiladi.

Metall qotgandan keyin qolip ajratilib, undan quyma chiqarib olinadi. Agar qolip ajratilmaydigan bo'lsa, quyma qoqib olinadi. Hajmi katta bo'lmagan kokillar oddiy shakldagi kichikroq quymalarni olish uchun ishlatiladi.

7.4-rasmda hajmli metall qolip – katta hajmdagi sterjenli kokil ko'rsatilgan. Bunday qolipda ichki yonuv dvigatellari uchun aluminiy porshenlar quyiladi. Qolip vertikal bo'shliq bo'yicha tutashtirilgan ikki qismdan – *1* va *2* qismlardan iborat. Porshenning ichki bo'shlig'ini hosil qiluvchi sterjen uch qismdan *3*, *4* va *5* qismlardan tashkil topadi. Bobishkalarda teshiklar hosil qilish uchun *6* va *7* sterjenlar ishlatiladi.



7.4-rasm. Ajralma metall qolip (kokil):
1 va *2* – qolipning ikki yarmi; *3*, *4*, *5* – ichki bo'shliqlar hosil qilish uchun sterjenning tarkibiy qismlari; *6* va *7* – bobishkalarda teshik hosil qilish uchun sterjenlar.

Metallni quyishdan oldin kokillar 100-300°C darajagacha qizdiriladi, suyuqlantirilgan metall bilan kontaktda bo'ladigan yuzalar himoya moylari bilan qoplanadi (bo'yaladi). Bo'yash qoliplarning mustahkamligini oshiradi, metall qizib kokil devorlariga yopishib qolishining oldini oladi va quyma *8* ning chiqarib olinishini osonlashtiradi. Kokilning mustahkamligi cho'yandan 5000 tagacha quyma, rangli metallar qotishmalaridan 150000-200000 tagacha quyma olishga yetadi.

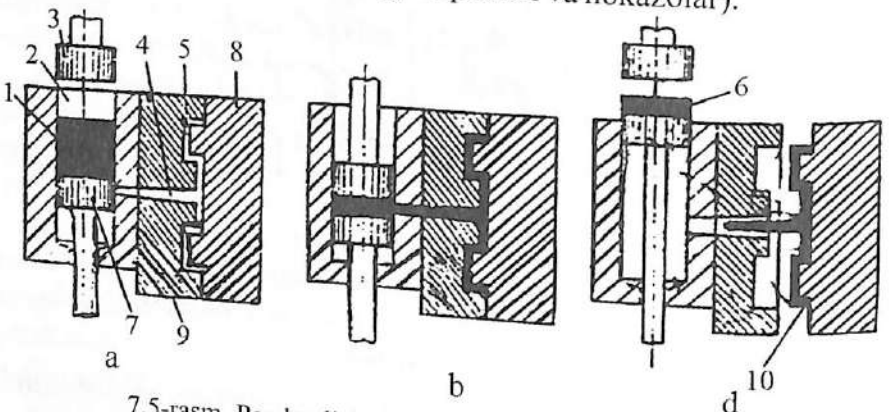
Kokil usulida quyishni keng hajmdagi ishlab chiqarishda (seriyali va ko'plab ishlab chiqarishda) qo'llash maqsadga muvofiqdir, bu usul metall sarflashni birmuncha kamaytirish, ancha yuqori aniqlikdagi va yuzasi toza quymalar olish imkonini beradi.

Quyishning bu usulidagi jiddiy kamchiliklar shuki, metall qolipda tez kristallashib qolishi sababli murakkab shakldagi yupqa devorli quymalar olish qiyin bo'ladi, cho'yan quymalarda metall yuzasi oqarib qoladi, unga ishlov berish qiyinlashadi. Qolipning gaz o'tkazuvchanligi past bo'lganligi uchun quymalarda rakovinalar hosil bo'lish ehtimoli bor.

Bosim ostida quyish. Bu usul rangli metallarning qotishmalaridan aniq fasondagi quymalar olish uchun keng qo'llaniladi. Bu usulning

mohiyati shundaki, suyuq metall porshen yoki qisilgan havo bosimi ostida metall qolipga kelib tushadi. Metall bosim ostida qolipning ichki bo‘shlig‘iga tushganligi sababli quyma yuqori darajada aniq va yuzasi toza bo‘ladi, ko‘p hollarda shundan keyingi mexanik ishlov berishni talab qilmaydi.

Bosim ostida quyish yo‘li bilan murakkab shakldagi yupqa devorli (devorlari qalinligi 1-5 *mm*) quymalar olinadi (masalan, ichki yonuv dvigatellari silindrlarining qopqoqlari va bloklari, fotoapparatlarning korpuslari, to‘qimachilik mashinalarining detallari, massasi 50 *kg* gacha bo‘lgan turli detallarning korpuslari va hokazolar).



7.5-rasm. Porshenli tipdagi mashinalarda quyma olish:
1 – suyuqlantirilgan metall; *2* – presslash kamerasi; *3* – presslovchi porshen; *4* – quyish kanali; *5* – qolipning ichki bo‘shlig‘i; *6* – presslash qoldig‘i; *7* – tovon (pastki porshen); *8* – press-qolipning qo‘zg‘aluvchi qismi; 9 – press-qolipning qo‘zg‘almas qismi; *10* – quyma.

Bosim ostida quyish uchun ishlatiladigan mashinalar, asosan, ikki turga bo‘linadi: kompressorli mashinalar (metallga qisilgan havo bilan bosim beriladi) va porshenli mashinalar (porshen suyuq metallni bosadi).

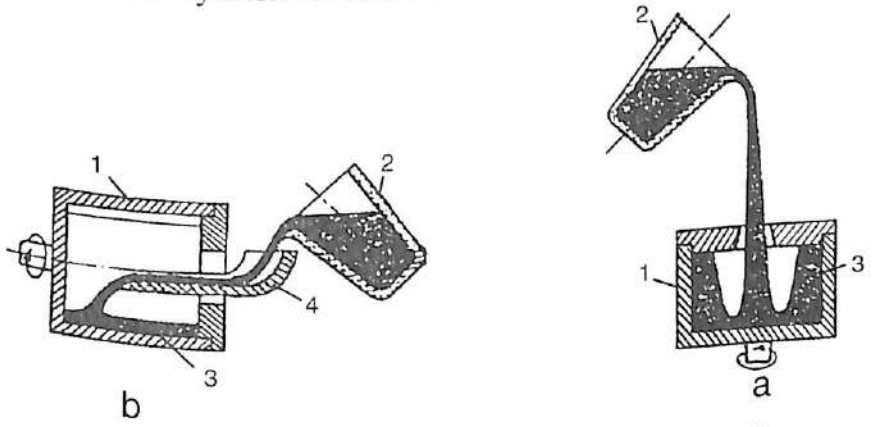
7.5-rasmda porshenli tipdagi mashinada quyma olish ketma-ketligi ko‘rsatilgan. Suyuqlantirilgan metall *1* porsiya-porsiya qilib presslash kamerasi *2* ga uzatiladi. Presslovchi porshen *3* pastga tushganda metall *1* ni bosadi, bosim metall orqali tovon *7* ga – pastki porshenga beriladi, tovon pastga surilib, press-qolipning quyish kanali *4* ni ochadi, bunda suyuq metall ichki bo‘shliq *5* ga oqadi va uni to‘ldiradi. Metall qotgandan keyin (odatda, 5-30 sekunddan keyin) porshen va tovon ko‘tariladi (7.5. d -rasm), bunda press-qolipdan qoldiq *6* ajratiladi.

So‘ngra, press-qoldiq *6* tovon 7 bilan ko‘tariladi va qayta quyishga tashlanadi. Press-qolipning suriladigan qismi *8* quyma *10* bilan birga o‘ng tomonga ketadi, quyma qolipdan itargich bilan chiqarib olinadi (rasmda ko‘rsatilmagan).

Press-qoliplar legirlangan asbobsozlik po‘latidan tayyorlanadi, keyin termik ishlov beriladi, shuning uchun ularning qiymati kokillarning qiymatidan 3-5 baravar yuqoridir.

Press-qoliplarning mustahkamligi quymalarning o‘lchami, shakli va materialiga bog‘liq bo‘lib, 20 dona quymadan 500 ming donagacha quyma olishga chidaydi.

Bosim ostida quyish ko‘plab ishlab chiqarish sharoitida ayniqsa qulaydir, chunki uning ishlatilishi quyish sexlarida quymalar olish uchun sarflanadigan mehnatni 10-12 baravar, mexanika sexlarida 5-8 baravar kamaytirish imkonini berdi.



7.6-rasm. Markazdan qochirma usulda quyish mashinasi:
a – o‘qi vertikal aylanadigan; *b* – o‘qi gorizontal aylanadigan; 1 – qolip (aylanadigan); *2* – suyuq metall solingan kovsh; *3* – quyma; *4* – tarnov.

Markazdan qochirma usulda quyish. Mazkur usul, asosan, quymalar aylanish jismi (truba, vtulka, ichki yonuv dvigatellari silindrlarining gilzalari) shaklida bo‘lgan hollarda qo‘llaniladi.

Markazdan qochirma usulda quyishning mohiyati quyidagilardan iborat. Suyuqlantirilgan metall tez aylanuvchi qolipga (metall yoki keramika qolipga) quyiladi, bu yerda u markazdan qochirma kuchlar ta’sirida qolip devorlariga uriladi, yoyiladi va qotadi. Quymalar zich, shlak aralashmagan va gaz rakovinalarisiz, yuqori mexanik xossalarga ega bo‘ladi.

Markazdan qochirma usulda quyishning xususiyati shundaki, sterjenlarni, litnik sistemasini qo'llamay ichi kovak quymalar olish mumkin. Bu usulda quyish uchun ishlatiladigan mashinalar ikki tipda bo'ladi: aylanish o'qi vertikal (7.6. a-rasm) va aylanish o'qi gorizontal (7.6. b-rasm.) bo'lgan mashinalar. Aylanish o'qi vertikal bo'lgan mashinalarda diametri katta va balandligi uncha katta bo'lmagan zagotovkalar (shkivlar, maxoviklar va hokazolarning zagotovkalari) quyiladi, aylanish o'qi gorizontal bo'lgan mashinalarda bo'yi ancha uzun va diametri kichikroq buyumlar (trubalar, qurollarning stvollari, ichki yonuv dvigatellari silindrlarining gilzalari va shu kabilar) quyiladi.

Bu usulning yaxshi tomoni uning unumdorligi yuqoriligi, quymalarning sifati yaxshi bo'lishi, yaroqli quymalar ko'proq chiqishi (litnik sistemasining yo'qligi tufayli)dir.

Markazdan qochirma usulda quyishning kamchiliklariga qoliplar va uskunalarning narxi yuqoriligi, quyiladigan quymalar nomenklaturasining cheklanganligini (asosan, aylanish jismlari) kiritish mumkin.

Qobiq qoliplar yordamida quymalar olish. Kvars qumi va termoreaktiv smolalardan (6-8%) tayyorlangan qobiq qoliplarga suyuqlantirilgan metallni erkin quyish yo'li bilan quymalar olish jarayoni *qobiq qoliplar yordamida quyish* deb ataladi.

Bir marta ishlatiladigan, yupqa devorli kimyoviy qotadigan quyish qolipiga *qobiq qolip* deyiladi.

Qobiq qoliplar yordamida quymalar olishning mohiyati quyidagilardan iborat: bu usulda quyma olish uchun metalldan quymaning ikki pallali modeli yasaladi, modelning har bir pallasi metall plitaga mahkamlanadi. Shu model asosida qobiq qolip tayyorlanadi.

Qobiq qolip quyidagi tartibda tayyorlanadi: modelning bir pallasi plita bilan birga 200...260°C gacha qizdiriladi. Qobiq aralashmasi mahkam yopishib qolmasligi uchun model va plita sirtiga maxsus emulsiya surkaladi. Model plitasi qobiq aralashmasi solingan bunkerga mahkamlanib, 180° burchakka aylantiriladi. Bunda qolip aralashmasi qizdirilgan model plitasi va modelga to'qiladi hamda kukunsimon aralashma suyuqlanib, kvars zarrachalarini bir-biriga bog'laydi, natijada 8...10 *mm* qalinlikdagi qobiq (qolipning yarmi) hosil bo'ladi. So'ngra bunker dastlabki vaziyatiga qaytariladi, ya'ni qaytadan 180° burchakka aylantiriladi. Bunda qobiq aralashmasining ortiqchasi bunker tubiga tushadi, chala qotgan qobiq esa model va plita sirtida qoladi. Plita model

va qobiq bilan birga bunkerdan olinib, pechda qizdiriladi (300... 400°C haroratda 40...60 *sek* vaqt mobaynida tutib turiladi).

Bunda qobiq uzil-kesil qotadi va mustahkamlanadi. Shundan keyin plita pechdan olinadi va hosil bo'lgan qobiq maxsus shtirlar yordamida modeldan ko'chiriladi. Qolipning ikkinchi yarmi ham shu tartibda tayyorlangach, birinchi yarmiga skoba, strubsinalar yordamida yoki tez qotadigan yelim bilan birlashtiriladi, natijada tayyor qobiq qolip hosil bo'ladi. Bu qolipga suyuq metall kiradigan teshik ochiladi. Quymalarda ichki bo'shliqlar hosil qilish zarur bo'lgan hollarda qobiq qoliplarga maxsus mashinalar yordamida tayyorlangan qobiq sterjenlar o'rnatiladi.

Yig'ilgan qobiq qoliplar, ayniqsa, nisbatan yirik quymalar olishga mo'ljallangan qoliplar opokaga joylashtiriladi, opoka yoniga cho'yan pitrasi, qum yoki shag'al to'ldiriladi.

Qobiq qoliplar istalgan quymakorlik qotishmasidan quymalar olishga imkon beradi. Bunday qoliplarda olingan quymalarning o'lchamlari aniq chiqadi.

Hozirgi vaqtda qobiq qoliplar tayyorlash jarayonlari mexanizatsiyalashtirilgan va hatto avtomatlashtirilgan.

Qum qoliplarga quyishga qaraganda qobiq qoliplarga quyish yordamida quymalar tayyorlashga sarflanadigan mehnat sarfi ozayadi (15...30% gacha) va keyingi mexanik ishlov berish hajmi ham ancha (40–60%) kamayadi. Bu usulning kamchiligi – ishlatiladigan smolaning qimmat turishidir.

Suyuqlanuvchan qoliplar yordamida quymalar olish

Suyuqlanuvchan modellar bo'yicha tayyorlangan qoliplarga suyuqlangan metallni erkin quyish yo'li bilan quymalar olish jarayoni *suyuqlanuvchan qoliplarga quyish* deb ataladi.

Quyishning bu usuli avvaldan ma'lum bo'lib, undan quyma skulpturalar, haykalchalar va hokazolar tayyorlashda foydalanilar edi. Hozirgi vaqtda bu usul ishlov berish qiyin bo'lgan materiallardan murakkab shaklli quymalar olishda keng qo'llanilmoqda, chunki bunda quymalar o'lchamlarining juda aniq bo'lishi va sirtlar toza chiqishi sababli mexanik ishlashga hojat qolmaydi yoki u minimumgacha keltiriladi.

Suyuqlanuvchan qoliplar yordamida quymalar olishning variantlari ko'p. Shulardan birini ko'rib chiqamiz. Dastlab detal etalon bo'yicha model massasi va quyma metallning cho'kishini hisobga olib, metall

yoki plastmassadan ajraladigan press qolip tayyorlanadi. So'ng mum massasi tayyorlanadi, ko'pincha bu massa 50% parafindan va 50% stearindan iborat bo'lib, u pasta holida press qolipga presslanadi. Mum massasi qotgandan keyin model hosil bo'ladi, bu usulda tayyorlangan bir necha model blok qilib yig'iladi va umumiy kuyish sistemasiga birlashtiriladi. Yig'ilgan modellar bloki suyuq shisha yoki gidrolizlangan etil silikat ($C_2H_5O_4$) Si eritmasi bilan kvars kukuni qorishmasiga 2-3 marta botirib olinadi (har gal botirib olinganda blok sirtiga kvars kukuni sepiladi), bunda modellar bloki sirtida 5...8 *mm* qalinlikdagi o'tga chidamli silliq qatlam hosil bo'ladi. Modellar bloki havoda 2...3 soat davomida quritilgandan keyin opoka ichida atrofi qolip aralashmasi bilan zich qilib to'ldiriladi.

Modellar qolipdan qizdirilgan (120-150°C) havo, bug' yoki issiq suv yordamida suyuqlantirib chiqarib olinadi. Hosil qilingan keramik qoliplar 850...950°C haroratda qizdiriladi, keyin ularga suyuq metall quyiladi. Metall qotganidan keyin plastmassa qobiq qo'lda yoki pnevmovibratorlar yordamida sindiriladi.

Bunday quyish usulining quyidagi afzalliklari bor: 1) aniqligi va sirt tozaligi yuqori; buning natijasida mexanik ishlov berish zarurati yo'q yoki u juda oz; 2) mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish darajasi hamda ishlab chiqarish madaniyatining yuqoriligi.

Suyuqlanuvchan qoliplar (modellar) yordamida olinadigan quymalardan samolyot detallari, turbina kuraklari, kesuvchi asboblar va hokazolar tayyorlanadi. Suyuqlanuvchan modellar yordamida quymalar olish boshqa usullar bilan olingan quymalarga qaraganda qimmatga tushishiga qaramay, umuman tayyor detalning qiymati boshqa usullar bilan tayyorlangan detallar qiymatidan past (keyingi mexanik ishlov berishni hisobga olganda) bo'lishi mumkin.

Penopolistirol modellar yordamida quymalar olish.

Penopolistirol modellar bo'yicha tayyorlangan (qumli, suyuq holida harakatchan va boshqa aralashmalardan, keramika va hokazodan tayyorlangan) qoliplarga suyuqlangan metallni erkin quyish yo'li bilan quymalar olish **penopolistirol modellarga quyish** deb ataladi.

Birinchi bo'lib bu usulni penopolistiroldan foydalangan holda muhandis A. R. Chudnovskiy kashf qilgan (1961 yilda unga mualliflik guvohnomasi berilgan), 1965 yilda esa penopolistirol modellardan foydalanib quymalar olish usuli Gorkiy avtomobil zavodi (GAZ)da qo'llanila boshlandi.

Hozirgi vaqtda bu usulning turlari ko'p, ammo ularning ichida diqqatga sazovori gazga aylanadigan penopolistirol modellarga quyish usulidir. Bu usulning mohiyati quyidagicha: penopolistiroldan model tayyorlanadi, penopolistirol oson ishlanadi, yelimlanadi, lekin yuqori haroratlarga chidamaydi (300 ... 350°C da yemiriladi).

Yakkalab ishlab chiqarishda modellar mexanik usulda ishlab tayyorlanadi, yirik seriyalab ishlab chiqarishda esa metall yoki plastmassa qoliplarda ko'piklantirish yo'li bilan tayyorlanadi. Bo'shlig'i modelning shakliga va o'lchamlariga mos keladigan qolipga polistirol granulalari to'ldiriladi. Shundan keyin qolip qizdiriladi, bunda polistirolning granulalari ko'piklanadi, o'zaro qovushadi va qolip bo'shlig'ini to'ldiradi. Sovitilganidan keyin model qolipdan chiqarib olinadi.

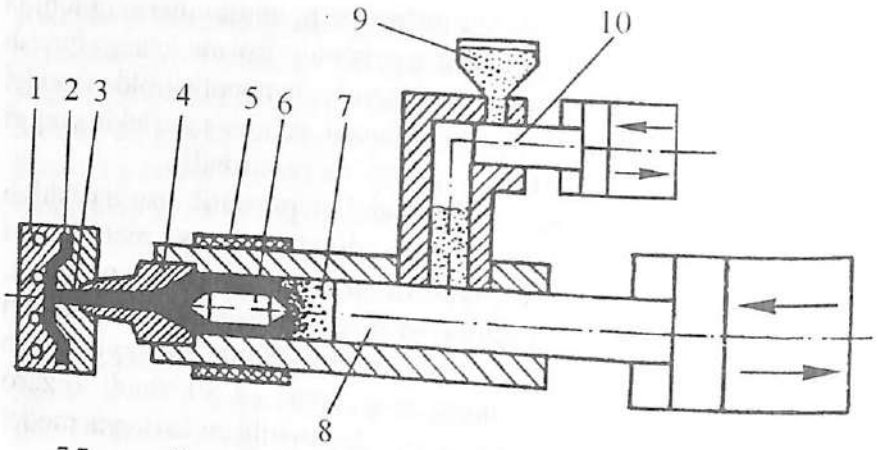
Tayyor penopolistirol modelda odatdagidek qumli qoliplarda qoliplanadi, bunda aralashma ko'pincha titratuvchi yoki vibratsion mashinalarda zichlanadi.

Qoliplar tayyorlash uchun harakatchan, o'z-o'zidan qotuvchi aralashmalardan ham foydalanish mumkin (bu holda aralashmani zichlash talab qilinmaydi). Model qolipdan chiqarib olinmaydi, balki suyuqlantirilgan metall to'g'ridan-to'g'ri unga quyiladi. Bunda model gazga aylanib, gazlar g'ovaklarga kirib ketadi, model egallagan bo'shliqni esa suyuq metall to'ldiradi, metall qotganidan keyin quyma hosil bo'ladi.

7.6. Zagotovkalarni quyish yo'li bilan polimer va boshqa nometall materiallarning olinishi

Plastik massalar (termoplastlar va reaktoplastlar), rezina aralashmalari va boshqalardan zagotovkalar hamda buyumlar olish uchun quyish usullari keng qo'llaniladi. Bu maqsadlarda erkin, bosim bilan va markazdan qochma quyish usullaridan foydalanish mumkin.

Plastik massalarni erkin quyish usulining mohiyati shundaki, bunda qolipning to'lishi va qotishi ortiqcha bosimsiz sodir bo'ladi. Bu usulni suyuq holda oquvchanligi katta bo'lgan (organik shisha va boshqalar) polimerlar uchun qo'llash mumkin. Erkin quyish jarayoni odatdagi metall quyish usullariga juda o'xshash. Bosim bo'lmaganligi sababli bu usulda quyishda bo'shliqlar, pufaklar hosil bo'lishi mumkin.



7.7- rasm. Termoplast materiallarni bosim bilan quyib buyum olish:
1 – press-qolip; 2 – detal; *3* – quyish kanali; *4* – soplo;
5 – elektr bilan qizdirish; 6 – rassekatel; *7* – ish silindri;
8 – porshen; *9* – yuklash bunkeri; *10* – dozator plunjori.

Termoplastlardan, shuningdek, termoreaktiv polimer materiallar va rezina aralashmalaridan ko‘plab buyumlar tayyorlashda bosim bilan quyish usuli yuqori unumli va samarali hisoblanadi.

7.7-rasmda termoplastlardan bosim bilan quyish yordamida buyum olishning prinsipial sxemasi ko‘rsatilgan. Yuklash bunkeri *9* dan granulalangan mahsulot dozator plunjori *10* yordamida ish silindri *7* ga beriladi, bu yerda material elektr qizdirgich *5* yordamida plastifikatsiyalanadi. Porshen *8* orqali material qizdirish zonasiga o‘tkaziladi, suyuqlangan metall esa soplo *4* va quyish kanali *3* orqali press-qolip *1* ning bo‘shlig‘iga tushadi va shu yerda detal *2* ning shakllanishi yuz beradi. Qizdirishni tezlatish va suyuqlanmaning harorati bir tekis bo‘lishini ta’minlash uchun uning yo‘lida, ish silindri *7* da rassekatel *6* o‘rnatilgan, u suyuqlanmani silindr devorlari yonidan ingichka oqim bo‘lib o‘tishga majbur qiladi. Press-qolip o‘ta qizib ketsa, u suv oqizib sovitiladi. Material to‘la qotganidan keyin tayyor buyum press-qolipdan chiqarib olinadi. Bosim bilan quyish usulining polimer materiallar va rezina aralashmalardan qoliplash yo‘li bilan buyumlar tayyorlashning boshqa usullardan afzalligi shundaki, bu usulda yuqori unumdorlikka erishish va a’lo sifatli buyum olish mumkin.

Markazdan qochma usulda quyish-termoplastik materiallardan aylanish jismlari shakliga ega bo‘lgach yirik gabaritli quymalar (truba,

vtulka, shkiv, tishli g‘ildiraklar va hokazolar) hosil qilish usullaridan biridir. Bu usul bilan, asosan, poliamid smolalar qayta ishlanadi. Bu usul boshqa quyish usullaridan prinsipial farq qilmaydi. Boshlang‘ich material suyuqlantirgich-dozatorda suyuqlantiriladi, shundan keyin suyuqlangan polimer aylanib turgan qoliplarga porsiyalab quyiladi. Markazdan qochma kuchlar ta’sirida suyuqlangan polimer qolipnnng ichki sirtiga siqiladi va qotadi. Markazdan qochma kuchlar buyumni shakllantiradi va materialni zichlaydi, natijada uning mexanik xossalari yaxshilanadi. Markazdan qochma usulda quyishda qo‘llaniladigan asbob-uskunalar juda oddiy va ekspluatatsion xarajatlarni kam talab qiladi. Ba’zan vakuumda markazdan qochma usulda quyishni amalga oshirish uchun ancha murakkab asbob-uskunalardan foydalaniladi.

7.7. Quymakorlik sanoatining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari

Mashinasozlik korxonalarida quymakorlikni nazorat qilish vazifasi texnik nazorat bo‘limi – TNB (OTK – отдел технического контроля)ga yuklatilgan, bu bo‘lim bevosita zavod direktoriga bo‘ysunadi.

Texnik nazoratning asosiy vazifasi sifatsiz mahsulot chiqarilishining oldini olish, yo‘l qo‘yilgan brakni analiz qilish va uning asosida muqarrar yuz beradigan texnologik brakni minimumgacha kisqartirishga imkon beradigan tadbirlarni ishlab chiqishdir.

Nazorat ishlari shu maqsad uchun maxsus ajratilgan, zarur nazorat o‘lchash uskunalari, asbob-uskunalar bilan jihozlangan uchastkalarda amalga oshiriladi. Bunday nazorat boshlang‘ich materiallarning sifatini, quymalar tayyorlashning texnologik jarayonlarga rioya qilinishini tekshirish va tayyor quymalarni sinchiklab nazorat qilishni ko‘zda tutadi. Texnik shartlarga muvofiq quymalar maxsus sinovlardan o‘tkaziladi (germetikligi, magnit xossalari, elektr o‘tkazuvchanligi va hokazolar tekshiriladi).

Model – opoka inventari va asbob-uskunalarning holati ham davriy ravishda tekshirib turiladi.

Texnik shartlarga ko‘ra yo‘l qo‘yib bo‘lmaydigan, tuzatish imkoni yo‘q, loaqal bitta nuqsonga ega bo‘lgan quyma brak hisoblanadi, undan foydalanib bo‘lmaydi.

Quymalar sifatini nazorat qilishning asosiy usullari quyidagilar:

1) quymalarni tashqi tomondan ko‘zdan kechirish, bunda darzlar, chala quyilishlar, tob tashlashlar (qiyshayishlar), o‘simtalar borligi aniqlanadi. Nazorat qilishning bu usuli eng ko‘p tarqalgan;

2) quymaning o'lchamlarini kalibr, shablon, skoba va hokazolar bilan tekshirish, ularning chizmadagi o'lchamlarga mos kelishini aniqlash;

3) laboratoriya sharoitlarida quymalarning kimyoviy tarkibini, mexanik va boshqa xossalarini aniqlash;

4) nazorat qilishning buzmaydigan usullarini qo'llab ichki darzlarni, rakovina, bo'shliqlarni (rentgen, ultratovush va hokazo usullar bilan) aniqlash.

Nuqsonlarning asosiy turlari GOST tasnifi bilan 22 turga bo'lingan. Bu nuqsonlardan eng ko'p uchraydigani quyidagilar: tob tashlash, rakovinalar (gaz va shlak rakovinalari), darzlar, chala quyilishlar, payvandlanib qolish, likvatsiya va boshqalar. Quymalardagi nuqsonlarni keltirib chiqaruvchi asosiy sabablarga quymaning noratsional, notexnologik konstruksiyasi, quyish sistemasining noto'g'ri konstruksiyasi, aralashmalarning gaz o'tkazuvchanligi va kuyindi chiqishiga qarshi xossalarining yetarli emasligi, metall tarkibida gazlarning ko'pligi, noto'g'ri sovitish rejimlari va hokazolar.

Nuqsonning xarakteriga, quymalarning o'lchamlari va shakliga, detalning muhimligiga qarab nuqsonlarni tuzatishning quyidagi usullari qo'llaniladi: detallarning muhim bo'lmagan qismlaridagi rakovina, darz, chala quyilish, payvandlanib qolishlarni yog'lab, mastika shimdirib, suyuq metall bilan payvandlab metallash va boshqa yo'llar bilan berkitish.

Qattiqlikni o'zgartirish, ichki kuchlanishlarni yo'qotish, ba'zan esa quyma metallning strukturasini o'zgartirish uchun quymalar termik ishlanadi.

Quymakorlik sexlarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga quyidagilar kiradi: ishlab chiqariladigan quymalarning tonna hisobidagi yillik hajmi; quyma ishlab chiqarishning bir ishchiga to'g'ri keladigan tonna hisobidagi yillik miqdori; 1 m^2 ishlab chiqarish maydonidan bir yilda olinadigan tonna hisobidagi quyma; 1 tonna yaroqli quymaning so'm hisobidagi tannarxi; odam-soat hisobida 1 tonna quyma uchun mehnat sarfi; metall uyumlariga nisbatan foiz hisobidagi yaroqli quyma chiqishi; 1 tonna quyma uchun metall-shixta, yonilg'i va elektr energiyasining solishtirma sarfi; progressiv usullar bilan olinadigan quymalar foizi va boshqalar.

Quymakorlik sexlari ishining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilashga imkon beradigan tadbirlar quyidagilar:

1) quymalarni turi va og'irligi bo'yicha ishlab chiqarishga ixtisoslashtirish;

2) asosiy va yordamchi ishlarni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish;

3) quymalarning sifatini va mehnat madaniyatini oshirishga yordam beradigan progressiv quyish usullaridan keng foydalanish;

4) quymalar ishlab chiqarishni konsentrlash va boshqalar.

7.8. Metallarni bosim bilan ishlashning mohiyati, plastik deformatsiya

Metallarni bosim bilan ishlash materiallarning plastikligiga, ya'ni plastik deformatsiyalanish xususiyatiga asoslangan.

Plastiklik deyilganda, metallarning tashqi kuchlar ta'sirida yemirilmasdan o'z shakli va o'lchamlarini o'zgartirishi, bu kuchlar ta'siri olingandan keyin ham o'z shaklini saqlab qolish xossasi tushuniladi.

Metallning deformatsiyaga qarshilik ko'rsatishi va plastikligi uning kimyoviy tarkibiga, haroratiga, deformatsiya tezligi va yuklanish sxemasiga bog'liq. Po'lat tarkibida uglerod va legirlovchi moddalar miqdori ortishi bilan uning plastikligi kamayadi, binobarin, deformatsiyaga qarshiligi ortadi. Odatda, harorat ortishi bilan metallning plastikligi ham ortadi, deformatsiyaga qarshiligi esa kamayadi.

Barcha mavjud metallarni mexanik xossalariga ko'ra ikki guruhga, ya'ni plastik va mo'rt (noplastik) metallarga bo'lish mumkin. Plastik metallarga sovuq holda quyidagi metall va qotishmalarni kiritish mumkin: aluminiy va uning qotishmalari, mis, qalay, toza temir, kam uglerodli po'lat va boshqalar. Mo'rt (noplastik) metallarga esa cho'yan, po'latlarning ba'zi maxsus markalari va boshqalar kiradi.

Metallarning plastikligi cho'zilishdagi nisbiy uzayish kattaligi, ko'ndalang kesimining nisbiy torayishi, siqilishda esa cho'kish darajasi bilan xarakterlanadi. Bu kattaliklar maxsus tayyorlangan namunalarni mexanik usulda sinab aniqlanadi.

Plastiklik xossasini biror materialning o'zgarmas xossasi deb qarash yaramaydi, plastiklik materialning konkret ishlov berish sharoitlariga bog'liq bo'lgan holatdir. Metallarga bosim bilan ishlov berish samaradorligini oshirish uchun shunday kompleks sharoit yaratilishi kerakki, bunda ba'zi metallar o'ta plastiklik holatiga o'tadi. Metallarga

o‘ta plastiklik holatida bosim bilan ishlov berish jarayonlari ularning deformatsiyalanishga ko‘rsatadigan qarshiligi kamayganda katta deformatsiyalarini amalga oshirishga imkon beradi.

Sovuq metall deformatsiyalanganda uning donalari maydalanadi va deformatsiya yo‘nalishida cho‘zilib, polosali mikrostruktura hosil qiladi. Metall donalari bilan birga nometall qo‘shilmalar ham shu donalarning chegaralarida cho‘ziladi, natijada metall tolasimon tuzilishga ega bo‘lib qoladi. Sovuq metallning deformatsiyalanishida uning kristallik panjarasi buziladi, natijada unda kuchlanishlar hosil bo‘ladi, mexanik va fizik-kimyoviy xossalari o‘zgaradi, bunday holat *puxtalanish* (наклеп) deb ataladi. Puxtalanishda qattiqlik va mustahkamlik ortadi, plastiklik kamayadi, elektr o‘tkazuvchanligi. magnit xossalari va hokazolar o‘zgaradi.

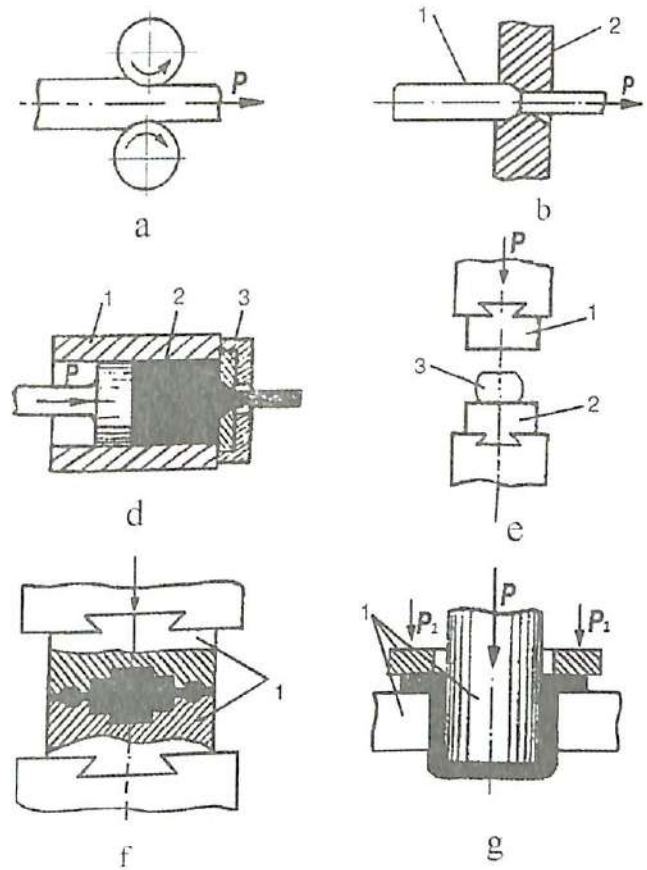
Sovuq holatda deformatsiyalangan metall 0,4 T_{suyuq} (suyuqlanish harorati)gacha qizdirilganda uning puxtaligi kamayadi, bunday holat *qaytish* yoki *qayta kristallanish* deb ataladi. Qayta kristallanishda puxtalanish butunlay yo‘qotiladi, ammo strukturaning tolali tuzilishi saqlanib qoladi.

7.9. Metallarning bosim bilan ishlashining asosiy turlari. Metallarni bosim bilan ishlash

Metallarni bosim bilan ishlash jarayonlari ikki turga bo‘linadi: 1) uzunligi bo‘yicha ko‘ndalang kesimi o‘zgarmaydigan zagotovkalar olish (chiviqlar, lentalar, sim, listlar, burchakliklar va hokazo); bunday jarayonlarning asosiy turlariga prokatlash, presslash va kiryalash kiradi; 2) shakli va o‘lchamlari tayyor detallarnnng shakli va o‘lchamlariga yaqin bo‘lgan zagotovka va detallar olish; bunday jarayonlarning asosiy turlariga bolg‘alash va shtampovkalash kiradi.

Prokatlash (7.8. a-rasm) zagotovkani aylanib turgan jo‘valar orasida siqish jarayonidir. Zagotovka jo‘valar orasidagi zazorga ishqalanish kuchlari ta’sirida tortilib kirib, ko‘ndalang kesimi kichrayib, uzunligi ortgani holda deformatsiyalanadi.

Kiryalash (7.8. b-rasm) zagotovka *1* ni voloka *2* ning teshigi orqali tortish jarayonidir, voloka teshigining diametri zagotovka ko‘ndalang kesimining o‘lchamlaridan kichik bo‘ladi. Kiryalashdan keyin zagotovka ko‘ndalang kesimining yuzi kichrayadi va voloka teshigining shaklini oladi, uzunligi esa ortadi.



7.8- rasm. Metallarga bosim bilan ishlov berishning asosiy turlari:
a – bo‘ylama prokatlash; b – kiryalash; d – presslash;
e – bolg‘alash; f – hajmiy shtamplash; g – list shtamplash.

Presslash (7.8. d-rasm) konteyner *1* da turgan zagotovka *2* ni matritsa *3* dagi teshik orqali siqib chiqarishdan iborat. Siqib chiqarilgan qism ko‘ndalang kesimining shakli va o‘lchamlari matritsa teshigi *1* ning shakl va o‘lchamlariga mos keladi.

Bolg‘alash (7.8. e -rasm.) zagotovka *3* ning ayrim qismlariga ta’sir kiluvchi universal ostquyma asbob yoki muxralar *1* va *2* yordamida bosim bilan ishlov berish jarayonidir.

Shtamplash (7.8. f-rasm.) maxsus asbob-shtamp *1* yordamida bosim bilan ishlov berish jarayonidir.

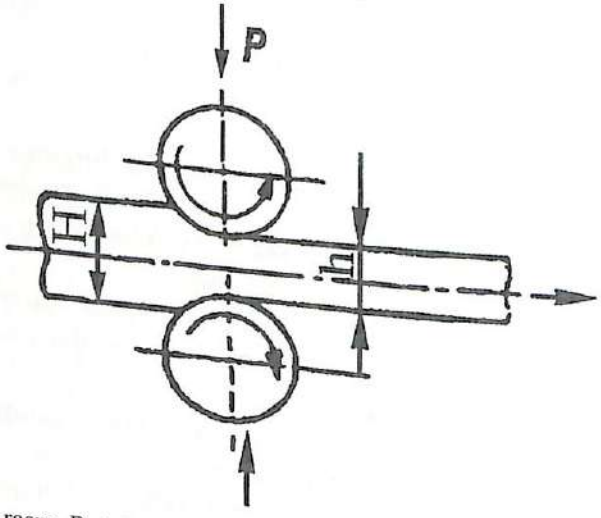
Hozir 90%ga yaqin po‘lat, rangli metallar va ular qotishmalarining 55%i bosim bilan ishlanadi. Bosim bilan ishlov berib zagotovkalar

hamda, keyinchalik mexanik ishlov berishni talab qilmaydigan tayyor detallar ham olinadi. Metallarni bosim bilan ishlash yuqori tejamli va ilg'or texnologik jarayon bo'lganligi sababli bu usul metallga ishlov berish zavodlariga tobora keng joriy qilinmoqda. Bolg'alab va shtamplab yasalgan detallar avtomobil, samolyot, traktor va boshqa mashinalar massasining 60–85% ini tashkil qiladi, hisoblash mashinalarining ba'zi turlarida esa bolg'alab va shtamplab yasalgan detallar ular massasining 90% ga yaqinini tashkil qiladi.

Metallarni prokatlash

Prokatlash metall materiallarni bosim bilan ishlashning eng keng tarqalgan usulidir. Mamlakatimizda ishlab chiqariladigan po'latning 80% ga yaqini va rangli metallar hamda qotishmalarning 50% dan ko'prog'i prokatlanadi. Prokatlash, odatda, metallurgiya zavodlari hamda kombinatlarida bajariladi va to'la metallurgik siklning yakunlovchi bosqichi hisoblanadi.

Prokatlash – metallarni va metall materiallarni bosim bilan ishlash usuli bo'lib, bunda boshlang'ich zagotovka qarama-qarshi tomonga aylanayotgan jo'valar orasida deformatsiyalanadi (siqiladi), jo'valar orasidagi zazor deformatsiyalanayotgan zagotovkaning qalinligidan kichik bo'ladi. Natijada zagotovkaning qalinligi kamayadi, uzunligi esa shunga mos ravishda ortadi (7.9-rasm).



7.9-rasm. Bo'ylama prokatlash jarayonining sxemasi.

Bo'ylama, ko'ndalang va ko'ndalang-vintsimon prokatlash turlari bo'ladi. Bo'ylama prokatlash eng ko'p tarqalgan bo'lib, bunda qalinligi H bo'lgan zagotovkani jo'valar bilan metall orasida hosil bo'lgan ishqalanish kuchi tortib ketadi va u jo'valar bilan h kattalikkacha siqiladi.

Zagotovkaning prokatlashgacha va prokatlashdan keyingi qalinliklarining ayirmasi *(H-h) absolut siqilish* deb, H-h/h•100% nisbat esa *nisbiy siqilish* yoki *ciqilish darajasi* deb ataladi.

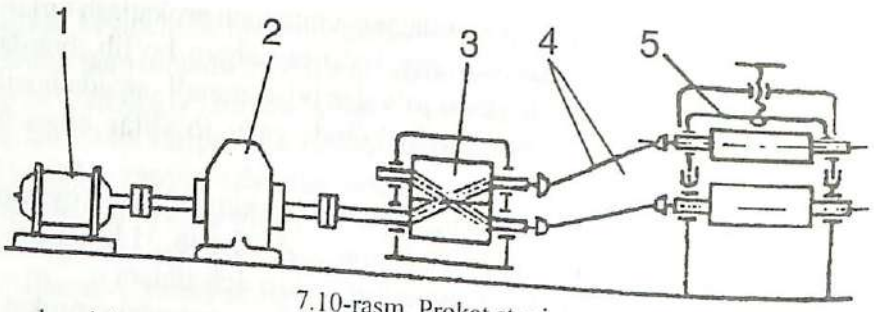
Odatda, nisbiy siqilish kattaligi qizdirilgan zagotovkani prokatlashda bir o'tishda 70-80% dan oshmaydi. Prokatlashdan asosiy maqsad ishlanayotgan materialga shunday shakl va o'lchamlar berishki, bular keyinchalik undan eng samarali foydalanishga imkon bersin.

Prokatlash jarayonini yengillashtirish va metallning sifatini oshirish maqsadida po'latni prokatlashdan oldin qizdiriladi. Bunda plastiklik ortadi, deformatsiyalanishga qarshilik esa kamayadi.

Prokatlash jarayoni prokat stanlarida, zagotovkalarni qizdirish esa qizdirish quduqlarida va elektr pechlarida olib boriladi.

Prokat stani (7.10-rasm) uch asosiy qismdan: elektr dvigatel, uzatish mexanizmlari va bitta yoki bir nechta ish kletlaridan iborat bo'ladi. Ish kleti prokat stanining ish organidir. U quvvatli staninadan iborat bo'lib, uning ichkarisiga prokat jo'valari komplekti montaj qilingan. Prokat stanlarining ko'pchiligida bir nechta ish kletlari bo'ladi va ishlov berilayotgan metall kletdan kletga uzatilib, bir nechta operatsiyadan o'tadi. Chiqaradigan mahsulotining xarakteri va ishlab chiqarish funksiyalariga qarab prokat stanlari siqadigan, zagotovka tayyorlaydigan, navli, listli prokat stanlariga, truba va detallar prokat qiladigan, sim tayyorlaydigan stanlarga bo'linadi. Siqadigan stanlar massasi 20 tonnagacha va undan ortiq bo'lgan quymalarni navli prokat ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan zagotovkalar (bluming va slabilar) tarzida siqish uchun xizmat qiladi. Siquvchi stanlarga slabinglar (to'g'ri to'rtburchak kesimli zagotovkalar– slabilar hosil qilish uchun), bluminglar (kvadrat shaklli zagotovkalar – blumlar hosil qilish uchun), bir kletli reversiv, ko'p kletli, uzluksiz stanlar va hokazolar kiradi.

Blyuming va slyabinglar zagotovkalar tayyorlaydigan stanlarning tipik vakillaridir, bu stanlar boshlang'ich zagotovka o'rnida qolipларga quyilgan quymalardan foydalanilsa, siquvchi stanlarga aylanadi.



7.10-rasm. Prokat stani:
1 – elektrodvigateli; 2 – reduktor; 3 – shesternali klet; 4 – shpendellar; 5 – ish kleti.

Navli stanlar tuzilishi va jihozlarining joylashuvi bo'yicha har xil bo'lib, doiraviy, kvadrat kesimli, olti yoqli, uchburchak kesimli navli va fason prokatlar (burchaklik, tavr, shveller va hokazo) ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan.

Listli va yo'l-yo'lli prokat stanlari qalinligi 3-50 *mm* li listlar, qalinligi 1,2-20 *mm* li polosalar va qalinligi 50-350 *mm* li plitalar ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan.

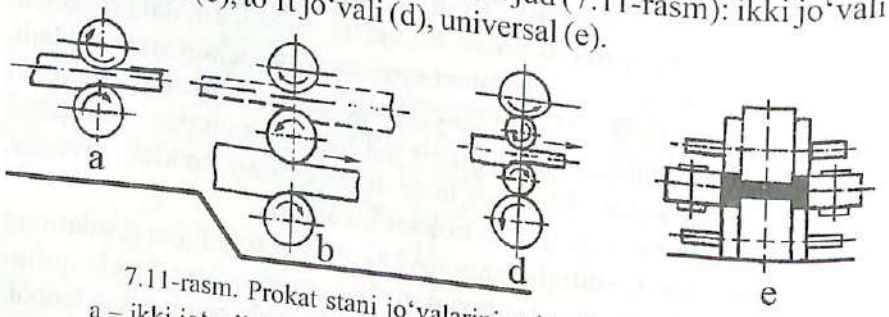
Truba prokatlash stanlari turli diametrli trubalar ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan.

Detal prokatlash stanlari konstruksiyalari bo'yicha xilma-xil bo'lib, tishli g'ildiraklar, vintlar, kesuvchi asboblar (parmalar, frezalar) va hokazolar tayyorlash uchun mo'ljallangan.

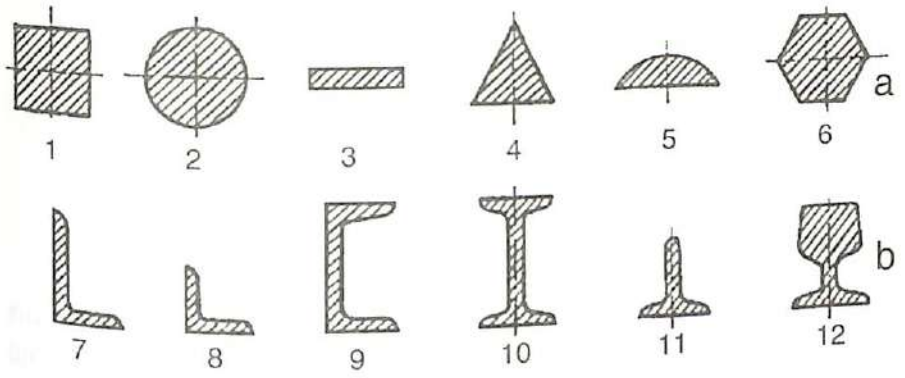
Sim prokatlash stanlari diametri 10 *mm* gacha bo'lgan simlar tayyorlash uchun mo'ljallangan.

Davriy prokatlash stanlarida davriy profilli yuqori samarali prokat hosil qilinadi.

Konstruktiv xususiyatlari va ish kletidagi jo'valar soniga qarab, prokat stanlarining quyidagi turlari mavjud (7.11-rasm): ikki jo'vali (a), uch jo'vali (b), to'rt jo'vali (d), universal (e).



7.11-rasm. Prokat stani jo'valarining kletda joylashishi:
a – ikki jo'vali; b – uch jo'vali; d – to'rt jo'vali; e – universal.



7.12-rasm. Navli prokat profillari:
a – oddiy: 1 – kvadrat; 2 – doiraviy; 3 – to'g'ri to'rtburchak; 4 – uchburchak; 5 – segment; 6 – olti burchakli; *b* – fason; 7 – burchakli (teng yonlimas); 8 – burchakli (teng yonli); 9 – shveller; 10 – qo'shtavr; 11 – tavr; 12 – rels.

Uzluksiz prokatlash stanlari eng unumdor stanlardir, ularda kletlar texnologik operatsiyalarning borishi bo'yicha ketma-ket joylashgan.

Har qaysi prokat stani rolganglar, dumalatkichlar, transportyorlar, ko'tarish kranlari (zagotovkalarni siljitish va dumalatish uchun), qaychilar, arralar, gaz alangasida keskichlar (metallni kesish uchun) kabi yordamchi qurilmalar bilan jihozlangan.

Hozirgi prokatlash sexlari yuqori darajada mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan korxonadir.

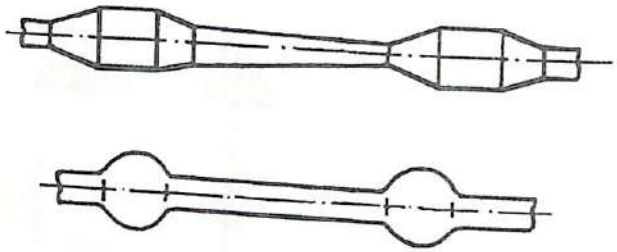
Metallurgiya sanoatining prokat ishlab chiqaradigan mahsuloti turli profildagi prokatdir. Prokat buyumi ko'ndalang kesimining shakli uning *profili* deb, turli profildagi va o'lchamdagi buyumlar majmui esa *navament* deb ataladi.

Po'lat prokatlar navamenti besh guruhga bo'linadi: navli prokat, listli prokat, trubalar, davriy profilli prokat, maxsus prokat (shu jumladan, bukilgan profillar).

Navli prokat (7.12-rasm) oddiy *(a)* va fason *(b)* prokatlarga bo'linadi.

Davriy prokat (7.13-rasm) ko'ndalang kesimi uzunligi bo'yicha o'zgarib boradigan, shakli va o'lchamlari bo'yicha tayyor detal o'lchamlariga yaqinlashadigan polosa yoki chiziqdan iborat.

Avtomobil, traktor, aviatsiya sanoati va qurilishda bukilgan profillarning ishlatilishi metallni yuqori darajada tejashni ta'minlaydi.



7.13-rasm. Davriy profilli prokat.

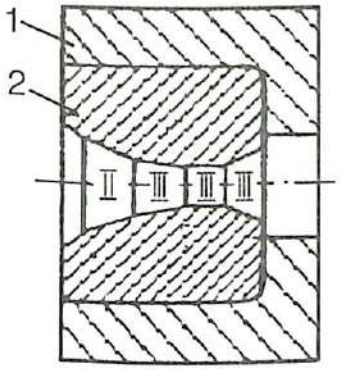
Avtomobilsozlik va traktorsozlikda, kemasozlik va transport mashinasozligida maxsus profilli prokatdan foydalanish metall isrofini keskin kamaytirishgash, mehnat sarfi va mahsulot tannarxini pasaytirishga imkon beradi.

Gaz, neft, suv, sochiluvchan materiallar va hokazolarni uzoq masofalarga uzatish uchun quvurlardan keng foydalaniladi, bu esa transport xarajatlarini ancha tejash, materiallarning isrof bo'lishini pasaytirish imkonini beradi.

Prokatning turli profillari, masalan, bukilgan profillar, qurilishda, transport va sanoatning boshqa tarmoqlarida tobora keng ishlatilmoqda. Qurilishda bukilgan profillardan foydalanish metall sarfini 10...35% ga kamaytirishga imkon beradi.

Kiryalash (cho'zish)

Zagotovkani maxsus asbob – volokaning teshigidan cho'zib o'tkazish *kiryalash* deb ataladi (7.14-rasm). Voloka teshigining kesimi boshlang'ich zagotovka kesimidan kichik bo'ladi, u qattiq qotishmalar, olmos va hokazolardan tayyorlanadi. Kiryalash natijasida zagotovkaning ko'ndalang kesimi kichrayadi, uzunligi esa ortadi. Po'lat, rangli metallar va ularning qotishmalaridan tayyorlangan buyumlar kiryalanadi. Kiryalash yo'li bilan diametri 0,002...4 *mm* bo'lgan sim, kichik diametrli trubalar olinadi. Kiryalash uchun turli xil prokatlar (chiviqlar, trubalar, prokatlangan sim, shuningdek, presslangan profillar, trubalar) zagotovka bo'lib xizmat qiladi. Kiryalashda kiryalash stanlari asosiy jihoz bo'lib, ular ikki tipga: to'g'ri chiziqli harakat qiladigan va aylanma harakat qiladigan stanlarga bo'linadi. Kiryalashning texnologik jarayoni uchta asosiy bosqichdan iborat: 1. Zagotovkani tayyorlash (sirtni kuyindidan tozalash, uchlariga ishlov berish, moylash). 2. Ma'lum rejim bo'yicha kiryalash. 3. Pardozlash (to'g'rilash, o'lchab kesish, nuqsonlarni ketkazish, markalash, konservatsion moylash va hokazo).

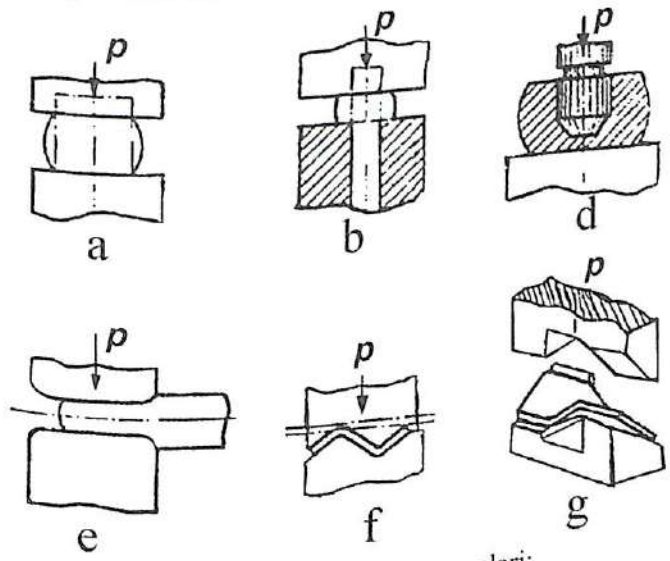


7.14- rasm. Volokaning qirqimi:
1 – oboyma; 2 – voloka.

Bolg'alash, shtamplash, presslash va sovuq holatda cho'ktirish jarayonlari.

Bolg'alash metallni deformatsiyalash jarayoni bo'lib, bunda metallning oqishi (shakl o'zgartirishi) faqat asbobning yuzasi bilan cheklanadi. Shunday qilib, bolg'alashda aslini olganda metallning erkin deformatsiyalanishi amalga oshiriladi.

Bolg'alash, asosan, yakkalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bolg'alash yo'li bilan hosil qilingan zagotovka *pokovka* deb ataladi. Og'ir pokovkalarga (og'irligi 200 tonnagacha va undan ortiq) ishlov berishda bolg'alash ularni tayyorlashning birdan-bir usuli hisoblanadi. Bolg'alash jarayonida metall zichlashadi, tolali tuzilish oladi va uning mexanik xossalari ancha ortadi.



7.15-rasm. Bolg'alash jarayonlari:
a – cho'ktirish; b – qisman cho'ktirish; d – teshish; e – cho'zish; f – bukish; g – burash.

Bolg'alab buyumlar tayyorlashda po'lat hamda mis, aluminiy, magniy (qisman) asosidagi qotishmalar asosiy material hisoblanadi. Hozir, asosan, mashinada bolg'alash usuli qo'llaniladi, ammo ish hajmi kam bo'lganida (ayniqsa, ta'mir ishlarida) dastaki bolg'alashdan ham foydalaniladi.

Mashinada bolg'alash, bolg'alar va presslarda bajariladi. Bolg'alash texnologik jarayoni asosiy bolg'alash jarayonlarining turli qo'shilmalaridan iborat bo'ladi, ya'ni cho'ktirish, qisman (mahalliy) cho'ktirish, protyajkalash, proshivkalash, bukish, kesib ajratish, burash va boshqalar.

Cho'ktirish-bolg'alash jarayoni bo'lib, bunda ko'ndalang kesim yuzi boshlang'ich zagotovkaning balandligini kamaytirish hisobiga kattalashtiriladi (7.15. a -rasm). Cho'ktirish yo'li bilan shkiv, tishli g'ildirak, flanes va boshqalar uchun zagotovkalar tayyorlanadi.

Zagotovkaniig biror qismining ko'ndalang kesimini kattalashtirish uchungina qo'llaniladigan mahalliy cho'ktirish (7.15. b-rasm) qisman cho'ktirish deb ataladi. Qisman cho'ktirish yo'li bilan, masalan, bolt kallaklari hosil kilinadi.

Pokovkaning ko'ndalang kesimini kichraytirish hisobiga uning uzunligini orttirish operatsiyasi protyajkalash (cho'zish) deb ataladi (7.15. e-rasm).

Yoyish – halqasimon zagotovka diametrini muhra, opravka yoki roliklar yordamida uning qalinligini kamaytirish hisobiga oshirish operatsiyasidir.

Proshivkalash – metallni siqib chiqarish hisobiga zagotovkada bo'shliq (teshik) hosil qilish operatsiyasi (7.15. d-rasm).

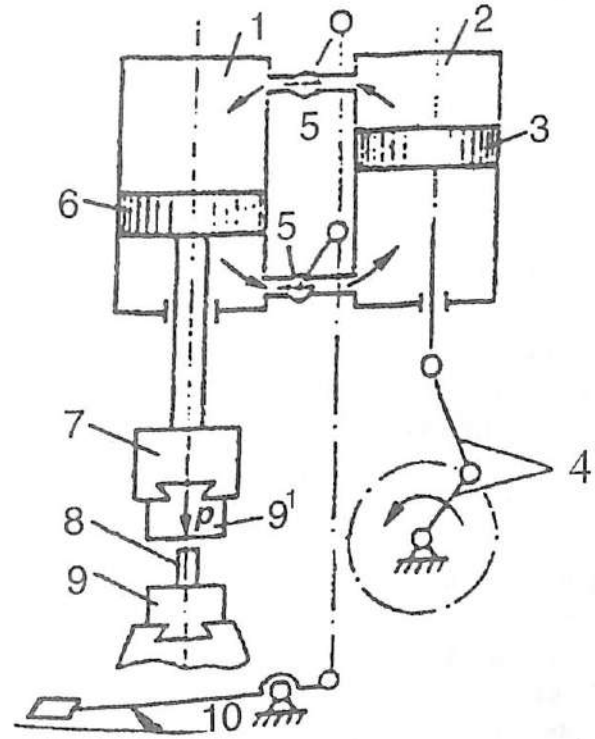
Bukish yordamida zagotovkaga egik (egri chiziqli) shakl beriladi yoki zagotovka qismlari orasidagi burchak o'zgartiriladi. (7.15. e-rasm).

Kesib ajratish operatsiyasi yordamida zagotovkaning bir qismi unga deformatsiyalaydigan asbobni kiritish yo'li bilan ochiq kontur bo'yicha kesib ajratib olinadi.

Burash operatsiyasi yordamida zagotovkaning bir qismi ikkinchi qismiga nisbatan bo'ylama o'qi bo'yicha buriladi (8.8. g-rasm). Bunda zagotovkaning bir qismi bolg'a yoki pressning muhralari orasida siqiladi, erkin uchiga esa vilka yoki vorotok kiygizilib, uni kerakli burchakka buriladi.

Turli bolg'alash operatsiyalarini bajarishda har xil asboblar ishlatiladi: sirtqi yuzalarga ishlov berish uchun siqqichlar, metallni mahalliy

deformatsiyalash uchun yoygichlar, metall qirqish uchun zubilolar, teshiklar teshish uchun proshivkalar va boshqalar. Ko'chirish, siljitish, uzatish va dumalatish uchun turli qisqichlar, vilkalar, dumalatgichlar, manipulatorlar va shu kabilardan foydalaniladi. Bolg'alashda metallni deformatsiyalaydigan asosiy jihoz bo'lib bolg'a va presslar xizmat qiladi. Yordamchi jihozlarga esa zagotovka kesish mashinalari, disk arralar, press-qaychilar, qizdirish pechlari, bolg'alashda zagotovkani tashiydigan va tutib turadigan mexanizmlar – bolg'alashda ishlatiladigan ko'tarish kranlari, dumalatgichlar, manipulatorlar kiradi. Bolg'alar ishlov beriladigan metallga dinamik (zarbiy) kuch bilan, presslar esa statik kuch bilan ta'sir qiladi.



7.16-rasm. Pnevmatik bolg'aning kinematik sxemasi:
1 – ish silindri; 2 – kompressor silindri; 3 – kompressor silindri porsheni; 4 – krivoship-shatunli mexanizm; 5 – havo taqsimlash qurilmasi; 6 – ish silindri porsheni; 7 – bolg'a; 8 – ishlov beriladigan zagotovka; 9 – pastki muhra; 9¹ – yuqorigi muhra; 10 – boshqarish pedali.

Erkin bolg'alash operatsiyalarini bajarishda pnevmatik va bug'-havo bolg'alari, gidravlik va bug'-gidravlik presslar ishlatiladi.

Bolg'alar tushadigan qismining og'irligi 5 tonna va undan ham ortiq bo'ladi. Presslar hosil qiladigan kuch 40 ming...75 ming tonnaga yetadi. Pnevmatik bolg'alar va gidravlik presslar eng ko'p ishlatiladi.

Pnevmatik bolg'ada (7.16-rasm) ikkita vertikal silindr – ish silindri *1* va kompressor silindri *2* bor. Kompressor silindrining porsheni *3* krivoship-shatunli mexanizm *4* yordamida qayta ilgarilama harakatga keltiriladi. Krivoship-shatunli mexanizmning vali esa elektr dvigatel bilan harakatga keltiriladi.

Kompressor porsheni *3* harakatlanganida havo kompressor silindri *2* ning goh pastki, goh yuqorigi bo'shliqlarida siqiladi. Siqilgan havo taqsimlash kanallari va burilma jo'mraklar *5* orqali ish silindri *1* ning yuqorigi va iastki bo'shliqlariga navbatma-navbat kirib, ish silindrining porsheni *6* ni va bolg'aning zarb beruvchi qismi *7* ni goh yuqoriga, goh pastga siljitadi. Bunda bolg'aning pastki muhrasi *9* ga, o'rnatilgan zagotovka *8* ga zarblar beriladi. Bolg'a pedal *10* vositasida boshqariladi.

Gidravlik presslarda ish silindrining porshenini 20...40 *MH/m*^{2} bosimli suyuqlik siljitadi, bu suyuqlik yuqori bosim nasosidan beriladi.

Keyingi yillarda gidravlik bolg'alash presslari va manipulatorlarni avtomatik boshqarish joriy qilinmoqda. Bu esa mehnat sarfini kamaytirishga, presslar unumdorligini 15-30% ga oshirishga, bolg'alash aniqligini 2...3 marta orttirishga imkon berdi.

Temirchilik-presslash sexlarining bolg'alash uchastkalari ishini baholash uchun quyidagi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlardan foydalaniladi: 1) bolg'a tushadigan qismining 1 tonna massasi hisobidan soatiga chiqariladigan pokovka (200...400 *kg* soatni tashkil qiladi); 2) pressning 1000 tonna massasi hisobidan soatiga chiqariladigan pokovka (2,5...4 *t/soat* ni tashkil qiladi); 3) yaroqli metall chiqishi, bu kattalik tayyor pokovkalar partiyasi massasining boshlang'ich zagatovkalar massasiga nisbatidan iborat bo'ladi; 4) pokovkalarning vazniy aniqlik koeffitsienti: $k = G_d/G_{pok.}$ (bu yerda G_d – detal massasi, $G_{pok.}$ – pokovka massasi), bu koeffitsient ishlab chiqarishning texnika madaniyatini xarakterlaydi va o'rta hisobda 0,4...0,5 ni tashkil qiladi.

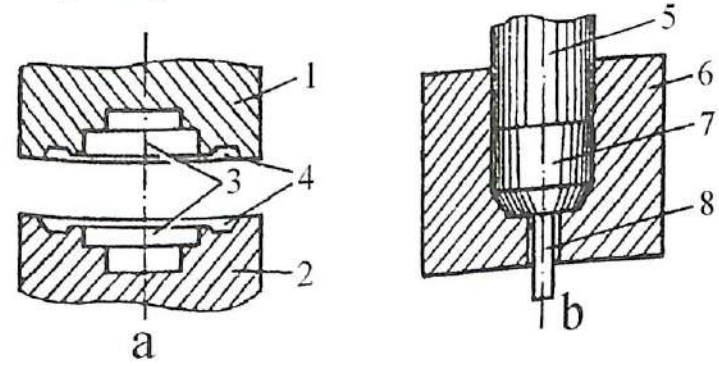
Shtamplash

Maxsus asbob – shtamp yordamida bosim bilan ishlov berish jarayoni *shtamplash* deb ataladi.

Boshlang'ich zagotovkaning turiga qarab shtamplash hajmiy va list shtamplashga bo'linadi, olib boriladigan haroratga qarab esa sovuq holatda va qizdirib shtamplash mavjud.

Hajmiy shtamplash. Hajmiy shtamplash deb boshlang'ich zagotovka sifatida turli profildagi (list, polosa, fason prokatdan tashqari) prokatdan va quyma zagotovkalardan foydalaniladigan shtamplashga aytiladi.

Hajmiy shtamplashda qo'llaniladigan shtamplar (7.17. a-rasm) odatda ikki – bolg'a yoki pressning yuqorigi qismlariga mahkamlab qo'yiladigan yuqorigi *1* va qo'zg'almaydigan qilib mahkamlab qo'yiladigan pastki *2* qismdan iborat. Shtamp yarim bo'laklarining ichiga deformatsiyalanadigan metallga berish kerak bo'lgan shakldagi bo'shliq *3* (ariqchalar) qilinadi. Ortiqcha metall maxsus halqasimon ariqcha *4* ga chiqadi va pitir (obloy) hosil qiladi. Halqasimon ariqcha *4* ning borligi o'lchamlari va hajmi bo'yicha biroz farq qiladigan zagotovkalardan foydalanishga imkon beradi.



7.17-rasm. Shtamplar:
a – ochiq shtamp; *1* – shtampning ustki yarmi; *2* – shtampning pastki yarmi; *3* – shtamp bo'shliqlari (o'yiqlari); *4* – halqasimon ariqcha; b – berk shtamp; 5 – puanson; *6* – matritsa; 7 – pokovka; 8 – turtib chiqargich.

Pokovkaning murakkabligiga qarab shtamplar bir ariqchali va ko'p ariqchali qilib tayyorlanadi. Murakkab shakldagi pokovka ko'p ariqchali shtamplarda ishlanadi, uning ariqchalari tayyorlash va shtamplash (xomaki va uzil-kesil) ariqchalariga bo'linib, bu yerda xomaki va uzil-kesil shakl o'zgarishi sodir bo'ladi.

Hajmiy shtamplashdan oldin ko'pincha zagotovka oldindan qizdiriladi (qizdirib shtamplash). Qizdirib shtamplashda metallning bir qismi (pokovka massasidan 2...3%) kuyindiga chiqib, isrof bo'ladi,

bir qismi esa pitirga chiqib ketadi. Keyingi vaqtlarda metallning chiqitga chiqishini kamaytirish maqsadida berk shtamplarda pitirsiz shtamplashdan foydalanilmoqda.

Cho'ktirish, qisman cho'ktirish, protyajkalash, poshivkalash, bukish, burash va boshqalar qizdirib shtamplashdagi asosiy operatsiyalardir. Ko'pincha shtampda bir qancha operatsiyalar bir vaqtda bajariladi, natijada jarayonning unumdorligi keskin ortadi.

Qizdirib shtamplash pnevmatik va bug'-havo bolg'alarida, shuningdek, krivoshipli, gidravlik, bug'-gidravlik presslarda va gorizontal-bolg'alash mashinalarida bajariladi. Hozirgi gidravlik presslarning quvvati 75000 tonnaga yetadi. Shtamplash jihozlari bolg'alash jihozlaridan zarb beradigan qismlarining aniqligi, ish harakatlarining katta tezlikda bajarilishi bilan farq qiladi.

Mashinasozlikda qizdirib hajmiy shtamplash bilan bir vaqtda sovuq holatda hajmiy shtamplashdan ham foydalaniladi. Bunday shtamplash yuqori unumdorlik, materialni tejab sarflash, shtamplangan buyumlarning yuqori aniqlikda chiqishi, boshlang'ich zagotovkani qizdirish bilan bog'liq bo'lgan xarajatlarning yo'qligi bilai qizdirib shtamplashdan farq qiladi.

Cho'ktirish, qisman cho'ktirish, sitib chiqarish, kalibrlash, relyefli zarb chekish va boshqalar sovuq holatda hajmiy shtamplashdagi asosiy operatsiyalardir. Cho'ktirish, qisman cho'ktirish va bukish operatsiyalari oldin ko'rib o'tilgan edi.

Siqib chiqarish (7.18.1-rasm) materialning shtamp bo'shlig'ida plastik oqishi natijasida zagotovka hosil bo'lish operatsiyasidan iborat.

Kalibrlash (7.18. 2-rasm) plastik deformatsiyalash vaqtida detalning shakli va o'lchamlari aniq hamda yuzasi toza chiqishi uchun bajariladi.

Relyefli zarb chekish (7.18. 3-rasm) shunday operatsiyaki, buning natijasida deformatsiyalanadigan materialda relyefli tasvir hosil bo'ladi.

Hajmiy shtamplash yo'li bilan tirsakli val, shatun, shesternalar, maxoviklar, vtulkalar, boltlar, parchin mixlar kabi turli-tuman mashina detallari tayyorlanadi.

List shtamplash

List shtamplashda boshlang'ich zagotovka sifatida listlar, polosalar va lentalar ishlatiladi. Odatda, ishlov beriladigan metallning qalinligi 10 *mm* dan oshmaydi. Boshlang'ich zagotovkaning qalinligi ancha katta bo'lganida ishlov berish jarayonidan oldin zagotovka qizdiriladi

(listni qizdirib shtamplash), qolgan hollarda list shtamplash jarayoni zagotovkalarni qizdirmasdan bajariladi.

Sovuq holatda list shtamplash metallarga ishlov berishdagi eng tejamli va ilg'or usuldir. Bu usul yuqori unumdorligi va aniqligi bilan qolgan usullardan farq qiladi. Sovuq holatda list shtamplash yo'li bilan olingan detallarga ko'pincha qo'shimcha mexanik ishlov berilmaydi. Sovuq holatda list shtamplashda metall isrofi unchalik ko'p bo'lmaydi, metalldan foydalanish koeffitsienti 90% ni tashkil qiladi.

Sovuq holatda list shtamplash yo'li bilan olingan buyumlar nomenklaturasi xilma-xildir. Bularga vagon va samolyotlar qoplamasining, avtomobil kuzovlari va traktor kabinalari qoplamasining detallari, elektrotexnika, uskunasozlik sanoatining ko'pgina detallari, turli uy-ro'zg'or va qishloq xo'jalik mashinalarining detallari kiradi.

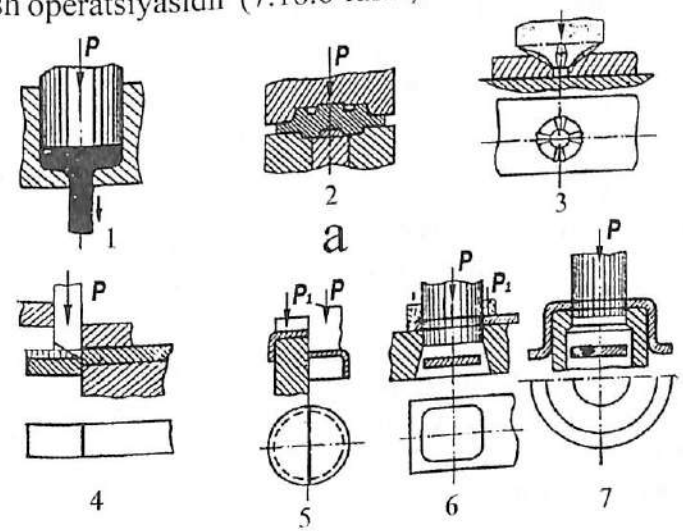
List shtamplash texnologik jarayonining hamma operatsiyalarini ikki turga – ajratish va shakl o'zgartirish operatsiyalariga bo'lish mumkin.

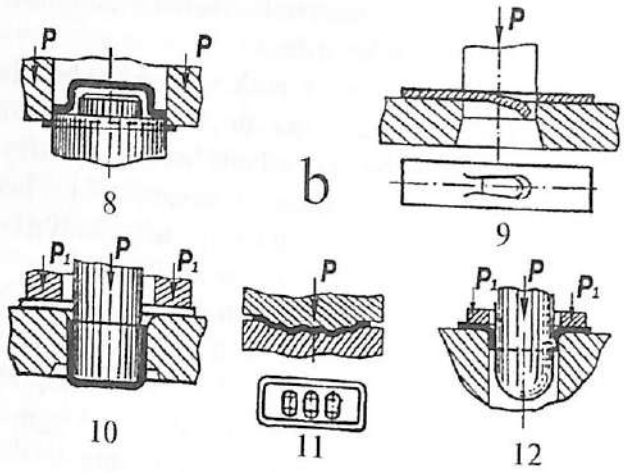
Ajratish operatsiyalariga quyidagilar kiradi: kesib olish, ajratib kesish, qirqib tushirish, teshish, kirqib tashlash, kertish. Shakl o'zgartiruvchi operatsiyalardan keng tarqalganlari bukish, cho'zish, relyefli shakl berish va bortlashdir.

Kesib olish (7.18.4-rasm) shunday siljitish operatsiyasiki, bunda zagotovkaning bir qismi ochiq kontur bo'yicha to'la ajratib kesib olinadi.

Ajratib kesishda (7.18.5-rasm) zagotovka ochik kontur bo'yicha qismlarga ajratib kesib olinadi.

Qirqib tushirish zagotovka yoki detalni list materialdan to'la ajratib qirqib olish operatsiyasidir (7.18.6-rasm).





7.18-rasm. Asosiy shtamplash jarayonlari:
a – hajmiy shtamplash operatsiyalari; 1 – siqib chiqarish; 2 – kalibrlash; 3 – relyefli zarblash; b va d – list shtamplash operatsiyalari; b – ajratish operatsiyalari; 4 – kesib olish; 5 – ajratib kesish; 6 – qirqib tushirish; 7 – teshish; 8 – kertish; 9 – kertish; d – shakl o'zgartish operatsiyalari; 10 – cho'zish; 11 – relyefli qoliplash; 12 – bortlash.

Teshish (7.18.7-rasm) – materialni qirqib olib tashlash yo'li bilan zagotovkada parron teshiklar va pazlar hosil qilish operatsiyasi.

Qirqib tashlash siljitish yo'li bilan quyimlarni, ortiqcha material va pitirlarni qirqib olib tashlash operatsiyasidir.

Kertish (7.18.9-rasm) – zagotovkaning bir qismini siljitish yo'li bilan chala ajratib qirqib olish operatsiyasi.

Cho'zish (7.18.10-rasm) – polosa yoki list materialdan ichi kovak zagotovka hosil qilish operatsiyasi.

Relyefli shakl berish (8.11.11-rasm) – list materialni mahalliy deformatsiyalash yo'li bilan unda relyef hosil qilish operatsiyasidir.

Bortlash (7.18.12-rasm) operatsiyasi yordamida list materialning ichki yoki tashqi konturi bo'yicha bort hosil qilinadi.

List shtamplash uchun ishlatiladigan shtamplar bitta operatsiyani bajaradigan oddiy (bukadigan, cho'zadigan, qirqib oladigan va hokazo) va bir qancha operatsiyalar ketma-ket yoki bir vaqtning o'zida amalga oshiradigan murakkab shtamplarga bo'linadi.

Shtamplarning asosiy ish organlari – puanson va matritsalar uglerodli asbobsozlik hamda legirlangan po'lat va qattiq qotishmalardan tayyorlanadi.

List shtamplash uchun gidravlik va mexanik presslar – krivoshipli, ekssentrik va friksion presslar ishlatiladi.

7.10. Nometall materiallarni bosim bilan ishlash, kukun metallurgiyasi usulida buyumlar tayyorlash

Bosim bilan ishlov beriladigan nometall materiallar jumlasiga plastik massalar, rezina, gil, beton va boshqalarni kiritish muhimdir.

Biror materialni buyum tarzida qayta ishlash usulini tanlashga bir qancha omillar va birinchi navbatda, uning asosiy xossalari ta'sir qiladi.

Plastmassalarning buyum tarzida qayta ishlash usulini tanlashga ta'sir qiladigan asosiy texnologik xossalariga ularning oquvchanligi, qotish tezligi (reaktoplastlarniki) va termostabilligi (termoplastlarniki) kiradi. Polimer materiallarning fizik holati, texnologik va boshqa xossalariga qarab, plastmassalarni buyum tarzida qayta ishlash usullarini quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin:

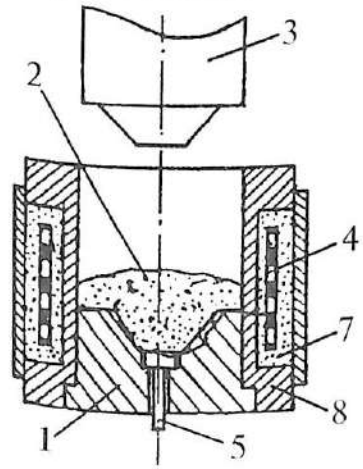
1) qovushqoq-oquvchanlik holatida qayta ishlash (pnevmo va vakuum chiqarish hamda boshqalar);

2) yuqori elastiklik holatida qayta ishlash (pnevmo va vakuum ta'sirida qoliplash, shtamplash hamda boshqalar);

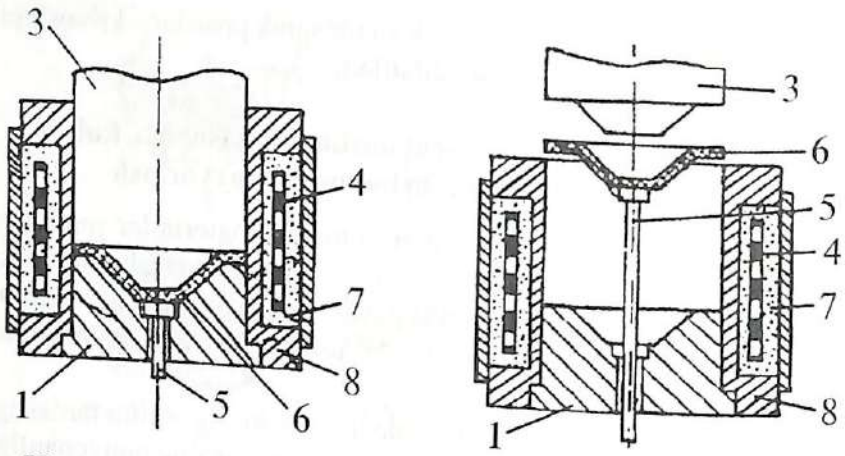
3) payvandlash, yelimlash va boshqa usullar bilan ajralmaydigan birikmalar hosil qilish;

4) suyuq polimerlardan turli shakl o'zgartirish usullari bilan detallar olish.

Plastik massalarni bosim bilan ishlab buyum tarzida qayta ishlashdagi eng keng tarqalgan usullarga presslash, vakkumda qoliplash va kalandrlash kiradi.



7.19-rasm. Kompression presslash sxemasi:
1 – matritsa; 2 – presslanadigan material; 3 – puanson; 4 – qizdirish elementi; 5 – turtib chiqargich; 6 – tayyor detal; 7 – izolatsiya; 8 – oboyma.



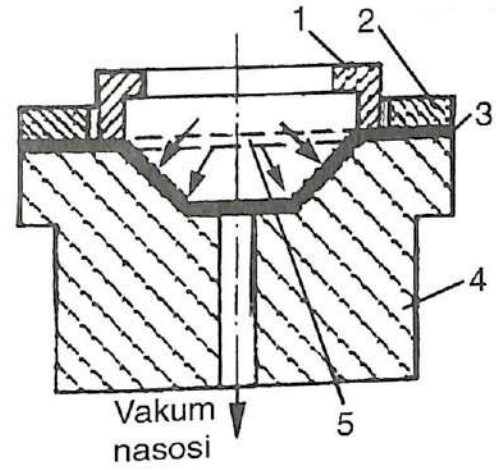
Kompression presslash. Kompression (bevosita) presslash – termoreaktiv plastmassalarni buyum tarzida qayta ishlashdagi asosiy usullardan biridir (7.19-rasm). Bunday presslashning mohiyati shundaki, bunda tashqi bosim berk press qolipga joylashtirilgan pressmaterialga bevosita beriladi.

Matritsa *1* ning bo‘shlig‘iga oldindan tabletkalangan yoki kukunsimon material *2* solinadi. Pressning kuchi ta’sirida puanson *3* element *4* bilan isitiladigan materialga bosadi. Bosim va issiqlik materialni qovushqoq-oquvchan holatga olib keladi va u press-qolipning bo‘shlig‘ini yaxshi to‘ldiradi. Ma’lum vaqt tutib turilgandan keyin puanson *3* yuqoriga ko‘tariladi va turtib chiqargich *5* yordamida tayyor detal *6* matritsa *1* dan chiqarib olinadi.

Press materialni press-qolipga solishdan oldin press-qolip yaxshilab tozalanadi, moylanadi va zarur bo‘lganda metall armatura qo‘yiladi. Qizdirish va siqish jarayonida press materialdan uchuvchan moddalar hamda nam ajraladi va bular buyumda turli nuqsonlar hosil qilishi mumkin (darzlar, ko‘pchigan joylar, gaz pufakchalar va hokazo). Shu sababli qo‘shimcha presslashdan foydalaniladi, buning mohiyati shundan iboratki, gaz va nam chiqib ketishi uchun puanson 2...4 *sm* yuqoriga ko‘tarib turilib, yana tushiriladi. Yirik va qalin devorli detallar uchun bu jarayon ba’zan uch-to‘rt marta takrorlanadi.

Vakuum qoliplash

Erkin qoliplash yo‘li bilan hosil qilib bo‘lmaydigan murakkab shaklli detallar tayyorlashda vakuumda qoliplash usuli qo‘llaniladi (7.20-rasm).



7.20-rasm. Vakuum yordamida shakl o‘zgartirish:
1 – yuqorigi kamera; 2 – ramka; 3 – detal; 4 – matritsa;
5 – zagotovka.

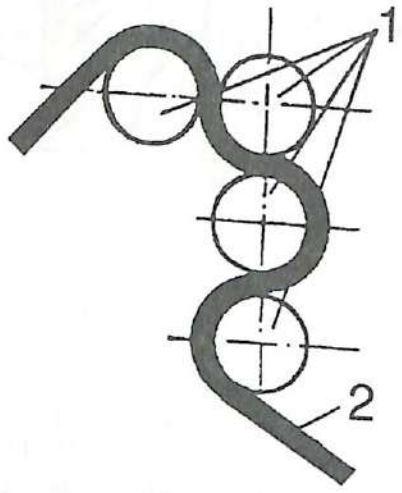
Bu usul detal to u bikir qolipga tekkaniga qadar qoliplanadi. Oldindan qizdirilgan zagotovka *5* ramka *2* siqiladi va yuqoriga kamera bir bilan matritsa *4* ga jips qilib siqiladi. So‘ng vakuum nasosi ishga tushiriladi va zagotovka atmosfera havosi bilan qoliplanadi, natijada kerakli shakl detal *3* hosil qilinadi.

Vakuumda qoliplash ustanovkasi va unga xizmat ko‘rsatish juda oddiy bo‘lib, lekin bosimning birmuncha past bo‘lishi 2,5 *mm* dan qalin detallar hosil qilishga, shuningdek, murakkab shaklli detallar hamda qattiq termoplastlardan detallar olishga imkon bermaydi (bu usulda, asosan, yuqori elastik holatga keltirish mumkin bo‘lgan materialdan detallar tayyorlanadi).

Plastmassalardan kalandrlash usulida buyumlar tayyorlash

Kalandrlash deb, materiallarga kalandrlarda ishlov berish jarayoniga aytiladi. Kalandr (7.21-rasm) gorizontal joylashgan vallardan iborat press bo‘lib, (vallar soni 2 dan 20 tagacha bo‘ladi), ularning orasidan ishlov beriladigan material o‘tkaziladi. Kalandrlardagi vallarning yuzasi ko‘pincha silliq jilvirlangan bo‘ladi. Kalandrlarda ishlov berishning asosiy vazifasi zichlik va silliqlikni orttirish, bosish yo‘li bilan rasm yoki naqsh solishdir. Kalandrlash

yo‘li bilan plastmassalardan linoleum tayyorlanadi. Kalandrlarning vallari linoleum *2* ni ishlashda uni zarur haroratgacha (150...165°C) qizdirish imkonini beradigan bug‘ bilan isitish maqsadida ichi kovak qilib, sirti esa silliq jilolab tayyorlanadi. Linoleumning qalinligi keyingi ikki val orasidagi zazor bilan belgilanadi.



7.21-rasm. 4 jo‘vali kalandrning sxemasi:
1 – jo‘valar; 2 – linoleum.

7.11. Kukun metallurgiyasi usulida buyumlar tayyorlash

Metall kukunlar ishlab chiqarish, ulardan kimyoviy tarkibi va texnologik xarakteristikalari belgilangan aralashmalar (shixtalar) tayyorlash, kukunlar yoki ularning aralashmalaridan zarur shakl va o‘lchamlardagi zagotovkalar qoliplash, ba’zi hollarda esa bosim bilan, termik, termokimyoviy yoki termomexanik ishlov berish usullari majmuini qamrab oladigan texnika sohasi *kukun metallurgiyasi* deb ataladi.

Kukun metallurgiyasi usullari an’anaviy usullar bilan hosil qilish qiyin yoki hosil qilish mutlaqo mumkin bo‘lmagan materiallarni, masalan, qiyin suyuqlanadigan metallar (titan, volfram va boshqalar)ni, qiyin suyuqlanadigan birikmalar asosida olinadigan kompoziya va qotishmalarni (titan karbid, volfram karbid va boshqalarni), metallarning nometall materiallar bilan kompozitsiyalari (temir-plastmassa, mis-grafit va boshqalar)ni, filtrlar, podshipniklar va boshqalar uchun g‘ovak materiallarni olishga (hosil qilishga) imkon beradi.

Kukun materiallardan tayyorlangan buyumlarning qattiqligini, yeyilishga chidamliligi, olovbardoshligi va boshqa xossalarini ancha oshirish mumkin. Shu bilan birga, kukun metallurgiyasi metallni tejashga, ishlab chiqarish xarajatlarini ancha kamaytirishga imkon beradi. Masalan, detallarni quyish va keyin mexanik ishlov berish yo‘li bilan tayyorlashda metall chiqiti ba’zan 60...80% ni tashkil qilsa, detallarni kukun metallurgiyasi usuli bilan tayyorlashda metall chiqiti 2...5% gacha kamayadi.

Kukun metallurgiyasi usuli bilan buyumlar tayyorlashning butun texnologik jarayonini quyidagi operatsiyalarga bo‘lish mumkin:

1. Metall kukunlar hosil qilish. 2. Aralashma (shixta)lar tayyorlash. 3. Qoliplash. 4. Qovushtirish. 5. Pardozlash operatsiyalari.

Metall kukunlar hosil qilish

Metall kukunlar hosil qilishning mexanik va fizik-mexanik usullari mavjud. Sanoat temir, mis, aluminiy, xrom, titan, nikel, kobalt, volfram, molibden kukunlari va boshqa shu kabi turli metall kukunlari ishlab chiqaradi. Metall kukunlar hosil qilish uchun ishlab chiqarish chiqitlari – qirindi, temir-tersak, metall kesiklaridan foydalanilganda kukunlar hosil qilishning mexanik usuli eng samarali hisoblanadi. Legirlangan qotishmalardan turli tipdagi kimyoviy tarkibi qat’iy belgilangan kukunlar olinadi. Kremniy, berilliy va boshqa mo‘rt materiallardan ham shu yo‘l bilan kukunlar olinadi. Mexanik yo‘l bilan maydalash usulining xususiyati shundaki, bunda kukunlar boshlang‘ich materialning kimyoviy tarkibi qanday bo‘lsa, xuddi shunday kimyoviy tarkibda bo‘ladi. Mexanik usulning kamchiliklariga kukunlarning qimmat turishini (chunki bunga boshlang‘ich materiallarni hosil qilish qiymati ham kiradi), mehnat unumi nisbatan pastligini (changlatish usuli bundan mustasno) va metall kukunning yeyilish mahsulotlari (sharlar va roliklarning) bilan ifloslanishini kiritish mumkin.

Kukunlar olishning fizik-kimyoviy usullari mexanik usulga qaraganda birmuncha universaldir. Xomashyo sifatida ishlab chiqarishning arzon chiqitlaridan foydalanish imkoni borligi bu usullarning ko‘pchiligini tejamli qiladi. Qiyin suyuqlanadigan metallar, shuningdek, ular asosida olingan qotishma va birikmalarning kukunlarini faqat fizik-kimyoviy usullar bilan olish mumkin.

Metall kukunlar kimyoviy tarkibi, fizik va texnologik xossalari bilan xarakterlanadi. Metall kukunlarning kimyoviy tarkibi asosiy element (elementlar)ning va qo‘shilmalarning miqdori bilan aniqlanadi. Metall kukunining fizik xossalari donlarining o‘lchami va shakli, kristallik panjaraning zichligi, mikroqattiqligi va fizik holati kabi xarakteristikalari bilan belgilanadi. Kukunlarning asosiy texnologik xossalariga oquvchanlik, to‘kilgan holdagi zichlik, presslanuvchanlik va qovushuvchanlik kiradi.

To‘kilgan holdagi zichlik – erkin to‘kilgan kukunning hajm birligidagi massasi. Bu ko‘rsatkich, asosan, kukun zarralarining shakli va o‘lchamlariga bog‘liq.

Oquvchanlik – metall kukunning qolipni to‘ldirish qobiliyatidir. Zarrachalar o‘lchamlarining kichrayishi va namlik ortishi bilan oquvchanlik yomonlashadi. Oquvchanlik miqdor jihatdan kukunning 1 sekund ichida diametri 1,5-4,0 *mm* bo‘lgan teshikdan oqib chiqish tezligi bilan baholanadi.

Presslanuvchanlik – kukunning tashqi kuch ta’sirida zichlanish qobiliyati va presslashdan keyin zarrachalarning tishlashish mustahkamligi bilan xarakterlanadi. Kukunning presslanuvchanligi zarrachalar materialining plastikligiga, ularning o‘lchamlari va shakliga bog‘liq bo‘lib, kukun tarkibiga sirtaktiv moddalar kiritish bilan presslanuvchanlik ortadi.

Qovushuvchanlik – presslangan zagotovkalar termik ishlanganidan keyin zarrachalarning tishlashish mustahkamligi bilan xarakterlanadi.

Aralashmalar tayyorlash

Aralashmalar tayyorlash jarayoni quyidagi operatsiyalardan iborat:

1. Kukunlarni zarrachalarining o‘lchamlariga qarab ajratish. Zarrachalarining o‘lchami 50 *mkm* va undan ortiq bo‘lgan zarrachalar elaklardan o‘tkazib guruhlarga ajratiladi, mayda kukunlar esa havo yordamida separatsiyalash yo‘li bilan ajratiladi.

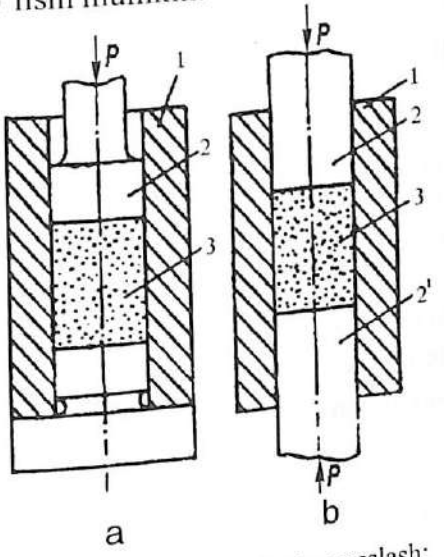
2. Presslash jarayonini yengillashtiradigan va yuqori sifatli zagotovkalar olishni ta’minlaydigan plastifikatorlar (parafin, stearin, olein kislota va boshqalar) qovushish jarayonini yaxshilaydigan hamda oson suyuqlanuvchan qo‘shilmalar va belgilangan g‘ovaklikdagi detallar olish uchun turli uchuvchan moddalar kiritish metall kukunlarga turli maqsadlarga mo‘ljallangan texnologik qo‘shilmalardir.

3. Tayyorlangan kukunlarni turli qurilmalarda aralashtirish.

Qoliplash. Metall kukunlarni qoliplash usullari orasida eng ko‘p tarqalganlari presslash, sitib chiqarish va prokatlashdir. Qoliplash natijasida olingan yarim fabrikatlarning shakli, o‘lchamlari va zichligi shunday bo‘ladiki, ulardan qovushtirish va keyingi ishlov berish operatsiyalari bilan bog‘liq bo‘lgan o‘zgarishlardan keyin kerakli shakl, o‘lcham va zichlikdagi buyum olish mumkin bo‘ladi.

Presslashning – sovuq holatda qizdirib va gidrostatik presslash usullari mavjud.

Sovuq holatda presslash – metall kukunlar va ularning qotishmalarini qoliplashning eng keng tarqalgan usuli. Sovuq holatda qoliplash bir tomonlama (7.22. a-rasm) va ikki tomonlama (7.22. b-rasm) bo‘lishi mumkin.



7.22-rasm. Sovuq holatda presslash:
a – bir tomonlama; b – ikki tomonlama; 1 – press-qolip;
2, 2' – puanson; 3 – kukun.

Bir tomonlama presslashda press-qolip *1* ga dozalangan miqdordagi kukun *3* yoki uning aralashmasi (shixta) solinadi va puanson *2* bilan presslanadi. Presslash vaqtida kukun zarrachalari orasidagi kontakt kattalashadi, g‘ovaklik kamayadi, alohida zarrachalar deformatsiyalanadi yoki yemiriladi. Olinadigan zagotovkaning mustahkamligi kukun zarrachalari orasidagi mexanik tishlashish kuchlari, tortilish va ishqalanishdagi elektrostatik kuchlar bilan ta’minlanadi. Bir tomonlama

presslashdan balandligi diametriga nisbati *2* dan kam bo‘lgan oddiy shaklli zagotovkalar va diametrining devorlari qalinligiga nisbatan 3 dan kam bo‘lgan vtulka tipidagi zagotovkalarni tayyorlashda foydalaniladi. Agar ko‘rsatilgan nisbatlarga amal qilinmasa, olingan zagotovkalarning sifati yaxshi bo‘lmaydi.

Ikki tomonlama presslash usuli balandligining diametriga nisbati 2 dan katta bo‘lgan murakkab shaklli zagotovkalarni presslashda qo‘llaniladi, bunda zagotovka hajmi bo‘yicha zichlik bir tekis taqsimlanganligi uchun press-qolipga solingan metall kukun yoki kukunlar aralashmasi *3* bir vaqtning o‘zida puansonlar *2* va *2'* bilan presslanadi. Ikki tomonlama presslashda xuddi shunday zichlikni hosil qilish uchun bir tomonlama presslashda talab qilinganidan 30-40% kam kuch talab qilinadi. Agar balandligi bo‘yicha kesimi o‘zgaruvchan murakkab shaklli zagotovkada butun hajm bo‘yicha bir xildagi zichlik hosil qilinishi talab qilinsa, u holda har qaysisi mustaqil siljiydigan bir nechta puanson ishlatiladi.

Press-qolip bo‘shlig‘ining o‘lchamlarini aniqlashda shu narsani nazarda tutish kerakki, press-qolipdan chiqarib olingan zagotovka elastik kuchlar ta’sirida o‘z o‘lchamlarini 0,3-0,5% ga presslash yo‘nalishida va 0,1-0,2% ga presslashga perpendikular yo‘nalishda o‘zgartiradi.

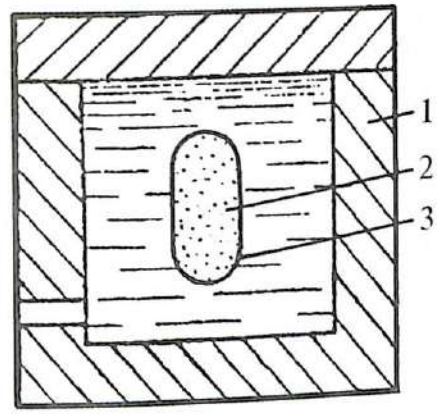
Sovuq holatda presslash yo‘li bilan olingan zagotovkalar albatta qizdirilib, zarrachalari qovushtirilishi kerak.

Qizdirib presslash – metall kukunlar yoki ular aralashmalarining shakl o‘zgartirish va zarrachalarining qovushish jarayonlari birga boradigan jarayondir. Natijada tayyor buyum (detal) olinadi. Bu usulda qattiq qotishmalar va maxsus olovbardosh materiallardan detallar olinadi. Qizdirib presslash yo‘li bilan olingan detallarning mustahkamligi, zichligi va bir jinsliligi yuqori bo‘ladi. Bunda presslashda grafit press-qoliplardan foydalaniladi. Zarur bo‘ladigan presslash bosimi sovuq holatda presslashdagiga qaraganda ancha past bo‘ladi, chunki kukun harorati yuqori bo‘ladi.

Qizdirib presslashning kamchiliklariga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. Press-qolipning chidamliligi kam (4-7 presslashga chidaydi).
2. Ish unumi past.
3. Jarayonni himoya gazlar muhitida olib borish zarur.

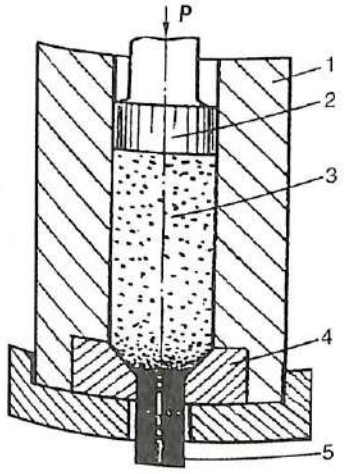
Bularning hammasi bu usulning qo‘llanilishini cheklab qo‘yadi.



7.23-rasm. Metall kukunlarini gidrostatik presslash:
1 – germetik kamera; 2 – kukun; 3 – metall qolip.

Gidrostatik presslash (7.23-rasm) aniqligiga nisbatan kam talablar qo‘yiladigan zagotovkalar olishda qo‘llaniladi. Bu usulning mohiyati quyidagidan iborat. Elastik rezina yoki metall qobiqqa solingan kukun *2* maxsus germetiklangan kamera *1* da har tomonidan bir tekisda suyuqlik bilan siqiladi. Suyuqlik bosimi 3000 *MPa* ga yetadi, bu bosim zichligi va mustahkamligi yuqori zagotovka olish uchun yetarlidir. Bu usulning qo‘llanilishi qimmat turadigan press-qoliplarsiz ish ko‘rishga imkon beradi, ammo olingan zagotovkalarning aniqligi unchalik yuqori bo‘lmaydi.

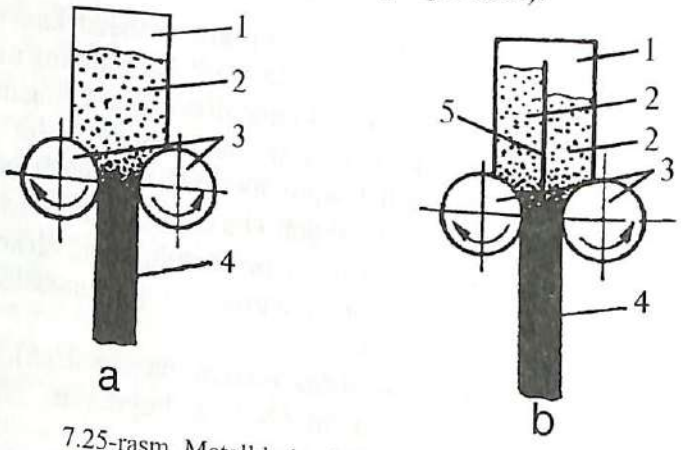
Siqib (sitib) chiqarish (mundshtuk yordamida presslash). Bu usul bilan uzunligi diametriga nisbati katta bo‘lgan buyumlar – chiviqlar, trubalar, turli kesimli profillar olinadi.



7.24-rasm. Metall kukunlarini siqib chiqarish:
1 – konteyner; 2 – puanson; 3 – metall kukuni; 4 – matritsa; 5 – buyum.

Bunday usulda ishlov berishda (qoliplashda) presslash oldidan shixtaga zarrachalarning birikishini yaxshilaydigan va kukunning press-qolip devorlariga ishqalanishini kamaytiradigan plastifikator (kukun massasining 10...12 foizi miqdorida) qo'shiladi. Plastifikator sifatida parafin ishlatiladi. Metall kukun *3* ning dozalangan miqdori konteyner *1* ga solinadi (7.24-rasm), so'ngra kukunga puanson *2* bilan ta'sir qilib (bosib), matritsa *4* dagi teshik orqali buyum *5* siqib chiqariladi. Buyumga profil shaklini matritsadagi teshikning shakli orqali beriladi. Ichi kovak profillar hosil qilish uchun rassekatel qo'llaniladi.

Kukunlarni presslash jarayoni mexanik (ekssentrik, krivoshipli, kulachokli), gidravlik va bug'-gidravlik presslarda bajariladi. Ko'p uyali press-qoliplardan foydalanib, mehnat unumdorligini oshirish mumkin (bir yo'la bir nechta buyum qoliplanadi).



7.25-rasm. Metall kukunlarini presslash sxemasi:
1 – bunker; *2* – metall kukuni; *3* – jo'valar; *4* – buyum; *5* – to'siq.

Prokatlash

Metall kukunlarga ishlov berishning eng unumli va istiqbolli usullaridan biri prokatlashdir (7.25-rasm). Bu jarayon quyidagicha bajariladi. Kukun *2* bunker *1* dan uzluksiz ravishda valiklar *3* orasidagi zazorga tushib turadi. Valiklar *3* aylanganidan kukunning ma'lum uzunlikdagi lenta yoki polosa *4* tarzida siqilishi va cho'zilishi sodir bo'ladi. Metall kukunlarni prokatlash ko'pincha olinadigan zagotovkalarning zarralarini qovushtirish va uzil-kesil ishlov berish bilan qo'shib olib boriladi. Bu holda lenta valiklardan keyin qovushtirish pechidan o'tadi, so'ngra lentaning belgilangan qalinligini

ta'minlaydigan uzil-kesil prokatlashga tushadi. Metall kukunlarni prokatlash tezligi metallarni prokatlash tezligidan birmuncha kam (valiklarning tezligi 0,33...30 *ayl/min*). Metall kukunlarni prokatlash yo'li bilan turli metall-keramik materiallardan qalinligi 0,025...3,0 *mm*, eni 300 *mm* gacha bo'lgan lentalar olish mumkin. To'siqlari *5* bo'lgan bunkerdan foydalanib (7.25. b-rasm), ikki va uch qavatli lentalar (turli materiallardan) tayyorlash mumkin.

Qovushtirish. Sovuq holatda presslash, siqib chiqarish va prokatlash yo'li bilan olingan, termik ishlov berilmagan zagotovkalarning mustahkamligi yetarli bo'lmaydi. Bunday zagotovkalarning mustahkamligini oshirish uchun ular qovushtiriladi. *Qovushtirish* deb shunday termik ishlov berish turiga aytiladiki, bunda qoliplab tayyorlangan zagotovka bir komponentli sistemadan iborat metall kukunning suyuqlanish haroratining 0,6-0,9 qismi qadar qizdiriladi. Ko'p komponentli strukturali kukunlardan tayyorlangan buyum qovushtirilayotgan hollarda uni asosiy materialning suyuqlanish haroratidan past haroratda qizdiriladi. Qovushtirish jarayonida murakkab fizik-kimyoviy jarayonlar – sirtdagi oksidlarning qaytarilishi, diffuziya, qayta kristallanish va boshqa jarayonlar sodir bo'ladi.

Butun qovushtirish jarayonini uch bosqichda o'tkazish tavsiya etiladi: I bosqich – 150...200°C gacha qizdirish (namini ketkazish); II bosqich – qovushtirish haroratining 0,5 qismiga qadar qizdirish (elastik kuchlanishlarni yo'qotish va zarrachalarning tishlashini kuchaytirish uchun); III bosqich – qovushtirish haroratigacha uzil-kesil qizdirish. Buyumni butun hajmi bo'yicha qovushtirish haroratiga erishilgandan keyin uni shu haroratda 30...90 minut tutib turiladi.

Qovushtirish uchun qarshilik elektr pechlari yoki induksion qizdirish pechlaridan foydalaniladi. Jarayon neytral yoki himoya gazlari muhitida olib boriladi (oksidlanishning oldini olish uchun).

Olinadigan zagotovkalarning zichligi va mustahkamligini oshirish maqsadida ular takror presslanadi va qovushtiriladi.

Pardozlash jarayonlari. Pardozlash jarayonlari buyum o'lchamlarining talab etilgan aniqligiga erishishga imkon beradi. Asosiy pardozlash operatsiyalariga kalibrlash va kesib ishlov berish kiradi.

Kalibrlash – zagotovkalarni maxsus press-qoliplarda qo'shimcha presslash yoki chiziq materialni kalibrlovchi teshik orqali siqib chiqarishdir. Bunda aniqlik ortadi va buyumning sirt yuzasi puxtalanadi.

Kesib ishlov berish presslash yo'li bilan talab etilgan aniqlikka erishib bo'lmaydigan hollarda qo'llaniladi. Kesib ishlov berishni sovitish suyuqliqisiz (buyum g'ovaklariga shimilgan suyuqlik korroziyaga sabab bo'lmasligi uchun) va yaxshi charxlangan asbob bilan bajarish tavsiya qilinadi (sirtdagi g'ovaklikni saqlab qolish uchun).

7.12. Temirchilik-presslash ishlab chiqarishning asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Temirchilik-presslash sexlarining ishlab chiqarish faoliyati quyidagi asosiy ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi:

1. Ishlab chiqaradigan mahsulot hajmi (tonna va so'm hisobida);
2. Yiliga bir ishchiga to'g'ri keladigan, tonna hisobida ishlab chiqargan mahsulot hajmi orqali ifodalanuvchi mehnat unumdorligi;
3. Ishchi vaqti hisobida 1 tonna mahsulot ishlab chiqarishning (pokovkalarning murakkabligini hisobga olgan holda) sermehnatliligi;
4. So'm hisobida 1 tonna mahsulot tannarxi;
5. 1 m^2 ishlab chiqarish maydonidan tonna hisobida mahsulot olish kattaligi.

Metallning ratsional sarf qilinishini to'g'ri baholash uchun metallardan umumiy foydalanish koeffitsienti K ishlatiladi, bu koeffitsientni quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$K = \frac{G_{zag}}{G_{met}} \cdot \frac{G_{pok}}{G_{zag}} \cdot \frac{G_{det}}{G_{pok}}$$

bu yerda G_{zag} – pokovka uchun mo'ljallangan zagatovka massasi;
G_{met} – zagotovka olish uchun foydalanilgan metall massasi;
G_{pok} – zagotovkadan olingan pokovka massasi; G_{det} – pokovkadan olingan detallar massasi.

Bu formula, asosan, metalldan bichish, bosim bilan ishlov berish bosqichlari bo'yicha sarflanishni xarakterlovchi uch koeffitsientning ko'paytmasidan iborat.

7.13. Ajralmaydigan birikmalar haqida tushuncha va ularning asosiy turlari

Detallarning barcha mavjud birikmalari qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan birikmalarga bo'linadi. Mashinasozlikda mashina detallarining birikmalari deyilganda, odatda, ularning qo'zg'almas

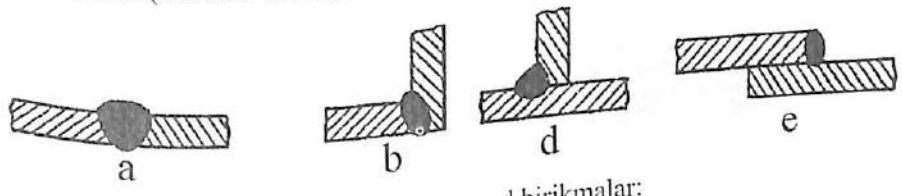
birikmalari tushuniladi. Qo'zg'aluvchan birikmalar ham, qo'zg'almas birikmalar ham ajraladigan yoki ajralmaydigan qilib tayyorlanishi mumkin. Tutashgan elementlarini yoki mahkamlash detallarini buzmasdan qismlarga ajratish mumkin bo'lgan birikmalar (vintli, boltli, shponkali, tishli va boshqa birikmalar) *ajraladigan birikmalar* deb ataladi. Qolgan boshqa birikmalar *ajralmaydigan birikmalar* deb ataladi.

Ajralmaydigan birikmalar deb shunday birikmalarga aytiladiki, buyumni ishlatish jarayonida ularni qismlarga ajratish ko'zda tutilmaydi. Ajralmaydigan birikmalar qismlarga ajratilgan hollarda ularning tutashgan elementlari yoki mahkamlash detallari, yoxud mahkamlovchi choki buziladi (sinadi).

Hamma ajralmaydigan birikmalarni quyidagi asosiy turlarga bo'lish mumkin: payvand, kavsharlangan, yelimlangan, parchin mixli, kombinatsiyalashtirilgan birikmalar va hokazo.

Payvandlashning biror turi bilan bajarilgan ajralmaydigan birikma *payvand birikma* deb ataladi, payvandlash vannasi metalning kristallanishi natijasida hosil bo'lgan uchastka esa *payvand choki* deb ataladi.

Payvand birikmalarning asosiy turlari (GOST 2601-74) quyidagilar: uchma-uch (7.26. a-rasm), burchakli (7.26. b-rasm), tavrsimon (7.26. d-rasm), ustma-ust (7.26. e-rasm).



7.26- rasm. Payvand birikmalar:
a – uchma-uch; b – burchakli; d – tavrsimon; e – ustma-ust.

Ikki elementning bitta tekislikda yoki bitta sirtda joylashgan payvand birikmasi uchma-uch birikma deb ataladi (7.26. a-rasm).

Ikki elementning to'g'ri burchak hosil qilib joylashgan va chetlarining tutashish joylarida payvandlangan birikmasi burchakli birikma deb ataladi.

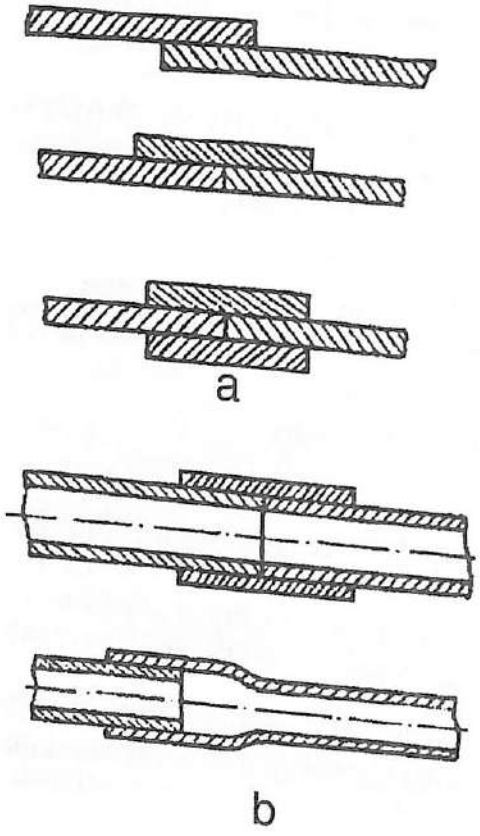
Bitta elementning sirtiga ikkinchi elementi burchak hosil qilib tutashgan va toresi bilan payvandlangan birikma tavrsimon birikma deb ataladi (7.26. d-rasm).

Payvandlanadigan elementlari parallel bir-birini qoplab tushgan payvand birikmalar ustma-ust birikmalar deb ataladi (7.26. e-rasm).

Konstruksiyaning umumiy qizdirishda kavsharlangan chokdan va diffuzion zonalardan, lokal qizdirishda esa kavsharlangan chok termik ta'sir zonalaridan iborat bo'lgan elementi *kavsharlangan konstruksiya* deb ataladi.

Kavsharlangan konstruksiyalarning asosiy turlari (GOST17325-71) quyidagilar: uchma-uch biriktirilgan, tavrsimon qilib biriktirilgan, qiyshiq qilib biriktirilgan, ustma-ust qilib biriktirilgan va boshqalar.

Yelim yordamida hosil qilingan ajralmaydigan birikmalar yelimli birikmalar deb ataladi. Kavsharlangan, payvandlangan va parchin mixli birikmalarga qaraganda yelimli birikmalarning bir qancha afzalliklari bor, ulardan asosiylari quyidagilardir: 1) birikmani tayyorlash oddiy; 2) turli jinsli birikmalarni biriktirish imkoni bor; 3) germetiklik hosil qilish mumkin; 4) bu birikmalarning korroziya-bardoshligi yuqori.

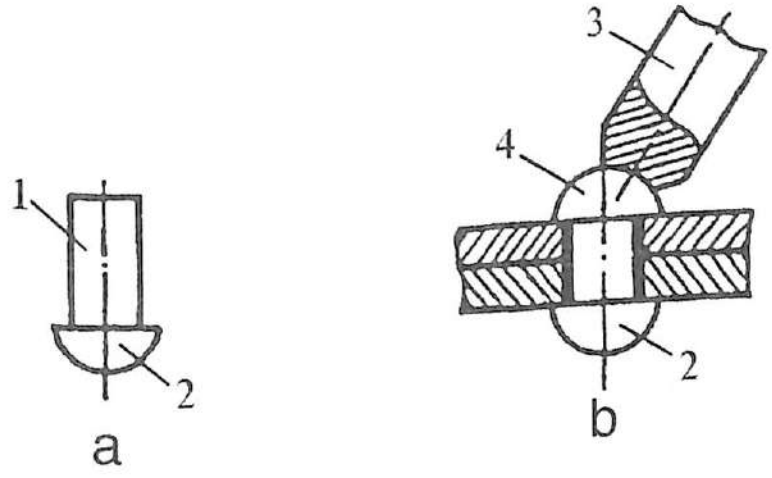


7.27- rasm. Yelimlangan birikmalar:
a – list materiallar; b – trubalar.

7.27. a-rasmda list materiallarni, 7.26. b-rasmda esa trubalarni yelimlab hosil qilingan birikmalarning asosiy tiplari ko'rsatilgan.

Parchin mixlar yordamida hosil qilingan birikmalar *parchin mixli* birikmalar deb ataladi.

Parchin mix (7.28. a-rasm) silindrik sterjen *1* dan iborat bo'lib, uning bir uchida qo'yiladigan kallagi *2* bor. Parchin mix sterjeni biriktiriladigan qismlarning teshigiga kiritiladi va bunda ko'yiladigan kallagi maxsus tutqich yordamida biriktiriladigan detallarga jips holda tegib turishi kerak. Parchinlash jarayonida silindrik sterjenning chiqib turgan qismi zarb yoki siqqich *3* yordamida beriladigan bosim ta'sirida tutashtiruvchi kallakka aylanadi (7.28. b-rasm).



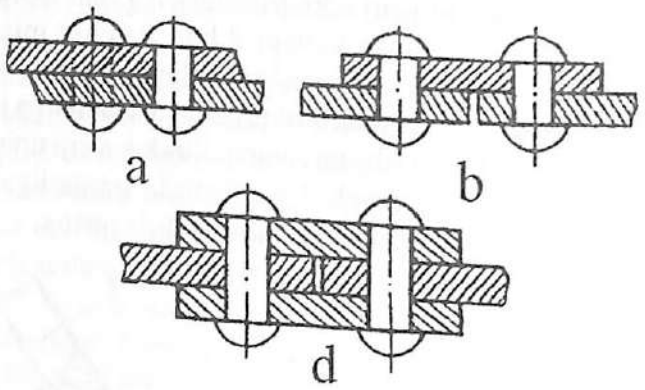
7.28- rasm. Parchin mixli birikmalar:
a – parchin mix; b – parchin mixli birikma; 1 – sterjen;
2 – quyma kallak; 3 – siqqich; 4 – tutashtiruvchi kallak.

Parchin mixli birikmalarning asosiy turlari quyidagilar: ustma-ust birikma (7.29. a-rasm), bir ust quymali (7.29. b-rasm) va ikkita ust qo'ymali (7.29. d-rasm) uchma-uch birikmalar. Parchin mixlar yordamida, asosan, list materiallar va profil prokatlarni biriktirishda (samolyotsozlikda, ko'priksozlikda, qozonsozlikda va boshqa sohalarda) foydalaniladi.

Bir vaqtning o'zida yoki ketma-ket bir necha texnologik jarayonlarni qo'llash natijasida, masalan, payvandlab va yelimlab, parchinlab va yelimlab, parchinlab va payvandlab va hokazo hosil

qilingan birikmalar *kombinatsiyalashtirilgan birikmalar* deb ataladi.

Kombinatsiyalashtirilgan birikmalar shu kombinatsiyada qo'llanilgan birikmalarning afzalliklariga ega bo'ladi.



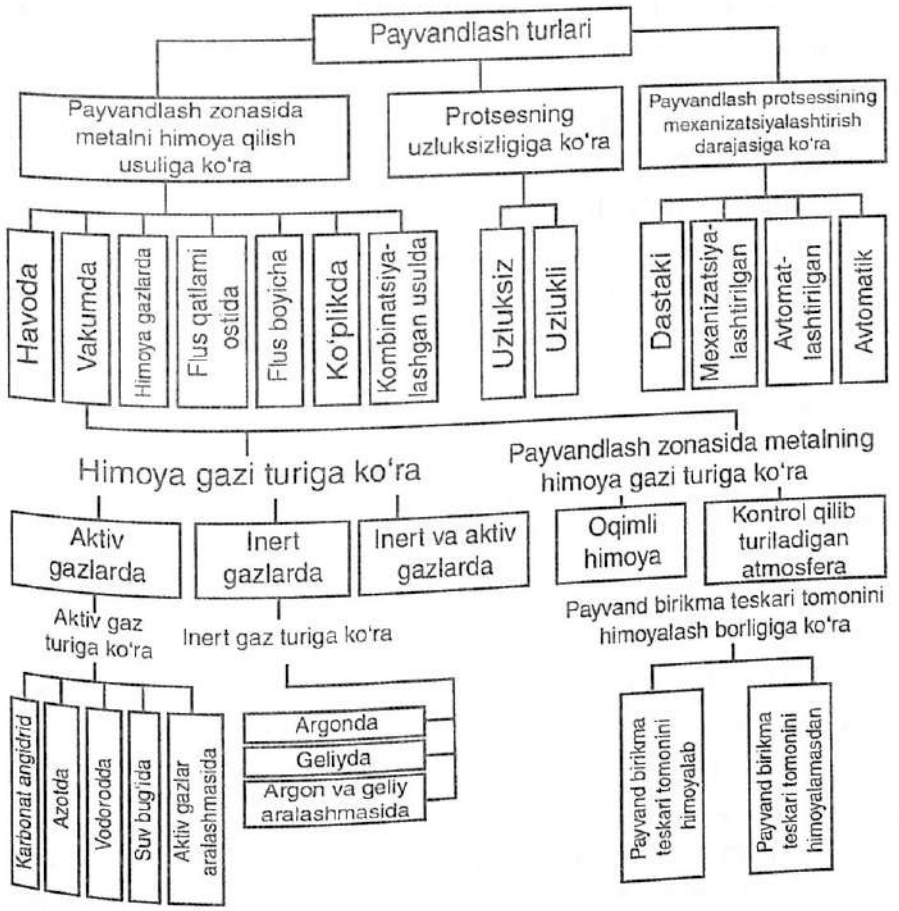
7.29-rasm. Parchin mixli birikmalar:
a – ustma-ust; b – bitta ustqo'ymali uchma-uch; d – ikkita ustqo'ymali uchma-uch.

7.14. Metallarni payvandlash va ularning tasnifi

Payvandlanadigan qismlarni mahalliy yoki umumiy qizdirib, yoki plastik deformatsiyalab, yoxud har ikkala usulni birga qo'llab, ular orasida atomlararo bog'lanishni o'rnatish yo'li bilan ajralmaydigan birikmalar hosil qilish jarayoni *payvandlash* deb ataladi (GOST 2601-74). Demak, payvandlash jarayonining fizik mohiyati – buyumning biriktiriladigan qismlarining sirtida atomlararo yoki molekulalararo mustahkam bog' hosil qilishdan iborat. Payvand birikma hosil qilish uchun biriktiriladigan sirtlarni bir-biriga shu qadar yaqinlashtirish kerakki, bunda atomlararo ilashish kuchi yuzaga kelsin. Bundan tashqari, atomlararo va molekulalararo bog'lar hosil bo'ladigan sharoit, ya'ni muayyan harorat kontakt vaqti va payvandlanadigan sirtlarning holati yaratilishi kerak.

Hozir payvandlashning juda ko'p usul va turlari mavjud. Barcha usullar fizik, texnik va texnologik belgilari bo'yicha tasniflanadi (GOST 19521-74).

Fizik belgilari bo'yicha (payvand birikma hosil qilishda foydalaniladigan energiya turiga qarab) hamma payvandlash usullari quyidagi uch toifaga bo'linadi:



7.30-rasm. Payvandlash turlari.

1) termik (issiqlik energiyasidan foydalanib, suyuqlantirish yo'li bilan amalga oshiriladigan payvandlash);

2) termomexanik (issiqlik energiyasi va bosimdan foydalanib amalga oshiriladigan payvandlash);

3) mexanik (mexanik energiya va bosimdan foydalanib amalga oshiriladigan payvandlash).

Bundan tashqari, payvand birikma hosil qilishda bevosita foydalaniladigan energiya manbaiga qarab, har qaysi toifadagi payvandlash ham o'z navbatida turlarga bo'lingan. Payvandlashning termik toifasiga payvandlashning quyidagi turlari kiradi: yoy yordamida, elektr-shlak, elektron-nur, plazma-nur, ion-nur, yorug'lik, induksion, gaz yordamida payvandlash.

Termomexanik toifaning eng ko'p tarqalgan turlariga kontaktlab, diffuzion, induksion-presslab, gaz-presslab, termokompression payvandlashlar kiradi.

Payvandlashning mexanik toifasiga sovuq holatda, portlatib ultratovush yordamida, ishqalanishdan foydalanib payvandlash va magnit-impuls payvandlash turlari kiradi.

Texnik belgilari bo'yicha payvandlash usullari payvandlash zonasida metallni himoya qilish usuliga hamda himoya qilishning uzluksizligi va payvandlash jarayonlarining mexanizatsiyalashtirilish darajasiga qarab bo'linadi (7.30-rasm).

Texnologik belgilari bo'yicha har qaysi payvandlash usuli bir necha turlarga bo'linadi. Masalan, yoy yordamida payvandlash – elektrodlarning shakli va soniga, payvandlash tokining turi va uning qutbiga, yoylarning turi va soniga hamda ularning metallga ta'sir qilish xarakteriga qarab, elektrodning chok o'qiga nisbatan tebranishi va tebranish yo'nalishiga qarab turlarga bo'linadi.

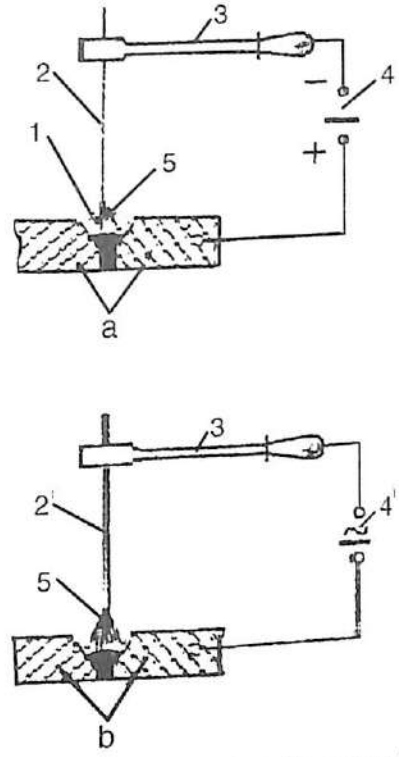
7.15. Metallarni suyuqlantirib va bosim bilan payvandlash

Biriktiriladigan qismlarni kavshar ishlatmasdan mahalliy suyuqlantirish yo'li bilan payvandlash jarayoni *suyuqlantirib payvandlash* deb ataladi (GOST 2601-74). Suyuqlantirib payvandlash turlaridan eng ko'p tarqalgani yoy yordamida payvandlash, elektroshlak, flus qatlami ostida avtomatik payvandlash, gaz yordamida, elektron-nur, plazma-nur vositasida payvandlash va boshqalardir.

Yoy yordamida payvandlash

Yoy yordamida payvandlashda ikkita elektrod orasida yonadigan elektr yoyi issiqlik manbai hisoblanadi, bunda ko'pincha elektrodlardan biri payvandlanadigan zagotovka bo'ladi. Yoy yordamida elektr payvandlash va uni sanoat hamda qurilishga joriy etishni birinchi bo'lib rus olimlari V.V.Petrov, N.N.Benardos, N.G.Slavyanov, D.A.Dulchevskiy, Y.O.Paton, B.Y.Paton va boshqalar amalga oshirdilar. 1802 yilda rus olimi V. V.Petrov elektr yoyi hodisasini kashf qildi va undan metallni suyuqlantirishda foydalanish mumkinligini isbotladi. Rus

muhandisi N.N.Benardos 1882 yilda ko'mir elektrodlar bilan payvandlash usulini ixtiro qildi.



7.31-rasm. Yoy yordamida dastaki payvandlash:
a – N.N.Benardos usuli bo'yicha; *b* – S.G.Slavyanov usuli bo'yicha;
1 – qo'shimcha chiviq; *2* – suyuqlanmaydigan (ko'mir, grafit yoki volfram) elektrod; *2'* – suyuqlanadigan metall elektrod; *3* – elektrod tutqich; *4* – o'zgarmas tok manbai; *4'* – o'zgaruvchan tok manbai; *5* – elektr yoy; *6* – buyumning payvandlanadigan qismlari.

N.N.Benardos usuli bilan payvandlashda bitta elektrod rolini payvandlanadigan metall, ikkinchi elektrod rolini esa ko'mir sterjen bajaradi (7.31. a-rasm). N.G.Slavyanov usuli bilan payvandlashda suyuqlanmaydigan ko'mir sterjen suyuqlanadigan metall chiviq bilan almashtirilgan (7.31. b-rasm). Hozirgi vaqtda, asosan, (99% ga yaqini) N.G.Slavyanov usuli bo'yicha suyuqlanadigan elektrod bilan payvandlashdan foydalaniladi.

Tok manbai qutblaridan biriga ulangan ko'mir yoki metall sterjen tok manbaining ikkinchi qutbiga ulangan payvandlanadigan buyumga

tekkanida elektr zanjiri ulanadi. Elektrod metallga tekkan joyda ko'p miqdorda issiqlik chiqadi, bu zonadagi havo ionlashadi va elektr o'tkazuvchan bo'lib qoladi. Agar elektrod payvandlanadigan buyumdan biroz uzoqlashtirilsa, elektr yoyi hosil bo'ladi. Yoyning yonishida ancha ko'p miqdorda issiqlik chiqadi, u payvandlanadigan qismlarning metali va elektrodni yoki payvandlash simini suyuqlantirib, payvandlash jarayonini amalga oshiradi.

Suyuqlanmaydigan elektrodlar ko'mir, grafit, volframdan, suyuqlanadigan elektrodlar esa po'lat, cho'yan, bronza, aluminiy va boshqalardan iborat bo'lishi mumkin. Suyuqlanmaydigan elektroddan foydalanib payvandlanadigan bo'lsa, elektrod faqat elektr yoyi hosil qilish uchun xizmat qiladi, bu yoy buyumning payvandlanadigan qismlari va payvandlash chivig'ini suyuqlantiradi.

Suyuqlanadigan elektrod bilan payvandlashda esa payvandlash simiga hojat qolmaydi, chunki elektr yoyi hosil qilishda foydalaniladigan elektrodlarning o'zi ayni bir paytda payvandlash metali (qo'shimcha metall) vazifasini bajaradi. Elektr yoyi buyumning qismlari qirralarini va elektrodni suyuqlantiradi, suyuqlangan elektrod payvandlanadigan qismlar oralig'ini to'ldiradi. Suyuqlangan metall qotgandan keyin mustahkam payvand chok hosil bo'ladi.

Suyuqlanadigan metall elektrodlar, asosan, silindrik shaklda, 1...12 *mm* diametrli qilib, 450 *mm* uzunlikda tayyorlanadi. Metall elektrodlarning ustiga maxsus tarkiblar surkaladi, bu tarkibga gaz va shlak hosil qiluvchi (dala shpati, un), ionlovchi (bo'r), oksidlovchi, legirlovchi va boshqa moddalar kiradi. Surkalgan tarkib suyuqlanganida hosil bo'lgan shlak suyuqlangan metallni oksidlanishdan, azot bilan to'yinishdan himoya qiladi va uning sovishini sekinlashtirib, undan erigan gazlarning hammasini chiqib ketishiga yordam beradi va bu bilan zich va mustahkam choklar hosil qilishga imkon yaratiladi. Gaz hosil qiluvchi moddalar yonganida hosil bo'ladigan gazlar suyuqlangan metallni havodagi kislorod va azot ta'siridan himoya qiladi. Legirlovchi qo'shilmalar (maydalangan ferroqotishmalar) suyuqlanib metall chokiga o'tadi va uning mustahkamligini oshiradi, ba'zi ferroqotishmalar esa metall chokining kislorodsizlanishiga yordam beradi. Suyuq shisha, odatda, surkalgan tarkibda bog'lovchi rolini o'taydi.

Yoy yordamida payvandlashni o'zgarmas va o'zgaruvchan toklar bilan bajarish mumkin. O'zgarmas tokdan foydalanilganda yoy

turg'unroq yonadi, ammo elektr energiya 1 *kg* metallga 1,5...2 marta ko'p sarf bo'ladi va bunda ishlatiladigan jihozlar 2...*6* baravar qimmat turadi. Bundan tashqari, o'zgarmas tokda ishlatiladigan jihozlar o'zgaruvchan tokda ishlatilgan jihozlarga qaraganda murakkabroq va og'irroq bo'ladi. O'zgarmas tok bilan payvandlashda elektr yoyini ta'minlash uchun elektr dvigatellari yoki ichki yonuv dvigatellari bilan harakatga keltiriladigan payvandlash generatorlaridan foydalaniladi. Keyingi vaqtlarda 1000 *A* gacha payvandlash toki beradigan to'g'rilagichlar (selenli va germaniyli) qo'llanilmoqda. Shuning uchun yoy yordamida payvandlashning 80% chamasi o'zgaruvchan tok vositasida bajariladi.

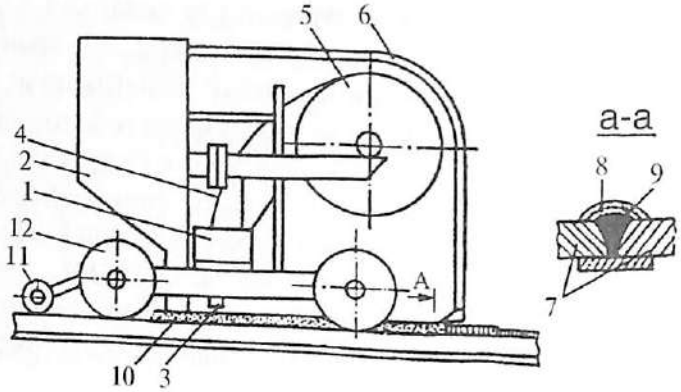
O'zgaruvchan tok bilan payvandlashda yoyni ta'minlovchi manba bo'lib o'zgaruvchan tok tarmog'i xizmat qiladi, o'zgaruvchan tok tarmoqdan pasaytiruvchi payvandlash transformatori va tok kuchini maxsus rostlovchi regulator orqali beriladi. Regulator (drossel) payvandlash tokini 60...700 *A* gacha o'zgartirib, cho'lg'amlarning induktivligini (uning ichidagi o'zakni surish yo'li bilan) o'zgartirishga imkon beradi.

Elektr yoyi yordamida payvandlashni qo'lda ham, avtomatik tarzda ham bajarish mumkin. Qo'lda payvandlashda elektr yoyining quvvati kamligi (10...15 *kVt*), elektrodlarni almashtirishdagi tanaffuslar tufayli mehnat unumdorligi past bo'ladi. Chokning sifati ko'p jihatdan payvandlovchining malakasi va tajribasiga bog'liq. Shuning uchun ish hajmlari nisbatan kam bo'lgandagina qo'lda payvandlashdan foydalaniladi (ta'mirlashda, tajriba ishlarida va yakka holda ishlab chiqarishda).

Flus qatlami ostida avtomatik payvandlash

Payvandlashning avtomatik usullari orasida Ye.O.Paton ishlab chiqqan flus qatlami ostida payvandlashdan eng ko'p foydalaniladi. Bu payvandlash usulida yoy maxsus flus qatlami ostida yonadi, elektrod simni payvandlash zonasiga surish va elektr yoyini boshqarish ishlari esa avtomatik tarzda – maxsus mexanizmlar yordamida bajariladi.

Flus qatlami ostida avtomatik payvandlashning mohiyati quyidagidan iborat (7.32-rasm). Elektrod simi *4* payvandlanadigan detallar *7* ning ishlov beriladigan zonasiga payvandlash golovkasi *1* yordamida uzatiladi. Golovka yuritmali-rolikli mexanizm va tok o'tkazuvchi mundshtuk *3* bilan jihozlangan.



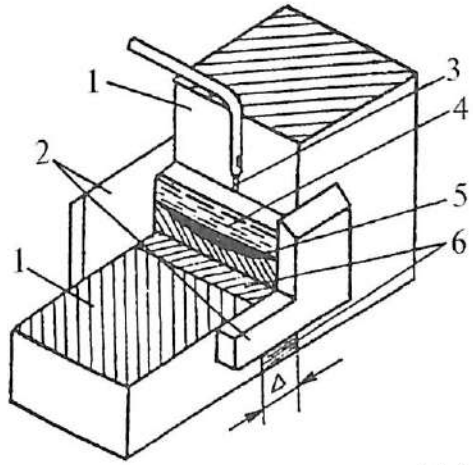
7.32-rasm. Flus qatlam ostida avtomatik payvandlash:
1 – payvandlash golovkasi; *2* – flus solingan bunker; *3* – tok o'tkazuvchi mundshtuk; *4* – elektrod sim; *5* – elektrod simi kassetasi; 6 – flus so'rib oladigan shlang; 7 – buyumning payvandlanadigan qismlari; 8 – shlak qobig'i; *9* – payvand chok; *10* – flus; 11 – elektrodning chokka nisbatan vaziyatini to'g'rilashga yordam beradigan ko'rsatkich, *12* – yurgizish mexanizmi.

Simning uchidan 50...70 *mm* masofada tok keltiruvchi qurilma joylashgan. Yoy payvandlanadigan buyum *7* bilan elektrod simi *4* ning orasida yonadi. Elektrodning ish qismi unchalik uzun bo'lmaganligi sababli kuchi 1000-4000 *A* bo'lgan tokdan foydalanish va katta quvvatli yoy hosil qilish (200 *kVt* gacha va undan ortiq) imkoni bor. Chok *9* hosil bo'la borishi bilan golovka (elektrod simi magazini bilan birgalikda) avtomatik yuritma yordamida ishlov berilayotgan chok bo'ylab berilgan tezlikda chok ajrog'i bo'ylab siljiydi. Payvandlash golovkasi bilan birgalikda uning oldida bunker *2* siljiydi, undan chok ajrog'iga flus *10* to'qiladi. Yoy flus qatlami *10* ostida yonadi, flyus qisman suyuqlanib, shlak hosil qiladi va bu bilan suyuqlangan metallni havodagi kislorod va azotdan himoya qiladi. Shlak soviganidan keyin shlak qobig'i *8* ni hosil qiladi, bu qobiq metall chokning sovishini sekin-lashtirib, uning strukturasi va xossalarini yaxshilaydi. Flusning shlak qobig'i *8* ustida foydalanilmasdan qolgan qismi bunker *2* ga shlang *6* bilan so'rib olinadi. Payvandlash golovkasi *1* ni yuritish mexanizmi *12* siljitadi, u elektrod vaziyatini chok ajrog'iga nisbatan to'g'rilashga imkon beradi. Elektrodning birikadigan joyga nisbatan vaziyatini ko'rsatkich *11* ga qarab aniqlanadi (ular avtomatik yoki mexanik tarzda ishlaydigan bo'lishi mumkin).

Yoy yordamida qo'lda payvandlashga qaraganda flus qatlami ostida avtomatik payvandlash jarayonining tezligi 5-10 marta katta (200 *m/soat* gacha), elektr energiya esa 1,5 marta kam sarflanadi. Elektr yoyi quvvatining shlak bilan qoplanib turgan anchagina qismi metallning suyuqlanish chuqurligini oshirishga, bir o'tishda katta kesimli choklarni payvandlashga imkon beradi. Flus qatlami ostida avtomatik payvandlash uchun payvandlanadigan konstruksiyalarni yaxshilab tayyorlash talab qilinadi, bu ish esa payvandlash tannarxiga ta'sir qiladi. Ishlatiladigan jihozlarning qimmat turishini hisobga olib, bu usuldan seriyalab va ko'plab ishlab chiqarishda, ish hajmlari ancha katta bo'lganida foydalanish maqsadga muvofiqdir (bunda choklarning uzunligi 0,5 *m* va undan ortiq bo'lishi kerak).

Elektr-shlak usulida payvandlash

Payvandlanadigan konstruksiyalarning qalinligi 30...40 *mm* dan ortiq bo'lganida flus qatlami ostida avtomatik payvandlashdan foydalanish uncha samara bermaydi va bunda elektr shlak usuli bilan payvandlash maqsadga muvofiq bo'ladi (7.33-rasm).



7.33-rasm. Elekroshlak usulida payvandlash:
1 – payvandlanadigan qismlar; *2* – suv bilan sovitiladigan polzunlar; *3* – elektrod; *4* – flus (suyuqlangan); *5* – elektrodlarning suyuqlangan metall va payvandlanadigan qismlari qirralari.

Elektr-shlak usulida payvandlash tok o'tkazuvchi suyuq shlak orqali tok o'tganida ajraladigan issiqlik hisobiga olib boriladi. Hozir qo'llanilayotgan payvandlash usullari orasida elektr-shlak usuli eng unumli hisoblanadi.

Elektr-shlak usulida payvandlashda buyumning biriktiriladigan qismlari *1* vertikal vaziyatda zazor (odatda 20...40 *mm* bo'ladi) bilan

o‘rnatiladi. Biriktiriladigan joy ochiq yon tomonlaridan suv bilan sovitilib turiladigan ikkita mis plastinalar – polzunlar *2* bilan to‘sib qo‘yiladi. Yuqorida biriktirilgan joyning to‘silgan bo‘shlig‘iga elektrod *3* kiritiladi va flus *4* solinadi. Zanjir tutashtirilib, elektr yoyi yondiriladi va bunda ajralgan issiqlik hisobiga flus suyuqlantiriladi. Shundan keyin elektrod biroz ko‘tariladi (u suyuq shlak vannasidan chiqarib olinmaydi) va keyinchalik jarayon, suyuq shlak orqali tok o‘tganida, ajraladigan issiqlik hisobiga boradi. Elektr toki ta’sirida shlak kuchli qiziydi va u buyumning uchma-uch qilib qo‘yilgan qirralarini suyuqlantiradi hamda unga botirilgan elektrodlarni suyuqlantirib yuboradi (elektrodlar payvandlash zonasiga uzluksiz ravishda uzatib turiladi). Elektrodlarning suyuqlangan metali *5* pastga tushadi va buyumning biroz suyuqlangan qirralari bilan qo‘shilib ketadi. Metall pastki qismda polzunlar bilan sovitilishi natijasida kristallanib, payvand chok *6* ni hosil qiladi. Chok *6* hosil bo‘la borishi bilan polzunlar 2 qirralar bo‘ylab yuqoriga ko‘tariladi va shlak bilan suyuqlangan metallning siqib chiqarilishiga to‘sqinlik qilib, chok yuzasini hosil qiladi.

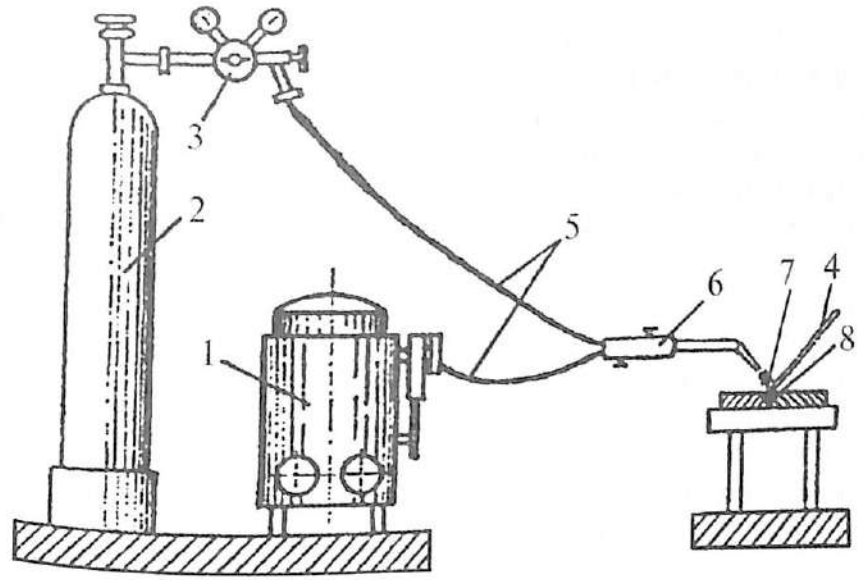
Elektr-shlak usulida payvandlash katta qalinlikdagi metall qismlarni biriktirishning unumli va tejamli usulidir. Flus qatlami ostida avtomatik payvandlashdagiga qaraganda 1 *kg* suyuqlangan metall hisobida elektr energiya 1,5-2 marta, flus 20-30 marta kam sarflanadi.

Elektr-shlak usulida payvandlash, payvand-quyma, payvand-bolg‘alangan, payvand-shtamplangan konstruksiyalar ishlab chiqarishda, qozonlar, qalin devorli barabanlar, turbina korpuslari, kemalarning qoplamalari va boshqalar tayyorlashda keng qo‘llaniladi.

Gaz yordamida payvandlash

Payvandlash turlaridan biri gaz yordamida payvandlashdir (7.34-rasm). Gaz yordamida payvandlashda yonuvchi gaz bilan kislorod aralashmasi yonadi va bunda hosil bo‘lgan alanga issiqligidan foydalaniladi. Yonuvchi gaz sifatida ko‘pincha atsetilen (C_2N_2) ishlatiladi, bu gaz kislorod bilan qo‘shilib yonganida yuqori haroratli (3150°C gacha) alanga hosil qiladi. Atsetilenni atsetilen generatorlarida, kalsiy karbidni suv bilan ta’sir ettirib olinadi:

$$CaC_2 + 2H_20 = Ca(OH)_2 + C_2N_2$$



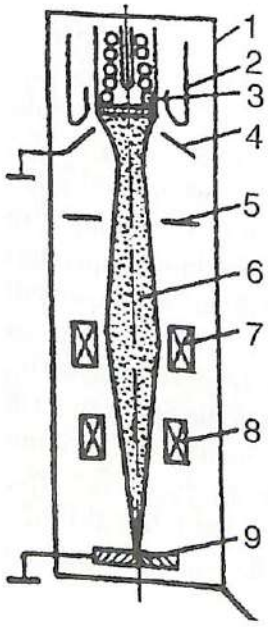
7.34-rasm. Gaz alangasida payvandlash:
1 – gaz generatori; 2 – kislorodli ballon; *3* – reduktor; *4* – qo‘shimcha sim; 5 – shlanglar; *6* – gaz gorelkasi; *7* – alanga; *8* – payvand chok.

Yonuvchi gaz sifatida atsetilendan tashqari vodorod, tabiiy va koks gazlari, benzin hamda kerosin bug‘lari ishlatiladi.

Yonuvchi gaz va kislorod gaz generatori *1* (yoki ballon)dan va ballon *2* dan reduktor *3* shlang *5* bo‘yicha gaz gorelkasi *6* ga beriladi, bu yerda u kislorod bilan ma’lum nisbatda aralashadi hamda gorelka mundshtukidan chiqish joyida yondiriladi va alanga *7* ni hosil qilib yonadi. Gaz gorelkasi *6* ning alangasi *7* chok ajrog‘iga yo‘naltiriladi. Xuddi shu yerga payvandlash simi *4* uzatiladi, u suyuqlanib buyumning payvandlanadigan qismlarining suyuqlangan qirralari bilan suyuq metallning umumiy vannasini hosil qiladi. Suyuq metall qotganidan keyin payvand chok *8* hosil bo‘ladi. Yonuvchi gaz va kislorodning aralashish nisbatlarini rostlash uchun gorelkada ikkita ventil bor. Payvandlovchi kishi payvandlash jarayonida payvandlash gorelkasi va payvandlash simini chok ajrog‘i bo‘ylab surib, buyumni payvandlaydi. Gaz yordamida payvandlash, asosan, yupqa listlarni, rangli detallar va qotishmalardan tayyorlangan detallarni biriktirishda, ta’mir ishlarida, qurilishda va boshqa ishlarda qo‘llaniladi. Bu usulning unumi uncha yuqori emas.

Elektron-nur yordamida payvandlash

Elektron-nur yordamida payvandlash ham suyuqlantirib payvandlash usullaridan biridir (7.35-rasm). Elektron-nur yordamida payvandlashning mohiyati quyidagicha: elektronlarning quvvati dastasi – havosi haydalib (kamida 266...133 *Pa*), siyraklanish hosil bo'lgan germetik kamerada elektron to'p bilan hosil qilinadi. Yuqori kuchlanish bilan (100000 *V* va undan yuqori) elektronlarning harakati tezlashtiriladi (16000...17000 *km/s* gacha) va magnit linzasi bilan ingichka dasta tarzida fokuslanadi. Buyumning payvandlanadigan qismlariga yo'naltirilgan elektronlar dastasi bu qismlarga kelib tekkanida tormozlanadi. Bunda elektronlarning kinetik energiyasi issiqlik energiyasiga aylanadi va undan biriktiriladigan qismlarni suyuqlantirishda foydalaniladi. Buyumni elektronlar nuriga nisbatan siljitib, bo'ylama va halqasimon choklar hosil qilish mumkin. Qizdirish juda ham konsentrlanganligi uchun elektron-nur yordamida payvandlash tezligi katta bo'ladi va biroz termik deformatsiyalar hosil bo'ladi. Vakuum toza, zich va mustahkamligi asosiy metall mustahkamligidan qolishmaydigan chok hosil qilishga imkon beradi. Bu usul elektron va radiotexnika sanoatida eng ko'p qo'llaniladi.



7.35-rasm. Elektron-nur yordamida payvandlash: *1* – vakuum kamerasi; *2* – shakllantiruvchi elektrod; *3* – volfram katod; *4* – anod; *5* – diafragma; *6* – elektron-nur; *7* – fokuslovchi magnit linzalar; *8* – og'diruvchi sistema; *9* – payvandlanadigan detal.

Plazma-yoy yordamida payvandlash

Plazma-yoy yordamida yoki boshqacha aytganda, siqiq yoy yordamida payvandlash suyuqlantirib payvandlashning yangi usullaridan biridir. Plazma-yoy yordamida payvandlashda metall eng intensiv ravishda qizdiriladi. Payvandlashning bu usulida metall suyuqlangan holatigacha plazma bilan qizdiriladi. Plazma oqimini suyuqlangan metalldan uzoqlashtirilgan sari metallning kristallanishi va payvand chok hosil bo'lishi yuz beradi.

Plazma – zaryadlangan gaz zarrachalarining juda konsentratsiyalangan holatidan iborat. U gaz oqimini (odatda, geliyni) elektr yoyi ustuni orqali o'tkazib hosil qilinadi. Plazmaning harorati 10000...30000°C ga yetadi. Harorat ortishi bilan gazning kengayishi shu narsaga olib keladiki, u soplodan chiqqanida tezligi 300...1000 *m/s* ga yetadi.

Plazma hosil qilishda turli issiqlik manbalaridan, masalan, lazer nuri, yuqori chastotali razryad va elektr yoyidan foydalanish mumkin.

Plazma yordamida payvandlashdan buyumning metall va nometall qismlarini (shisha, keramika, metall-keramika) biriktirishda, metallarni va ayniqsa, qiyin eriydigan metallar kesishda qo'llaniladi. Undan qiyin eriydigan metallardan tayyorlangan yupqa list detallar, shuningdek, kam uglerodli va zanglamaydigan po'latdan yasalgan detallarni payvandlashda foydalaniladi.

Himoya gazlari muhitida payvandlash

Bu usulda payvandlashning mohiyati shundaki, bunda payvandlash yoyi biror gaz (argon, geliy, ularning aralashmasi, karbonat angidrid, vodorod va boshqalar) bilan himoya qilinadi. Elektr yoyi va payvandlash vannasi atrofida himoya gazining bo'lishi mexanik xossalari yuqori bo'lgan suyuqlantirib qoplangan metall hosil qilishga imkon beradi. Karbonat angidrid muhitida payvandlash eng arzonga tushadigan usuldir. Bu usul qishloq xo'jalik mashinasozligida, samolyotsozlikda keng qo'llaniladi.

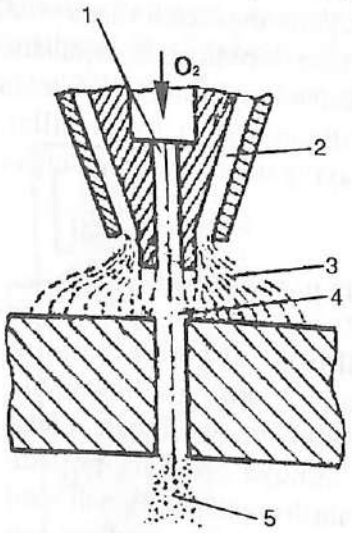
Aluminiy, mis, magniy, titan va ularning qotishmalaridan tayyorlangan muhim konstruksiyalarni, olovbardosh qotishmalar va po'latlarning hammasini payvandlash argon muhitida olib boriladi.

Metallarni gaz yordamida kesish

Metallarni gaz yordamida kesish ba'zi texnologik jarayonlarning asosiy operatsiyalaridan iborat. List materiallar va profil prokatni bichishda, murakkab zagotovkalar kesib olishda, detallarning qirralarini payvandlashga tayyorlashda, nuqsonli joylarni olib tashlashda, litniklarni ajratib olish va boshqa ishlarda bu usuldan keng foydalaniladi.

Alanga yordamida kesishda gaz-kislorod va kislorod flus alangasida kesish keng tarqalgan.

Gaz-kislorod alangasida kesish ma'lum haroratgacha qizdirilgan metallning sof kislorod oqimida yonishiga asoslangan. Bunday kesishdan kislorodda alangalanish harorati o'zining suyuqlanish haroratidan past bo'lgan metallarda foydalanish mumkin. Bundan tashqari, kesiladigan metallning issiqlik o'tkazish qobiliyati past bo'lishi, kislorodda yonganida ko'proq issiqlik chiqarishi va oson suyuqlanadigan, suyuq holida oquvchan shlak hosil qilishi kerak. Uglerodli va kam legirlangan po'latlar va ba'zi rangli metallarning qotishmalari shunday talablarni qondiradi..



7.36-rasm. Gaz keskich mundshtugi: *1* – kislorod beriladigan teshik; *2* –yonuvchi aralashma beriladigan teshik; *3* – alanga; *4* – kesuvchi kislorod oqimi; *5* – oksidlanish mahsulotlari.

Gaz kislorod alangasida kesishda gaz yordamida kesishda ishlatiladigan odatdagi jihozlardan foydalaniladi, lekin payvandlash gorelkasi o'rniga gaz yordamida keskich (rezak)dan foydalaniladi. Rezakda payvandlash gorelkasidan farqli o'laroq, kesuvchi kislorod uchun qo'shimcha kanali bo'ladi. Rezakning mundshtukida ikkita teshik

(7.36-rasm): kesuvchi kislorodni uzatish uchun ichki teshik *1;* yonuvchi aralashmani (ko'pincha atsetilen va kislorod aralashmasini) uzatish uchun halqasimon teshik *2* bor. Halqasimon teshik (kanal) *2* dan keladigan yonuvchi aralashma chiqishda yondiriladi va alanga *3* hosil bo'lib, metallni alangalanish haroratigacha qizdiradi. Kesuvchi kislorod alangasi *4* alangalanish haroratigacha qizdirilgan metall sirtiga yo'naltirilgach, uni yondiradi va oksidlanish mahsulotlari *5* ni kesish zonasidan shlak tarzida haydaydi. Rezakni rejalangan kontur bo'yicha yurgizib, detalning tegishli qirqimi hosil qilinadi. Yonuvchi gazlar sifatida atsetilendan tashqari tabiiy va neft gazlari, shuningdek, kerosin va benzin bug'laridan foydalaniladi. Kesish tezligi kesiladigan metallning qalinligiga va kesiladigan buyum materialiga bog'liq.

Issiq o'tkazuvchanligi yuqori (masalan, mis), suyuqlanish harorati nisbatan past (masalan, cho'yan), qiyin eriydigan oksidlar hosil qiladigan (masalan, aluminiy) metallarni gaz kislorod alangasida kesib bo'lmaydi. Negaki, qizdirilganda bu metallar kislorod alangasida suyuqlanadi va qiyin eriydigan oksidlar hosil qilib yonmaydi. Ko'p legirlangan, xromli va xrom-nikelli metallarni ham gaz-kislorod alangasida kesib bo'lmaydi.

Gaz-kislorod alangasida kesib bo'lmaydigan ba'zi metallar kislorod-flus alangasida kesiladi. Bu usulning mohiyati shundaki, bunda metallning rezak bilan oldindan qizdirilgan sirtidagi kesish zonasiga kislorod bilan birgalikda maxsus bunkerdan kukunsimon flus tashlanadi, bu flus temir va boshqa komponentlardan iborat bo'lib, kislorodda yonganida qo'shimcha issiqlik chiqaradi, natijada kesiladigan metallning hosil bo'ladigan qiyin eriydigan oksidlari suyuqlanadi va kislorod oqimi bilan kesish zonasidan osongina haydaladi.

Gaz yordamida kesishni qo'lda ham, kopir bo'yicha ishlovchi avtomatik va yarimavtomatik tipdagi mashinalar yordamida ham bajarish mumkin.

Metallarni bosim bilan payvandlash

Payvandlanadigan metallarning suyuqlanish nuqtasidan past haroratda, kavshar ishlatmasdan va biriktiriladigan qismlarning plastik deformatsiyalanishi uchun yetarli bo'lgan bosim ta'sir ettirish yo'li bilan bajariladigan payvandlash *bosim bilan payvandlash* deb ataladi. Bosim bilan payvandlash usuli ba'zan mustahkamligi asosiy metall mustahkamligidan qolishmaydigan payvand-birikmalar hosil qilishga

imkon beradi. Bundan tashqari, ko‘pchilik hollarda bosim bilan payvandlashda metallning kimyoviy tarkibida unchalik katta o‘zgarishlar yuz bermaydi, chunki bunda metall yo qizdirilmaydi (sovuq holatda payvandlash), yoki kam qizdiriladi. Shuning uchun elektrotexnika, elektron va kosmos texnikasida hamda sanoatning boshqa sohalarida bu usulning o‘rnini bosadigan usul yo‘q.

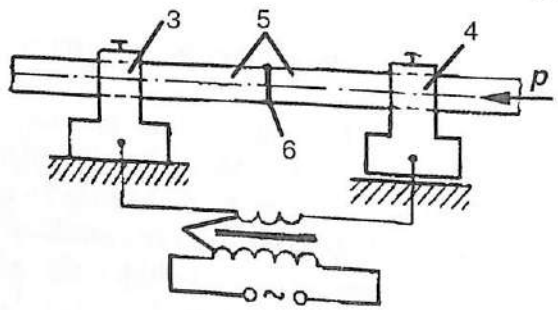
Bosim bilan payvandlashning kontaktlab, ultratovush yordamida, ishqalanish vositasida va sovuq holatda payvandlash usullari eng ko‘p qo‘llaniladi.

Kontaktlab payvandlash

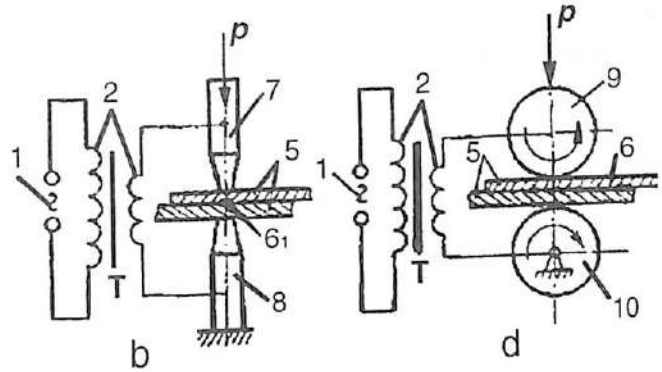
Kontaktlab payvandlash buyumning payvandlanadigan qismlari orqali tok o‘tganida chiqadigan issiqlikdan foydalanishga asoslangan. Bunda issiqlik ko‘proq payvandlanadigan qismlar bir-biriga tegib turgan joyda (kontaktlashgan joyda) chiqadi, chunki zanjirdagi eng katta qarshilik shu yerda bo‘ladi.

Payvandlanadigan qismlar juda yuqori haroratda qizdirilganligi sababli ularning tegib turgan joylari plastik holatgacha qiziydi va bosim bilan siqish natijasida birikadi. Kontaktlab payvandlash avtomobilsozlik, kemasozlik, qurilish sanoati, qishloq xo‘jalik mashinasozligi va boshqa sohalarda keng qo‘llaniladi. Kontaktlab payvandlashning uch asosiy usuli – uchma-uch qilib, nuqtalab va chok solib payvandlash usullari eng ko‘p qo‘llaniladi.

Uchma-uch kontaktlab payvandlash (7.37. a-rasm) sterjenlar, trubalar, parmalar, keskichlar, polosalar, listlar va hokazolarni uchma-uch qilib biriktirishda qo‘llaniladi. Uchma-uch qilib payvandlash mashinasining qisqichlari *3* va *4* ga mahkamlangan sterjenlar *1* va *2* bir-biriga yaqinlashtiriladi. Dastlab sterjenlar *1* va *2* ga qisqichlar *3* va *4* orqali elektr toki payvandlash transformatori *5* dan beriladi.



a



7.37-rasm. Kontaktlab payvandlash usullari:
a – uchma-uch payvandlash; *b* – nuqtaviy payvandlash; *d* – rolikli payvandlash; *T* – transformator; *2* – payvandlash transformatori; *3* – qo‘zg‘almas qisqich; *4* – qo‘zg‘aluvchi qisqich; 5 – payvandlanadigan qismlar; *6* – payvand chok; 5^1 – payvand nuqta; 7, 8 – elektrodlar-sterjenlar; *9*, *10* – elektrod-roliklar.

Sterjenlar bir-biriga tegish yuzalari *6* bo‘yicha payvandlash haroratigacha tez qiziydi, so‘ngra elektr toki uzib qo‘yiladi, sterjenlar siqiladi va ular payvandlanib qoladi. Uchma-uch payvandlashning ikki usuli mavjud: qarshilik bilan payvandlash (bunda payvandlanadigan qismlarning toretslari plastik holatgacha qizdirilib, so‘ngra siqiladi) va suyuqlantirib payvandlash (bunda payvandlanadigan qismlarning toreslari suyuqlanish holatigacha qizdiriladi, so‘ngra siqiladi, natijada ular payvandlanib qoladi). Suyuqlantirib payvandlash ancha ishonchli, ammo bunda ko‘pgina o‘simta (grat) hosil bo‘lib, ularni mexanik ishlov berish yo‘li bilan ketkazishga to‘g‘ri keladi.

Nuqtalar bo‘yicha kontaktlab payvandlash (7.37. b-rasm) kontaktlab payvandlashning eng ko‘p tarqalgan turidir. U yupqa list metalldan (metall vagonlar, avtomobillarning kuzovlari va hokazo) va simdan (armaturalar, to‘rlar va hokazo) ko‘plab buyumlar tayyorlashda qo‘llaniladi.

Payvandlanadigan listlar *5* va *6* ustma-ust qilib nuqtalab payvandlash mashinasining mis elektrodlari *3* va *4* orasiga o‘rnatiladi. Elektrodlarga transformator 2 dan elektr toki beriladi. Elektrodlar payvandlanadigan listlarga tekkanida o‘tadigan elektr tokiga ko‘rsatiladigan qarshilik ortib ketganligi uchun kontaktlashib turgan joy kuchli qiziydi. Shundan keyin tok uzib qo‘yiladi va metall maxsus mexanizmlar yordamida elektrodlar

bilan siqiladi, natijada payvandning nuqta *6'* tarzidagi birikishi hosil bo'ladi. Payvandlanadigan listlar ularni biriktirish kerak bo'lgan joylarda elektrodlar bilan ketma-ket siqib, payvand chokning butun konturi bo'ylab payvand nuqtalar hosil qilinadi. Nuqtalab payvandlashning unumdorligi payvandlanadigan listlarning qalinligiga, alohida payvand nuqtalar orasidagi masofaga (payvandlash qadamiga), payvandlash rejimi va boshqa omillarga bog'liq. Qo'p nuqtalab payvandlaydigan mashinalarda soatiga mingtacha payvand chok hosil qilish mumkin. Chok solib kontaktlab payvandlash yupqa list metallardan (qalinligi 1,5...2 *mm*) ko'plab va seriyalab buyumlar hamda uzellar tayyorlashda (benzin baklari, trubalar va shu kabilar) qo'llaniladi. Chok solib kontaktlab payvandlashda chok solib payvandlash mashinalari ishlatiladi, bu mashinalarda elektrodlar *9* va *10* roliklar shaklida bo'ladi. *5* va *6* listlarni payvandlashda ular ustma-ust qilib joylashtiriladi va elektrodlar – *9* va *10* roliklar bilan siqiladi. Elektrodlar orqali elektr toki o'tkazib va ularni aylanma harakatga keltirib, payvandlanadigan qismlar qizdiriladi va ularni siqib, payvand chok *5* hosil qilinadi. Choklab payvandlash mashinasi maxsus payvandlash transformatori *6* bilan ta'minlangan.

Ultratovush yordamida payvandlash

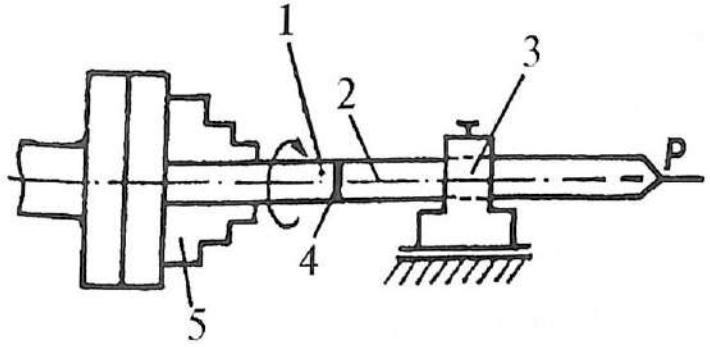
Ultratovush tebranishlar ta'sirida bosim bilan payvandlash *ultratovush yordamida payvandlash* deb ataladi. Bunda payvandlash payvandlanadigan yuzalarga yuqori chastotali mexanik tebranishlar (20000 Gsdan ortiq) bilan uncha katta bo'lmagan siquvchi kuchlarning birgalikdagi ta'siri hisobiga bajariladi.

Ultratovush tebranishlar maxsus yuqori chastotali generatorlar va magnitostriksion o'zgartgichlarda hosil qilinadi. Maxsus qurilma (volnovod) orqali payvandlanadigan detallarga beriladigan tebranish va bosim payvandlanadigan yuzalarda zarrachalarning siljishini, pardalarning yemirilishi va yuzalarning qizishini, siqish esa kerakli plastik deformatsiyani yuzaga keltiradi, natijada mustahkam payvand birikma hosil bo'ladi.

Ultratovush yordamida payvandlashdan yupqa metall materiallarni (bir necha *mkm* dan 1,5 *mm* gacha) payvandlashda foydalaniladi va bu usul uskunasozlikda, radioelektronika va elektrotexnika sanoatida qo'llaniladi. Bu usuldan plastmassalarni payvandlashda va meditsinada ham foydalaniladi.

Ishqalanish vositasida payvandlash

Bu payvandlash usulini 1956 yilda A.I.Chudakov taklif qilgan. Ishqalanish vositasida payvandlash jarayoni (7.38-rasm) yuzalar bir-biri bilan ishqalanganda chiqadigan issiqlik hisobiga va keyin ularni bir-biriga bosish yo'li bilan bajariladi.



7.38-rasm. Ishqalanish vositasida payvandlash:
1 – payvandlanadigan qism (aylanib turadi); *2* – qo'g'almasdan turadigan payvandlanadigan qism; *3* – qo'g'lmas qismni aylanib turgan qismga bosib turadigan qisqich; *4* – payvand chok; *5* – patron.

Ishqalanish vositasida payvandlash uchun tashqi ko'rinishi tokarlik stanogiga o'xshash mashinalardan foydalaniladi. Payvandlanadigan detallar *1* va *2* patron *5* va qisqich *4* da siqiladi va payvandlanadigan yuzalari bir-biriga tekkaniga qadar suriladi. Detallardan biri *1* elektr dvigatel bilan aylanma harakatga keltiriladi. Ishqalanish natijasida detallarning toreslari (masalan, po'lat detallarniki) 1200°C ga yaqin haroratgacha qiziydi, so'ng aylantirish to'xtatiladi, payvandlanadigan yuzalar esa bir-biriga siqiladi.

Ishqalanish vositasida payvandlash yuqori unumli va tejamli jarayondir. Bu usul kesuvchi asboblarni, shuningdek, po'lat, mis, aluminiy va jezdan tayyorlangan doiraviy kesimli turli xil detallarni payvandlashda qo'llaniladi.

Sovuq holatda bosim bilan payvandlash

Biriktiriladigan qismlarni tashqaridan issiqlik berib qizdirmasdan, ancha katta plastik deformatsiyalab, bosim bilan payvandlash *sovuq holatda payvandlash* deb ataladi. Bu usul bilan ancha plastik

materiallar: qo'rg'oshin, rux, mis, aluminiy, nikel, titan, plastmassadan, shuningdek, turli jinsli metallar (aluminiy-mis, aluminiy-qo'rg'oshin, mis-nikel, mis-zanglamas po'lat va boshqalar)dan tayyorlangan detallar biriktiriladi.

Sovuq holatda payvandlash jarayoni materialni chuqur deformatsiyalab, ularning molekulalarini sovuq holatda yaqinlashtirish hisobiga bajariladi. Sovuq holatda payvandlash usulidan kosmosda foydalanishning istiqbollari katta.

7.16. Metallarni suyuqlantirib, bosim bilan payvandlashning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Metallarni payvandlashning u yoki bu turining iqtisodiy samaradorligi uning tannarxi orqali aniqlanadi. Payvandlash turlarining tannarxiga quyidagi xarajatlar kiradi.

1. Qo'shimcha chiviq materiali (elektrod sim, elektrodlar);
2. Qo'shimcha materiallar (flus, himoya gazlari, sovitish uchun suv);
3. Elektr energiya xarajatlari (elektr energiya, yonuvchi gazlar, yoqilg'i, kislorod);
4. Ish haqi;
5. Payvandlash asbob-uskunalarining amortizatsiyasi uchun ketadigan xarajatlar;
6. Sex va umumzavod xarajatlari.

7.17. Konstruksion materiallarni kesib ishlashning mohiyati va ahamiyati, asosiy kesish turlari. Kesish rejimi haqida tushuncha

Turli mashina, mexanizm va anjomlar tayyorlashda, inshootlar qurish va hokazolarda plastmassa, yog'och va boshqa nometall materiallar tobora keng ishlatilishiga qaramasdan, metallar hozircha asosiy konstruksion material bo'lib qolmoqda. Bu holni, shuningdek, aksariyat konstruksion materiallarga ishlov berishda ko'pgina umumiylik borligini hisobga olib, ushbu bobda metall va ayniqsa, nometall materiallarni (plastmassa va boshqalarni) kesib ishlashning xususiyatlari batafsil ko'rib chiqiladi.

Metallarni bosim bilan ishlash, payvandlash va quymakorlik, odatda, o'lchamlarning zarur bo'lgan aniqligini va sirt tozaligini

ta'minlamaydi. Shu boisdan detallarning shakli, o'lchamlari, aniqligi va sirtlarining tozaligini chizma talablariga muvofiq ta'minlash uchun detal zagotovkalari turli metall kesish stanoklarida kesib ishlanadi.

Metallarni kesib ishlash mohiyati detalning zarur geometrik shakli, aniqligi va sirt tozaligini hosil qilish uchun zagotovkadan metall qatlamini qirindi tarzida kesib olishdan iborat. Zagotovkadan olib tashlanadigan metall qatlami ishlov berishga qoldirilgan *quyim* deb ataladi.

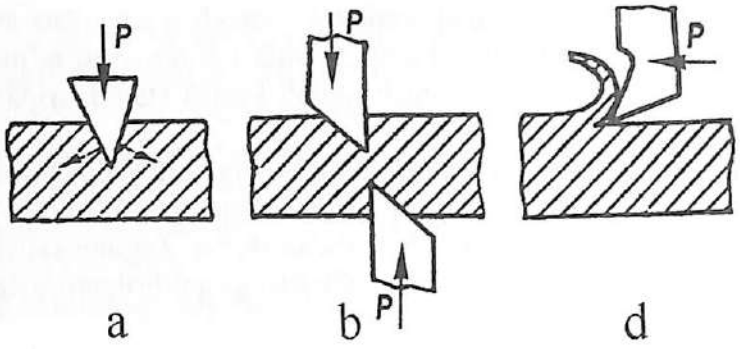
Metallarni kesib ishlash murakkab va qimmatga tushadigan texnologik jarayon bo'lib, juda sermehnatliligi va metallning ko'p miqdorda qirindiga chiqib isroflanishi bilan ajralib turadi.

Metallning qirindi tarzida chiqitga chiqishi o'rtacha quyidagilarni tashkil qiladi: a) ko'plab ishlab chiqaradigan mashinasozlik zavodlarida zagotovkalar dastlabki massasining 5...15 foizini; b) kichik seriyalab va yakkalab ishlab chiqaradigan mashinasozlik zavodlarida zagotovka dastlabki massasining 25% gacha bo'lgan qismini va ba'zan undan ham ortig'ini.

Hozirgi vaqtda metallarni kesib ishlashga tannarx strukturasida umumiy xarajatlarning 40 foizi to'g'ri keladi, kesib ishlash sermehnatliligi esa mashina va anjomlar tayyorlash, umumiy sermehnatliligining 30...40 foizini tashkil qiladi. Shuning uchun mashinasozlikni rivojlantirishdagi asosiy yo'nalishlardan biri – metallni kesib ishlashning kam xarajat sarflab yuqori sifatli buyum tayyorlashni ta'minlaydigan yangi usullarini qidirish va mavjudlarini takomillashtirishdan iborat.

Kesib ishlash jarayonini va qirindi hosil bo'lishini birinchi bo'lib rus olimi I.A.Time ilmiy jihatdan tadqiq qilgan. Keyinchalik u va boshqa rus olimlari (K. A. Zvorikin, Y. G. Usachev) metallarni kesib ishlashda metallning qirindi tarzida kesib olinadigan sirt qatlami ancha katta deformatsiyaga uchrashini isbotlab berdilar.

I. A. Time o'z tadqiqotlari asosida qirindilar har xil turlarining tasnifini birinchi marta kiritdi va kesish jarayoni deformatsiyalanadigan metall alohida elementlarining ketma-ket yorilish jarayonidan iborat ekanligini ko'rsatib berdi. Bundan tashqari, I.A.Time qirindining kirishish hodisasini aniqladi, kesiladigan qatlamning deformatsiyalanishini xarakterlaydigan omil sifatida kirishish koeffitsienti haqidagi tushunchani kiritdi.



7. 39-rasm. Asosiy kesish turlari:
a – kesib ajratish; *b* – kesib olish; *d* – qirindi ajratish.

Kesishning uch xil turi mavjud:

1) kesib ajratish – bunda ponasimon shakldagi asbob ishlatiladi. Asbob detal ichiga botib kirib, ponasining yon sirtlari bilan metall zarrachalarini go'yo qarama-qarshi tomonga suradi va boshlang'ich zagotovkani bo'laklarga ajratadi (7.39. a-rasm);

2) kesib olish – bunda qaychi tipidagi asbob ishlatiladi (7.39. b-rasm). Kesilayotgan materialda kesish kuchlanishi (urinma kuchlanish) hosil bo'ladi;

3) qirindi ajratish (yorilish). Ishlov berishning bu usulida (7.39. d-rasm) kesuvchi asbob elastik-plastik deformatsiyalar hisobiga metallning sirt qatlamidan qirindi ko'rinishidagi metall qatlamini kesib oladi. Qirindi olib kesish hozirgi vaqtda mashinasozlik va metallga ishlov berish korxonalarida mexanik ishlov berishning asosiy turi bo'lib qolmoqda.

Kesishda hosil bo'ladigan qirindi ishlov berish sharoitiga qarab tutash (yaxlit), siniq (plastik materiallarni ishlashda), uvoq qirindilarga (mo'rt materiallarni ishlashda) bo'linadi.

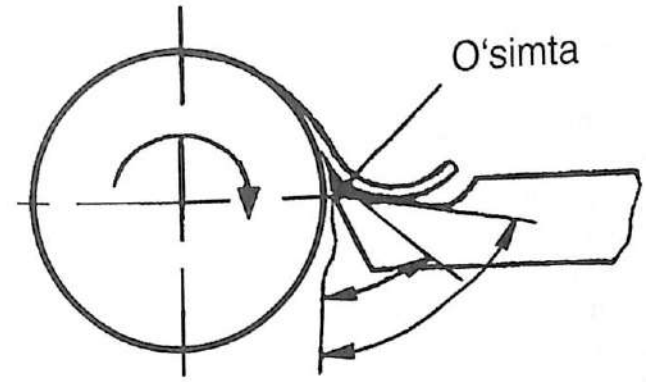
Tutash qirindi plastik metallarni yuqori kesish tezliklarida kichik surishlar bilan kesib ishlashda hosil bo'ladi.

Siniq qirindi plastik metallarni kichik kesish tezliklarida katta surishlar bilan kesib ishlashda hosil bo'ladi.

Uvoq qirindi mo'rt metallarni (cho'yan, bronza) kesib ishlashda hosil bo'ladi.

Plastik metallarni kesib ishlashda asbobning kesuvchi qirralari sirtlarida metallning o'simta ko'rinishidagi zich to'plami hosil

bo'ladi. O'simtaning bo'lishi kesish jarayoniga ta'sir qiladi, chunki uning hosil bo'lishi kesuvchi asbobning geometriyasini o'zgartiradi. O'simta hosil bo'lishini birinchi marta Y.G.Usachev o'rgangan. U o'simtaning hosil bo'lish intensivligi ishlov berish rejimiga, ishlov beriladigan metallning mexanik xarakteristikalariga bog'liq ekanligini aniqladi.



7.40 - rasm. O'simtaning o'tkirlanish burchagiga ta'siri.

Xomaki ishlov berishda o'simtaning hosil bo'lishi ijobiy ahamiyatga ega, chunki kesuvchi asbobning charxlanish burchagi ($b_1<b$) kichrayadi (7.40-rasm).

Kesish jarayonida ko'p miqdorda issiqlik ajralib chiqadi.

Issiqlik – kesuvchi asbobni, qirindini, zagotovkani, atrof-muhitni isitadi va kesuvchi asbobning yeyilishiga sabab bo'ladi.

Kesib ishlashda chiqadigan umumiy issiqlik miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

bu yerda: Q_1 – qirindiga o'tadigan issiqlik miqdori; Q_2 – zagotovkaga o'tadigan issiqlik miqdori; Q_3 – kesuvchi asbobga o'tadigan issiqlik miqdori; Q_4 – atrof-muhitga o'tadigan issiqlik miqdori.

Kesish tezligi 20-50 *m/min* bo'lganda issiqlik miqdori quyidagicha taqsimlanadi: Q_1 = 45%; Q_2 = 47%; Q_3 = 4,5%; Q_1 = 3,5%.

Kesish tezligi 100 *m/min* bo'lganda: Q_1=70%; Q_2= 22%; Q_3=1,5%; Q_4= 6,5%.

Kesish jarayonida metallning intensiv qizishi kesuvchi asbobning xossalariga ta'sir qiladi. Shuning uchun kesib ishlashda ko'pincha sovituvchi suyuqlikdan foydalaniladi, shunda kesuvchi asbobning turg'unligi ancha ortadi. Kesuvchi asbobning turg'unligi deyilganda uning kesish xossalari saqlanib turadigan vaqt tushuniladi.

Kesib ishlashning asosiy usullari

Metallarga kesish yo'li bilan mexanik ishlov berishda asbob va zagotovka juda aniq harakat qilishi kerak. Stanokning detalga ishlov berish jarayonidagi hamma harakatlari *asosiy* va *yordamchi* harakatlarga bo'linadi. Asosiy harakatlarda qirindi olinadi, demak, qirindi olinishi sodir bo'ladigan harakatlar asosiy harakatlar deb ataladi. Yordamchi harakatlarda esa qirindi olinishi sodir bo'lmaydi (asbob, zagotovka va hokazolarni stanokka yaqinlashtirish va chetlatish).

Asosiy harakatlar bosh va surish harakatlariga bo'linadi. Bosh harakatda stanok asosiy yuritmasining 90% gacha quvvati, surish harakatlarida esa bu quvvatning 2% gacha qismi iste'mol qilinadi. Bosh harakat kesish tezligini belgilaydi. Bosh va surish harakatlari mavjud bo'lgandagina uzluksiz kesish jarayonini amalga oshirish mumkin.

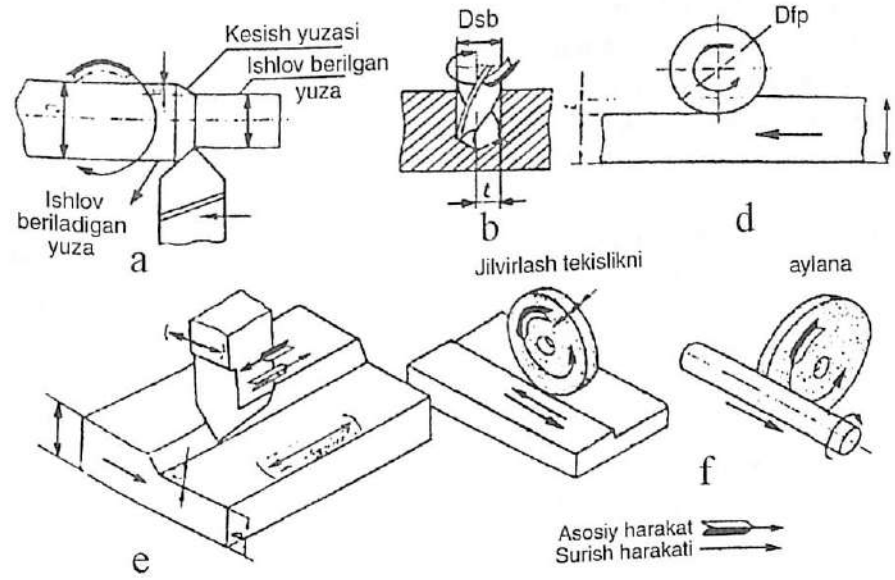
Ishlov berish turli stanoklarda bajarilganda bosh va surish harakatlarini turli kombinatsiyalar bilan birga qo'shib olib borish mumkin.

Kesuvchi asbobning turi va stanok ish organlarining harakat qilish xarakteriga qarab, kesib ishlashning quyidagi usullari bir-biridan farq qiladi:

1) Yo'nish (7.41. a-rasm) – kesib ishlashning shunday turiki, bunda bosh harakat ishlov berilayotgan zagotovkaning aylanma harakatidan, surish harakati esa keskichning zagotovka o'qiga parallel ilgarilama harakatidan iborat bo'ladi.

2) Parmalash – detallarda teshiklar hosil qilish usuli (7.41. b-rasm). Bosh harakat bunda parmaning aylanma harakatidan, surish xarakati esa uning o'z o'qi bo'yicha ilgarilama harakatidan iborat bo'ladi.

3) Frezalash – ko'p tig'li asbob – freza bilan ishlov berish usuli (7.41. d-rasm). Frezalashdagi bosh harakat frezaning aylanma harakatidan, surish harakati zagotovkaning ilgarilama harakatidan iborat bo'ladi.



7.41-rasm. Kesib ishlov berishning asosiy usullari:
a – yo'nish; b – parmalash; d – frezlash; e – randalash;
f – jilvirlash.

4) Jilvirlash – detallarning sirtlariga abraziv asboblar yordamida ishlov berish jarayoni (7.41. d-rasm). Yassi va doiraviy jilvirlash usullari mavjud. Doiraviy jilvirlashda turli aylanish jismlari, yassi jilvirlashda esa turli yassi yuzalar jilvirlanadi.

5) Randalash – maxsus keskichlar yordamida yassi yuzalar, pazlar va hokazolarga ishlov berish turi (7.41. e-rasm). Randalashda bosh harakat keskichning qaytar-ilgarilama harakatidan (ko'ndalang randalashda) yoki detalning qaytar-ilgarilama harakatidan (bo'ylama randalashda) iborat bo'ladi. Bunda yoki ishlov beriladigan detalga (ko'ndalang randalashda) yoxud keskichga (bo'ylama randalashda) surish harakati beriladi.

Kesish rejimi haqida tushuncha

Kesib ishlashning turli usullarida ko'pgina o'xshashliklar mavjud bo'lib, ularning hammasi ayni bir xil qonunlarga asoslangan. Ishlov berishning har qanday turida kesish jarayoni kesish tezligi, surish, kesish chuqurligi, kesishning ko'ndalang kesimi, dona va mashina vaqti bilan xarakterlanadi.

Kesuvchi asbob qirrasida joylashgan nuqtaning ishlov beriladigan yuzaga nisbatan siljishi kesish tezligi deb ataladi va *V* bilan belgilanadi. Kesish tezligi ko'pgina ishlov berish usullari uchun minutiga metr (*m/min*) bilan jilvirlash, jilolash va ba'zi boshqa ishlov berish turlarida sekundiga metr (*m/s*) bilan o'lchanadi.

Asbobning kesuvchi tig'idagi nuqtaning surish harakati yo'nalishida zagotovka yoki asbobning bir aylanishida, yoxud ularning bitta qo'sh yurishida zagotovkaga nisbatan o'tgan yo'li surish deb ataladi va *S* bilan belgilanadi. Surishning o'lchov birligi kesib ishlov berishning turli usullari uchun turlicha: yo'nish, zenkerlash, yo'nib kengaytirish uchun – *mm/ayl*; randalash, o'yish uchun – *mm/qo'sh yurish*; frezalash uchun – *mm/min* va hokazo.

Ishlov beriladigan yuza bilan ishlov berilgan yuza orasidagi, ishlov berilgan yuzaga perpendikular ravishda o'lchangan masofa kesish chuqurligi deb ataladi va *t* bilan belgilanadi. Kesish chuqurligi *mm* hisobida o'lchanadi.

Ishlov beriladigan yuza bilan ishlov berilgan yuza orasidagi, kesish yuzasi bo'yicha o'lchangan masofa kesiladigan qatlamning eni deb ataladi va *b* bilan belgilanadi. Bu ham *mm* hisobida o'lchanadi.

Ikkita ketma-ket kesish yuzalari vaziyati orasidagi eng qisqa masofa kesiladigan qatlamning qalinligi deb ataladi va *a* bilan belgilanadi. Bu ham *mm* hisobida o'lchanadi.

Kesikning ko'ndalang kesimi (f) kesiladigan qatlamning yuzi bo'lib, u kesiladigan qatlam qalinligi (a) ni kesiladigan qatlam eni *(b)* ga yoki kesish chuqurligini surishga ko'paytirib topiladi ($f = a \cdot b = s \cdot t$) va mm^2 hisobida o'lchanadi.

Asbob bilan bevosita kesish uchun ketgan vaqt mashina vaqt deb ataladi. Bitta detalga ishlov berish uchun ketgan vaqt dona vaqt deb ataladi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$T_{dona} = T_m = T_{yo} + T_{xiz} + T_{dam} \quad min$$

bu yerda: T_m – mashina vaqti, *min*; T_{yo} – ishlov beriladigan detalni o'rnatish va olish, kesuvchi asbobni almashtirish, detalni o'lchash, stanokni boshqarish uchun sarflanadigan yordamchi vaqt, *min*; T_{xiz} – ish o'rni va stanokka tashkiliy hamda texnik xizmat ko'rsatish uchun (asboblar olish, stanok hamda ish o'rniga qarab turish va hokazo) sarflanadigan vaqt, *min*; T_{dam} – dam olish uchun tanaffus vaqti, *min*.

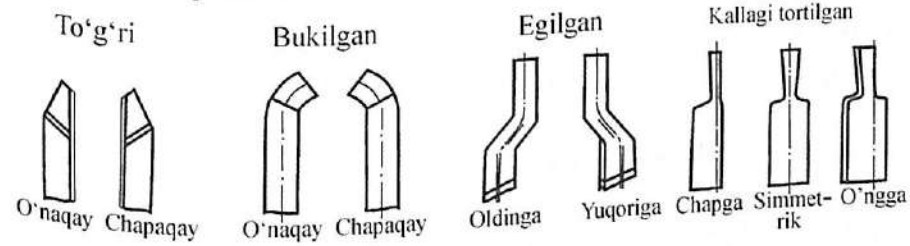
7.18. Kesuvchi asbob, uning tasnifi va tavsifi

Kesuvchi asboblarni tasniflashda amal qilinadigan asosiy belgi ishlov berishning texnologik turi, ya'ni yo'nish, frezalash, parmalash, zenkerlash, jilvirlash va hokazolardir. Metall kesuvchi asboblarning barchasi sakkiz guruhga bo'linadi.

1. Keskichlar. Bu guruhga stanoklarda ishlov berishda ishlatiladigan hamma bir tig'li asboblar (rezba va tish qirqadiganlardan tashqari) kiradi.

Keskich eng oddiy va ko'p tarqalgan asboblardan biridir. U metall qatlamini ko'pincha o'zining asosiy kesuvchi qirrasi bilan kesadi, bu qirra to'g'ri chiziqli yoki fason shaklda bo'ladi.

Surish yo'nalishiga ko'ra keskichlar o'naqay va chapaqay bo'lishi mumkin (7.42. a-rasm). O'naqay keskichda keskichning ustiga o'ng qo'lning barmoqlari uning uchiga qarab turadigan qilib qo'yilganda, asosiy kesuvchi qirra bosh barmoqning ostida bo'ladi. Chapaqay keskichda esa uning ustiga chap qo'lni avvalgiga o'xshash usulda qo'yilganida asosiy kesuvchi qirrasi bosh barmoq ostida bo'ladi.



7.42-rasm. Keskichlarning asosiy turlari.

Kallagining shakli va uning keskich sterjeniga nisbatan joylashuviga ko'ra keskichlar to'g'ri, bukik, egik va qambar kallakli keskichlarga bo'linadi. Planda va yon ko'rinishida o'qi to'g'ri bo'lgan keskichlar to'g'ri keskichlar deb ataladi (7.42. a-rasm). Yuqoridan qaralganda o'qi egik bo'lgan keskichlar egik keskichlar deb ataladi (7.42. d-rasm). Yon tomonidan ko'rinishida o'qi pastga yoki yuqoriga qarab bukilgan keskichlar bukik keskichlar deb ataladi (7.42. b-rasm). Agar keskichning kallagi tanasidan ensizroq bo'lsa, bunday keskichlar qambar kallakli keskichlar deb ataladi (7.42. e-rasm). Bunday keskichning kallagi uning o'qiga nisbatan simmetrik yoki bir tomonga siljib joylashishi mumkin.

Qanday stanokda ishlatilishiga, shuningdek, ishlov berish turi va xarakteriga ko'ra keskichlar tokarlik, randalash va o'yish keskichlariga bo'linadi.

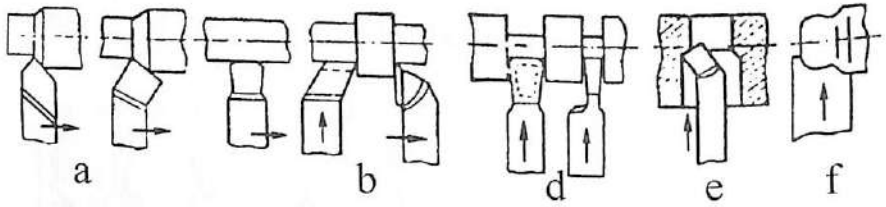
Tokarlik keskichlarining quyidagi turlari mavjud:

a) o'tuvchi keskichlar. Bunday keskichlar bilan detal uning aylanish o'qi yo'nalishi yoki bu o'qqa perpendikular bo'lgan tekislik bo'ylab yo'naladi (7.43. a-rasm);

b) tores yo'nuvchi keskichlar. Bunday keskichlar asosiy yo'nish yo'nalishida pog'onalarni to'g'ri hamda o'tkir burchak hosil qilib kesish uchun ishlatiladi (7.43. b-rasm);

d) kesib tushiruvchi keskichlar. Bunday keskichlar bilan material aylanish o'qiga perpendikular yo'nalishda kesib tushiriladi (7.48. d-rasm);

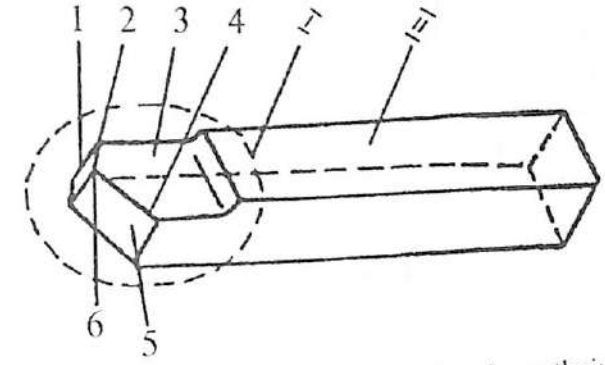
e) yo'nib kengaytirish keskichlari – parron va bir tomoni berk teshiklarni yo'nib kengaytirish uchun ishlatiladi (7.43. e-rasm);



7.43-rasm. Tokarlik keskichlari va ular bilan bajariladigan ishlar: a – o'tuvchi keskichlar; b – tores yo'nish keskichlari; d – kesib tushirish keskichlari; e – yo'nib kengaytirish keskichlari; *f* – fason keskichlar.

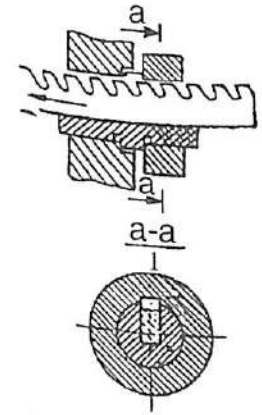
f) fason keskichlar – murakkab fason yuzalarni ishlash uchun qo'llaniladi (7.43. f-rasm). Fason keskichning profili ishlov beriladigan yuzaning profiliga mos kelishi kerak. 7.44-rasmda eng ko'p tarqalgan o'tuvchi keskichning asosiy elementlari ko'rsatilgan.

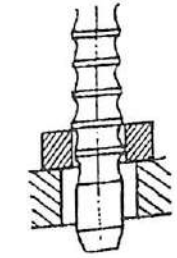
2. Sidirgichlar (protyajkalar) va teshgichlar (proshivkalar). Bu guruhga ko'ndalang tishlari bo'lgan sterjen ko'rinishidagi ko'p tig'li asboblar kiradi (7.45-rasm), bunday asboblarning tishlari kesish jarayonini ketma-ket bajaradi. Ular yordamida sidirish yo'li bilan parron teshiklarga va detallarning tashqi yuzalariga ishlov berish mumkin. Teshish yo'li bilan faqat parron teshiklar ishlanadi. Sidirgich uzilishga, teshgich esa siqilishga ishlaydi.



7.44-rasm. O'tuvchi keskich va uning elementlari: I – keskichning kallagi; II – keskich tanasi; 1 – yordamchi orqa yuza; 2 – yordamchi kesuvchi qirra; 3 – old yuza; 4 – asosiy kesuvchi qirra; 5 – keyingi yuza; 6 – keskich uchi.

Bu asboblarning har qaysi keyingi tishi oldingisidan balandroq (yoki diametri bo'yicha kattaroq) bo'ladi. Bu asbob bilan turli shakldagi (uchburchak, kvadrat va hokazo) teshiklar, pazlar (shponka pazlari, ariqchalar va hokazolar) hosil qilish, tashqi yuzalarga ishlov berish mumkin.





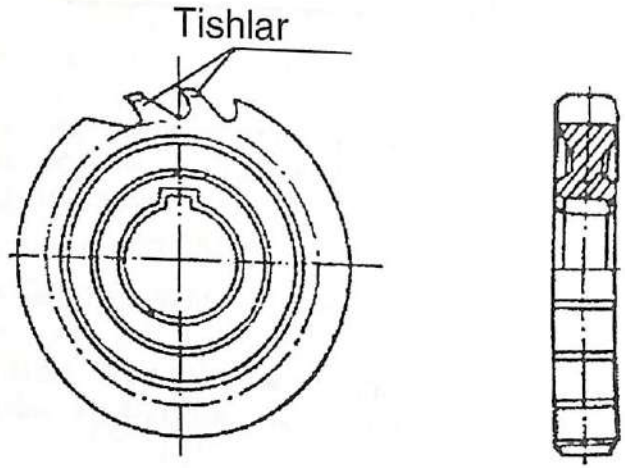
7.45-rasm. Protyajka va proshivkalarning ishlash sxemasi.

3. Teshiklarga ishlov berish asbobi. Bu guruhga teshiklarga ishlov berishda qo'llaniladigan ikki tig'li (ba'zan bir tig'li) va ko'p tig'li asboblar kiradi. Bular parma, zenker, razvyortka kabi asboblardir. Yaxlit metallda teshik hosil qilish uchun turli tipdagi parmalar ishlatiladi. Eng ko'p tarqalgan parma spiral parmadir

Zenkerlar parmalashdagiga qaraganda birmuncha yuqori aniqlikdagi va tozalikdagi yuza hosil qilish uchun mavjud teshiklarga ishlov berish uchun xizmat qiladi.

Razvyortkalar teshiklarga uzil-kesil ishlov berish uchun ishlatiladi. Yo'nib kengaytirish yo'li bilan yuqori aniqlik toifasiga va ishlov berilgan yuzaning yuqori tozaligiga erishiladi.

4. Frezalar va arralar. Bu guruhdagi asboblarga yasovchisi bo'ylab tishlar qilingan, ba'zan esa tores yuzasiga tishlar qilingan aylanish jismi shaklida tayyorlangan barcha ko'p tig'li asboblar kiradi.



7.47 - rasm. Paz ochadigan disk freza.

Frezalar (7.47-rasm) asosan, yassi va fason yuzalarni, shuningdek, turli ariqchalarni ishlashda qo'llaniladi.

Silindrik, disk frezalar, burchak, tores frezalari eng ko'p ishlatiladi. Arralar materiallarni arralash uchun mo'ljallangan. Ish harakatining turiga qarab arralar doiraviy va bo'ylama arralarga (tishli polotnolarga) bo'linadi.

5. Tish qirqish va obkatka qilish asboblari. Bu guruhga tish va shlislar qirqish uchun xizmat qiladigan barcha asboblar kiradi. Chervyakli, modulli va shlisli frezalar, tish qirqish keskichlari shular jumlasidandir.

6. Rezba qirqish asboblari. Bu guruhga ichki va tashqi rezbalarni qirqishda ishlatiladigan hamma asboblar kiradi. Bular – metchiklar, plashkalar, rezba frezalari, rezba qirqqichlar va boshqalardir.

7. Abraziv asboblar. Bu guruhga abraziv materiallardan (jilvir, korund, elektrokorund, kremniy karbid, bor, olmos va boshqalardan) tayyorlangan barcha asboblar kiradi.

Abraziv asboblarning barchasini quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin: 1) jilvirlash toshlari va segmentlari; b) qayroq toshlar; d) jilvirlash qog'ozlari (kukunlari) va pastalari.

Abraziv asbob turli donadorlikka, strukturaga (donlarining, bog'lovchi va g'ovaklarining nisbati), qattiqlikka va bog'lovchi turiga ega bo'lishi mumkin.

8. Dastaki asboblar. Bu guruhga stanoklardan foydalanmasdan ishlatiladigan barcha kesuvchi asboblar (egovlar, zubilolar, kreytsmeysellar va boshqalar) kiradi.

Kesuvchi asboblar yuqori bosim, harorat va jadal yeyilish (korroziya) sharoitlarida ishlaydi. Shuning uchun kesuvchi asboblar tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar ma'lum talablarga javob berishi kerak. Kesuvchi asbobning ish qismi yuqori qattiqlikdagi (kesuvchi asbob ish qismining qattiqligi ishlov beriladigan material qattiqligidan katta bo'lishi kerak), qizdirishga chidamli (yuqori haroratlarda o'z xossalarini saqlab qoladigan), yeyilishga chidamli (yeyilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadigan), yuqori qovushqoqlik va mexanik xarakteristikalarga ega bo'lgan (cho'zilish, egilish, siqilish, buralishga ruxsat etilgan kuchlanishlari yuqori bo'lgan) materialdan tayyorlanishi kerak. Shu bilan birga, kesuvchi asbobning materiali kamyob bo'lmasligi va arzon bo'lishi lozim.

Asbobsozlik materiallarini tejash maqsadida asboblarning tutkichlari, korpuslari, quyruqlari arzonroq konstruksion meriallardan tayyorlanadi.

10-15 *m/min* dan oshmaydigan kesish tezliklari uchun kesuvchi asboblar tayyorlashda U10A, U11A, U12A, U13A markali yuqori sifatli uglerodli asbobsozlik po'latlari ishlatilishi mumkin. Bu po'latlardan ko'pincha metchiklar, plashkalar, dastarra polotnolari, slesarlik asboblari tayyorlanadi.

Kesish tezliklari 15-25 *m/min* bo'lganda kesuvchi asboblar tayyorlash uchun xromli (X12M, 9X), xrom-kremniyli (6XS, 9XS), xrom-vannadiyli, (8XF), xrom-volfram-marganesli (XFG, 9XVG) va hokazo legirlangan po'latlardan foydalanish mumkin. Bu po'latlardan sidirgichlar, plashkalar, metchiklar, razvyortkalar, parmalar tayyorlanadi.

Kesish tezliklari 30-100 *m/min* bo'lganda R9, R9K5, R9KYu, R9F5, RYuK5F5, R14F4, R18, R18F2, R18K5F2 va boshqa markali tezkesar po'latlardan asboblar tayyorlanadi (R harfidan keyin turgan son volframning o'rtacha foiz miqdorini ko'rsatadi). Bu markadagi po'latlardan amalda har qanday kesuvchi asboblar tayyorlash mumkin.

Kesish tezliklari yuqori bo'lganida (50-800 *m/min*) uch guruhdagi metallokeramik qattiq qotishmalar ishlatiladi: volframli (VK2, VKZM, VK4, VK8, VK15 va boshqalar), titan-volframli (T15K6, T14K8, TZOK4, T5K10 va boshqalar), titan-tantal-volframli (TT7K12). Odatda, bu materiallardan plastinalar tayyorlanadi, keyin bu plastinalar tutkichlarga yo kavsharlab, yoki mexanik tarzda mahkamlab qo'yiladi.

Kesish tezligi 2000 *m/min* gacha bo'lganda mineralokeramik materiallar ishlatiladi, ularning asosini aluminiy oksid tashkil qiladi. Mineralokeramikaning eng yaxshi markasi TSM-332.

Bu materialning qizdirishga chidamliligi 1200°C, qattiqligi esa H-91-93.

Keyingi vaqtlarda elbor nomli yangi qattiq qotishma tobora keng ishlatilmoqda.

Abraziv materiallar – qattiqligi yuqori bo'lgan mayda donli tabiiy va sun'iy moddalardir. Ular jilvirlash toshlari, segmentlar, qayroq toshlar va hokazolar tayyorlashda ishlatiladi. Abraziv materiallar juda qattiq, qizdirishga chidamli (1800...2000°C gacha), yeyilishga chidamli bo'ladi. Bu esa ishlov berishni 15-70 *m/s* va ba'zan undan ham yuqori tezliklarda olib borishga imkon beradi. Abraziv materiallar guruhiga olmos ham kiradi, u eng yuqori qattiqlikka ega, qizdirishga va yeyilishga chidamliligi ham juda yuqori.

Olmosdan jilvirlash toshlari va mayda donli kukunlar tayyorlanadi, bulardan esa jilvirlash, charxlash va o'lchamiga yetkazib ishlashlarda foydalaniladi. Olmos kristallari kesuvchi asboblarni (parma, keskich va boshqalarni) o'rnatish uchun ishlatiladi.

Hozir ishlab chiqarishga volframsiz qattiq qotishmalar, masalan, KTS, VO-13 va boshqa markali qotishmalar tobora keng joriy etilmoqda. KTS markali qotishmaning chidamliligi – tarkibida volfram bo'lgan qattiq qotishmalarning chidamliligidan 1,5-2 marta ortiq. VO-13 keramik qotishmaning chidamliligi ham 2-3 marta yuqori bo'lib, asbobning ish unumini 10% ga oshirishga va asboblar sarfini 2-3 marta kamaytirishga imkon beradi.

7.19. Metall kesuvchi asbob-uskunalar va ularning tasnifi

Kesuvchi asbob yordamida qirindi olish yo'li bilan buyum hosil qilish maqsadida metall va boshqa materiallarga, yarim fabrikatlarga yoki zagotovkalarga ishlov berishga mo'ljallangan mashinalar *metall kesish stanoklari* deb ataladi.

Metall kesish stanoklari mashinasozlik, asbobsozlik, mashina ta'mir qilish zavodlari va boshqa zavodlarning asosiy asbob-uskunasi hisoblanadi va sanoatning turli tarmoqlari hamda qurilishda keng ishlatiladi.

Hozir metallga ishlov berishda stanoklarning turli-tuman konstruksiyalari va har xil ishlarni bajarishga mo'ljallangan turlari ishlatiladi. Ko'pchilik mashinasozlik zavodlarida metall kesish stanoklarida ishlov berish sermehnatliligi mashina tayyorlash umumiy sermehnatliligining 45-60 foizini tashkil qiladi. Shuning uchun metall kesish stanoklarida ishlov berish texnologik jarayonlarni takomillashtirish xalq xo'jaligining aktual vazifalaridan biri hisoblanadi.

Metall kesish stanoklarining tasnifi. Barcha metall kesish stanoklari ayrim belgilariga hamda kompleks belgilariga qarab tasniflanadi. Asosiy tasnif belgilar sifatida texnologik ishlov berish usuli, vazifasi, avtomatlashtirilish darajasi, asosiy ish organlarining soni, konstruksiyasining o'ziga xos xususiyatlari, ishlov berish aniqligi, massasi va hokazolar olinadi.

Texnologik ishlov berish usuliga ko'ra stanoklar kesuvchi asbobning turi, ishlov beriladigan sirtning xarakteri va ishlov berish sxemasi kabi belgilariga qarab tasniflanadi. Barcha stanoklar tokarlik, parmalash, jilvirlash, o'lchamiga yetkazib ishlash, tish va rezba qirqish, frezalash, randalash, sidirish, o'yish stanoklariga va hokazolarga bo'linadi.

Vazifasiga ko'ra barcha stanoklar universallik darajasi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

1) ko'p nomli detallarning turli shakl va o'lchamli sirtlariga ishlov berishga universallashtirilgan stanoklar;

2) ko'p nomenklaturali buyumlarda cheklangan operatsiyalarni bajarishga mo'ljallangan keng vazifali stanoklar;

3) bir tipli, ammo o'lchamlari turlicha bo'lgan detallarga ishlov berish uchun ixtisoslashtirilgan (masalan, tirsakli vallarga ishlov berish uchun mo'ljallangan) stanoklar;

4) biror konkret detalga ishlov berish uchun yoki ma'lum bir texnologik operatsiyani bajarish uchun mo'ljallangan maxsus stanoklar.

Aniqlik darajasiga ko'ra metall kesish stanoklari besh toifaga bo'linadi: 1) normal aniqlikdagi N (masalan, ko'pchilik universal metall kesish stanoklari); 2) aniqligi oshirilgan P; 3) yuqori

aniqlikdagi V; 4) o'ta yuqori aniqlikdagi A; 5) o'ta aniq yoki master-stanoklar S.

Avtomatlashtirilish darajasiga ko'ra stanoklar qo'l bilan boshqariladigan, yarim avtomat, avtomat va dastur asosida boshqariladigan stanoklarga bo'linadi.

Metall kesish stanoklari massasiga ko'ra yengil (1 tonnagacha), o'rtacha (10 tonnagacha), og'ir (10 tonnadan ortiq) va unikal (100 tonnadan ortiq) stanoklarga bo'linadi.

Ish organlarining soniga ko'ra metall kesish stanoklari bir shpindelli, ko'p shpindelli, bir supportli, ko'p supportli, bir stoykali, ikki stoykali va hokazo bo'lishi mumkin.

Kompleks belgilariga ko'ra tasniflash stanokning har qaysi modelini to'liq xarakterlaydi. Metall kesish stanoklarini tasniflash uchun metall kesish stanoklari eksperimental ilmiy-tadqiqot instituti (ENIMS) ishlab chiqqan sistemadan foydalaniladi. Bu tasniflashga bajariladigan ishning xarakteri, ishlov beriladigan sirtning turi va ishlatiladigan kesuvchi asbobning xili asos qilib olingan.

ENIMS ishlab chiqqan tasnifga muvofiq (10.1-jadval) barcha metall kesish stanoklari 9 guruhga, har qaysi guruh 10 tipga (guruhchaga), har qaysi tip esa 10 tip-o'lchamga bo'linadi. Stanoklar guruhga texnologik ishlov berish usuli o'xshashligi yoki vazifasiga ko'ra yaqinligi bo'yicha birlashtirilgan.

Stanokning tipi uning vazifasi, asosiy ish organlarining soni, universallik darajasi, konstruktiv xususiyatlari kabi belgilarini xarakterlaydi. Tip-o'lcham stanokning o'lchamlari va texnik xarakteristikalarini tavsiflaydi (ishlov beriladigan detalning eng katta diametri, ishlov beriladigan yuzaning eng katta o'lchami, zagotovkalar o'lchami va hokazolar).

ENIMS taklif qilgan tasnifga muvofiq, seriyalab ishlab chiqariladigan har qaysi metall kesish stanogiga ma'lum bir shifr (indeks) beriladi, bu shifr, odatda, uchta yoki to'rtta raqamdan iborat bo'ladi. Birinchi raqam stanokning o'nta guruhdan qaysi biriga kirishini, ikkinchi raqam stanokning ayni guruhdagi tipini, uchinchi raqam (to'rt raqamli belgilashda – uchinchi va to'rtinchi raqamlar) stanok yoki unda ishlov beriladigan buyumning shartli o'lchamini bildiradi. Masalan, "2A135 model" bu stanokning parmalash stanogiligini (stanokning ikkinchi guruhga taalluqli ekanini stanok modelidagi birinchi raqam ko'rsatib turibdi), vertikal-parmalash stanogi ekanligini (model

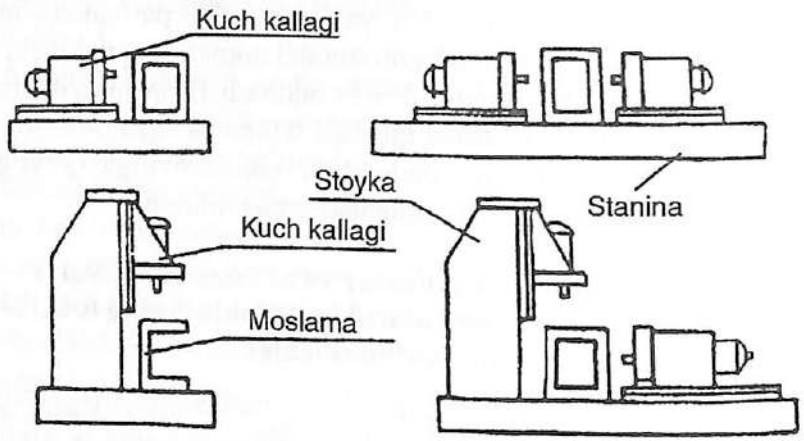
nomerining ikkinchi raqami – (1), yaxlit metallda parmalanadigan maksimal diametr 35 *mm* ekanligini (model nomerining uchinchi va to'rtinchi raqamlari – tegishlicha (3 va 5) bildiradi. Birinchi va ikkinchi raqamlar orasidagi harf (bizning misolda A) stanok baza modelining modernizatsiya qilinganini anglatadi. Model nomeri oxiriga qo'yilgan harf stanok baza modelining modifikatsiyasini bildiradi.

7.20. Agregat asbob-uskunalar va avtomatik liniyalar samaradorligi hamda metallarni kesib ishlashning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Materiallarga kesib ishlov berishni avtomatlashtirishdagi asosiy yo'nalishlardan biri agregat stanoklardan va avtomatik stanok liniyalaridan keng foydalanishdir.

Normallashtirilgan (unifikatsiya qilingan) va kinematik jihatdan o'zaro bog'lanmagan uzellar (agregatlar) bazasida tuzilgan stanok agregat stanok deb ataladi. Bunday agregatning kuch uzellari individual yuritmalarga ega bo'ladi, ular harakatlarining o'zaro bog'liqligi va ketma-ketligi esa yagona boshqarish sistemasi orqali belgilanadi. Uzellarning mustaqil ishlashi agregat stanoklarning bir nechta tip-o'lchamlarini yaratishga va ularning konstruksiyasini unifikatsiya qilishga imkon beradi. Unifikatsiya qilingan uzel va detallarni o'zaro ma'lum kombinatsiyalarda biriktirib, har qanday texnologik vazifani bajaradigan stanok yaratish mumkin. Agregat stanoklarning ish sikli avtomatik va yarim avtomatik qilib tayyorlanadi. Ishlov beriladigan zagotovkalar qo'zg'almasdan turadigan, harakat esa kesuvchi asbobga beriladigan agregat stanoklar keng tarqalgan. Agregat stanoklarning asosiy uzellari quyidagilar (7.48-rasm): stanina, stoyka, kuch golovkalari, moslamalar, boshqarish pulti. Stanina stanokning asosi bo'lib, uni yaxlit qilib yoki alohida qismlardan yig'ib tayyorlanadi. Stanina yuqori bukrlikka ega bo'lishi kerak, u odatda, kulrang cho'yandan qutisimon shaklda quyib yasaladi.

Agregat stanokning eng asosiy qismi kuch golovkasi bo'lib, u odatda, elektr dvigatel, korpus, shpindel golovkasi, shpindeldan (shpindellardan) va salazkadan iborat bo'ladi. Kesuvchi asbob shpindelga o'rnatiladi, shpindelga tezliklar qutisida joylashgan val va shesternalar sistemasi orqali elektr dvigateldan aylanma harakat uzatiladi. Shpindellar soni va ular orasidagi markazlararo masofa ishlov beriladigan detalning konstruksiyasi va o'lchamlariga qarab olinadi.



7.48-rasm. Agregat stanoklarning tipli konstruksiyalari va ularning asosiy uzellari.

Surish harakati kuch golovkasi korpusini yo'naltiruvchi salazkalar bo'ylab surish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Ishlov beriladigan zagotovka stanok stolidagi maxsus moslamaga qo'zg'almas qilib mahkamlab qo'yiladi, bu bilan zagotovkaning stanok ish organlariga nisbatan aniq va ishonchli qilib qotirib qo'yilishiga erishiladi. Moslamaga mahkamlab qo'yilgan zagotovkaga shpindel golovkasi tez yaqinlashtiriladi, so'ngra ish surishida tegishli ishlov berish bajariladi. Odatda, zagotovkaga bir nechta kuch golovkalari bilan ishlov beriladi, bu esa zagotovkaning bir o'rnatilishida bir nechta yuzaga ishlov berish imkonini beradi. Shuning uchun agregat stanoklarning ish unumi yuqori va ular tejamli bo'ladi. Ulardan, ayniqsa, yirik seriyalab va ko'plab ishlab chiqarish sharoitlarida foydalanish maqsadga muvofiqdir. Agregat stanoklarni tez qayta sozlash imkoniyati borligi ularni seriyalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishda ham samarali ishlatishga imkon beradi.

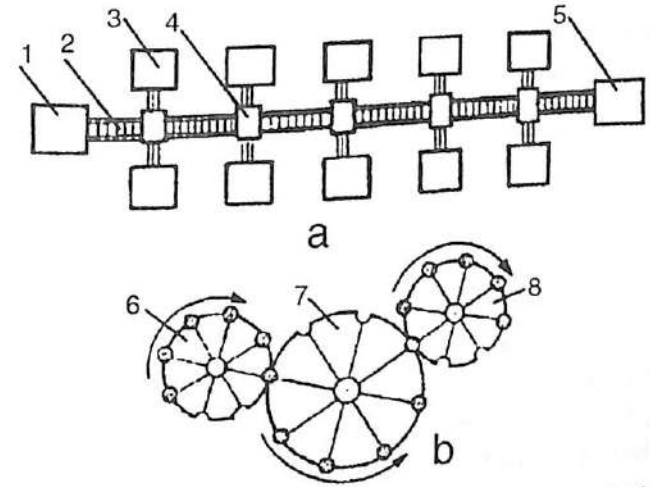
Agregat stanoklardan avtomatik stanok liniyalarini yig'ish mumkin. Liniyalarida ishlatilishi ularni loyihalash va tayyorlash muddatlarini keskin ravishda qisqartirib yuboradi.

Avtomatik stanok liniyalari

Avtomatik stanok liniyalari butun buyumlarni tayyorlash jarayonini, ularni qayta ishlash yoki yig'ishni ma'lum ketma-ketlikda

va belgilangan ritmda avtomatik bajaradigan mashinalar, asosiy va yordamchi asbob-uskunalar sistemasidan iborat.

Agregat stanoklardan tuzilgan avtomatik stanok liniyasining prinsipial sxemasi 7.49. a-rasmda ko'rsatilgan. Liniyaning boshlanishiga yuklash qurilmasi *1* joylashtirilgan, keyin agregat stanoklar *2* va qo'zg'aluvchan moslamalar *3* joylashtirilgan bir necha ish pozitsiyalari keladi, liniyaning oxiriga tushirib olish qurilmasi *4* o'rnatilgan. Tashish qurilmasi *5* stanoklarning ish zonalari orqali o'tadi va moslamalarga mahkamlangan zagotovkalarni liniyaning butun pozitsiyalari bo'ylab ketma-ket ravishda olib o'tadi.



7.49-rasm. Avtomatik stanok liniyalarining prinsipial sxemalari: *a* – prinsipial sxema: *1* – yuklash qurilmasi; *2* – agregat stanok o'rnatilgan pozitsiyalar; *3* – qo'zg'aluvchan moslamalar; *4* – tushirish qurilmasi; *5* – tashuvchi qurilma; *b* – rotorli avtomatik liniyalar; *6* – yuklash; *7* – ish; *8* – tushirish rotorlari.

Alohida stanoklar va yordamchi qurilmalarning ishi qat'iy koordinatsiyalashtirilgan va o'zaro uyg'unlashtirilgan. Kuch golovkalari va boshqa agregatlarni hamma detallar mahkamlangandan keyingina yurgizib yuborish mumkin, mahkamlash ishlari esa zagotovkalar qayd qilingandan so'ng bajariladi. Ayrim mexanizmlarning liniyadagi ishi markaziy pultda yorug'lik signali ko'rinishida qayd qilinadi.

Avtomatik stanok liniyalari vallar, vtulkalar, shesterna va boshqa detallarga ishlov berish uchun tipli stanok-avtomatlardan ham tuzilishi mumkin.

Keyingi vaqtlarda sanoatda rotorli avtomatik liniyalar ham keng qo'llanilmoqda (7.49. b-rasm), bular yuklash *6*, ish 7, tushirish rotorlari *8* dan iborat bo'lib, bu rotorlar detallar *9* ga ishlov berishning yagona texnologik jarayoni bilan bog'langan bo'ladi. Bunday liniyalarning o'ziga xos xususiyati shundaki, bularda asbob ham, detal ham ishlov berish jarayonida bir vaqtning o'zida siljiydi va markaziy o'q atrofida aylanadi, zagotovkalar esa ketma-ket ravishda bir rotordan ikkinchi rotorga uzatiladi va to'lqinsimon chiziq bo'yicha harakatlanadi, shuning uchun rotorli avtomatik liniya kam joyni egallaydi. Rotorli liniyalarning ish unumi bajariladigan operatsiyalar davomiyligiga bog'liq emas, vaholanki, boshqa (rotorli bo'lmagan) avtomatik liniyalarning ish unumi eng uzoq davomiylikdagi operatsiya vaqti t_0 ga va hisobiy davrdagi foydali vaqt fondi T_f ga ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi hamda quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$R = \frac{60T_f}{t_0}$$

bu yerda: R – hisobiy davr uchun liniyaning ish unumi, dona; T_f – hisobiy davr uchun foydali vaqt fondi, soat; t_0 – eng uzoq davomiylikdagi operatsiya vaqti, *min*.

Olingan ko'pgina ma'lumotlar avtomatik liniyalar samaradorligidan dalolat beradi. Masalan, mashinasozlikda ularning joriy qilinishi bitta ishchi hisobidan buyumlar chiqarishni 10-12 marta ko'paytirishga, tannarxni 15-35% pasaytirishga imkon beradi. Bunda xomashyo va materiallar tejaladi, ishchi kuchlari qo'li bo'shatiladi, mahsulot sifati oshadi.

Avtomatik liniyalardan foydalanishning iqtisodiy jihatdan maqbulligining eng muhim shartlaridan biri – ularda tayyorlanadigan mahsulotlar chiqarishning o'zgarmasligidir. Avtomatik liniyalarni joriy qilish samarali bo'lishi uchun mahsulot ishlab chiqarishning nisbiy barqarorlik koeffitsienti $C_0 1$ yoki undan katta bo'lishi kerak. Bu koeffitsient ayni mahsulot ishlab chiqarilib turadigan vaqt T_f (yil hisobida)ning avtomatlashtirish uchun sarflangan xarajatlarning qoplanish muddati T_0 ga nisbati ko'rinishida aniqlanadi.

Odatda, avtomatlashtirish xarajatlari 1,5...2,5 yil ichida, ba'zan esa undan ham tezroq qoplanadi.

Stanoksozlik ishlab chiqarishining rivojlanishi munosabati bilan raqamli dasturlar asosida boshqariladigan stanoklar tobora ko'p ishlatilmoqda, bu stanoklarda stanok avtomatlarning unumdorligi va aniqligi universal asbob-uskunalar moslanuvchanligi bilan uyg'unlashib ketgan. Bunday stanokning ijro etuvchi organlari boshqaruvchi mexanizmlardan olinadigan komandalar bo'yicha ishlaydi. Ishlov berish dasturi perfokarta, perfolenta, magnit disklarida beriladi va o'quvchi qurilmalar bilan komanda impulslariga aylantiriladi, shu impulslar esa boshqaruvchi mexanizmlar yordamida stanokning supporti, stoli, shpindeli va boshqa elementlarining yuritmalariga signallar beradi.

Raqamli dastur asosida boshqariladigan bitta stanok odatdagi 3-4 stanokning o'rnini bosadi, hamma ishlab chiqarish xarajatlari 60-70% ga qisqaradi, ish haqi xarajatlari 70% ga kamayadi, mehnat unumdorligi 3-5 marta ortadi. Bu stanoklarda mahsulot tayyorlash qiymatidan keladigan umumiy tejam odatdagi asbob-uskunalarga taqqoslaganda 90% gacha yetishi mumkin, mehnat sarfi esa 80% gacha tejaladi. Asosiy va yordamchi operatsiyalarni avtomatlashtirish vazifasining sifat jihatdan yangicha hal qilinishi yangi rusumdagi mashinalar – manipulatorlarning yaratilishi bo'ldi. Bunday manipulatorlar dastur asosida boshqarilib, "Sanoat robotlari" degan nom oldi. Robotlardan hozirgi vaqtda xavfli va agressiv muhitlarda ishlashda, og'ir operatsiyalarni bajarishda, ishchilarning kasbiy kasallanishini keltirib chiqaradigan va tez charchatadigan texnologik jarayonlarda foydalanilmoqda. Robotlar quyish mashinalarida suyuqlangan metall bilan ish ko'radi, pechlar va presslar yonida ishchining o'rnini bosadi, detal, buyum va zagotovkalarni taxlaydi, turli konstruksiyalarni payvandlaydi va mashinalarni yig'adi.

Sanoatdagi texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlaridan biri – texnologik jarayonlarni boshqarishning avtomatlashtirilgan sistemalari (TJBAS)ni ishlab chiqish va uni joriy qilishdir. TJBAS ning keng joriy qilinishi ishlab chiqariladigan mahsulot sifatiga nisbatan qo'yiladigan oshib borayotgan talablarning to'la qondirilishiga imkon beradi. Avtomatlashtirish – uzoq muddat davomida belgilangan texnologik rejimlarning buzilmasdan rioya qilinishini ta'minlaydi. Mexanizatsiya-lashtirish, avtomatlashtirish vositalarining, EHM va boshqarishning avtomatlashtirilgan sistemalari qo'llanilishi mehnat hamda moddiy mablag' xarajatlarini kamaytiradi, mehnat unumdorligini oshiradi, mahsulot sifatini yaxshilaydi.

Metall kesish stanoklarining ishiga umumiy baho berish uchun texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar sistemasidan foydalaniladi. Metall kesish stanoklarining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga ish unumdorligi, ishlov berish aniqligi, avtomatlashtirish darajasi, texnologikligi, metall sig'imi va hokazolar kiradi.

Metall kesish stanogining ish unumdorligi umumiy holda vaqt birligi ichida unda ishlov berilgan detallar soni bilan aniqlanadi. Metall kesish stanoklarida kesish jarayonining unumi bir minut ichida zagotovkadan kesib olinadigan metall miqdori bilan (hajmiy birliklarda) quyidagi formula yordamida aniqlanishi mumkin:

$$W = fv = t\,s\,v$$

bu yerda: W – zagotovkadan kesib olinadigan metall hajmi, *sm³/min*; f – olinadigan qirindining kesimi (t s), *mm²*; v – kesish tezligi, *m/min*.

Xomaki ishlov berishda eng katta unumdorlikka erishiladi, lekin bunda surish mexanizmining mustahkamligini, ishlov beriladigan detal va asbobning mustahkamligi hamda bukrligini hisobga olgan holda dastavval mumkin bo'lgan maksimal kesish chuqurligi (t) ni, keyin surish (s) ni va, nihoyat, eng oxirida stanok yuritmasining quvvati va asbobning turg'unligini hisobga olgan holda kesish tezligi (v) ni tanlab olish kerak.

Tozalab ishlov berishda kesish jarayonining unumi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$F = 10v \cdot s$$

bu yerda: F – kesish unumi, *sm²/min*; *v* – kesish tezligi, m/min; s – surish.

Agar avval ishlov berish aniqligi va tozaligi bo'yicha maksimal yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan surish, so'ngra kesish tezligi tanlansa, tozalab ishlashda eng katta unumdorlikka erishish mumkin (kesuvchi asbobning turg'unligi bo'yicha).

Ishlov berish aniqligi stanokda ishlov berilgan yuzalarning o'lchamlari, shakllari va bir-biriga nisbatan vaziyatlarining chizmalarda yoki texnik shartlarda ko'rsatilgan aynan shu parametrlarga yaqinlashish darajasini ko'rsatadi. Stanokning aniqligi ishlov

beriladigan detalning tegishli aniqligini ta'minlash qobiliyatini xarakterlaydi.

Avtomatlashtirilish darajasi avtomatlashtirilish koeffitsienti bilan xarakterlanadi, bu koeffitsient avtomatlashtirilgan ishlar sermehnatliligi T_a buyumining umumiy sermehnatliligiga nisbatidan topiladi:

$$q_{ish} = \frac{T_a}{T_a = T_q}$$

bu yerda: T_q – qo'lda bajariladigan ishlarning sermehnatliligi, *odam-soat*; q_{ish} – ishlarning avtomatlashtirilish koeffitsienti. Bu ko'rsatkich birga qanchalik yaqin bo'lsa, avtomatlashtirilish darajasi shunchalik yuqori bo'ladi.

Metall kesish stanogi konstruksiyasining texnologikligi uning uzellari, agregatlari va umuman stanokni tayyorlash va uni yig'ishning murakkablik darajasini xarakterlaydi. Bu ko'rsatkich taqriban detallarning soni, o'lchamlari va murakkabligi bilan, stanok konstruksiyasining tayyorlash sharoitlariga moslanganligi bilan baholanadi. Texnologik konstruksiya deb shunday konstruksiyaga aytiladiki, u berilgan ekspluatatsion ko'rsatkichlarni ta'minlagani holda uni eng kam vaqt, mehnat va mablag' sarflab tayyorlash mumkin bo'lsin.

Metall sig'imi – stanok massasining asosiy yuritma quvvatiga nisbati bilan aniqlanadi va *kg/kVt* hisobida o'lchanadi.

7.21. Yig'ish jarayonining mohiyati: asosiy tushunchalar va ta'riflar

Buyumlarni yig'ish ishlab chiqarishning yakuniy bosqichidir. Yig'ish ishlari mashinasozlik va uskunasozlikda, mebel sanoatida, qurilish va boshqa sohalarda bajariladi. Kosmonavtika rivojlanishi bilan orbitada ham yig'ish jarayonlarini bajarish zarurati tug'ildi.

Sanoatda yig'ish ishlarining asosiy qismi mashinalar, mexanizmlar, apparatlar va hokazolar zimmasiga tushayotgani hamda bu ishlar mashina va uskunasozlik korxonalarida bajarilayotganligini alohida ta'kidlab o'tish kerak.

Yig'ish ishlarining ko'p qismi, ayniqsa, yirik panelli va blokli qurilishlarda bajariladi. Masalan, og'ir temir-beton konstruksiyalarni

yiriklashtirish ishlari montaj qilish joyining o'zida yoki konstruksiyalar omborida bajariladi. Temir-beton konstruksiyalarni montaj qilishda ko'pincha fermalar va baland ikki tarmoqli kolonnalarni yaxlit yig'ishga to'g'ri keladi. Yig'ish aniqligini, biriktirishlar sifatini yaxshilash, mehnat unumdorligini oshirish uchun yig'ish ishlari kantovatellar, konduktor-manipulatorlar, rostlash va siqib qo'yish vintlari bor kassetalar (yig'ish elementlarini qotirib qo'yish uchun), stendlar va boshqalar yordamida bajariladi.

Mebel sanoatidagi yig'ish ishlari ko'pincha mashinasozlik va uskunasozlikdagi jarayonlarga o'xshaydi.

Kosmik texnikasi rivojlanishi bilan yig'ish ishlari kosmosda ham bajarila boshlandi. Bunga avtomatik ravishda boshqariladigan yoki ekipaj boshqaradigan uchish apparatlarining tutashtirilishi misol bo'ladi. Orbitada yig'ish ishlarini bajarishdan maqsad (Yerning yirik sun'iy yo'ldoshlari, ilmiy stansiyalar va laboratoriyalar, shuningdek, alohida bloklar yig'ilgan) Yer yaqinidagi orbitaga ketma-ket chiqariladigan sayyoralararo kosmik kemalar yaratishdir. Kosmosda yig'ish ishlarini bajarishni birinchi bo'lib, K.E.Sialkovskiy bashorat qilgan edi.

Aksariyat yig'ish ishlarini bajarish mashinasozlik sanoati zimmasiga tushadi. Bu bobda mashinasozlik zavodlarida qo'llaniladigan yig'ish jarayonlari bilan tanishamiz.

Yig'ish ishlari mashinasozlik korxonasida uzil-kesil bosqich hisoblanadi. Yig'ish ishlarining sifati mashinani ishlatish ko'rsatkichlariga, uning ishonchliligi va uzoq ishlashiga katta ta'sir ko'rsatadi.

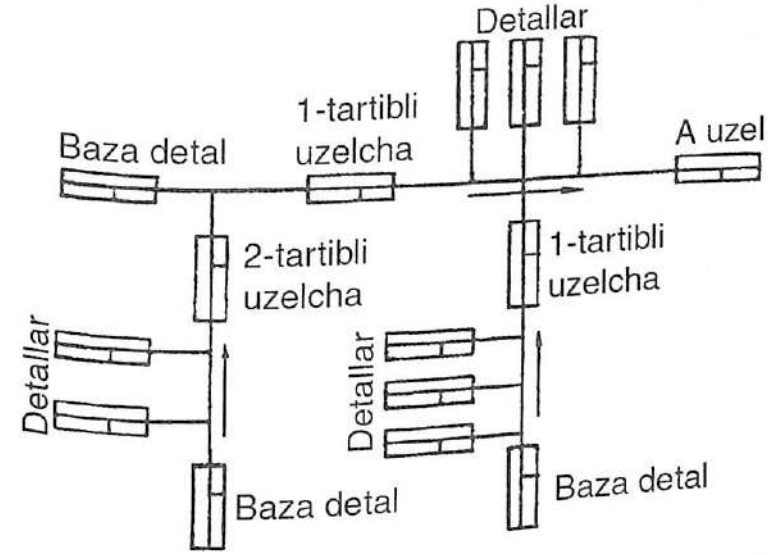
Mashinasozlikda yig'ish ishlarining sermehnatliligi umumiy mahsulot ishlab chiqarish sermehnatliligining 25...35% ni tashkil qiladi, yakkalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishda esa bu ko'rsatkich 40...60 % ga yetadi.

Yig'ish ishlarida mexanik ishlov berishga sarflanadigan vaqt taxminan quyidagicha: yakkalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishda 40...50%. Yirik seriyalab va ko'plab ishlab chiqarishda 20...25% va undan kam. Har qanday mashinaning eng oddiy qismi detaldir, ya'ni nomi va markasi bir xil materialdan ishlangan hamda birikmalari bo'lmagan mashinaning bir qismi.

Buyum (detal yoki uzel)ning asosiy elementi baza deb atalib, yig'ish shundan boshlanadi.

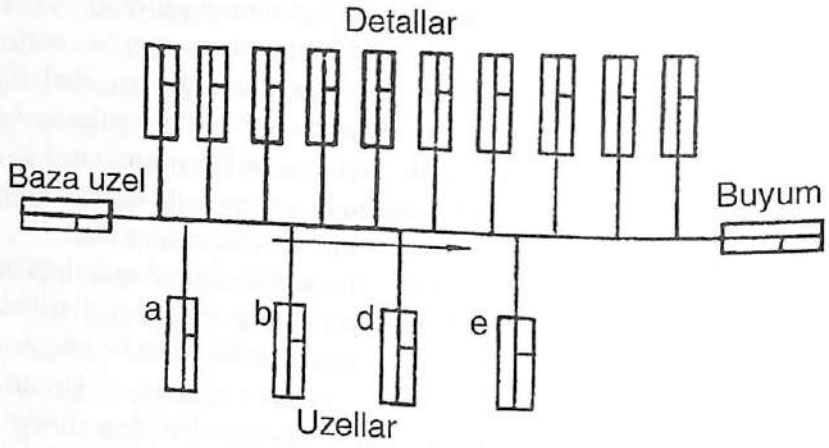
Mustaqil, mashinaning boshqa elementlaridan alohida yig'ish mumkin bo'lgan bir nechta detallardan iborat qismi uzel deb ataladi. Uzel mahkamlash detallari yordamida bir nechta oddiy uzelchalardan yig'ilishi mumkin. Uzelga kiruvchi ikki yoki undan ortiq detallar *uzelcha* deb ataladi. Uzelchalar birinchi, ikkinchi va undan yuqori tartiblarda bo'lishi mumkin. Birinchi tartibdagi uzelcha bevosita uzel tarkibiga kiradi. Eng yuqori tartibdagi uzelcha faqat detallarga ajratiladi.

Mashinasozlikda yig'ish ishlari uzelli va umumiy turlarga ajratiladi. Uzelli yig'ish (7.50-rasm) deganda uzelchalarning (eng yuqori tartibdan birinchi tartibgacha) detallaridan, birinchi tartibdagi uzellardan va mashina detal-uzellaridan ketma-ket yig'ish tushuniladi. Umumiy yig'ish (7.51-rasm) deganda esa o'ziga qo'yiladigan barcha texnik talab va shartlarga mos keluvchi tayyor buyumlar (mashinalar)ni yig'ish tushuniladi.



7.50-rasm. Mashinalarni uzellardan yig'ishning texnologik sxemasi.

Yirik seriyalab va ko'plab ishlab chiqarishda buyumlarni uzelli yig'ish ishlari potok liniyasi oxirida yoki mexanik sexning berilgan uzellarning detallariga ishlov beriladigan bo'limlarida bajariladi. Bu holda detallarga mexanik ishlov berish va uzellarni yig'ish ishlarini o'z ichiga oluvchi, berilgan uzelni ishlab chiqarish tugallangan siklining prinsipi amalga oshiriladi; mashinani umumiy yig'ish esa yig'uv sexida bajariladi.



7.51-rasm. Mashinani umumiy yig'ishning texnologik sxemasi.

Yig'ish ishlarini bajarish uchun zarur bo'lgan umumiy vaqtni kamaytirish uchun dastlabki uzelli yig'ish usulidan keng foydalanish kerak. Bu hol umumiy yig'ishga uzatilib turadigan ayrim detallar sonini kamaytirish imkonini beradi.

Alohida elementlar, uzellar, agregatlar (mexanizmlar) va butun buyumning o'zaro bog'liqligi hamda yig'ish tartibini aniqlovchi birikmalarni yig'ish sxemasi – yig'iladigan uzellar va butun mashina konstruksiyalarini o'rganish asosida tuziladi.

Yig'ish jarayonida ikkita, qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas birikma turlari bo'ladi.

Qo'zg'almas birikma deb yig'ilgan detallarning o'zgarmas holatini ta'minlovchi birikmaga aytiladi, qolgan barcha birikmalar qo'zg'aluvchandir.

Qismlarga ajratish imkoniyati nuqtayi nazaridan qaraganda, mazkur birikmalarning barchasi ajraladigan (qismlarga ajraladigan) va ajralmaydigan (qismlarga ajralmaydigan) xillarga bo'linadi.

Ajraladigan birikmalar deb hech qanday qiyinchiliklarsiz va tutash yoki mahkamlash detallarini shikastlantirmay (sindirmay) qismlarga ajratish mumkin bo'lgan birikmalarga aytiladi.

Ajralmaydigan birikmalar deb mashinani ishlatish jarayonida qismlarga ajratish ko'zda tutilmagan birikmalarga aytiladi. Bunday birikmalarni qismlarga ajratish juda qiyinligi uchun katta kuch talab qiladi va ko'pincha mahkamlanadigan narsaning tutash yoki mahkamlash detallari shikastlanadi (sinadi).

Qo'zg'almas, qismlarga ajralmaydigan birikmalar payvandlab, kavsharlab, yelimlab yopishtirib, parchin mix bilan, shuningdek, issiq va presslab o'tkazish orqali bajariladi. Qo'zg'almas qismlarga ajraladigan birikmalar vintli birikmalar (vintlar, boltlar, shpilkalar va hokazo) bilan tig'iz, zich o'tqazib, shtiftlar va boshqalar biriktiriladi.

Qo'zg'aluvchan birikmalar harakatlantirib (siljitib, yengil siljitib, sirpantirib) o'tqazib, shponka va shlislarga o'tqazib biriktiriladi. Bunday birikmalar, detallarni shikastlantirmay qismlarga ajratish imkonini beradi.

7.22. Yig'ishning texnologik jarayonlari, mashinalarni yig'ishning asosiy turlari

Yig'ishning texnologik jarayonlari detallarni uzellarga, uzel hamda ayrim detallarni mexanizmlarga (agregatlarga) va butun mashinaga yig'ishdan iborat. Shu boisdan, yig'ish jarayonining barcha ishlari alohida ketma-ket bosqichlarga (uzellarni yig'ish, agregatlar, mexanizmlarni yig'ish, umumiy yig'ish) bo'linib, bular o'z navbatida alohida ketma-ket operatsiyalar, o'tishlar, priyomlarga bo'linadi.

Yig'ish jarayonidagi operatsiya deganda bitta ish o'rnida bir necha ishchi shu operatsiyaning qandaydir uzeli yoki mashinasi bo'yicha bajaradigan qismi tushuniladi.

Operatsiyalar o'tishlarga bo'linadi. O'tish deganda operatsiyaning butunlay tugallangan, bo'linishi mumkin bo'lmagan bir qismi tushuniladi, uni bir necha ishchi ayni vaqtda asboblarni almashtirmay bajaradi. O'tish alohida priyomlardan tashkil topgan bo'ladi.

Priyom deganda bitta ishchi bajaradigan oddiy ish harakatlaridan iborat o'tishning bir qismi tushuniladi.

O'rnatish deganda yig'iladigan detal va birikmalarni muayyan holatga keltirish tushuniladi.

Agregat yoki mexanizm – biriktirilgan bir nechta birikmani tashkil qiladi.

Butun buyum – mashina, agregatlar (mexanizmlar), uzellar va alohida detallardan yig'iladi. Yig'ish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Dastaki slesarlik ishlov berish hamda to'g'rilash – yakkalab va seriyalab ishlab chiqarishda qo'llaniladi, bu bosqich ko'plab va yirik seriyalab ishlab chiqarishda yo'q.

2. Uzelli yig'ish – detallarni uzelchalarga, agregatlarga (mexanizmlarga) yig'ish (12.1-rasm).

3. Umumiy (yoki uzil-kesil) yig'ish – butun mashinani yig'ishdir (12.2-rasm).

4. Mashina qismlarining o'zaro to'g'ri ishlashini rostlash o'rnatish va tekshirish.

5. Chiniqtirish, sinash va mashinadagi jarayonlarda topilgan nuqsonlarni bartaraf etish.

6. Mashinani bo'yash va texnik nazorat bo'limi (OTK) tomonidan qabul qilish.

Mashina yoki ayrim uzelni yig'ish baza detalni stendga yoki ish o'rniga o'rnatishdan boshlanadi. Baza detal sifatida keyinchalik yuzasidan mashinani fundamentga yoki uzelni ramaga, staninaga va hokazolarga o'rnatishda foydalaniladigan detal olinadi. Baza detalga uzellarning qolgan detallari ketma-ket mahkamlanadi.

Umumiy yig'ish jarayonida tayyor buyum – mashina alohida detallar, uzellar va agregatlardan yig'iladi.

Yig'ish vaqtida detallarni muvozanatlash

Aylanayotgan qismlarning muvozanatlanmagan massasi mashinaning to'g'ri ishlashini buzadi, titrashlar paydo bo'ladi, detallar tez yeyiladi. Shu sababli detal va uzellar muvozanatlanadi. Muvozanatlash statik va dinamik bo'lishi mumkin. Detallar (uzellar)ning markazi uning aylanish o'qiga nisbatan o'zgarganda ular statik muvozanatlanadi. Bu, odatda, qalinligining diametrga nisbati kam bo'lgan detallar (disklar)ga taalluqli.

Statik muvozanatlashda maxsus moslamalardan foydalaniladi. Jilvirlangan puxta opravkaga o'tqazilgan detal prizmalar yoki roliklarda aylantiriladi. Muvozanatlanmagan detal hamisha og'ir tomoni bilan bir xil holatda pastga yo'nalgan bo'ladi. Muvozanatlangan detal prizmalar yoki roliklar ustida aylantirilganda turli holatlarda to'xtashi lozim. Detal og'irlik markazi siljigan qarama-qarshi tomoniga yuk mahkamlab muvozanatlanadi.

Uzunligi diametriga (shpindellar, vallar va hokazolar) bog'liq bo'lgan detallar dinamik muvozanatlanadi. Og'irlik markazi o'zgarishi oqibatida valning uzunligi bo'ylab uning ko'ndalang kesimlarida muvozanatlanmagan markazdan qochma kuchlar paydo bo'ladi va ular tebranma harakatni vujudga keltiradi.

Detalning mahkamlangan uchiga qarama-qarshi bo'lgan erkin uchi ketma-ket muvozanatlanadi.

Mashinalarni yig'ishning asosiy turlari

Yig'ishning uchta asosiy turi mavjud: a) individual to'g'rilash prinsipiga ko'ra; b) to'liq o'zaro almashinuvchanlik prinsipiga ko'ra; d) individual yoki guruhiy tanlash yo'li bilan to'liq bo'lmagan o'zaro almashinuvchanlik prinsipiga ko'ra.

Individual to'g'rilash prinsipiga ko'ra yig'ish yakkalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. Bunda eng katta kalibrlarni ishlatmay bajariladigan mexanik ishlov berishdan keyin uzil-kesil shakl va o'lchamlar hosil qilish hamda ularni joyiga moslab to'g'rilash uchun detallarga dastaki slesarlik ishlov beriladi. Bunday hollarda detallarni umumiy yig'ishga yuborishdan avval ularga uzil-kesil dastaki ishlov beriladi va pardozlanadi.

To'liq o'zaro almashinuvchanlik prinsipiga ko'ra yig'ish ko'p seriyalab va ko'plab ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi. Bunday ishlab chiqarishlarda detallarga eng katta kalibrlarigacha mexanik sexlarda ishlov beriladi va stanoklarda uzil-kesil shakl, o'lcham va sirt tozaligi beriladi. Bunday detallar o'zaro almashinuvchan bo'lib, oraliq ombor orqali to'g'ridan-to'g'ri yig'ishga yuboriladi.

Agar yig'ish vaqtida detal oldindan navlarga ajratilmay o'zi tutashib ishlaydigan va zarur tutashma (o'tqazish) hosil qiladigan boshqa detal uchun tanlamay o'z joyiga qo'yilsa, u holda bunday yig'ish to'liq o'zaro almashinuvchan yig'ish deb ataladi. Eng katta kalibrlari bo'yicha katta dopusklar bilan yasalgan tutashtiriluvchi detallarni o'tqazish oldidan ularning o'lchamlari tanlash yo'li bilan bajarilsa, unda bu yig'ish to'liqmas o'zaro almashinuvchanlik bilan yig'ish deb ataladi.

Detallarni tutashtirishda zarur o'tkazishni ta'minlovchi o'lcham-larga qarab detallarni tanlash yo berilgan dopusk atrofida yasalgan va yig'ishga keltirilgan har qanday detallardan (bu individual tanlash) yoki ko'pincha qo'llaniladigan detallarni o'lcham guruhlariga yuqoridagi dopusk atrofida guruhiy tanlashni amalga oshirgan holda bajariladi. Bunday yig'ish ham yirik seriyalab va ko'plab ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

To'liqmas o'zaro almashinuvchanlik prinsipiga qarab, yi-g'ishni bikr yoki rostlanuvchi kompensatorlar (qistirmalar, halqalar, vtulkalar, ponalar va hokazolar)ni ishlatib bajarish mumkin.

Mashinasozlik zavodlari yig'uv sexlarining jihozlari

Mashinasozlik zavodlarining yig'uv sexlari oddiy yig'ish stendlaridan to murakkab konveyerlar va potok liniyalar bilan jihozlanadi.

Yig'iladigan mashinalarning murakkabligi va ishlab chiqarish turi (individual, seriyalab, ko'plab) yig'uv sexlarini jihozlar bilan ta'minlashning hal qiluvchi omilidir.

Individual ishlab chiqarishda yig'uv sexlari yig'ish stendlari, universal jihozlar, slesarlik-montaj qilish asboblari (shabsrlar, egovlar, otvyortkalar, gayka hamda tores kalitlari va hokazolar) bilan ta'minlanadi. Yirik uzellarni statsionar tarzda yig'ish uchun yig'iladigan obyekt holatini o'zgartirish imkonini beruvchi stendlar, postamentlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Mashinalarni seriyalab ishlab chiqarishda ham yig'uv sexlari asosiy slesarlik-yig'ish jihozlari (stendlar, gayka va tores kalitlari, rolganglar, slesarlik asboblari va hokazolar) bilan ta'minlanadi.

Yirik seriyalab va ko'plab ishlab chiqarishda maxsus asbob va moslamalar (manipulatorlar, yig'ish konduktorlari, tez ishlaydigan fiksatorlar, aylanuvchi stend va hokazolar) ni ishlatish ancha foydali.

Yig'uv sexlarining asosiy jihozlariga transport jihozlari, mashinalarning yig'iladigan uzellarini mahkamlash va orientirlash moslamalari, pod'yomniklar, presslar va hokazolar kiradi. Yig'uv sexlarida transport jihozlaridan rolgang, aravacha, turli konveyer hamda transportyor va hokazolardan foydalaniladi.

Yig'uv jarayonining rivojlanishida potok usullari, mehnatni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish asosiy yo'llardan biridir.

Yig'ish jarayonida turli mexanizmlardan foydalanish mehnat unumdorligini ancha oshiradi, ishning sifatini yaxshilaydi va yig'uv ishlarining malakasi past yig'uvchi bajarishi mumkin bo'ladi. Yig'ishda *qo'lda* bajariladigan ishlar o'rnini bosuvchi mexanizmlar sifatida, masalan, ko'chma elektr arralash-jilvirlash mashinalari, elektr va pnevmatik parmalash mashinalari, elektr va pnevmatik otvyortkalar, gayka buragichlar, zubilolar va bolg'alar, ko'p shpindelli gayka buragichlar, dinamometrik kalitlar, turli xil parchinlash mashinalari, sanoat manipulatorlari – robotlar va hokazolar ishlatiladi. Hozirgi vaqtda yig'ish ishlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish muvaffaqiyatli rivojlanmoqda. Bunga misol

tariqasida podshipnik, avtomobil, traktor, soatsozlik va boshqa zavodlardagi avtomatlashtirishga oid ishlarni keltirish mumkin. Bu zavodlarda eng oddiy shaklli detallardan iborat buyumlarni (sharikli va rolikli podshipniklar, avtomobil radiatorlari va boshqa uzellarni) yig'ish ishlari avtomatlashtirilgan.

Mexanizatsiyalashtirilgan yig'ish asboblari yig'ish operatsiyalariga sarflanadigan vaqtni ancha kamaytirish imkonini beradi va ularning sifatini yaxshilaydi.

7.23. Yig'ishning tashkiliy shakllari

Mashinalarni yig'ishning asosiy tashkiliy formalaridan biri statsionar (qo'zg'almas) va qo'zg'aluvchan yig'ish ishlaridir.

Statsionar yig'ishning xarakterli xususiyati shundaki, yig'iladigan ob'yekt butun yig'ish jarayoni davomida bitta yig'ish postida qoladi. Buyumni yig'ish uchun zarur bo'lgan barcha detal va uzellar shu postga keltiradi. Bunday yig'ish usulidan katta og'irlikdagi (katta o'lchamli) buyumlar tayyorlashda foydalaniladi. Shuning uchun u kam transporttabellilikdir.

Statsionar yig'ishni ikki usulda bajarish mumkin: a) konsentrlangan (yig'ish ishlarini qismlarga ajratmay); b) differensial (yig'ish ishlarini qismlarga ajratib).

Konsentrlangan yig'ish usuli barcha yig'ish ishlarini bitta ish postida (masalan, yig'ish stolida yoki stendda), bitta ishchi yoki ishchilar brigadasi bajarishini ko'zda tutadi. Mazkur usul ancha davomli yig'ish sikliga ega (ayniqsa, mashina katta mehnat sig'imiga ega bo'lganda). Bundan tashqari, konsentrlangan yig'ish usuli – yig'iladigan mashinalar ko'p bo'lganda katta ishlab chiqarish maydonlari, maxsus yig'ish asboblari va jihozlari bo'lishini talab etadi.

Konsentrlangan yig'ish usuli hozir juda kam uchraydi va asosan, tajriba va yakkalab ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi, chunki yig'ishning bu usuli hozir amaliy ahamiyatga ega emas.

Kichik seriyalab va yakkalab ishlab chiqarishlarda, shuningdek, mashinani qayta yig'ish ishlari bajarilayotganda u doimiy ishlaydigan joyda (masalan, turbinalarni o'rnatib ularni yig'ish, yirik presslarni yig'ish va hokazolarda) yig'ishning brigada usuli keng tarqalgan.

Brigada usuli konsentrlangan yig'ish usulining bir turidir. Binobarin, bunda yig'ish jarayonini qismlarga ajratish elementlarini (brigada ichida ishlar differensiyalanadi) va muayyan guruhdagi

yig'ish jarayonlarini bajarishda ayrim ishchi-yig'uvchilarni (ba'zan ishchilar guruhini) ixtisoslashtirish hollari uchraydi. Ba'zi hollarda brigadaning har bir ishchisiga buyumning uzellaridan biri biriktirib qo'yiladi, natijada brigada a'zolari muayyan yig'ish ishlarini bajarishga ixtisoslashtiriladi. Yig'ishning bu usulida uzellar bo'yicha yig'ish ishlarining boshlanishi va tugallanishini ularning sermehnatliligi va mashinaga o'rnatish tartibini hisobga olgan holda rejalashtirish katta ahamiyatga ega.

Statsionar-differentsial yig'ish usuli yig'ish jarayonida yirik va og'ir mashinalarni noratsional qo'zg'atilgan sharoitlarda og'ir hamda to'qimachilik mashinasozligida keng tarqalgan. Bunda ixtisoslashgan brigadalar va ayrim yig'uvchilar muayyan tartibdagi ishni bajarib obyektdan obyektga ko'chib o'tadilar.

Qo'zg'aluvchan yig'ish usuli detallar va tegishli uzellar ketmaket berib turiladigan postlarda bajariladi, yig'iladigan obyekt esa bir ish o'rnidan ikkinchi ish o'rniga ko'chirib boriladi.

Ko'chirib borish yig'ish obyekti, masalan, yig'uvchilarning o'zi harakatlantiradigan aravachalarga joylashganda erkin bo'lishi va yig'ish obyektlari uzluksiz yoki davriy ishlaydigan transport qurilmalari (konveyer) yordamida harakatlantirilganda majburiy bo'lishi mumkin.

Qismlarga bo'lingan yig'ish usulining afzalligi shundaki, bu ishlarni bajarishda yuqori malakali yig'uvchilarning bo'lishi talab qilinmaydi, chunki oz miqdorda ham bajarilgan operatsiyalar qisqa muddat ichida ishchiga zarur ko'nikmani egallash imkonini beradi.

Qismlarga bo'lingan yig'ish jarayonida har bir operatsiya tegishli moslama va asboblar bilan ta'minlanadi, shu boisdan buyumni yig'ishga sarflanadigan vaqt va talab qilinadigan yig'uvchilar soni ancha kamayadi. Bundan tashqari, qismlarga bo'lingan yig'ish usuli yig'ish jarayonidagi ishlab chiqarish siklining kamayishi tufayli ancha kichik ishlab chiqarish maydonlarini talab qiladi.

Yirik seriyalab va ko'plab ishlab chiqarish sharoitlarida yig'ish jarayoni shunday tarzda qismlarga ajratilishi mumkinki, bunda har bir operatsiyani bir kishi bajaradi. Bu holda yig'ish obyekti (uzel yoki buyum) ishlab chiqarish davomida bir ish o'rnidan ikkinchi ish o'rniga potok bo'yicha ko'chirilishi mumkin. Odatda, yig'iladigan buyum mexanik transport vositalari yordamida ko'chiriladi.

Potok usulida yig'ish liniyasi deganda yig'ish ishlarining texnologik jarayoni operatsiyalarining tartibiga mos ravishda joylashgan, uzel

yoki mashinani yig'ishda qatnashuvchi bir nechta ish o'rinlari tushuniladi. Bunda yig'ish jarayonining uzluksizligiga yig'ish liniyasining barcha ish o'rinlaridagi operatsiyalarning tengligi tufayli erishiladi.

Potok usulida yig'ishda operatsiyalarni osonlashtirish va jadallashtirish maqsadida uzel va agregatlarga biriktiriladigan detallarni dastlabki yig'ish usulidan keng foydalaniladi. Keyinchalik bu uzel va agregatlar mashinalarga tayyor holda o'rnatiladi.

Ta'kidlab o'tilganidek, yig'ish jarayoni bajarilish vaqti jihatidan yaqin (yoki qisqa) bo'lgan oddiy operatsiyalarga bo'linadi. Yig'ish operatsiyalarini sinxronlashga turli tashkiliy va texnologik tadbirlar o'tkazib erishiladi, bularga quyidagilar kiradi:

1. Berilgan operatsiyada ishchilar sonini oshirish (agar operatsiya xarakteriga ko'ra buni bajarish mumkin bo'lsa).
2. Maxsus moslama va asboblardan foydalanish.
3. Detallarni uzellarga dastlabki biriktirish.
4. Potok usulida yig'ish liniyasining parallel ish o'rinlarida ishni tashkil etish.

Potok usulida yig'ishda konveyerning tezligi yig'ish takti bilan aniqlanadi. Yig'ish takti vaqt oralig'i bo'lib, bunda yig'ilgan buyumlar shu vaqt oralig'ida potok liniyasidan chiqadi. Yig'ish takti quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$T = \frac{60f}{N}$$

bu yerda: T – nominal yig'ish takti, *min*: f – ish vaqtining yillik fondi, *soat*; N – mashinalarning yillik ishlab chiqarish dasturi, *dona*.

Ish vaqtining yillik fondi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$f = D \cdot n \cdot t_{sm} \cdot \eta$$

bu yerda: D – bir yildagi ish kunlari soni; n – bir sutkadagi ish smenalari soni; t_{sm} – ish smenasining davomliligi, *soat*; n – yig'ish jihozlaridan uning ta'mirini hisobga olgan holda foydalanish koeffitsienti.

Uzluksiz harakatlanuvchi konveyerning tezligini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$v = \frac{l}{T}$$

bu yerda: l – qo'shni stansiyalar o'qlari orasidagi masofa, m; T – yig'ish takti (yig'ish sur'ati), min; v – konveyerning harakat tezligi, m/min.

7.24. Texnik nazorat va mashinalarni sinash, yig'ish ishlarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Texnik nazorat mashinani tayyorlash va yig'ishning barcha bosqichlarida bajariladi. Ayrim birikmalar, uzellar, mexanizmlar va butunlay yig'ib bo'lingan mashina nazorat qilinadi. Nazorat operatsiyalarini bajarish uchun yig'ish liniyalarida maxsus joylar nazarda tutilgan.

Barcha muhim detallar, birikmalar va uzellar albatta tekshirilishi lozim. Chunki ularni tayyorlashda noto'g'rilik, tutashmalarning noaniq bo'lishi va biriktiriladigan detallar noto'g'ri joylashgan bo'lishi mumkin, qolgan detallar esa yuzaki nazorat qilinadi, ya'ni davriy tekshirib turiladi.

Ayrim birikma va uzellarni yig'ishni nazorat qilish jarayonida nazorat qilish operatsiyalarining bajarilishini osonlashtiruvchi, tekshirish aniqligini oshiruvchi va tekshirishga ketadigan vaqtni kamaytiruvchi turli moslamalardan foydalaniladi. Uzel texnik shartlarga to'liq mos kelganda nazoratchi unga tamg'a bosadi va tegishli hujjatlarga imzo chekadi, aks holda "Nuqsonlar vedomosti" tuziladi va uzel nuqsonlarni bartaraf etish uchun qaytariladi, so'ngra esa yana OTK ga ko'rsatiladi.

Yig'ilgan va OTK qabul qilgan mashina uning ekspluatatsion sifatlarini aniqlash uchun sinashga yuboriladi. Sinash uch turli, ya'ni, qabul qilish, nazorat qilish uchun va maxsus bo'lishi mumkin.

Qabul qilish uchun sinash mashinaning haqiqiy ekspluatatsion xarakteristikasini aniqlash maqsadida, mashinani ishlatish sharoitlariga yaqin sharoitlarda, sinash maydonchasida o'tkaziladi.

Ishlab chiqariladigan mashinani qabul qilish uchun sinash asosida sifatliligi tekshiriladi. Sinash natijalari mashinaning pasportiga yozib qo'yiladi. Nuqsonlar topilgan hollarda ular "Nuqsonlar vedomosti"ga yozib qo'yilib, keyin bartaraf etiladi.

Qabul qilish uchun sinash vaqtida nuqsonlari topilgan mashinalargina nazorat uchun sinaladi.

Maxsus sinashlar materialning yangi markasining yaroqliligini aniqlash yoki uzel konstruksiyasida qandaydir o'zgarishlarni o'rganish uchun o'tkaziladi.

Ishlab chiqariladigan mashinaning sifati ko'p jihatdan sinashlar va nazorat sifatiga bog'liq.

Yig'ish ishlarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Yig'uv sexlarining ishi bir qator ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi. Ulardan asosiylari quyidagilar:

1) Muayyan vaqtda yig'ilgan obyektlar soniga qarab aniqlanadigan ish unumi. Bir minutdagi ish unumi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$N_m = \frac{1}{t_{yig'}}$$

Bir soatlik ish unumi N (ya'ni bir soatda yig'iladigan uzel yoki buyumlar soni) quyidagiga teng:

$$N_s = \frac{60}{t_{yig'}}$$

bu yerda: $t_{yig'}$ – yig'ish operatsiyasini bajarish uchun sarflanadigan vaqt normasi, min.

2) Yig'ish operatsiyalarini bajarish uchun sarflanadigan mehnatni xarakterlaydigan sermehnatlilik, *kishi/soat*. Yig'ish sermehnat jarayonlardan biri bo'lib, yig'ish ishlari bilan mashinasozlik va uskunasozlik zavodlarida 20...50% ishchi banddir.

3) Yig'ish davomliligi.

4) Sexning 1 m^2 yig'ish maydonidan olinadigan mahsulot; bu ko'rsatkich haqiqiy va shartli birliklarda (og'ir mashinasozlik zavodlarida tonna hisobida) hisoblanadi.

5) So'mlarda ifodalanadigan mahsulot tannarxi; yig'ish ishlab chiqarishlarida bitta yig'ilgan buyum uchun xarajatlar yig'indisi va 1 tonna mahsulot uchun xarajatlar yig'indisi bilan aniqlanadi.

6) Yig'ish ishlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish foizi.

Bundan tashqari, yig'ish jarayonining samaradorligini baholash uchun quyidagi ko'rsatkichlar ham ishtirok etadi:

1. Ishchilar vaqtdan foydalanishi natijasida aniqlanadigan har bir ish o'rnining ish bilan ta'minlanish koeffitsienti $k_{ish\ o'r.}$ U yig'uv-

chilarning hisobiy soni $R_{yig'\,soni}$ ning qabul qilingan soni R_{qq} ga nisbatiga teng:

$$k_{o'rn.} = \frac{R_{yig'}}{R_{q.q}}$$

2. Yig'ish liniyasining ish o'rinlarini ish bilan ta'minlash o'rtacha koeffitsienti. U yig'uvchilarning hisobiy sonlari yig'indisining alohida ish o'rinlari bo'yicha qabul qilingan yig'uvchilar sonining yig'indi nisbatiga teng:

$$k_{o'r.k} = \frac{R_{yig'}}{R_{q.q}}$$

Bunda yo'l qo'yiladigan miqdor:

$$k_{o'r.k} > 0{,}95$$

3. Yig'ish jarayonining sermehnatlilik koeffitsienti k_{serm}. U uzel yoki buyumni yig'ishga sarflanadigan vaqt $T_{yig'}$ ning berilgan birikma detallarini yasashga sarflanadigan vaqt T_{tay} nisbatiga teng:

$$k_{serm} = \frac{T_{yig'}}{T_{tay}}$$

Bu ko'rsatkich qanchalik kichik bo'lsa, yig'ish jarayoni mexanik va boshqa turdagi ishlov berish jarayonlariga shunchalik bog'liq bo'ladi. Qabul qilingan kattalik:

$$k_{serm.} < 0{,}2$$

Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning keltirilgan kompleksi loyihalangan texnologik yig'ish jarayonlarining samaradorligini baholash va yig'ish jarayonining turli bajarilish usullarini taqqoslash imkonini beradi.

Qisqacha xulosalar

Mashinasozlik texnologiyasi predmeti mashinasozlikda yaratiladigan moddiy ne'matlarni yaratishdagi ishlab chiqarish va

texnologik jarayonlarni o'rgatadi. Mashinalar ishi sifatining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga ish unumdorligi, ishonchliligi, tejamliligi, chidamliligi, material sig'imligi, konstruksiyasining texnologikligi, qiymati va boshqalar kiradi. Tayyor detal olish uchun, ishlov berish jarayonida zagotovka yuzasidan olib tashlanish kerak bo'lgan material qatlami, quyim va uning texnik-iqtisodiy ahamiyatini bilish, shuningdek, texnologik jarayon strukturasi, texnologik jarayonlarni ishlab chiqarish uchun dastlabki ma'lumotlar va uni ishlab chiqish tartibi, ishlov berish aniqligi, o'zaro almashuvchanlik va uning texnik-iqtisodiy ahamiyati kabi masalalar mashinasozlik texnologiyasining asosiy masalalari hisoblanadi.

Quymakorlik mashinasozlik sanoatida mashina detallari va xilma-xil metall buyumlar ishlab chiqaradigan sohalaridan biri bo'lib, bunda mazkur detal va buyumlar suyuq metall yoki qotishmani ilgaridan tayyorlab qo'yilgan qoliplarga qo'yish yo'li bilan tayyorlanadi. Hozirgi kunda quymalar olishning bir qator usullari mavjud: bir martalik qoliplarga quyish va maxsus quyish usullari. Quymachilikning keng ishlatilishiga sabab shundaki, quyish yo'li bilan massasi bir necha gramm keladigan zagotovkalardan tortib to yuzlab tonnagacha bo'lgan oddiy va murakkab shakldagi zagotovkalar olish mumkin. Ayniqsa, murakkab shakldagi quymalarni, ishlov berish qiyin bo'lgan, kam cho'ziluvchan metallar va qotishmalarni olish uchun quyishdan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bunday holda quyishdan foydalanish metall sarfini kamaytirish, keyingi ishlov berish xarajatini qisqartirish va natijada mahsulot tannarxini arzonlashtirish imkonini beradi. Hozirda polimer va boshqa nometall materiallardan quyish usulida zagotovkalar tayyorlashdan ham keng foydalanib kelinmoqda.

Metallarni bosim bilan ishlash materiallarning plastikligi, ya'ni plastik deformatsiyalanish xususiyatiga asoslangan bo'lib, metallarga tashqi kuchlar ta'sir etganda yemirilmasdan o'z shakli va o'lchamlarini o'zgartirishi va bu kuchlar ta'siri olingandan keyin ham olgan shaklini saqlab qolish xossasi tushuniladi.

Metallarni bosim bilan ishlash mashinasozlik korxonalarida metall zagotovkalar tayyorlashning juda muhim jarayoni bo'lib, ikki turga bo'linadi: 1) uzunligi bo'yicha ko'ndalang kesimi o'zgarmaydigan zagotovkalar olish. Bunday jarayonlarning asosiy turlariga prokatlash, presslash va kiryalash kiradi; 2) shakli va o'lchamlari tayyor detallarning shakli va o'lchamlariga yaqin bo'lgan zagotovka va

detallar olish: bunday jarayonlarning asosiy turlariga bolg'alash va shtamplash kiradi.

Shuningdek, metallarni bosim bilan ishlash uchun mo'ljallangan sexlardagi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni bilish juda muhim ahamiyat kasb etadi. Hozirda nometall materiallarni ham bosim bilan ishlash yo'li orqali buyum zagotovkalari va detallarni ishlab chiqarish keng yo'lga qo'yilgan.

Mashinasozlikda mashina detallarining birikmalari haqida ma'lumot berilgan bo'lib, asosiy e'tibor ajralmaydigan birikmalar qatoriga kiradigan payvand birikmalarni tayyorlash usullariga qaratilgan. Shuningdek, mazkur bobda payvandlash jarayoni va ularning tasnifi, metallarni suyuqlantirib payvandlash hamda metallarni bosim bilan payvandlash turlari batafsil bayon qilinadi. Hozirda qo'llaniladigan payvandlashning yangi usullari keltirilgan. Shu bilan birga bu bo'limda payvand birikmalar sifatini nazorat qilish, metallarni parvarishlash, yelimli birikmalar tayyorlash, parchin mixli birikmalar tayyorlash usullari ham keltirilgan.

Metall materiallarni va ayniqsa, nometall materiallarni (plastmassa va boshqalarni) kesib ishlashning xususiyatlari batafsil ko'rib chiqiladi. Metallarni bosim bilan ishlash, payvandlash va quymakorlik, odatda, o'lchamlarning zarur bo'lgan aniqligini va sirt tozaligini ta'minlamaydi. Shu boisdan detallarning shakli, o'lchamlari, aniqligi va sirtlarining tozaligini chizma talablariga muvofiq ta'minlash uchun detallar zagotovkalari turli metall kesish stanoklarida kesib ishlanadi. Kesib ishlashning asosiy usullari bir-biridan farq qiladi. Yo'nish, parmalash, frezalash, jilvirlash, randalash usullari.

Shuningdek, bu bo'limda kesish rejimi, kesuvchi asboblar va ularning tasnifi, kesuvchi asboblar tayyorlash uchun materiallar, metall kesish asbob-uskunalari, ularning tasnifi va asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari keltirilgan.

Qolaversa, ushbu bo'limda asosiy e'tibor agregat asbob-uskunalar hamda avtomat liniyalarda ishlov berish va uning samaradorligi masalalariga qaratilgan.

Bu bobda buyumlarni yig'ishga doir masalalar kiritilgan bo'lib, bu ishlab chiqarishning yakuniy bosqichidir.

Yig'ish ishlarining sifati mashinani ishlatish ko'rsatkichlariga, uning ishonchli va uzoq ishlashiga katta ta'sir ko'rsatadi. Bu bo'limda yig'ish jarayonining mohiyati, asosiy tushunchalar va ta'riflar,

yig'ishning texnologik jarayoni, mashinalarni yig'ishning asosiy turlari, yig'uv sexlarining jihozlari, mashinalarni yig'ishning tashkiliy formalari, texnik nazorat va mashinalarni sinash, yig'ish ishlarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari keltirilgan.

Nazorat uchun savollar:

1. Yig'ish jarayonining mohiyatini, asosiy tushunchalar va ta'riflarni ifodalab bering.
2. Yig'ishning texnologik jarayoni o'z ichiga qanday bosqichlarni oladi?
3. Mashinalarni yig'ishning asosiy turlariga nimalar kiradi?
4. Mashinalarni yig'ishning tashkiliy formalarini aytib bering.
5. Yig'ish ishlarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga nimalar kiradi?
6. Mashinasozlik sanoati texnologiyasining predmeti va vazifalari nimadan iborat?
7. Mashina va buyumlarining asosiy texnik-iqtisodiy xarakteristikasiga qanday ko'rsatkichlar kiradi?
8. Ishlab chiqarishni texnologik jihatdan tayyorlash deganda nima nazarda tutiladi?
9. Quyim va uning texnik-iqtisodiy ahamiyati nimada?
10. Texnologik jarayonlar strukturasi, texnologik jarayonlarni ishlab chiqarish uchun qanday ma'lumotlarga ega bo'lish kerak?
11. Ishlov berish aniqligi, o'zaro almashuvchanlik va uning texnik-iqtisodiy ahamiyati nimada?
12. Quymakorlikning mohiyati va ahamiyati nimada?
13. Bir martalik qoliplarda quymalar olish texnologik jarayoni qanday operatsiyalarni o'z ichiga oladi?
14. Maxsus quyish usullariga qanday usullar kiradi?
15. Polimer va boshqa nometall materiallardan quyish usulida zagotovkalar tayyorlashining qanday usullari mavjud?
16. Quymalar sifatini nazorat qilish va quymakorlik sexlarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga nimalar kiradi?
17. Konstruksion materiallarning plastikligi deganda nimani tushunasiz?
18. Metallarni bosim bilan ishlashning turlariga nimalar kiradi?
19. Temirchilik-presslash ishlab chiqarishining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari qanday?

20. Nometall materiallarni bosim bilan ishlash turlariga nimalar kiradi?

21. Kukun metallurgiyasi usulida buyumlar tayyorlash usullarini aytib bering.

22. Ajralmas birikmalar qanday birikmalar qatoriga kiradi?

23. Metallarni payvandlashning mohiyati va ahamiyati nimalardan iborat?

24. Metallarni suyuqlantirib payvandlashning mohiyatini va turlarini aytib bering.

25. Metallarni bosim bilan payvandlashning mohiyatini va turlarini aytib bering.

26. Ajralmas birikmalar olinishining yana qanday turlarini bilasiz?

27. Kesish jarayonining vazifasi va mohiyati, asosiy kesish turlarini ta'riflab bering.

28. Kesib ishlashning asosiy usullariga qanday usullar kiradi?

29. Kesish rejimi deganda nimalar nazarda tutiladi?

30. Qanday kesuvchi asboblarni bilasiz va ular qanday materiallardan tayyorlanadi?

31. Metall kesuvchi stanoklar deb qanday stanoklarga aytiladi, ular qanday tasniflanadi va stanoklar qanday shifrlanadi, stanoklarning texnik-iqtisodiy ko'rstakichlariga qanday ko'rsatkichlar kiradi?

32. Agregat asbob-uskuna hamda avtomat liniyalar deganda nimalarni nazarda tutasiz?

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. "Samkochavto" qo'shma korxonasida ishlab chiqarishni yanada rivojlantirish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 316-sonli Qarori, 25.07.2001.

2. "O'zdeuavto" qo'shma korxonasida avtomobillar ishlab chiqarish, sotish va ularga texnik xizmat ko'rsatish masalalari to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 304-sonli Qarori, 03.09.1996.

3. "O'z-Dong Vonko" O'zbekiston-Koreya qo'shma korxonasini tashkil etish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 462-sonli Qarori, 27.12.1996.

4. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". O'quv qo'llanma – T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.

5. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2003 yil.

6. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2005 yil.

7. O'zbekiston iqtisodiyoti. Tahliliy ma'lumotlar. // USAID, Samarali iqtisodiy siyosat markazi davriy nashri, 2004.

8. Дриц М.Е., Москалёв М.А. "Технология конструкционных материалов и материаловедения" М.:, ВШ, 1990.

9. "Материаловедение и технология металлов". Учебник / Под ред. Фетисова Г.Р. М., Высшая школа, 2000.

10. "Стандартизация и управление качеством продукции" Учебник для ВУЗов. /Под ред. В.Р.Швандара. – М., ЮНИТИ– ДАНА. 1991.

11. Овчинников Е.В., Струк В.А. "Технология конструкционных и композиционных материалов". Ч. 1. Изд-во ГрГУ, Гродно, 2002.

12. Колесов И.М. "Основы технологии машиностроения". М., Высшая школа, 1999.

13. http://www.eztm.ru/

14. www.neft.izhexpo.ru/info94.html

15. www.iztm.ru

16. www.tstu.ru/koi/katalog/inform/niirtmax.htm

17. www.krasfair.ru/rus/info-2004/info-machine-2004.shtml

www.expotransit.ru/pism/izvekov/mash_2005.htm

VIII BOB. ELION, KIMYOVIY VA ELYEKTROKIMYOVIY ISHLOV BERISH JARAYONLARI

8.1. Elion, kimyoviy va elektrokimyoviy ishlov berish jarayonlarining mohiyati va ahamiyati

Ijtimoiy ishlab chiqarishni o'stirish va mahsulot sifatini yaxshilashning muhim shartlaridan biri – ilmiy-texnika taraqqiyoti sur'atlarini tezlashtirishdan iborat bo'lib, bunga ishlab chiqarishni texnik qayta qurollantirish, ilg'or texnika va texnologiyani keng joriy qilish yo'li bilan erishiladi.

Keyingi vaqtlarda mehnat unumdorligini keskin oshirishga va mahsulot sifatini tubdan yaxshilashga imkon beradigan yangi, ancha takomillashgan va unumdor texnologik jarayonlar ishlab chiqarishga joriy qilinmoqda. Shunday jarayonlarga, jumladan, fokuslangan nurlardan, shuningdek, katta quvvatli to'plangan ultratovush tebranishlardan, batamom ionlashgan gazlarning yuqori haroratli oqimlaridan (plazmalardan) va boshqalardan foydalanishga asoslangan elion texnologiyasi jarayonlari kiradi.

Fizik ta'sir etish prinsiplariga ko'ra, elion texnologiyasi jarayonlarini quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin: ultratovush yordamida ishlov berish, nur yordamida ishlov berish (elektron, ion va yorug'lik nurlari yoki lazer yordamida ishlov berish), plazma vositasida ishlov berish, elektroerozion (elektr uchquni, elektr impulsi, elektr kontakt usulida) ishlov berish.

Materiallarga ishlov berish sermehnatliligini qisqartiradigan, ishlov berilgan yuzalarning sifatini yaxshilaydigan va jarayonlar unumdorligini oshiradigan hozirgi texnologik jarayonlar qatoriga kimyoviy va elektrokimyoviy ishlov berish jarayonlarini ham kiritish kerak.

8.2. Texnologik jarayonlarni ultratovush yordamida intensivlashtirish

Ma'lumki, odam qulog'i chastotasi taxminan 16...20000 Gs gacha (20 kGsgacha) bo'lgan tovushlarni eshitadi. Chastotasi 20 kGs dan ortiq bo'lgan tovush tebranishlarini ultratovushlar deb atash qabul qilingan.

Hozirgi vaqtda chastotasi 10^6 kGs gacha bo'lgan sanoat ultratovush tebranishlari hosil qilinmoqda. Katta quvvatli ultratovush

tebranishlarini to'plash mumkinligi ultratovushdan fan va texnikaning turli sohalarida keng foydalanishga olib keldi, chunki bu usul materiallarga ishlov berish va ishlab chiqarish jarayonlari intensivlashtirishdagi eng tejamli va texnik jihatdan takomillashtirilgan usuldir.

Ko'pchilik hollarda texnologik jarayonlarni intensivlashtirish uchun ultratovushdan foydalanish iqtisodiy jihatdan o'zini oqlaydi, chunki ularning davomiyligini qisqartirishdan olingan tejam ultratovush apparatlari quvvatini oshirish yuzasidan qilingan xarajatlarning ancha qismini qoplaydi.

Quvvatli, odatda, lampali, mashinali, tranzistor yoki yarim o'tkazgichlar asosida tayyorlangan yuqori chastotali tok generatorlari asbobni tebrantiradigan energiya manbai hisoblanadi. O'zgartirgichlar yoki vibratorlar deb ataladigan maxsus qurilmalar yordamida elektr tebranishlari mexanik tebranishlarga aylantiriladi. Bunda elektr energiyasi vibratorning elastik tebranishlari energiyasiga aylanadi va bu tebranishlar navbatma-navbat uzayib-qisqarib turadi.

Vibratorda hosil qilinadigan ultratovush tebranishlarining amplitudasi, odatda, yetarli bo'lmaydi, shuning uchun tebrantiruvchi o'zgartirgichning toresiga akustik to'lqin uzatkichdan iborat konsentrator (to'plagich) ulanadi. Ultratovush yordamida ishlov berish ustanovkasining prinsipial sxemasi 8.1. a-rasmda ko'rsatilgan.

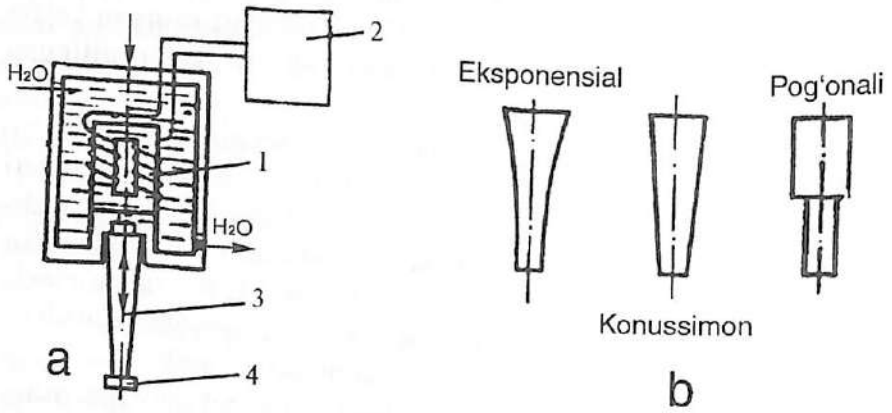
2-generator orqali yuqori chastotali tok beriladigan 1-magnitostriksion o'zgartirgich 3-konsentrator bilan bog'langan. Konsentratorning uchiga 4-asbob biriktirilgan. 1-o'zgartirgich va 3-konsentrator tebratish sistemasini hosil qiladi, uning uchiga akustik kuch berilgan. Konsentrator va o'zgartirgich rezonansli qilib tayyorlanadi. Tebranishlar amplitudasi maksimal bo'lishi uchun konsentrator ma'lum shaklda bo'lishi kerak (8.1. b-rasm).

Ma'lumki, biror fizik-kimyoviy jarayonning borishiga, maxsus tarkibli moddalar olishga, yangi texnologik jarayonlar ishlab chiqishga yuqori bosim va haroratlar texnikasining taraqqiyoti juda katta ta'sir ko'rsatadi, bunday yuqori bosim va haroratlarni esa yuqori tok zichligi hosil qila oladigan manbalar mavjud bo'lganidagina olish mumkin.

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, suyuq ish muhitlarida hosil qilinadigan quvvatli ultratovush maydonlarida energiyaning yuqori zichligini generatsiyalash birlamchi tovush maydoni hisobiga emas,

balki natijaviy amplitudali to'lqinlar suyuqlikda tarqalganida yuzaga keladigan ikkilamchi effektlar hisobiga amalga oshiriladi. Bu effektlardan eng muhimi kavitatsiya va akustik oqimlardir.

Akustik oqimlar suyuqlik yoki gazning statsionar uyurma oqimlari bo'lib, ular ultratovush maydonida hosil bo'ladi va massa hamda issiqlik almashinuvi jarayonlarining tezlashuviga yordam beradi.



8.1-rasm. Ultratovush yordamida ishlov berish ustanovkasi (a) va konsentratorlarning asosiy shakllari (b);
1 – magnitostriksion o'zgartirgich; *2* – generator; 3 – konsentrator; *4* – asbob.

Kavitatsiya – hodisalarning murakkab kompleksidan iborat bo'lib, u suyuqlikda turli pufakchalarning hosil bo'lishi, ko'payishi va yorilib portlashi bilan bog'langan. Pufakchalarning portlashida zarb to'lqinlari yuzaga kelib, bunda bir necha yuz atmosferagacha yetadigan katta mahalliy oniy bosimga ega bo'lgan zarb to'lqinlari yuzaga keladi. Bunda ultratovush to'lqinlari galma-gal keladigan yuqori va past bosimlar zonalarini yuzaga keltiradi, bu bosimlar esa siqilish va siyraklanish sohalarini hosil qiladi. Siyraklashgan zonada bug' va gazlarning ko'p sonli juda mayda pufakchalari hosil bo'ladi (bug' va gazlar bu paytgacha suyuqlikda erigan holda bo'ladi).

Kavitatsiya – suyuqlikda o'tadigan, shu suyuqliklarning zichligi, qovushqoqligi, harorati, molekular massasi, siqiluvchanligiga, suyuqlikdagi gaz va boshqa jinsli mikroqo'shilmalarning miqdoriga, shuningdek, ultratovush tebranishlarning chastotasi va intensivligiga bog'liq bo'lgan texnologik jarayonga ultratovushning ta'sir etishini

belgilovchi omildir. Hozir ultratovush tebranishlari texnologik jarayonlarni intensivlashtirishda ham, ishlov beriladigan yuzaga yoki buyumga bevosita ta'sir ettirishda ham qo'llaniladi.

Texnologik jarayonlarni ultratovush yordamida intensivlashtirish. Sanoatning turli tarmoqlarida ultratovush anjomlaridan texnologik jarayonlarni intensivlashtirish uchun foydalaniladi. Gidrometallurgiyada suyuqlikda eritib ajratib olish jarayonida ultratovushdan foydalanish jarayonni keskin tezlashtirishga va mehnat unumdorligini oshirishga imkon beradi.

Ma'lumki, qizdirib va sovuq holatda prokatlangan listlar metallurgiya zavodlarida qator operatsiyalardan, shu jumladan, kuyindini ketkazish uchun kimyoviy xurushlash operatsiyasidan o'tadi. Bu jarayon hatto mexanizatsiyalashtirilgan usulda ham 20 minut chamasi davom etadi. Xurushlash qurilmasiga 30 *kGs* chastotali 2 Vt/sm^2 intensivlikdagi ultratovush tebranishlari kiritilganda esa jarayonning davomiyligi 75...80% gacha qisqaradi.

Quymakorlikda ultratovushdan foydalanish ayrim elementlarining qalinligi 0,1 *mm* gacha bo'lgan nozik quymalar olishga imkon beradi.

Aluminiyni sovuq holatda payvandlashda, kavsharlashda, shuningdek, qalay yugurtirishda ultratovushdan foydalanilsa, bu jarayonlar ancha jadallashadi.

Ultratovush yordamida galvanik qoplash jarayonini 30...35% tezlashtirish va qoplangan metallning asos bilan tishlashish mustahkamligini oshirish mumkin.

Buyumlarni tozalash jarayonida ultratovushdan foydalanish mehnat unumdorligini 2...3 marta oshirishga, shuningdek, ish sifatini ancha yaxshilashga yordam beradi.

Ultratovush rezina sanoatida muvaffaqiyat bilan ishlatilmoqda. Ultratovushdan foydalanilganda butadien – stirol kauchugining polimerlanishi ikki marta tezlashadi.

O'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, ultratovushdan foydalanish qattiq jismning suyuqlik bilan chegarasidagi diffuzion jarayonlarni ancha tezlashtiradi. O'simliklardan olingan oshlovchi moddalar yordamida oshlash jarayoni, xususan, diffuziya jarayoni bilan bog'langan. Bunda teriga ishlov berish sifati ancha ortadi.

Ultratovushdan foydalanib texnologik jarayonlar tezligini intensivlashtirishga ko'plab misollar keltirish mumkin, lekin

shu bilan birga bunda bajarilgan ishlarning sifati ancha ortishini ham ta'kidlab o'tish kerak.

8.3. Sanoatda ultratovushdan foydalanish

Keyingi yillarda ultratovush tebranishlari energiyasi ishlab chiqarishda alohida o'rin egallamoqda. Ultratovush hozir mashinasozlik va priborsozlikda, kimyo sanoatida, metallurgiya, yengil va oziq-ovqat sanoatida, farmatsevtika sanoatida, tibbiyotda, biologiyada, qishloq xo'jaligi va xalq xo'jaligining boshqa sohalarida ishlatilmoqda.

Ultratovush ishlanishi qiyin bo'lgan materiallarga ishlov berishda, qattiq, mo'rt materiallarga o'lchamlab ishlov berishda, payvandlash va kavsharlashda, materiallarni maydalashda, defektoskopiya va hokazolarda qo'llanilmoqda.

Ishlanishi qiyin bo'lgan materiallarga ishlov berish. Ishlanishi qiyin bo'lgan materiallarga (olovbardosh, magnit xossali, zanglamas po'latlarga, qattiq qotishmalarga, yarim o'tkazgich materiallar – kremniy va germaniyga, radiokeramika va texnik chinniga, olmos, rubin, korund, kvars va shu kabi materiallarga) ultratovush yordamida ishlov berish zamonaviy texnologik jarayonlarga kirib, keyingi yillarda bu jarayonlardan amalda keng foydalanilmoqda.

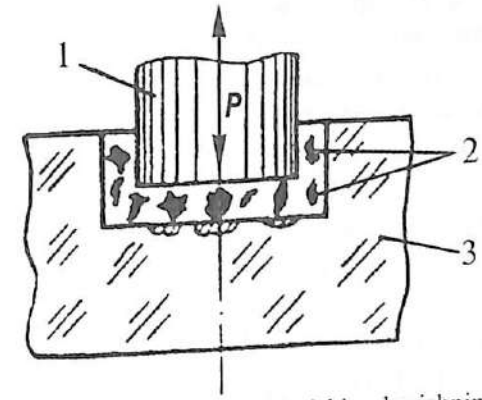
Bunday materiallarga odatdagi usullar va asboblar bilan ishlov berish ancha qiyin, ko'pincha buniig iloji ham yo'q. Bundan tashqari, an'anaviy usullarning unumdorligi ancha past.

Ishlanishi qiyin bo'lgan materiallarga ultratovush yordamida ishlov berishda abraziv muhitda mexanik elastik tebranishlarning energiyasidan foydalaniladi. Bunda abraziv materiallar donalarining qattiqligi ishlov borilayotgan materiallar qattiqligidan yuqori bo'lishi kerak, chunki kesuvchi asbob abraziv materialdan tayyorlanadi. Abrazivlar sifatida bor karbid, kremniy karbid, elbor, elektrokorund, texnik olmoslarning suvdagi suspenziyalari ishlatiladi (bularning ichida kamyob emasligi va eng arzoni kremniy karbiddir).

Abraziv donalarini olib yuruvchi suspenziya ishlov berilayotgan detalning yemirilgan zarrachalarini ketkazadi, ishlov berish zonasiga yangi abrazivlarni keltiradi, asbob va detalni sovitadi hamda detal, asbob va abraziv o'rtasidagi akustik aloqani ta'minlaydi.

Keyingi yillarda po'latga ultratovush yordamida o'lchamlab ishlov berishda ish qismiga olmos kukuni qoplangan asboblar ishlatilmoqda

(olmos kukuni galvanik usulda yoki kukun metallurgiyasi usullarida qoplanadi). Bu narsa mehnat sharoitini yaxshilaydi hamda ish o'rni va asbob-uskunalar ifloslanishining oldini oladi.



8.2-rasm. Ultratovush yordamida ishlov berishning prinsipial sxemasi:

1 – asbob; *2* – abraziv donalari; *3* – ishlov beriladigan yuza.

Ultratovush yordamida o'lchamlab ishlov berish. Ultratovush yordamida qattiq mo'rt materiallarga o'lchamlab (abraziv) ishlov berishning mohiyati shundaki, bunda ishlov beriladigan yuzalar materialning va bo'ylama yo'nalishda ultratovush chastotasi bilan tebranib turuvchi asbobning yuzasi orasida turgan abraziv donalarning zarblari ta'sirida beriladi (8.2-rasm).

Shunday qilib, ultratovush yordamida ishlov berish mexanizmi quyidagicha amalga oshiriladi. Buyumning yuzasidan material qatlamini olish, asosan, tebranib turgan asbob *1* ning toresi bilan bevosita ishlov berilayotgan yuza *3* da yotgan abraziv donalarini to'g'ridan-to'g'ri urib qoqishdan iborat. Bunda buyum materialining zarrachalari sinib (ushalib) tushadi. Jarayonning intensivlashuviga tovush shamoli yordam beradi, u yangi abrazivning ishlov berish zonasida harakatlanishi va chiqindilarning (materialning sinib tushgan zarrachalari) ketkazilishini tezlashtiradi. Abraziv suspenziya ish zazori *4* ga haydaladi.

Ultratovush usuli bilan ko'ndalang kesimning shakli har xil bo'lgan parron va bir tomoni berk teshiklarga, fason bo'shliqlarga ishlov beriladi, zagotovkalar bo'laklab kesiladi, tashqi yuzalarga profil beriladi, o'yib naqsh tushiriladi, rezba qirqiladi, o'qi egri chiziqli teshiklar teshiladi va hokazo.

Materiallarni ultratovush yordamida nafis maydalash. Metallurgiyada va texnikaning boshqa sohalarida nafisligi yuqori materiallar olish muhim ahamiyatga ega.

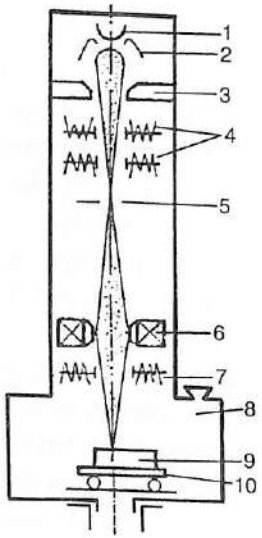
Kukun metallurgiyasida ultratovushdan asosi metalldan, to'ldirgichi nometall kukundan iborat bo'lgan kompozitsion qotishmalar olishda, shuningdek, kukun materiallarning maydalanishini va kukunlash jarayonini iitensivlash maqsadida foydalaniladi.

Ultratovush yordamida nafis maydalash mexanizmi kavitatsiya va yemirilayotgan moddadagi akustik mikrooqimlar bilan belgilanadi.

Hozirgi vaqtda luminoforlarni ultratovush yordamida nafis maydalash lyuminoforning bir tekis nafis donli qatlamni hosil qilish hisobiga zamonaviy ko'p qatlamli elektron-nur trubkalarida tasvir sifatini oshirishniig yagona usulidir. Rangli tasvir kineskoplari ishlab chiqarishda bu ayniqsa muhim.

8.4. Materiallarga elektron-nur yordamida ishlov berish

Materiallarga nur yordamida ishlov berish usullariga elektron-nur, ion-nur va yorug'lik nurlari (lazerlar) yordamida ishlov berish kiradi. Bu usullarning xususiyati shundan iboratki, materialga bunda energiyasi: zichligi yuqori bo'lgan to'plangan elektron-nur, ion-nur va yorug'lik nurlari ta'sir ettiriladi. Ishlov berilayotgan yuzadan material qatlamini olish shu zonaga tegishli energiyaning issiqliq energiyasiga aylanishi natijasida amalga oshiriladi.



8.3-rasm. Elektron nur yordamida ishlov berish ustanovkasi:
1 – volfram katod; *2* – shakllantiruvchi elektrod; *3* – anod; 4 – yustirovkalar sistemasi; *5* – diafragma; *6* – fokuslovchi linzalar sistemasi; *7* – og'diruvchi sistemasi; *8* – vakuumli kamera; *9* – ishlov beriladigan kamera; *10* – koordinat stol.

Elektron-nur yordamida ishlov berish. Elektron-nur yordamida ishlov berishning mohiyati quyidagidan iborat. Vakuum kamera *8* spiral shaklidagi tantal yoki volfram katod *2* qizdiriladi (8.3-rasm). Volfram katod 2600...2800°C haroratgacha qizdirilganda intensiv termoelektron emissiya hodisasi sodir bo'ladi. Elektron to'p katodi emitterlagan elektronlar bevosita katoddan keyin joylashtirilgan elektrod *2* bilan dasta tarzida shakllanadi, ular katod va anod *3* o'rtasidagi potensiallar ayirmasi ta'sirida tezlashadi. Shundan keyin elektron nur yustirovka *4*, diafragma 5, tasvir korrektori sistemasi va magnitli fokuslash linzalari *6* sistemasi orqali o'tadi, bular nurni kichik diametrli qilib shakllantiradi va uni ishlov beriladigan zagotovka *9* ning yuzasiga fokuslaydi. Fokuslovchi sistemadan pastda og'diruvchi sistemaning g'altaklari *7* joylashtirilgan, bular nurni belgilangan yo'nalishda avtomatik ravishda siljitadi. Zagotovka *9* ni ishlov berish jarayonida koordinat stoli *10* siljitib turadi.

Elektron-nur usulida ishlov berish ishlanishi qiyin bo'lgan materiallarga ishlov berishda, masalan, ulardan diametri 1...10 *mkm* bo'lgan teshiklar o'yishda, zagotovkani bo'laklab kesishda yoki paz o'yishda, folgadan plyonkalar va to'rlar tayyorlashda eng samarali vositadir.

Bundan tashqari, elektron-nur yordamida zagotovkalarning yuzasiga yupqa plyonkalar tarzidagi qatlamlar (qalinligi bir necha mikrometrdan millimetrning ulushlarigacha), turli materiallarga changitish yo'li bilan qatlamlar qoplanadi.

8.5. Materiallarga ion-nuri va yorug'lik nuri yordamida ishlov berish

Ion-nur yordamida ishlov berish katodning biqsima gaz razryadida hosil bo'ladigan changishiga asoslangan. Gaz molekulalarini katod tomonidan emiterlanadigan elektronlar ionlashtiradi. Kuchli elektr maydoni ionlarni tezlashtiradi, fokuslovchi qurilma esa ularni tor konus tarzida fokuslaydi, bunda konusning uchi ishlov beriladigan detalning yuzasiga to'g'rilanadi.

Ion-nur yordamida ishlov berishdan yupqa list materialga, olmosga va hokazolarga diametri 5 *mkm* gacha bo'lgan teshiklar o'yishda foydalaniladi. Ion-nur yordamida ishlov berishda nur bilan ishlov berishning boshqa usullaridagiga qaraganda vaqt ko'proq, energiya esa kamroq sarflanadi.

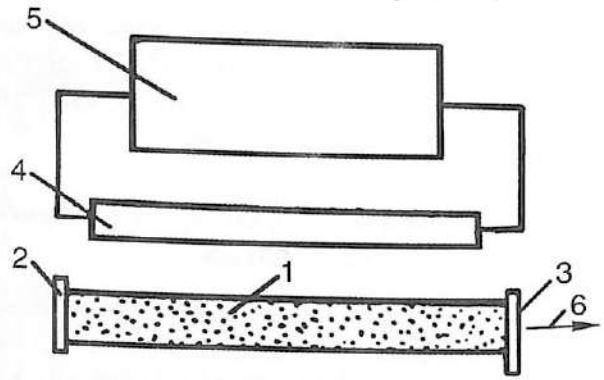
Materiallarga yorug'lik nuri yordamida ishlov berish. Fizikaning elektromagnit nurlanishlarning atomlar, molekulalar, qattiq jismlar tarkibiga kiruvchi elektronlar bilan o'zaro ta'sirlashuvini tadqiq qiladigan va bu tadqiqotlar asosida turli kvant qurilmalar yaratadigan sohasi kvant elektronikasi deb ataladi.

Hozirgi vaqtda kvant elektronikasi tez sur'atlarda rivojlanmoqda, turli kvant kuchaytirgichlari va generatorlari – lazerlar, mazerlar yaratilmoqda.

Yorug'lik nurlari (lazerlar) yordamida materiallarga ishlov berish optik kvant generatorlari (lazerlar) yordamida bajariladi. Lazer yordamida ishlov berish katta energiyaga ega bo'lgan yorug'lik nurining ishlov beriladigan zagotovka yuzasiga issiqlik ta'siri ko'rsatishiga asoslangan.

Lazerlarning uch turi mavjud: qattiq jismda ishlaydigan (kristallik), suyuq jismda ishlaydigan va gazsimon jismda ishlaydigan lazerlar.

Har qanday lazerning asosiy qismi faol modda (rubin kristali, suyuqlik yoki gaz aralashmasi), bo'lib, bularning atomlari "tinch" holatdan "qo'zg'atilgan" holatga o'ta oladi. Lazer effektini olish uchun faol moddaning ko'pchilik atomlarini "qo'zg'atilgan" holatga keltirish kerak. Buning uchun qattiq jismda ishlaydigan lazerlarda gaz-razryad lampalaridan foydalaniladi. Qattiq jismda ishlaydigan lazerning eng oddiy sxemasini ko'rib chiqamiz (8.4-rasm).



8.4- rasm. Qattiq jismda ishlaydigan lazer:
1 – rubin sterjen; *2* – noshaffof plastina; *3* – yarim shaffof plastina;
4 – impuls;*5* – ta'minlash manbai; 6 – yorug'lik nuri.

Rubin sterjen *1* kseon bilan to'ldirilgan va ta'minlash manbai *5* kondensatorining impulsli razryadlanishida yonadigan gaz-razryad impuls lampasi *4* bilan jihozlangan. Rubin sterjen *1* ning toreslariga noshaffof *2* (qaytarish koeffitsienti – 1) va yarim shaffof *3* (qaytarish

koeffitsienti – 0,5) plastinalar o'rnatilgan. Impulsli lampa *4* yonganida undan fotonlarning ravshan oqimi otilib chiqadi va bular faol modda *1* ning atomlari tomonidan yutilib, qo'zg'atilgan holatga keladi. Faol moddaning qo'zg'atilgan holatga kelgan atomlarining o'zi fotonlarni nurlatadi, bu fotonlar yarim shaffof qoplamali plastina *3* ning toresidan quvvatli yorug'lik nuri *6* tarzida otilib chiqadi.

Zagotovkalarga lazerlar bilan nisbatan murakkab bo'lmagan optik sistema yordamida ishlov berishda nurni diametri bir necha mikrometrga teng bo'lgan yuzachaga fokuslash mumkin, bunda ta'sir etish zonasida nurlanish oqiminnng zichligi 10^{10} *Vt/sm*^{2} gacha yetadi. Nur ta'sir ettirilgan nuqtada harorat 5000...9000°C gacha yetadi.

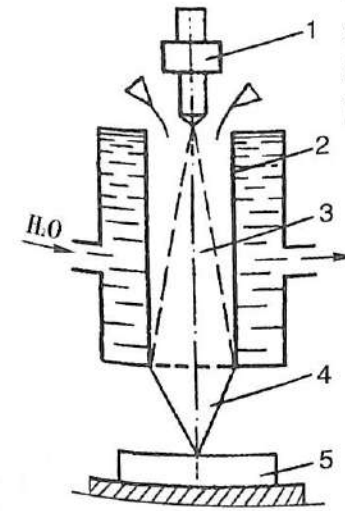
Yorug'lik nuri bilan ishlov berishda kichik diametrli teshiklar o'yishda, o'ta qattiq materiallarni belgilangan kontur bo'yicha kesishda, tor pazlar va tirqishlar ochishda foydalaniladi.

8.6. Plazma bilan ishlov berish

Plazma bilan ishlov berishning mohiyati shundan iboratki, bunda ishlov berilayotgan yuzaga harorati 10000...30000°C bo'lgan plazma (batamom ionlashgan gaz) oqimi yo'naltiriladi.

Plazma hosil qilish uchun plazma golovkalaridan foydalaniladi (8.5-rasm). Yoy razryadi *2* volfram elektrod *1* bilan mis elektrod *3* (ikki devorli, suv bilan sovitib turiladi). Mis elektrod truba shaklida bo'lib, unga gaz (argon, azot va boshqa gazlar) yoki gazlar aralashmasi beriladi.

Gaz yoy razryadini siqib, elektronlar bilan birikkanida ionlashadi va golovka soplosidan ravshan nurlanuvchi oqim *4* plazma ko'rinishida chiqadi. Xuddi shu oqim zagotovkaniig ishlov beriladigan yuzasi *5* ga yo'naltiriladi.



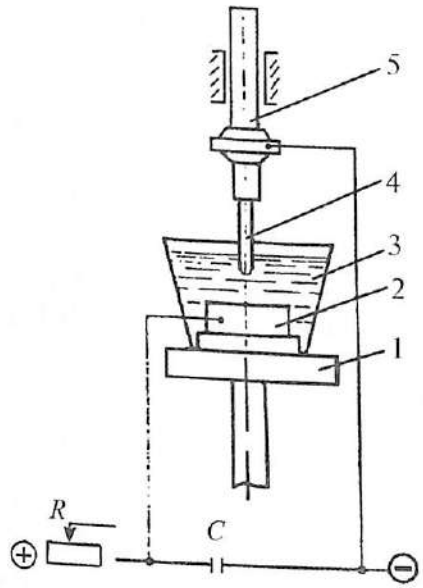
8.5-rasm. Plazmali golovka:
1 – volfram elektrod; *2* – yoy razryad;
3 – mis eletktrod;
4 – siqilgan yoy razryadi oqimi;
5 – ishlov beriladigan zagotovka.

Plazma bilan har qanday materialdan yasalgan detalga ishlov beriladi: kesiladi, teshiklar o'yiladi, randalanadi, charxlanadi va hokazo. Bevosita plazmadan detallar olish prinsipial yangi usuldir. Bu usulning mohiyati shundaki, golovka kamerasiga yuqori bosim bilan inert gaz berish bilan bir vaqtda, kukunsimon konstruksion material beriladi. Yoy razryadi ta'sirida kukunsimon material suyuqlanadi va plazma holatiga keladi. Golovka soplosidan chiqishda nur elektromagnit linza bilan fokuslanadi va ekranga yo'naltiriladi. Razvyortkalar sistemasi nurni ekranning butun yuzasi bo'ylab siljishini ta'minlaydi va bu bilan kerakli joylarda konstruksion materialning miqdorini oshiradi. Natijada kerakli shakldagi detal olinadi.

Plazma golovkalari, shuningdek, payvandlash, kavsharlash, suyuqlantirib qoplash va detallar yuzasida himoya qoplamlari hosil qilishda ishlatiladi.

8.7. Materiallarga elektr uchquni yordamida ishlov berish

Tok o'tkazuvchi materiallarga ishlov berishning bu turi 1943 yilda Sho'ro olimlari tomonidan ixtiro qilingan.



8.6-rasm. Elektr uchquni yordamida ishlov berish: *1* – stol; *2* – ishlov beriladigan zagotovka; *3* – vanna; *4* – asbob; *5* – shpindel.

Elektrik eroziya – elektrod materialining elektr razryadi ta'sirida yo'naltirilgan ko'chirilishidir. Bu jarayon, ayniqsa, suyuq (kerosin, mineral moy va boshqalar), dielektriklarda intensiv o'tadi.

Elektr uchquni yordamida ishlov berishning (8.6-rasm) mohiyati quyidagidan iborat. Ishlov beriladigan zagotovka *2* (anod) stolcha *1* da izolatsion qistirma vositasida mahkamlanadi. Stolcha *1* vertikal yo'nalishda surila oladi. Zagotovka *2* va asbob *4* dielektrik suyuqlik solingan vanna *3* ga joylashtiriladi. Dielektrik suyuqlik asbobda metall zarrachalarining o'simtalari hosil bo'lishining oldini olish hamda ishlov beriladigan teshikning yon devorlarida uchqun razryadlarining quvvatini kamaytirish uchun zarur. Jezdan yoki mis-grafit aralashmasidan tayyorlangan asbob *4* (katod) ustanovkaning shpindeli *5* da mahkamlanadi. Katod (asbob *4)* bilan anod (zagotovka *2)* orasicha ma'lum chegarada zazor saqlanib turishi kerak. Elektrodlar orasidagi o'zgarmas masofa maxsus rele va solenoid yordamida tutib turiladi.

Asbob *4* bilan zagotovka *2* orasidan uchqun chiqib, tok zichligi katta bo'lganida razryad kanalida elektr energiyasi issiqlik energiyasiga aylanadi, buning natijasida harorat bir onda 40000°C gacha ortib ketadi. Yuqori harorat ta'sirida elektrodlar metali suyuqlanadi va portlash tezligida bug'lanadi. Bu hodisa juda qisqa vaqt ichida sodir bo'lganligi sababli metall hajmining juda kam qismi yemiriladi va zagotovka yuzasidagi razryad hosil bo'lgan va metall zarrachalari itqitilgan joyda chuqurcha paydo bo'ladi. Razryadlar tezlashganida itqitiladigan zarrachalar soni ko'payadi va elektrod yuzasi eroziya izlari bilan qoplanadi. Odatda, elektrodlardan biri, xususan, anod yoki zagotovka ko'proq yemiriladi.

Elektr uchquni yordamida ishlov berishdan turli shakldagi teshiklar tayyorlash, press-qolip, shtamp, kokillardagi fason o'shliqlarga ishlov berish, filyerlar, forsunkalarda, karburator detallarida va hokazolarda kichik diametrli teshiklar, shu jumladan, o'qi egri chiziqli teshiklar tayyorlash, elektr yordamida naqsh solish va o'ymakorlik, olovbardosh va zanglamas po'latdan to'rlar tayyorlash va hokazolarda foydalaniladi.

Elektr impulsi bilan ishlov berish. Elektr impulsi bilan ishlov berish elektroerozion usulda ishlov berishning bir turidir. Elektr impulsi bilan ishlov berishda kuchlanish va tok impulslarining mustaqil generatorlari ishlatiladi, ya'ni ishlov berishning bu turi elektr uchquni yordamida ishlov berishdan elektr energiyasining berilish xarakteri bilan farq qiladi. Agar elektr uchquni yordamida ishlov berish uchqun

razryadi yordamida amalga oshirilsa, elektr impulsi bilan ishlov berish esa razryadning yoy formasida amalga oshiriladi (impulslarning davomiyligi uzoqroq bo'ladi).

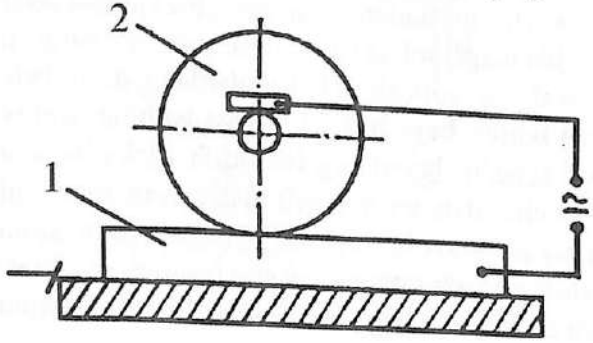
Jarayonning unumdorligi va ishlov berilgan yuzaning tozaligi elektr impulslarning quvvatiga bog'liq bo'lib, impulslarning quvvati qancha katta bo'lsa, ishlov berish jarayonining unumdorligi shuncha yuqori bo'ladi, ammo ishlov berilgan yuzaning tozaligi yomonroq bo'ladi yoki aksincha.

Elektr impuls bilan ishlov berishdan shtamplarga, turbinalarning kuraklariga, qattiq qotishmalardan tayyorlangan detallarga, zanglamaydigan va olovbardosh qotishmalardan tayyorlangan detallardagi teshiklarga va hokazolarga dastlabki ishlov berishda foydalanish maqsadga muvofiq.

8.8. Materiallarga elektrokontakt usulida ishlov berish

Ishlov berishning bu usuli zagotovkani kontakt yuzasi bo'yicha asbob-elektrod bilan lokal qizdirishdan va yumshagan yoki suyuqlangan metallni ishlov berish zonasidan mexanik usulda olib tashlashdan iborat.

Asbobning zagotovkaga tekkan joylarida metallni qizdirish va uni suyuqlantirish – katta qarshilik tufayli kontakt zonasida ajralib chiqadigan issiqlik hisobiga bajariladi. Yassi zagotovkaga ishlov berish jarayoni (8.7-rasm) shundan iboratki, bunda asbob-elektrod (cho'yan yoki mis diskdan iborat) aylanma harakatga keltiriladi va uni ishlov beriladigan zagotovkaga tegadigan qilib yaqinlashtiriladi. Asbob *2* va zagotovka *1* ga kuchlanishi 10-40 *V* bo'lgan doimiy yoki o'zgaruvchan tok ulanadi. Asbobning zagotovkaga tekkan joyida ko'p issiqlik ajralib chiqadi, zagotovka metali suyuqlanadi va aylanib turgan asbob bilan olib tashlanadi. Asbob suyuqlik bilan sovitiladi (oqizib qo'yish yoki sachratish yo'li bilan) yoki asbob va zagotovka suyuqlikka tushirib qo'yiladi.



8.7-rasm. Yassi zagotovkaga elektrokontakt usulida ishlov berish:
1 – zagotovka;
2 – asbob elektrod.

Elektrokontakt usulida materiallar yarim tozalab yo'niladi, tozalab kesiladi, frezalanadi, jilvirlanadi, teshiklar o'yiladi va hokazo. Bu usuldan, asosan, zagotovka tayyorlash operatsiyalari va xomaki ishlov berish operatsiyalarida foydalaniladi.

8.9. Elion texnologiyasining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Elion texnologiyasining texnik-iqtisodiy samaradorligi juda yuqori. Elion texnologiyasining asosiy usullarini qo'llash ba'zi hollarda o'nlab, hatto yuzlab marta jarayonning unumdorligini oshirish, mehnat vaqtini ancha qisqartirish va ko'p hollarda ishlov berish sifatini birmuncha oshirishga imkon beradi. Bundan tashqari, ishlab chiqarish madaniyati o'sadi, mehnat sharoiti yaxshilanadi, atrof-muhitni ifloslantiruvchi chiqitlar kamayadi.

8.10. O'lchamli ishlov berishning kimyoviy va elektrokimyoviy jarayonlari haqida tushuncha

Metallar va qotishmalarga kimyoviy ishlov berish – ularning kislota hamda ishqorlarning kuchli eritmalarida yemirilishidan iborat. Ishlov beriladigan zagotovka xurushlashdan oldin yaxshilab tayyorlanadi. Ularning yuzalari kuyindidan va moydan tozalanadi, keyinchalik ishlov berilmaydiganlari esa kimyoviy turg'un qoplamlar bilan izolatsiyalanadi (lak va bo'yoqlar bilan bo'yaladi, kimyoviy yoki galvanik usulda qoplanadi, yorug'likka sezgir emulsiya surkaladi yoki kislota va ishqorlarga chidamli polimerlardan tayyorlangan rezina hamda plyonkalar bilan o'rab qo'yiladi). Shundan keyin tayyorlangan zagotovkalar qanday materialdan yasalganiga qarab ishqor yoki kislotaning kuchli eritmasi solingan vannaga tushiriladi. Zagotovkaning izolatsiya qilinmagan yuzalari xurushlanadi (yo'naltirilgan yemirilish), izolatsiya qilingan yuzalari esa shundayligicha qoladi.

Xurushlash tezligi o'zgarmas bo'lishi uchun eritmaning konsentratsiyasi o'zgartirilmasdan turiladi, xurushlash jarayonining intensivligi katta bo'lishi uchun esa eritma 40...80°C haroratgacha isitiladi.

Xurushlashdan keyin zagotovka yuviladi, neytrallanadi, yana qaytadan sodali issiq suvda yuvilib quritiladi. So'ngra himoya qoplamlari olib tashlanadi.

Kimyoviy xurushlashdan bikr bo'lmagan zagotovkalarda mahalliy yupqalashtirilgan joylar, bikrlik qovurg'alari, egri chiziqli ariqchalar va chuqurliklar hosil qilish, kesuvchi asbob bilan ishlov berish qiyin bo'lgan yoki iloji bo'lmagan yuzalarga ishlov berishda foydalaniladi.

Kimyoviy-mexanik ishlov berishdan, asosan, qattiq qotishmalardan tayyorlangan zagotovkalarga ishlov berishda foydalaniladi.

Mis sulfat eritmasi va abraziv kukunning suspenziyasi bilan to'ldirilgan vannaga maxsus yelim bilan plastinalarga yelimlab qo'yilgan zagotovkalar tushiriladi. O'rin olish kimyoviy reaksiyasi natijasida zagotovka yuzasida yumshoq metall mis ajralib chiqadi. Qattiq qotishmaning kobalt bog'lovchisi esa tuz tarzda eritmaga o'tib, bunda volfram karbid va titan karbidning donlarini bo'shatadi. Asbob sifatida ishlatiladigan cho'yan disklar yoki plastinalar misni karbidlar bilan birgalikda zagotovkalar va asbobning nisbiy harakatlari borligi hisobiga jilvirlaydi.

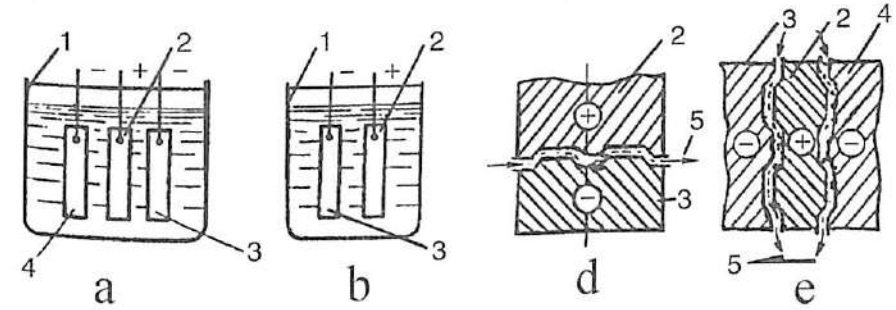
Kimyoviy-mexanik ishlov berish yo'li bilan qattiq qotishmalardan iborat plastinalar jilvirlanadi va kesiladi, qattiq qotishma plastinalari yopishtirilgan asbobning yuzalari yetiltiriladi.

8.11. Materiallarga elektrokimyoviy ishlov berish

Metallar va qotishmalarga elektrokimyoviy ishlov berish usullari elektrolit eritmasi orqali o'zgarmas tok o'tkazilganida anodning erishiga, ya'ni elektroliz hodisasiga asoslangan. Elektrolit orqali tok o'tganida anod vazifasini bajaruvchi ishlov berilayotgan buyum yuzasida kimyoviy reaksiya sodir bo'ladi va yuza qatlam eriydigan kimyoviy birikmaga aylanib, eritmaga o'tadi yoki mexanik yo'l bilan olib tashlanadi. Jarayonning unumdorligi, asosan, elektrolitlarning xossalariga, ishlov berilayotgan materialga va tok zichligiga bog'liq.

Metall va qotishmalarga elektrokimyoviy ishlov berishning sanoatda eng ko'p tarqalgan usullariga misol qilib zagotovkalarning yuzalarini iflosliklardan elektrokimyoviy yo'l bilan tozalash, elektrokimyoviy jilolash, elektrokimyoviy usulda o'lchamli ishlov berish, elektroabraziv va elektroolmos ishlov berishni va boshqa usullarni ko'rsatish mumkin.

Elektrokimyoviy xurushlashdan metall zagotovka va detallarning yuzalarini oksidlar, yog' dog'lari va boshqa iflosliklarda tozalashda foydalaniladi. Bu jarayonning mohiyati quyidagidan iborat.



8.8-rasm. Elektrokimyoviy ishlov berish:
a – xurushlash; *b* – jilolash; *d* – bitta elektrod-asbob bilan o'lchamli ishlov berish; *e* – ikkita elektrod-asbob bilan o'lchamli ishlov berish; *1* – vanna; *2* – ishlov beriladigan buyum; *3* va *4* – katodlar; *5* – elektron oqimi.

Elektrolit to'ldirilgan vannaga (8.8. a-rasm) ishlov beriladigan buyum *2* hamda katodlar *3* va *4* tushiriladi. Buyum *2* elektr energiyasi manbaining musbat qutbiga, katodlar *3* va *4* esa manfiy qutbga ulanadi (katodli xurushlashda buning aksi qilinadi). Tokning tegishli zichligida elektrolit natijasida yuqori valentlikdagi oksid parda (Fe_2O_3) past valentlikdagi oksid parda (FeO) ga o'tib, elektrolitda eriydi va iflosliklar bilan birgalikda buyum *2* ning sirtiga chiqib ketadi.

Elektrokimyoviy jilolash. Bu jarayondan detallarning yuzalarida, masalan, mexanik kesib ishlashda hosil bo'ladigan mikronotekisliklarni tekislashda foydalaniladi.

Bu xurushlash jarayoniga o'xshash tarzda bajariladi, bunda faqat detal hamma vaqt ta'minlash manbaining musbat qutbga, elektrod-asbob (katod) esa manfiy qutbiga ulanadi. Elektrod to'ldirilgan vanna *1* ga (8.8. b-rasm) ishlov beriladigan buyum *2* va elektrod-katod *3* (qo'rg'oshin, mis, po'lat va shu kabilardan yasalgan plastina) tushiriladi. Jarayonni intensivlashtirish uchun elektrolit 40...80°C gacha isitiladi. Kuchlanish berilganida ta'minlash manbaining musbat qutbiga ulangan elektrodlarda buyum materiali – anod *2* ning erishi boshlanadi. Erish, asosan, mikronotekisliklarning chiqiqlarida sodir bo'ladi. Chunki ularda oksid pardasi yupqa va bundan tashqari,

mikronotekisliklarning uchlarida tok zichligi yuqori bo'ladi. Mikronotekisliklarning intensiv erishi natijasida yuzaning tekislanishi yuz beradi va metall yaltiroq bo'lib qoladi. Elektrokimyoviy jilolashda yuzadagi katta nuqsonlar (tirnalishlar, o'yiqlar va shu kabilar) yo'qolmaydi.

Elektrokimyoviy jilolashda buyumlarning fizik-kimyoviy xarakteristikalari yaxshilanadi. Chunki mikrodarzlarning kattaligi kamayadi va korroziyabardoshligi ortadi.

Bu usuldan galvanik qoplanadigan yuzalar hosil qilishda, kesuvchi asboblarning ish yuzalarini yetiltirishda, yupqa lentalar hamda folga tayyorlashda va boshqa maqsadlarda foydalaniladi.

O'lchamli elektrokimyoviy ishlov berish. Bu jarayon zagotovkaga zarur o'lcham va shakllar berish uchun xizmat qiladi. O'lchamli elektrokimyoviy ishlov berish elektrodlar orasidagi tirqish orqali bosim ostida haydalayotgan elektrolitning uzluksiz va intensiv yangilanib turishida kechadi. Elektrolitni ish zonasidan majburiy haydash ishlov berilayottan yuza shaklining o'zgartirilishini elektrokimyoviy xurushlash va jilolashdagiga qaraganda elektrodlar orasida kam oraliq qoldirib olib borishga imkon beradi. Ishlov berishning bu usulida (11.8. d, e, f-rasm) asbob *3* ning shakli ishlov beriladigan zagotovka *2* shakliga bo'ladi. Zagotovkaning ishlov berishni talab qilmaydigan uchastkalari izolatsiyalab qo'yiladi. Yuzaning shakli kopiyalash (akslanib qaytish) usulida o'zgartiriladi, bunda asbobning yeyilishi sodir bo'ladi. Chunki bunda asbob elektrolit oqimi *5* dan iborat bo'ladi.

O'lchamli elektrokimyoviy ishlov berishni bitta (8.8. d-rasm) yoki ikkita (8.8. e-rasm) elektrod-asboblar *3* va *4* bilan bajarish mumkin.

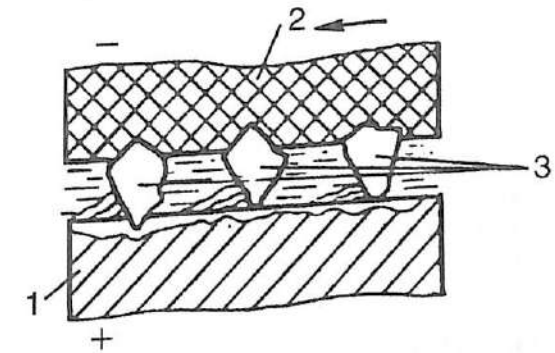
O'ta mustahkam po'latlar, karbidli va ishlov berish qiyin bo'lgan boshqa materiallar olingan zagotovkalarga ishlov berishda shu usuldan foydalanish tavsiya etiladi. Bunday ishlov berishda zagotovkaga bosim va kesish kuchlari ta'sir etmaganligidan yupqa devorli bikrmas detallarga ishlov berishda shu usulni qo'llashga imkon tug'iladi, bunda ishlov berilgan yuzalar o'ta aniq va sifatli chiqadi.

8.12. Elektroabraziv va elektroolmos usulida ishlov berish

Elektrokimyoviy ishlov berishning bu turlari shu xususiyatga egaki, bu usulda anodning erishi va asbobning (abraziv yoki olmos

toshning) ishlov berilayotgan yuzaga mexanik ta'siri birga qo'shilib ketadi.

Elektroabraziv ishlov berishning prinsipial sxemasi 8.9-rasmda ko'rsatilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, zagotovka anod *1* bilan jilvirlash – katod *2* (abraziv materiallaridan elektr toki o'tkazuvchi bug'lovchi yordamida tayyorlangan) orasida bug'lovchidan chiqib turuvchi donlar *3* hisobiga elektrotlararo zazor bo'ladi. Shu zazorga elektrolit beriladi va u zagotovka materialini eritadi. Aylanib turgan jilvirtosh *2* o'zining abraziv donalari *3* bilan anodning erish mahsulotlarini ketkazadi. Zagotovka *1* mexanik jilvirlash jarayoniga mos keluvchi qaytar-ilgarilama harakat qiladi.



8.9-rasm. Elektroobraziv ishlov berish:
1 – zagotovka (anod); 2 – jilvirtosh;
3 – abraziv donalar.

Elektroabraziv ishlov berishda kuyimning taxminan 85...90 foizini anodning erishi hisobiga olib tashlanadi, qolgan 10...15 foizi mexanik ta'sir hisobiga ketkaziladi.

Elektroolmos ishlov berish elektroabraziv ishlov berishdagi sxema bo'yicha amalga oshiriladi, faqat bunda asbob sifatida elektr tokini o'tkazuvchi olmostosh xizmat qiladi. Bu usulda quyimning taxminan 75 foizi anodning erishi hisobiga va 25 foizi olmostoshning mexanik ta'siri hisobiga olib tashlanadi. Elektroolmos usulida ishlov berish unumdorligi elektroabraziv ishlov berishdagiga qaraganda yuqori. Bu har ikkala usuldan ishlov berilishi qiyin bo'lgan materiallarga, shuningdek, bikrmas zagotovkalarga pardozlab ishlov berishda foydalaniladi.

Qisqacha xulosalar

Ijtimoiy ishlab chiqarishni o'stirish va mahsulot sifatini yanada yaxshilashning muhim shartlaridan biri – ilmiy-texnika taraqqiyoti sur'atlarini tezlashtirishdan iborat bo'lib, bunga ishlab chiqarishni texnik qayta qurollantirish, ilg'or texnika va texnologiyani keng joriy qilish yo'li bilan erishiladi.

Keyingi vaqtlarda mehnat unumdorligini keskin oshirishga va mahsulot sifatini tubdan yaxshilashga imkon beradigan yangi, ancha takomillashgan va unumdor texnologik jarayonlar ishlab chiqarishga joriy qilinmoqda. Shunday jarayonlarga, jumladan, fokuslangan nurlardan, shuningdek, katta quvvatli to'plangan ultratovush tebranishlardan, batamom ionlashgan gazlarning yuqori haroratli oqimlaridan (plazmalardan) va boshqalardan foydalanishga asoslangan elion texnologiyasi jarayonlari kiradi.

Nazorat uchun savollar:

1. Texnologik jarayonlarni ultratovush yordamida intensivlashtirish va sanoatda ultratovushdan foydalanishni tushuntirib bering.
2. Materiallarga nur yordamida ishlov berishning qanday turlarini bilasiz?
3. Materiallarga ultratovush yordamida ishlov berish deganda nimani tushunasiz va unga tavsif bering.
4. Materiallarga elektron nur yordamida ishlov berish deganda nimani tushunasiz?
5. Materiallarga plazma yordamida ishlov berish deganda nimani tushunasiz?
6. Materiallarga elektroeroziya usulida ishlov berishning qanday usullari mavjud?
7. O'lchamli ishlov berishning kimyoviy va elektrokimyoviy jarayonlari o'z ichiga qanday jarayonlarni oladi?
8. Elektroabraziv va eletroolmos usulida ishlov berish deganda nimani tushunasiz?

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. "Samkochavto" qo'shma korxonasida ishlab chiqarishni yanada rivojlantirish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 316-sonli Qarori, 25.07.2001.

2. "O'zdeuavto" qo'shma korxonasida avtomobillar ishlab chiqarish, sotish va ularga texnik xizmat ko'rsatish masalalari to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 304-sonli Qarori, 03.09.1996.
3. "O'z-Dong Vonko" O'zbekiston-Koreya qo'shma korxonasini tashkil etish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 462-sonli Qarori, 27.12.1996.
4. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". O'quv qo'llanma – T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.
5. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2003 yil.
6. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2005 yil.
7. O'zbekiston iqtisodiyoti. Tahliliy ma'lumotlar. // USAID, Samarali iqtisodiy siyosat markazi davriy nashri, 2004.
8. Дриц М.Е., Москалёв М.А. "Технология конструкционных материалов и материаловедения" М.:, ВШ, 1990.
9. "Материаловедение и технология металлов". Учебник / Под ред. Фетисова Г.Р. М., Высшая школа, 2000.
10. "Стандартизация и управление качеством продукции" Учебник для ВУЗов. /Под ред. В.Р.Швандара. – М., ЮНИТИ–ДАНА. 1991.
11. Овчинников Е.В., Струк В.А. "Технология конструкционных и композиционных материалов". Ч. 1. Изд-во ГрГУ, Гродно, 2002.
12. Колесов И.М. "Основы технологии машиностроения". М., Высшая школа, 1999.
13. http: //www.eztm.ru/
14. www.neft.izhexpo.ru/info94.html
15. www.iztm.ru
16. www.tstu.ru/koi/katalog/inform/niirtmax.htm
17. www.krasfair.ru/rus/info-2004/info-machine-2004.shtml

www.expotransit.ru/pism/izvekov/mash_2005.htm

IX BOB. KIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

9.1. O'zbekiston Respublikasi sanoati iqtisodiyotida kimyoviy sanoatning o'rni, ahamiyati va rivojlanish omillari

Kimyo sanoati. Ushbu sanoatning shakllanishi 1932 yilda Sho'rsuv oltingugurt koni (Farg'ona) ishga tushirilishi bilan boshlangan. Bu korxona sobiq Ittifoqda ishlab chiqariladigan oltingugurtning 57 foizini bergan. Kimyo sanoatining eng yirik korxonalariga Chirchiq elektr kimyo kombinati, Navoiy kimyo birlashmasi va Qo'qon superfosfat zavodi kiradi.

Kimyo sanoatining asosiy tarmoqlaridan biri bu **mineral o'g'itlar ishlab chiqarish** sohasidir. Unda qishloq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan ammofos, ammiak selitrasi, ammoniy sulfat, superfosfat, karbonit, suyultirilgan ammiak, azotli va fosforli o'g'itlar ishlab chiqariladi. Chirchiq kimyo kombinati, Farg'ona azotli o'g'itlar, Navoiy kimyo birlashmasida asosiy turdagi azotli o'g'itlar, Qo'qon superfosfat zavodi, Samarqand kimyo zavodi, Olmaliq "Ammofos" birlashmasida ammofos, oddiy va ammoniylashgan superfosfat, qumoq ammoniy kabi fosforli o'g'itlar ishlab chiqariladi.

O'zbekiston kimyo sanoati korxonalari bir yilda 736 ming tonna azotli, 117 ming tonna fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish imkoniyatiga ega. 2003 yilda O'zbekistonda 874 ming tonna mineral o'g'itlar, 802 ming tonna sulfat kislotasi, 1 million tonnadan ortiq suyultirilgan ammiak ishlab chiqarildi.

Kimyo sanoatida mineral o'g'itlar ishlab chiqarish hajmi respublika qishloq xo'jalik ehtiyojlarini to'la ta'minlaydi, ularning bir qismi chetga chiqariladi. O'zbekiston qishloq xo'jaligida kaliy o'g'itlarga bo'lgan yillik ehtiyoj asoslangan me'yorlar bo'yicha (100% oziq modda hisobida) 800 ming tonnadan iborat. Qashqadaryo viloyatidagi kaliy tuzlari konlarini o'rganish va uning negizida kaliy o'g'itlar ishlab chiqaradigan Tubagaton kaliy zavodi qurilishi rejalashtirilgan.

Sulfat kislotasi kimyo sanoati tarmoqlari uchun muhim xomashyodir. Respublikamizda sulfat kislota ishlab chiqaradigan yirik quvvatlar Olmaliq "Ammofos" birlashmasi, Samarqand kimyo zavodi, Navoiy kon-metallurgiya kombinati, Muborak gazni qayta ishlash majmuasida barpo etilgan.

Soda sanoatining Markaziy Osiyo mamlakatlarida yagona bo'lgan korxonasi – Qo'ng'irot soda zavodi qurilishi 1995 yildan boshlandi (yillik loyiha quvvati 210 ming tonna soda).

O'simliklarni himoya qilishning kimyoviy vositalari (defoliant, desikat, gerbitsit, insektitsid, fungitsidlar) "Farg'onaazot" birlashmasida (1965 yildan; magniy xlorot defolianti), Navoiy kimyo zavodida (1960 yildan; gerbitsitlar, insektitsidlar) ishlab chiqariladi. Bu korxonalarning yillik quvvati magniy xlorit defolianti bo'yicha 60 ming tonna, gerbitsit va insektitsitlar bo'yicha 5 ming tonnadan ortiq.

Respublika qishloq xo'jaligida o'simliklarni kasallik va zararkunandalardan kimyoviy himoya qilishda qo'llaniladigan oltingugurt kukuni Sho'rsuv kon-kimyo korxonasida hamda Muborak gaz majmuasida ishlab chiqariladi. Mahalliy resurslardan oltingugurt ishlab chiqarishni yiliga 50 ming tonnaga yetkazish rejalashtirilgan.

Kimyoviy tolalar va iplar xilma-xil xalq iste'moli tovarlari ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. "Elektrokimyosanoat" ishlab chiqarish birlashmasida kaprolaktam (yillik quvvati 80 ming tonna), Farg'ona kimyoviy tolalar zavodida atsetat iplar, "Navoiyazot" birlashmasida nitron akril tolalari (yiliga 40 ming tonnadan ko'proq), "Farg'onaazot" birlashmasida selluloza atsetati (yillik quvvati 42 ming tonna) ishlab chiqariladi. Farg'ona furan birikmalari zavodida selluloza mustaqilligini ta'minlash bo'yicha paxta lintidan yiliga 30 ming tonna selluloza ishlab chiqarishga ixtisoslashgan quvvatlar barpo etilmoqda.

Kimyo sanoatida gidroliz korxonalari urushdan keyingi yillardan qurila boshladi. Farg'ona furan birikmalari, Yangiyo'l biokimyo, Andijon gidroliz zavodlarida asosiy xomashyo – chigit shulxasi, sholi qobig'idan texnik etil spirti, furfurol, ozuqa achitqilari (xamirturishlar), furil spirti, ksilit, laprol, katalizatorlar va boshqa mahsulot ishlab chiqarilgan. 90-yillar boshida ushbu zavodlarda g'alladan oziq-ovqat (etil) spirti ishlab chiqarish o'zlashtirildi: Andijon biokimyo zavodida yillik quvvati 915 ming *dal*, Qo'qon ishlab chiqarish birlashmasida 1800 ming *dal* etil spirti ishlab chiqaradigan yangi quvvatlar ishga tushirildi. Natijada oziq-ovqat, tibbiyot, atir-upa va boshqa sanoat tarmoqlarini respublikamizning o'zida ishlab chiqarilgan spirt bilan ta'minlash imkoniyati yaratildi. Bu korxonalarda yiliga 4 ming tonnaga yaqin karbon kislotalari ham ishlab chiqariladi. Andijon biokimyo zavodida quruq xlorella biomassasini tayyorlash yo'lga qo'yilgan.

Rezina mahsulotlari Angren "O'zbekrezinatexnika" birlashmasi va Toshkent rezinatexnika mahsulotlari zavodida ishlab chiqariladi. Ilgari, asosan, maxsus rezina mollari ishlab chiqarishga ixtisoslashgan "O'zbekrezinatexnika" birlashmasi 1987 yildan boshlab xalq iste'mol mollari ishlab chiqarishga o'tdi. 1992 yildan birlashmada yengil avtomobil shinalari tayyorlash o'zlashtirildi. 1996 yildan yiliga yengil avtomobillar uchun 1,5 million dona, yuk avtomobillari uchun 200 ming dona shina ishlab chiqaradigan quvvatlar ishga tushirildi. Bundan tashqari, "O'zbekrezinatexnika" birlashmasi va kimyo sanoatining boshqa korxonalarida ("Samarqand kimyo") kalishlar ishlab chiqarish 10 million juftga yetdi. Shuningdek, bu tarmoq korxonalari respublika avtomobil sanoati uchun rezina-texnika mahsulotlari ishlab chiqaradi.

Respublika plastmassa va propilen mahsulotlarini qayta ishlovchi (Ohangaron "Santexlit", Jizzax plastmassa quvurlari zavodi), turli markadagi lak -bo'yoq mahsulotlari (Toshkent "Rangli lak" firmasi, Lak-bo'yoq zavodi), mebel sanoati uchun sintetik smolalar (Farg'ona furan birikmalari zavodi), ro'zg'or kimyosi mahsulotlari ("O'zro'zg'orkimyo" birlashmasi, Olmaliq ro'zg'or kimyosi zavodi, Namangan kimyo zavodi), Toshkent yog'-moy kombinati tarkibida sintetik yuvish vositalari ishlab chiqaradigan yirik korxonalar ishlab turibdi.

Yiliga 125 ming tonna polietilen plyonkasi va boshqa mahsulotlar ishlab chiqaradigan Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi qurilmoqda.

Hozirgi zamon industriyasining peshqadam tarmoqlaridan biri – kimyo sanoati ishlab chiqargan mahsulotlari va ularni ishlab chiqarish usullarining turli-tumanligi bilan xarakterlanib, mamlakatning ishlab chiqaruvchi kuchlarining rivojlanish darajasiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham mamlakatimizda moddiy-texnika bazasini yaratishning muhim shartlari bo'lgan elektrlashtirish, kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish bilan birga iqtisodiyotni kimyolashtirish zarur. Iqtisodiyotni kimyolashtirish kimyoviy materiallarni va kimyoviy qayta ishlash usullarini moddiy ne'matlar ishlab chiqarishning hamma sohasiga keng miqyosda qo'llashdan iborat.

Bugungi kimyo – yuqori sifatli yangi materiallar, iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlarining texnologik protsesslarini intensivlash, qishloq xo'jalik mahsulotlari yetishtirishni, arzon va sifatli xalq iste'mol

buyumlarini ko'paytirishdir. Hozirda kishi faoliyatining kimyo kirib bormagan sohasi qolmadi. Neft va tabiiy gazni qayta ishlash, qora va rangli metallurgiya, qurilish materiallari ishlab chiqarish, oziq-ovqat hamda qator boshqa sanoat tarmoqlari o'z mohiyatiga ko'ra kimyo sanoatining tarmog'iga aylanib qolmoqda. Kimyoning xalq farovonligi o'sishidagi, qishloq xo'jalik ekinlarining mahsuldorligini oshirishdagi, texnika maqsadlari uchun ishlatiladigan ozuqabop xomashyolarni noozuqabop kimyoviy ashyolar bilan almashtirish hamda sanoatning xomashyo bazasini kengaytirishda ahamiyati nihoyatda katta.

Kimyo sanoatining ahamiyatini alohida misollarda ko'rib o'tamiz. Qazib olinadigan yoqilg'ilar, ya'ni toshko'mir, torf, neft va gazlarni kimyoviy qayta ishlash yo'li bilan iqtisodiyot uchun zarur mahsulotlar – koks, dizel yoqilg'ilari, surkov moylari, yonuvchi gazlar va ko'p miqdorda organik birikmalar hosil qilinadi.

Hozirgi zamon metallurgiya sanoatini, shuningdek, mashinasozlik sanoatini, samolyotsozlik hamda avtomobil transporti sanoatini kokssiz, benzin, ligroin va boshqa dizel yoqilg'ilarisiz tasavvur qilish qiyin. Tutunsiz, kulsiz yuqori kaloriyali gaz yoqilg'ilarining turmushdagi va sanoatdagi ahamiyati - benihoya katta.

Yuqorida ko'rsatilgan yoqilg'ilarni qayta ishlab, turli xil plastmassa, sintetik tola, kauchuk, lak, bo'yoq, dorivor moddalar, spirt, portlovchi birikmalar va ishlab chiqarish hamda turmushning barcha sohalarida ishlatiladigan ko'pdan-ko'p birikmalar olinadi. Ayniqsa, plastmassa, sintetik tola va kauchuk olish uchun ishlatiladigan yuqori molekulali birikmalarning ahamiyati katta. Bunday materiallar ishlab chiqarishni rivojlantirish iqtisodiyotning texnika taraqqiyoti, og'ir sanoatning yanada rivojlanishi, xalq iste'mol buyumlari ishlab chiqarish uchun asosiy xomashyo manbalari faktoridir.

Iqtisodiyot mahsulotlari bilan birgalikda sintetik materiallarning ishlatilishi kiyim-bosh, poyabzal, gazlama, uy-ro'zg'or buyumlari ishlab chiqarish miqdorini oshiradi. Bunday materiallardan ishlab chiqarilgan buyumlar tabiiy xomashyolardan ishlangan buyumlarga qaraganda sifatli, puxta va bejirim bo'ladi. Sanoatda va qurilishda sintetik materiallardan foydalanilganda mehnat unumdorligi ortadi, qopa va rangli metallar birmuncha tejaladi.

Kimyo zavodlarida toshko'mir (yoki gaz), suv va havodan mineral o'g'itlar va turli sintetik materiallar olish uchun zarur bo'lgan ammiak va nitrat kislota olinadi.

Tabiiy minerallar – oltingugurt kolchedani va oltingugurtdan sulfat kislota ishlab chiqarishning ko'p tarmoqlarida qo'llaniladi. Sulfat kislota yordamida suvda erimaydigan mineral apatit yoki fosfor superfosfatga, yoki boshqa fosforli o'g'itlarga aylantiriladi.

Rangli metallurgiyada, mashinasozlikda, to'qimachilik sanoatida, konchilik va oziq-ovqat sanoatida sulfat kislota va uning tuzlari ko'p ishlatiladi.

Tabiiy osh tuzidan xlorid kislota, soda, ishqor, xlor olinadi; bular esa o'z navbatida aluminiy, shisha, sovun, qog'oz, paxta va jun gazlamalar, plastmassalar, sun'iy tolalar olishda ishlatiladi. Yog'ochni kimyoviy qayta ishlash natijasida qimmatbaho mahsulotlar, jumladan, ipak, qog'oz, plastmassalar, tutunsiz porox, faollashtirilgan ko'mir, sirka kislota, yog'och spirti, vino spirti, skipidar, kanifol, atsetonlar olinadi.

Qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi kurashish uchun zarur zararli ximikatlar hamda qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini oshirishda asosiy faktor bo'lgan mineral o'g'itlar kimyo sanoatida ishlab chiqariladi. Sanoatning turli tarmoqlarida kimyoviy metodlarning keng qo'llanilishi ishlab chiqarishni yanada ratsional olib borishga, chiqindisiz ishlashga, xomashyodan kompleks foydalanishga yordam beradi. Hozirgi zamon qudratli kimyo sanoatini barpo etishda fan juda katta rol uynaydi.

Kimyoning va kimyoviy protsesslarning kelajagi haqida shuni aytish mumkinki, uning imkoniyatlari yangi, tobora takomillashgan sintez usullari, reaksiyani tezlatuvchi yangi vositalar – radiofaol izotoplar, lazer nuri, yuqori chastotali tebranishlar va boshqalardan foydalanish bilan boyiydi. Nihoyat, sintez qilinadigangan moddalarning xossalarini oldindan aytib berishga va murakkab molekula tarkibidagi ayrim elementlar uning xossalariga qanday ta'sir etishini oldindan bilishga imkon beradigan usullar yaratiladi. Ana shunda kimyo oldindan belgilangan xossali yangi moddalar va turli xossalarni o'zida mujassamlashtirgan moddalar hosil qilish imkoniga ega buladi.

Umuman, hozirgi vaqtda kimyo sanoati og'ir industriyaning eng muhim tarmoqlaridan biri bo'lib, butun iqtisodiyot tapmoqlarini kimyolashtirishda moddiy baza hisoblanadi. U kimyo sanoatining kompleks tarmoqchalaridan (13 tarmoqcha) tashkil topgan bo'lib, bu tarmoqchalarda mehnat buyumlariga ishlov berishda kimyoviy metodlar ustun turadi. Bu tarmoqlar quyidagilardir:

1. Kon-kimyo tarmog'i – fosforitlar, apatitlar, kaliy tuzlari va shunga o'xshash kimyoviy mineral xomashyolarni qazib olish hamda boyitish.

2. Asosiy kimyo tarmog'i – anorganik kislotalar, mineral tuzlar, ishqorlar, o'g'itlar, xlor va ammiak ishlab chiqarish.

3. Quyuqlashgan va suyultirilgan gazlar ishlab chiqarish.

4. Anilin bo'yoq tarmog'i – organik bo'yoqlar, yarim mahsulotlar, kimyoviy reaksiyalarni tezlatuvchi moddalar va sintetik oshlovchilar olish.

5. Sintetik smolalar va plastmassalar ishlab chiqarish.

6. Sun'iy va sintetik tolalar ishlab chiqarish.

7. Sintetik kauchuklar ishlab chiqarish.

8. Sintetik, organik va neft mahsulotlari hamda qurum ishlab chiqarish.

9. Kimyoviy refaollar ishlab chiqarish.

10. Fotokimyo – kinoplyonkalar, fotoplyonkalar va fotomateriallar ishlab chiqarish.

11. Lok-bo'yoqlar – oq moylar, litoponlar, bo'yoqlar, emallar, nitroemallar va shu kabilar ishlab chiqarish.

12. Kimyo-farmatsevtika tarmog'i – dorivor moddalar va preparatlar ishlab chiqarish.

13. Rezina-asbest tarmog'i – rezina-texnika mahsulotlari, asbest va shinalar ishlab chiqarish.

Hattoki ba'zi bir yirik sanoat tarmoqlarini texnologik belgilarga ko'ra kimyo sanoatiga kiritish mumkin. Qopa va rangli metallurgiya, neftni qayta ishlash, portlovchi birikmalar ishlab chiqarish, vitaminlar va ba'zi bir sintetik ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarish tarmoqlari va hokazolar.

O'zbekiston Respublikasi kimyo sanoatini kompleks rivojlantirish, hozirgi bosqichda umumdavlat vazifalaridan biriga aylantirilgan. Kimyo sanoati mamlakat iqtisodiyotining asosiy tarmoqlaridan biri bo'lib, ishlab chiqarish, xomashyo va ilmiy-texnik salohiyatga ega bo'lgan tarmoq hisoblanadi.

Uning ulushi YIMning 5 foizi va sanoat mahsulotlarining 12 foizini kimyoviy mahsulotlar tashkil qiladi. Tarmoqda ishlovchilar soni 45 ming kishidan iborat. Tarmoqning asosiy vazifalaridan biri yangi mahsulot turlarini ishlab chiqarishda xorijiy mamlakatlardan olinadigan xomashyo va materiallarning hajmini iloji boricha

qisqartirish, shu yo'l bilan muhim kimyoviy mahsulotlarni ishlab chiqarishda xomashyo mustaqilligiga ega bo'lishdan iborat. Qo'yilgan maqsadlarga erishish bilan xorijga chiqariladigan mahsulotlarning turini va uning raqobatbardoshligini oshirishga, mahalliy xomashyolardan foydalanish orqali tarmoqning eksport salohiyatini oshirishga, texnik jihatdan qayta qurollantirish va mavjudlarini qayta ta'mirlash, xorijiy sheriklar bilan qo'shma korxonalarni tashkil etish hamda chet el investitsiyalarini jalb qilishga imkon beradi.

Tarmoq tizimining asosida azotli va fosforli mineral o'g'itlarni ishlab chiqarish yotadi. Shu bilan birgalikda jadal sur'atlar bilan sun'iy va polimer materiallarni hamda xalq iste'mol mahsulotlarini ishlab chiqarish yotadi.

2005-yilda mineral o'g'itlar ishlab chiqarish hajmi 441 ming tonna, shu jumladan, azotli o'g'itlar ishlab chiqarish 370,3 ming tonna, fosforli o'g'itlar 70,6 ming tonna, sintetik ammiak ishlab chiqarish 511 ming tonna, sulfat kislota ishlab chiqarish 398,4 ming tonna, sintetik smolalar va plastmassalar ishlab chiqarish 55600 tonna, sintetik yuvuvchi vositalar ishlab chiqarish 954 tonnaga yetkazilgan.

Shuningdek, tarmoqni rivojlantirishga 3,5 mlrd. AQSH dollari hisobida chet el investitsiyalari kiritilgan. Mazkur mablag'lar hisobiga O'rta Osiyoda eng yirik soda zavodini ishga tushirish, Qizilqumda fosforit kombinatining ikkinchi navbatini qurib bitirish, hamda azot ishlab chiqarish korxonalarini, ya'ni "Farg'ona azot", "Navoiy azot", "Elektrokimyosanoat" kabi korxonalarni tubdan rekonstruksiya va modernizatsiya qilish ishlari amalga oshirilishi ko'zda tutilgan.

10-jadval.

Kimyo va neft-kimyo sanoati ishining asosiy ko'rsatkichlari

	2001y	2002y	2003y
Mahsulot hajmi, mlrd. so'm	169,0	265,0	371,4
Oldingi yilga nisbatan mahsulot ishlab chiqarish hajmining o'sish sur'ati	106,8	113,8	108,1
Asosiy mahsulotlarni ishlab chiqarish			
Sulfat kislota, ming tonna	626,2	841,8	802,4
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	76,1	134,4	95,3
Sintetik ammiak ishlab chiqarish, ming tonna	812,5	905,1	992,9
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	82,4	114,4	109,7
Mineral o'g'itlar, ming tonna	711,3	790,8	816,9
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	85,3	11,2	103,3
Kimyoviy tollar va iplar, ming tonna	13,5	15,1	14,9
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	91,8	112,1	98,3
Plastmassa mahsulotlari, ming tonnada	3,1	3,1	2,8
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	81,5	101,3	89,4

9.2. Anorganik kislota (sulfat kislota, xlorid kislota)larni ishlab chiqarish, ularning xossalari va ishlatilishi

Kimyoviy birikmalar o'z kimyoviy tarkibiga ko'ra organik va anorganik birikmalarga bo'linadi. Anorganik birikmalar ham organik birikmalar singari iqtisodiyotda muhim ahamiyatga ega. Hozirda 50 000 dan ortiq individual anorganik modda ma'lum bo'lib, bulardan juda oz turi sanoat miqyosida ishlab chiqarishiga qaramasdan kimyo sanoati ishlab chiqarayotgan mahsulotlar hajmining juda katta qismini tashkil etadi.

Eng muhim anorganik birikmalar quyidagi sinflarga bo'linadi: anorganik kislotalar; tuzlar; ishqorlar va sodalar; qurilish materiallari; mineral o'g'itlar va hokazolar.

A. Sulfat kislota va uning xossalari. Suvsiz sulfat kislota (monogidrid) H_2SO_4 og'ir, moysimon, qiyin qaynaydigan suyuqlik, suv bilan har qanday nisbatda aralashadi va bunda ko'p miqdorda issiqlik chiqadi. Konsentrlangan H_2SO_4 ning 0^0C dagi solishtirma og'irligi 1,85 g/sm^3 ga teng. 304^0C da qaynaydi va 10^0 C da muzlaydi.

Texnikada sulfat kislotaning suvdagi turli konsentratsiyali eritmalari ($H_2SO_4 + nH_2O$); sulfat angidridning sulfat kislotadagi eritmasi ($H_2SO_4+pSO_3$), oleumlar ma'lumdir. Oleum havoda o'zidan SO_3 ajratishi hisobiga "tutovchi"dir. Toza sulfat kislota rangsiz, texnik sulfat kislota esa undagi turli qo'shimchalar hisobiga qoramtir bo'ladi.

Sulfat kislota ancha faol bo'lib, boshqa kislotalarni ularning tuzlaridan siqib chiqaradi.

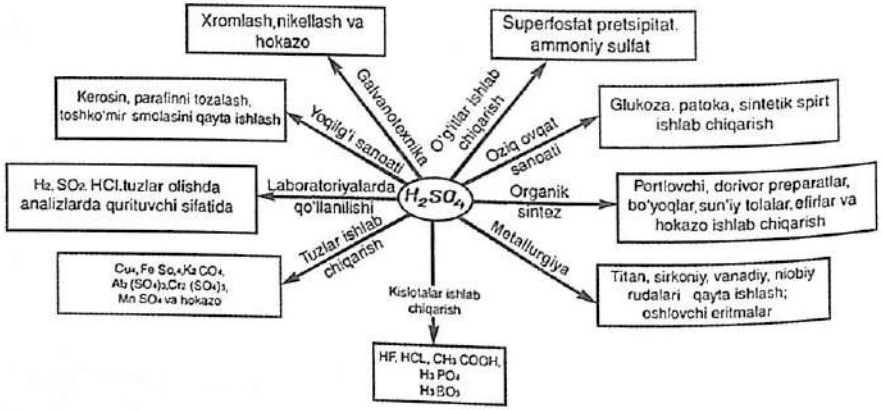
Ko'p metallar hamda minerallar suyultirilgan sulfat kislotada eriydi yoki parchalanadi. Sulfat kislota suv bilan shiddatli birikadi. U organik birikmalarni parchalaydi.

I s h l a t i l i s h i. Sulfat kislota iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida keng qo'llaniladi va kimyo sanoatining asosiy mahsuloti hisoblanadi. Shuning uchun ham sulfat kislota ishlab chiqarish miqdori uzluksiz ortib bormoqda.

Sulfat kislota mineral o'g'itlar – superfosfat va ammoniy sulfat ishlab chiqarishda ko'p ishlatiladi. Masalan, suvsiz bir tonna superfosfat (ftorapatitdan) olish uchun 600 *kg* 65% li sulfat kislota sarflanadi. Umuman, ishlab chiqariladigan hamma sulfat kislotaning yarmi mineral o'g'itlar ishlab chiqarish uchun sarflanadi.

Suyuq yoqilg'ilarni qayta ishlash, ya'ni kerosin, parafin, surkov moylari hamda to'yinmagan uglevodorodlarni oltingugurtli birikmalardan tozalashda ko'p miqdorda sulfat kislota ishlatiladi.

Sulfat kislota ko'pgina organik sintezlarda keng qo'llaniladni. Masalan, organik birikmalarni sulfatlab sulfokislotalar, turli bo'yoqlar olinadi. Bundan tashqari, sulfat kislota nitrolash reaksiyasi bilan nitrobenzol, nitrotselluloza va nitroglitserin olishda suvni tortib oluvchi birikma sifatida ishlatiladi.



9.1-rasm. Sulfat kislota ishlatiladigan eng muhim tarmoqlar sxemasi.

Umuman, sulfat kislota iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida keng qo'llaniladi. Buni 9.1-rasmdagi sxemada yaqqol ko'rish mumkin.

Hozirgi sanoatda ishlab chiqarilayotgan sulfat kislota va oleumning (H_2SO_4+ S 0% SO_3) xillari 11-jadvalda berilgan.

Oleum va konsentratsiyasi 75% dan yuqori bo'lgan H_2SO_4 po'latdan yasalgan, hajmi 1000 m^3 *li*, gorizontal yoki vertikal holda o'rnatilgan yopiq rezervuarlarda saqlanadi. Konsentratsiyasi 75% dan kam bo'lgan H_2SO_4 ichki devorlariga kislotaga chidamli g'isht qoplangan po'lat baklarda saqlanadi. Oleum isitiladigan omborlarda, H_2SO_4 ning boshqa xillari esa kislota kristallanmaydigan temperaturadagi xonalarda saqlanadi.

Texnik sulfat kislota hajmi 50 tonnali po'lat sisternalarda, konteynerlarda, bochkalarda (hajmi 1 tonnagacha bo'lgan) va 30-40 litrli shisha idishlarda tashiladi. Oleum issiqlik izolatsiyasisiz

sisternalarda, akkumulator kislotasi esa maxsus konteyner va shisha idishlarda tashiladi.

B. Xlorid kislota va uning xossalari. Xlorid kislota vodorod xloridning suvdagi eritmasidir. Bu kuchli kislota, ko'pchilik metallarni va ularning oksidlarini shiddatli eritadi. Xlorid kislota rangsiz suyuqlik, zichligi 1,1-1,19 g/sm^3. Konsentrlangan xlorid kislota suv bilan istalgan nisbatda aralashadi.

11-jadval.

Sulfat kislota va oleumning xillari

Nomi	H_2So_4 ning yoki oleumning SO_3 miqdori, %	Begona birikmalar miqdorining yuqori darajasi, %
Kuporos moyi		
a) minora sistemasida olingan	90,5 • H_2SO_4	kuyindi qoldig'i - 0,04 N_2O_3 - 0,07 dan ziyod emas
b) kontakt sistemasida olingan	92,5 -	kuyindi qoldig'i - 0,2
d) qayta tiklangan kislotalar	91,0 -	nitrobirikmalar - 0,2
Akkumulator kislotasi	92,94 -	kuyindi qoldig'i - 0,03 Fe - 0,06 dan ortiq emas Mn va As - 0,0005 dan ortiq
minora usulida olingan	75,0 H_2SO_4	N_2O_3 - 0,03
kamera usulida olingan	65,0 H_2SO_4	N_2O_3 - 0,01
Oleum:		
a) nitrolash uchun	20 SO_3	kuyindi qoldig'i - 0,15
b) boshqa maqsadlar uchun	18,5 -	bunda ham shunday
d) maxsus maqsadlar uchun	60,0 -	---------

I s h l a t i l i s h i. Xlorid kislota sulfat va nitrat kislotalarga nisbatan kam ishlab chikarilsada uning iqtisodiyotdagi ahamiyati juda katta.

U tuzlar olishda: bariy xlorid, rux xlorid, magniy xlorid va hokazo, organik birikmalarni gidroxlorlashda: etilendan etil xlorid, atsetilendan vinil xlorid, etilen oksiddan etilen xlorgidrin olishda, rangli metallurgiyada, platina, oltin, kumush metallarni zaharlashda, bug' qozonlarini tozalashda ishlatiladi.

Xlorid kislota yuqorida aytilganlaridan tashqari, yog'ochlarni gidrolizlashda, teri oshlashda va ularni bo'yashda, turli bo'yoqlar olishda, gazlamalarni bo'yashda hamda xalq xo'jaligining boshqa tarmoqlarida keng qo'llaniladi.

O l i n i sh i. Hozirgi vaqtda sanoatda GOST bo'yicha ikki xil konsentratsiyali: a) HSl ning miqdori 27,5% va b) HCl ning miqdori 31% dan kam bo'lmagan xlorid kislota ishlab chiqariladi.

Xlorid kislota ishlab chiqarish ikki bosqichdan iborat: I bosqich – vodorod xlorid gazini olish va II bosqich – olingan vodorod xlorid gazini absorbsiyalash.

Kimyo sanoatining boshqa tarmoqlarida yordamchi mahsulotlar sifatida ko'p miqdorda vodorod xlorid gazi ajralib chiqadi. Bu gazning xlorid kislota olish uchun ishlatilishi tufayli sanoatning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari yaxshilanib bormoqda.

Sanoatda xlorid kislotaning zichligi 20°C da 1,17-1,19 g/sm^3 bo'lgan texnikaviy (27,5% HCl li), sintetik (31% HCl li), ingibitorli (20% HC li) va refaol (35-38% HCl li) navlari ishlab chiqarmoqda.

Xlorid kislota kislotaga chidamli po'lat sisternalarda, konteynerlarda, baklarda, shisha hamda sopoldan yasalgan idishlarda saqlanadi va tashiladi.

Kislotaga 1-3% ingibitor qo'shilsa, uning metallga bo'lgan faolligi 90-200 marta kamayadi. Shuning uchun ingibitorlangan xlorid kislota maxsus ichki qavat bilan qoplanmagan po'lat sisternalarda ham tashilaveradi.

9.3. Soda va ishqor (kalsiynatsiyalangan, o'yuvchi natriy)larni ishlab chiqarish, ularning xossalari va ishlatilishi

Sanoatda umumiy "soda" nomi bilan bir necha mahsulot: kalsiynatsiyalangan soda Na_2CO_3 – ishqoriy xususiyatga ega bo'lgan oq kristall kukun; natriy bikarbonat $NaHCO_3$ - kalsiynatsiyalangan sodaga nisbatan kuchsizroq ishqor, oq tusli kukun; kristall holidagi soda $Na_2CO_3 \cdot 10H2O$ va $Na_2CO_3 \cdot H_2O$ hamda ishqorlar (ko'pincha ular kaustik soda ham deyiladi) ishlab chiqariladi.

Kalsiynatsiyalangan soda ishqoriy reaksiyaga ega va asosiy ishqoriy reagent bo'lib, sanoatda soda hamda ishqoriy xossaga ega bo'lgan turli birikmalar olishda boshlang'ich mahsulot hisoblanadi.

Soda va sodali mahsulotlar sun'iy ipak olishda, sovun, shisha, aluminiy va boshqa metallar, gazlamalar, selluloza, qog'oz, charm, bo'yoq ishlab chiqarishda va sanoatning boshqa tarmoqlarida yordamchi material sifatida keng miqyosda ishlatiladi.

O'yuvchi natriy (kaustik soda) NaOH sanoatda sun'iy ipak, sovun, aluminiy, fenol, organik bo'yoqlar ishlab chiqarishda, qog'oz

va to'qimachilik sanoatida hamda neft mahsulotlarini tozalashda ishlatiladi. Hozir sanoatda ikki xil: A va B markali o'yuvchi natriy ishlab chiqariladi.

A markali qattiq ishqorda NaOH miqdori 95-96% dan kam; Na_2CO_3 miqdori 2-3% dan ortiq; NaCl 1-1,5% dan ortiq; Fe, Al, Mg oksidlari 0,3% dan ortiq bo'lmasligi kerak. B markalisida esa NaOH 92% dan kam; Na_2CO_3 2,5% dan va NaCl 3,75% dan ortiq bo'lmasligi kerak.

9.4. Ammiak va nitrat kislotalarning olinishi, xossalari va ishlatilishi

Iqtisodiyotning turli tarmoqlarida ishlatiladigan azotli birikmalar miqdori bir necha o'n million tonnaga yetadi.

Azotli birikmalar, masalan, nitrat kislota portlovchi moddalar (trotil, nitroglitserin, tutunsiz porox va hokazo), bo'yoqlar va kinoplyonkalar tayyorlashda asosiy boshlang'ich birikmalardan hisoblanadi; kaliyli selitra asosida qopa porox olinadi; nitrat kislota hamda uning ba'zi tuzlari ($AgNO_3$.$NaNO_2$) tibbiyotda ishlatiladi.

Ammiak, nitrat kislota va ammiakli o'g'itlar (ammiakli selitra, ammoniyli superfosfat va hokazo) olishda asosiy xomashyo bo'lishi bilan birga, yana ko'p miqdorda novshadil spirt (tibbiyotda, turmushda va kimyo sanoatining turli tarmoqlarida ishlatiladi), ammoniy xlorid (bo'yoqchilikda, to'qimachilikda, tibbiyotda va iqtisodiyotning boshqa tarmoqlarida qo'llaniladi) ishlab chiqarishda foydalaniladi. Ammiak, yuqorida aytilganlardan tashqari, sovitish texnikasida past temperatura (-20 va -30 C^0) hosil qilishda, soda ishlab chiqarishda, po'lat buyumlar sirtining qattiqligini oshirishda (azotlashtirishda) ishlatiladi.

Azotning xomashyo manbalari. Yer qatlamining 0,04 foizini azot tashkil etadi, atmosfera havosining 78 foizi azotdan iborat. Azot qattiq yoqilg'ilar (toshko'mir va torf) tarkibida 1-2% miqdorida bo'ladi. Azot sanoatda keng miqyosda ishlatiladigan azotli anorganik qazilma boyliklar holatida faqat Chili va Marientalda (Janubi-G'arbiy Afrika) mavjud, xolos. Natriyli selitra XX asrning boshlarigacha iqtisodiyotning turli tarmoqlari uchun zarur bo'lgan azotli birikmalar olishda yagona tabiiy xomashyo bo'lib hisoblangan. Bunda Chili selitrasi, asosan, nitrat kislota olish uchun qayta ishlangan.

Toshko'mirni quruq haydashda ajralib chiqqan azot suv yoki kislotaga yuttirilib (absorbtsiyalanib), keyinchalik azotning boshqa birikmalarini olishda xomashyo sifatida ishlatilgan.

Keyingi yillarda atmosferadagi azotni birikma holiga o'tkazish ustida talay ishlar olib borilib, ijobiy natijalarga erishildi.

Ammiak NH_3 – rangsiz, o'tkir hidli gaz, suyuqlanish temperaturasi – 33^0C. Suvda erib, ammoniy gidroksid (NH_4OH) hosil qiladi. Ammiak 900^0C dan yuqori temperaturada qizdirilganda havo kislorodi ta'sirida oksidlanib, suv bug'i va elementar azotga parchalanadi. Katalizatorlar ishtirokida 800^0C temperaturada oksidlanib, suv bug'i va azot oksidi hosil qiladi.

Ammiak yoki uning suvdagi eritmasining kislotalar bilan reaksiyaga kirishishi natijasida ammoniy tuzlari hosil bo'ladi:

$NH_3 + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$ – ammoniy nitrat yoki ammiakli selitra

$2NH_4H + H_2SO_4 \rightarrow 2H_3 + (NH_4)2SO_4$ – ammoniy sulfat

$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$ – ammoniy xlorid.

Ammiak iqtisodiyotning turli sohalarida ko'p ishlatiladi. Ammiak olish usullari va uning ishlatilish sohasi 9.2-rasmda ko'rsatilgan.

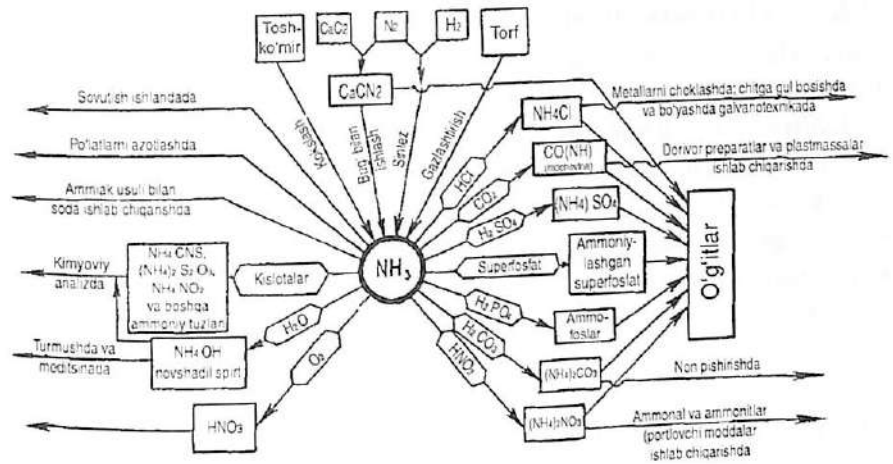
Nitrat kislota zichligi 1,53 g/sm^3, qaynash temperaturasi $+86^0C$ bo'lgan rangsiz suyuqlik. U suv bilan har qanday nisbatda aralashadi. Odatda, tarkibida 68% nitrat kislota bo'lgan, zichligi 1,4 g/sm^3 ga teng konsentrlangan nitrat kislota ishlatiladi. Azot oksidlarining HNO_3 dagi eritmasi nitroleum deyiladi.

Nitrat kislota kuchli kislotalar jumlasiga kiradi. Uning oksidlash xossalari nihoyatda kuchliligi bilan ajralib turadi. Konsentrlangan nitrat kislota metallar bilan o'zaro ta'sirlashganda qaytarilib, NO_2 ga aylanadi, suyultirilgan nitrat kislota qaytarilib NO ga, juda suyultirilgan nitrat kislota esa Zn yoki Mg kabi faol metallar ta'sirida qaytarilib, N_2 ga aylandi.

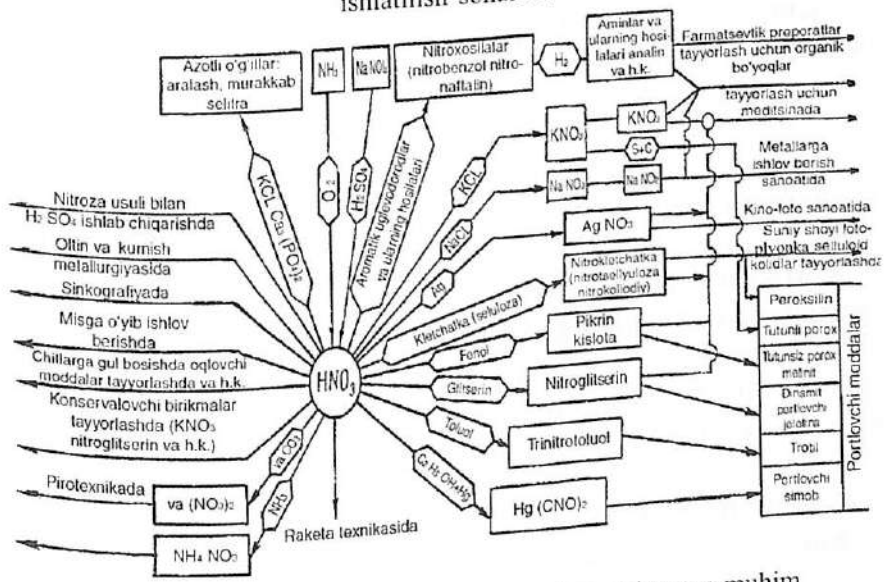
Nitrat kislotalar tutunsiz porox, portlovchi moddalar, mineral o'g'itlar, organik bo'yoqlar, selluloza, laklar, kinoplyonkalar va sulfat kislota ishlab chiqarishda ishlatiladi (9.3-rasm).

Sanoatda GOSTga ko'ra nitrat kislotaning 4 navi ishlab chiqariladi, shulardan ikkitasi (A va B) suyuq nitrat kislotadir. A nitrat kislota tarkibidagi NNO_3 49% dan kam bo'lmasligi va B nitrat kislota tarkibidagi HNO_3 57% dan kam bo'lmasligi kerak.

Suyuq nitrat kislota, asosan, azotli o'g'itlar, azotli tuzlar olishda, po'lat buyumlarni xromlashda, poligrafiya sanoatida ishlatiladi.



9.2-rasm. Ammiak ishlab chiqarish usullari va uning muhim ishlatilish sohalari.



9.3-rasm. Nitrat kislotaning olinish usllari va uning eng muhim ishlatilish sohalari.

Konsentrlangan nitrat kislota birikmalarni nitrolashda, portlovchi moddalar ishlab chiqarishda, bo'yoqlar va dorivor preparatlar olishda ishlatiladi (9.3-rasmga qarang). Odatda, 47-60% li HNO_3 zanglamaydigan po'latdan yasalgan rezervuarlarda, konsentrlangan 96-98% li HNO_3 esa aluminiy idishlarda saqlanadi.

Kuchsiz konsentratsiyali NNO_3 zanglamaydigan po'lat sisternalarda, 30-50 litrli shisha idishlarda, konsentrlanganlari esa aluminiy sisternalarda tashiladi.

Ko'pincha konsentrlangan HNO_3 ga 7,5% kuporosdan (melanj aralashmasi deyiladi) qo'shib, uglerodli po'latdan yasalgan sisternalarda tashiladi.

Organik sintezning ba'zi bir muhim vakillari haqida qisqacha ma'lumotlar berib o'tamiz.

Metil spirt (metanol yoki yog'och spirti) – CH_3OH 64,7°C da qaynaydigan kuchsiz spirt, hidli suyuqlik. Metil spirt yaqin vaqtlargacha yog'ochni quruq haydalishidan hosil qilingan, shu boisdan u yog'och spirti deb ham yuritiladi.

Hozirgi vaqtda metanol sintetik usulda uglerod (II)-oksid va vodorod aralashmasidan yuqori temperaturada va katta basim ostida rux-xrom katalizator ishtirokida olinadi.

Metil spirt formaldegid, dimetilanilin, metil xlorid, murakkab efirlar, metalamin, ko'pgina bo'yoqlar, dorivor preparatlar, xushbo'y moddalar va hokazolar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. U yaxshi erituvchi sifatida lak-bo'yoq, neftni qayta ishlash sanoatida, benzinni tozalashda, ishqor eritmasini tayyorlashda ishlatiladi. Uni ichish mumkin emas. Uning bug'i bilan nafas olinganda, uzoq vaqt terida turganda odam qattiq zaharlanib, ko'zi ko'r bo'lishi, hatto o'lishi mumkin.

Etil spirt (etanol yoki vino spirti) – C_2H_5OH 78,3°C da qaynaydigan, o'ziga xos hidli, rangsiz suyuqlik. Etil spirt yaqingacha tarkibida kraxmal bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlaridan (kartoshka, bug'doy, makkajo'xori, arpadan) faqat biokimyoviy yo'l bilan olinar edi. Bunday spirt spirtli ichimliklar tayyorlashda ishlatiladi. Spirtni qimmatli oziq-ovqat mahsulotlaridan yuqoridagi usulda olish rentabelli emas. 100 *l* spirt olish uchun 1 *t* kartoshka yoki 300 *kg* don yoki 1,2 *t* qand lavlagi sarf bo'ladi.

Hozirda etil spirti noozuqabop xomashyolardan – yog'och, qishloq xo'jaligi chiqindilari, neft va gazni kimyoviy qayta ishlab, organik sintez usullarini keng qo'llagan holda olinmoqda. Bu yo'l bilan ishlab chiqarilgan etil spirti sintetik spirt deb ataladi. Sintetik etil spirti ishlab chiqarish rivojlanishi bilan oziq-ovqat mahsulotlaridan olinadigan spirtni texnika maqsadlarida qo'llash 1965 yildan boshlab to'xtatildi. 1 tonna etilen etil spirt olish uchun sarf bo'ladigan 6 tonna don yoki 20 tonna kartoshkani tejaydi. 1 tonna sintetik

spirtning tannarxi oziq-ovqat mahsulotlaridan olingan spirtga nisbatan 3 marta arzonroqdir.

Texnika maqsadlari uchun mo'ljallangan spirtni ichishga yaroqsiz qilish uchun u denaturlanadi, ya'ni unga metil spirt yoki qo'lansa hidli boshqa moddalar qo'shiladi. Denaturat juda zaharlidir. Bunday spirtni vino spirtidan oson farq qilish uchun unga sariq rang qo'shiladi.

Butadien (divinil) – C_4H_6, oddiy sharoitda gaz holida bo'ladi. Sanoatda kauchuk sintezi uchun juda ko'p miqdorda butadien sarf qilinadi. Butadien sanoat miqyosida, S.V.Lebedev usuli bo'yicha etil spirtdan sintez qilib olinadi.

Hozir divinil neftni krekinglashda ajralib chiqadigan butanni (C_4H_{10}) degidroganizatsiya protsessiga duchor ettirish yo'li bilan olinadi. Bu usul sekin-asta spirtdan divinil olish usulining o'rnini olishi kerak. Chunki spirtni iqtisodiyotning boshqa sohalari uchun tejash muhim ahamiyatga ega.

Atsetilen – C_2H_2 oddiy sharoitda rangsiz gazdir (atsetilenning qaynash temperaturasi – 83,80 °C). Toza atsetilen deyarli hidsiz. Atsetilen yorug' va tutovchi alanga berib yonadi. Atsetilen kalsiy karbiddan va uglevodorod xomashyolarini (tabiiy gaz) termik krekinglash orqali olinadi. Atsetilenni ikkinchi usul, ya'ni uglevodorod xomashyolaridan olish yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishishga olib keladi.

Atsetilendan aromatik uglevodorodlarni sintez qilishda, shuningdek vinilatsetilen, keyinchalik esa xloropren va kauchuk olishda foydalaniladi. Atsetilen asosida sirka aldegid olinadi, sirka aldegiddan esa sirka kislota va etil spirt sintez qilinadi. Atsetilen qimmatbaho erituvchilarni, masalan, trixloretilen va boshqalarni sintez qilishda dastlabki mahsulot hisoblanadi.

Shuningdek, atsetilen metallarni suyuqlanish darajasigacha qizitib payvandlashda va qirqishda maxsus yoqilg'i sifatida ko'plab qo'llaniladi.

Sirka kislota – CH_3COOH. Sof kislota odatdagi temperaturada o'tkir hidli, rangsiz suyuqlik bo'lib, -6,6 °C da muzga o'xshash kristallga aylanadi. Shuning uchun suvsiz sirka kislota muz sirka kislota deyiladi.

Sirka kislota va uning tuzlari – atsetatlar sanoatda keng ishlatiladi. U to'qimachilik, konchilik va kimyo sanoatida, oziq-ovqat mahsulotlarini konservalashda va boshqa sohalarda ishlatiladi. Sirka kislotaning

temir, aluminiy va xromli tuzlari, ayniqsa, katta ahamiyatga ega, chunki ular to'qimachilik sanoatida xurush sifatida ishlatiladi.

9.5. Polimer materiallarini ishlab chiqarish, xossalari va ishlatilishi

Polimerlar – plastik massalar, sintetik tolalar, kauchuk va rezinalar, himoya qoplamalar, ion almashinuvchi smolalar, sintetik yelimlar, shimdiriladigan moddalar: bularning hammasi turmush, texnika, qurilish, qishloq xo'jaligi va tibbiyotda keng qo'llaniladi.

Polimer molekulalari – gigantlardan, makromolekulalardan tuzilgan bo'lib, bu moddalar umumiy nom bilan *yuqoru molekular birikmalar* deb ataladi.

Polimerlar elastik yoki qattiq, tiniq yoki nur o'tkazmaydigan, kimyoviy, biologik va boshqa agressiv ta'sirlarga chidamli, korroziyabardosh, oson qayta ishlanadigan, bo'yaladigan bo'ladi. Shuning uchun polimerlar va ular asosida ishlab chiqarilgan plastmassa mahsulotlari iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida juda keng qo'llanilmoqda. Hozir iqtisodiyotning polimer materiallari ishlatilmaydigan sohasini topish qiyin. Bundan tashqari, polimerlar ishlatilganda har doim yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishiladi. Masalan, plastmassadan tayyorlangan detallar, mustahkamligi bir xil bo'lgan holda, metallardan yasalgan, detallarga qaraganda ancha yengil bo'ladi (masalan, 1000 *m* uzunlikdagi vodoprovod trubasi tayyorlashga plastmassadan 250 *kg*, metalldan esa 2 tonna ketadi). Bu narsa plastmassa detallar ishlatiladigan mashina va buyumlar kontruksiyasini yengillashtirishga, ularni remont qilishga ketadigan xarajatlarni kamaytirishga, xizmat qilish muddati va mustahkamligini oshirishga imkon beradi. Bundan tashqari, plastmassalardan detallar tayyorlashga metallardan tayyorlashdagiga qaraganda 7-10 marta kam mehnat sarflanadi.

1 tonna kimyoviy tola ishlab chiqarishga tabiiy materiallardan shuncha tola ishlab chiqarishga qaraganda 2-4 marta kam mehnat sarflanadi. Sintetik yuqori molekular birikmalardan 1 tonna mahsulot ishlab chiqarish uchun tabiiy materiallardan ishlab chiqarishga qaraganda ikki, ba'zan esa besh marta kam mahsulot sarflanadi.

Sintetik polimerlarning iqtisodiyotda ishlatilish salmog'i tabiiy polimerlarnikiga qaraganda tobora ortib bormoqda. Bu esa sintetik polimerlarni ishlab chiqarishga katta e'tibor berishni taqozo qiladi.

Har qanday sintetik polimerlarni tayyorlash ikki bosqichdan: monomer olish va uni polimerga aylantirishdan iborat.

M o n o m e r l a r – yuqori molekular moddalar sintez qilish uchun ishlatiladigan boshlang'ich mahsulotdir. Ular quyi molekular birikmalar bo'lib, molekulalari o'zaro birikib, makromolekulalar (polimerlar) hosil qiladi. Reaksiya yaxshi borishi uchun monomer molekulasida karrali bog'lar, beqaror sikl yoki reaksiyaga yaxshi kirishadigan funksional gruppalar (kamida ikkita) bo'lishi kerak.

To'yinmagan uglevodorodlar (etilen, dien va atsetilen) – sintetik materiallar ishlab chiqarish uchun eng muhim xomashyo manbaidir. Ular tabiatda erkin holda uchramaydi va odatda, suyuq hamda qattiq yoqilg'ini qayta ishlash vaqtida qo'shimcha mahsulotlar sifatida hosil bo'ladi (9.2-rasmga qarang) yoki to'yingan alifatik uglevodorodlardan va xomashyoning boshqa turlaridan maxsus sintez qilinadi.

Monomerlar ishlab chiqarish uchun asosiy xomashyo bo'lib neft, yo'ldosh va tabiiy gazlar xizmat qiladi, bulardan eng toza birikmalar olinadi; toshko'mirni va qattiq yoqilg'ining boshqa ba'zi turlarini quruq haydash mahsulotlari birmuncha kamroq ahamiyatga ega.

Kimyo sanoatining ko'p tarmoqlarini va birinchi navbatda sintetik materiallar ishlab chiqarishni rivojlantirish to'yinmagan uglevodorodlar olish protsessining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilashga va ularni ishlab chiqarish ko'lamini kengaytirishga bog'liq.

Yuqori molekular birikmalar polimerlanish va polikondensatsiya reaksiyalari orqali sintez qilinadi. Bunda tegishlicha polimerlanish sintetik polimerlari va polikondensatsiya sintetik polimerlari olinadi. Polimerlanish sintetik polimerlari quyi molekular moddalarning (monomerlarning) o'zaro ta'siri natijasida olinadi, bunda qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'lmaydi. Bunday polimerlarga misol tariqasida polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, polistirol va politetraftoretilenni ko'rsatish mumkin. Polikondensatsiya polimerlari ham quyi molekular organik moddalardan olinadi, lekin ularning hosil bo'lish protsessida qo'shimcha mahsulotlar, jumladan, suv ajralib chiqadi. Bunday sintetik materiallarga fenolformaldegid, mochevinaformaldegid smolalar, murakkab poliefirlar misol bo'ladi.

Qizdirganda sodir bo'ladigan o'zgarishlarga qarab polimerlar uch guruhga: termorefaol, termoplastik va termostabil polimerlarga bo'linadi.

Termorefaol nolimerlar qizdirilganda qovushqoq-oquvchan holatga o'tadi, so'ngra o'sha temperaturaning o'zida kimyoviy o'zaro ta'sir natijasida qotib, erimaydigan bo'lib qoladi.

Termoplastik polimerlar temperatura ta'sirida o'z xossalarini yo'qotmaydi: qizdirilganda plastik bo'lib qoladi, sovitilganda esa yana elastik-qattiq holatga qaytadi, erish xususiyati ham o'zgarmaydi.

Termostabil polimerlar qizdirilganda o'z fizik-mexanik xossalarini termik parchalanish temperaturasigacha saqlab qoladi.

Plastik massalar. Asosiy komponenti sintetik polimer bo'lgan materiallar *plastik massalar* (plastmassalar) deyiladi.

Plastik massalar tarkibi jihatidan oddiy va kompozitsion bo'lishi mumkin.

Oddiy plastmassalar faqat polimerning o'zidan iborat bo'ladi, masalan, polietilen, polistirol va boshqalar. Kompozitsion plastmassalar esa ko'p komponentli bo'ladi, ularda polimerdan tashqari, to'ldirgichlar, plastifikatorlar, bo'yoqlar armirlovchi elementlar stabilizatorlar ham bo'ladi.

To'ldirgichlar – tarkibi jihatidan organik va anorganik, strukturasi jihatdan esa tolali va donador (ba'zan kukunsimon) bo'lishi mumkin. Odatda, to'ldirgichlar sifatida yog'och kukuni, yog'och sellulozasi, yog'och shponi (yupqa taxtalar), paxta taramlari, ip-gazlama, sintetik tolalardan to'qilgan mato, asbest tolasi va to'qimasi, shisha tolasi, shisha tolasidan to'qilgan mato, qisqa tolali asbest, kaolin, sluda, kvars kukuni, talk, ohak va boshqalar ishlatiladi. Plastmassalar tarkibiga kirgan to'ldirgichlar ularning xossalarini yaxshilaydi, bundan tashqari, nisbatan arzon bo'lgani uchun ulardan tayyorlangan buyumlar arzonlashtiriladi.

Armirlovchi elementlar mustahkam tolalar (tabiiy va sintetik), po'lat simlar, to'qilgan matolar sifatida ishlab chiqarilayotgan plastmassalar skeleti bo'ylab joylashtirilib, ular buyumlarning, asosan, mustahkamlik xossalarini oshiradi. Bunday plastmassa buyumlar *armirlangan plastmassalar* deb ataladi (masalan, avtomobil shinalari, po'lat simlar, mustahkam kord iplari bilan, qurilish materiali linoleum esa qanop to'qimalari bilan armirlanadi).

Termoplastik smolalarga qushiladigan plastifikatorlar ularning yumshash temperaturasini pasaytiradi, bu esa ularning qoliplanishini osonlashtiradi. Plastifikatorlar sifatida ko'pincha yuqori temperaturada qaynovchi quyi molekulyar suyuqliklar, ya'ni murakkab efirlar, xlorlangan uglevodorodlar va boshqalar ishlatiladi.

Stabilizatorlar – plastmassa buyumlarni uzoq muddat ishlatishda ularning boshlang'ich fizik-mexanik ko'rsatkichlarini saqlab qolishga yordam beradigan birikmalardir. Kompozitsion plastmassalar qo'llanilayotgan to'ldiruvchilar xarakteriga qarab: *presskukunlar* (kukunsimon to'ldirgichli plastmassalar)ga; *voloknitlar* (tolasimon to'ldirgichli plastmassalar)ga; *qavat-qavatli* (listli to'ldirgichli plastmassalar)ga bo'linadi.

Shuningdek, plastmassalar ishlatilishiga qarab, umumiy maqsadlar uchun qo'llaniladigan, konstruksion plastmassalar, kimyoviy plastmassalar, issiqlikbardosh plastmassalar, antifriksion xossali plastmassalar va boshqalarga bo'linadi.

Plastmassa buyumlar polimer yoki uning asosida hosil qilingan kompozitsion aralashmadan uch asosiy usulda ishlab chiqariladi: 1) eritma bilan qayta ishlash; 2) termik qayta ishlash; 3) fizik-mexanik qayta ishlash. Bulardan sanoatda ko'p qo'llaniladigani termik qayta ishlash bo'lib, unda bosim ostida presslash, bosim ostida quyish, ekstruziya, markazdan qochma kuch ta'sirida quyish, puflash va shtamplash kabi metodlar ishlatiladi.

Fizik-mexanik usulda esa, asosan, kontaktli qoliplash (katta gabaritli buyumlar olishda), payvandlash, yelimlash, kesib ishlov berish kabi metodlar qo'llaniladi.

Hozir sanoat miqyosida ishlab chiqariladigan eng muhim polimerlar hamda ular asosida olingan plastmassalarning asosiy xossalari va ularning ishlatilish sohalari haqida qisqacha ma'lumot 12-jadvalda keltirilgan.

9.6. Organik birikmalar ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Organik birikmalar ishlab chiqarish sanoatining muhim texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari quyidagi omillar orqali xarakterlanadi:

1) xarajat koeffitsientlari va olingan mahsulot miqdori;
2) mahsulot sifati;
3) asbob-uskunalarning unumdorligi va quvvati;
4) asbob-uskunalar yoki jarayonlarning tezligi;
5) mehnat unumdorligi;
6) mahsulot tannarxi.

Bu ko'rsatkichlar boshqa maxsus fanlarda kengaytirilgan holda o'tiladi. Shuning uchun biz bu yerda mazkur ko'rsatkichlar haqida asosiy tushunchalar berib o'tamiz.

Xarajat koeffitsienti va olingan mahsulotlarning miqdori, ishlab chiqarish jarayonida bir birlikdagi tayyor mahsulot olish uchun sarflangan barcha xomashyo turlari miqdori energiya xarajat koeffitsienti deb ataladi. (1 *kg*, 1 *t*, va h.k). Olingan mahsulot miqdori esa (η) amalda olingan tayyor mahsulot. D_{amal} miqdorining nazariy olinishi mumkin bo'lgan D_{naz} miqdoriga bo'lgan nisbatning foizlardagi ifodasidir:

$$\eta = \frac{D_{amal}}{D_{naz}} \cdot 100\,\%$$

Tayyor mahsulot sifati. Har qanday korxona ishlab chiqarayotgan mahsulot sifatiga jiddiy e'tibor berishi kerak, chunki yuqori sifatli mahsulot bozorda tez va oson o'z is'temolchisini topa oladi va korxonaga katta iqtisodiy foyda keltiradi. Boshlang'ich xomashyo qancha toza bo'lsa hamda reaksiya natijasida sodir bo'lgan qo'shimcha birikmalardan qancha to'la ajratilsa, tayyor mahsulot sifati shuncha yuqori bo'ladi. Har bir ishlab chiqarilgan mahsulot sifati, ya'ni tarkibi va xossalari GOSTda ko'rsatilgan talablarga javob berishi kerak.

Apparatlar unumdorligi va quvvati. Sanoatda ishlatiladigan har bir apparat ma'lum unumdorlikka va quvvatga ega bo'lishi kerak. Apparatning unumdorligi (U) ishlab chiqarish jarayonining ma'lum sharoitda vaqt birligi (t) ichida shu apparatda amalda ishlab chiqarilgan mahsulot (D_{amal}) bilan belgilanadi. Ishlab chiqarish jarayonining optimal sharoitidagi eng yuqori unumdorligi shu apparatning quvvati (W) ni belgilaydi.

Shunday qilib, apparatning quvvati uning eng yuqori darajadagi unumdorligidir:

$$U = \frac{D_{amal}}{t}\ kg/soat\ (yoki\ t/sutka\ va\ h.k.)$$

$$W = U_{max}$$

Apparat yoki jarayonning jadalligi. Apparat yoki jarayonning foydali hajmi (V) birligiga to'g'ri keladigan unumdorligi shu apparat yoki jarayonning jadalligini ko'rsatadi:

$$U = \frac{D_{amal}}{V \cdot t}\ kg/m^3\ soat\ (yoki\ sutka)$$

Mehnat unumdorligi. Mehnat unumdorligi, bu sarflangan mehnatning samarasi hisoblanib, u vaqt birligi ichida tayyorlanadigan mahsulot miqdori bilan o'lchanadi. Vaqt birligi (soat, kun, yil) ichida qancha ko'p mahsulot ishlab chiqarilsa, mehnat unumdorligi shuncha yuqori bo'ladi va aksincha.

Mehnat unumdorligini oshirishning asosi texnika taraqqiyoti, ishchi va xizmatchilarning malakasi, ishlab chiqarish va mehnatni tashkil etish, mehnat sharoitlarini yaxshilash, ilg'or tajribalarni keng tarqatishdan iborat.

Mahsulotning tannarxi – ishlab chiqarish jarayoni davomida bir birlik mahsulot ishlab chiqarish uchun sarf bo'ladigan pul hisobidagi hamma xarajat shu mahsulotning tannarxini belgilaydi.

9.7. Kimyoviy tolalar, ularning xossalari va ishlatilishi

XX asrning boshlariga qadar deyarli barcha tola va mato olish uchun faqat tabiiy tolali materiallar: paxta, jun, lub, tabiiy ipak, kanop ishlatilib kelingan. Lekin bular zamon talablariga sifat va miqdor ko'rsatkichlari jihatidan to'la javob bera olmas edi. Shuning uchun sun'iy va sintetik tolalar olish usullari ishlab chiqildi. Bunday tolalar, odatda, sun'iy va sintetik tolalar deb yuritiladi.

Tabiiy tolalar yuqori molekular tabiiy organik moddalardan o'simlik organlari va hayvonlar juni hamda momig'idan, shuningdek, tut va eman ipak qurti iplaridan olinadi. Bundan tashqari, tabiiy tolalar yuqori molekular anorganik moddalardan ham (masalan, asbest) ishlab chiqariladi.

Kimyoviy tolalar esa o'z navbatida sun'iy va sintetik bo'ladi. Sun'iy kimyoviy tolalar – tabiiy polimerlardan (viskoza, mis-ammiak, selluloza atsetatlari hamda oqsillardan tayyorlanadigan tolalar) kimyoviy ishlov berish orqali olinadi. Sintetik kimyoviy tolalar esa sintetik polimerlar (poliamid, poliefir, poliakrilonitril, polivinilspirt, poliolefin va shu kabilar) dan olinadi.

Hozir 500 ga yaqin kimyoviy tolalar ma'lum bo'lib, ulardan 40 ga yaqini sanoat ishlab chiqarishiga joriy etilgan. Tola olish uchun

ishlatiladigan polimerlar o'ta yuqori molekulyar, ipsimon shaklda bo'lishi, organik erituvchilarda oson eriydi yoki qizdirilganda parchalanmasdan suyuqlanishi kerak.

12-jadval.

Polimer va plastmassalarning asosiy xossalari va ularning ishatilishi

Polimer va plastmassa nomi	Zichligi, g / sm³	Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi kg / sm²	Cho'zilishdagi nisbiy uzayish %	Anorganik kislotalar ta'siri		Ishqorlar ta'siri		Elektrik puxtalik kV. mm	Ishlatilishi
				konsentr-langan	suyulti-rilgan	kontsen-trlangan	suyulti-rilgan		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Polietilen	0,92	100	150	turg'un,(HNO_3 da turg'unmas)	turg'un	turg'un	turg'un	40...60	Quyma buyumlar, plyonka, quvur, tola, izolator
Polipropilen	0,90	300...350	500...700	nisbiy turg'un	turg'un	turg'un	turg'un	30...32	Plastiklar, quvur, tolalar, plyonka va boshqalar
Polistirol	1,10	350	2	nisbiy turg'un (H_2SO_4 va HNO_3 larda turg'unmas	turg'un	turg'un	turg'un	20	Plastiklar, ion almashinish smolalari, plyonka, yelim, izolatsiya kauchuklari
Ftoroplast	2,30	140...350	250...500	turg'un	turg'un	turg'un	turg'un	25...27	Plastiklar, quvur, izolatsiya, o'z o'zini moylovchi detallar, termostabil buyumlar
Listaviy viniplast	1,4	400	20	turg'un,(HNO_3 turg'unmas	turg'un	turg'un	turg'un	–	Qoplamalar
Organik shisha	1,2	500	30	$HNOI_3$) da turg'unmas	turg'un	turg'un	turg'un	3,5	Pribor sozlikda, mashinasozolikda, samalyotsozlikda, umumiy vazifadagi presskukun
Poliformal-degid	1,4	700	–	turg'unmas	–	–	–	20	
Listli getinaks	1,3	800	–	turg'unmas	turg'un	turg'unmas	turg'unmas	23	Elektrotexnikada
Listli tekstolit	1,4	500...800	–	turg'unmas	turg'un	turg'unmas	turg'un	5..6	Elektrotexnikada, mashinasozlikda
Asbotekstolit	1,6	800	–	turg'unmas	turg'un	turg'unmas	turg'un	–	Termostabil mahsulotlar
Yog'och qat-lamli plastik	1,3	300	–	turg'unmas	bo'kadi	turg'unmas	turg'un	5...10	Mebelsozlik va qurilishda
Kapron	1,15	500...800	150...200	turg'unmas	turg'unmas	turg'un	turg'un	16...22	Tolalar, plyonkalar, quyma detallar

Har qanday kimyoviy tola ishlab chiqarish texnologiyasi uch bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqich – polimer eritmasini (yigiriladigan eritma) yoki polimer suyuqligini tayyorlash. Erituvchilar sifatida ko'pincha atseton yoki ishqop eritmalari ishlatiladi. Ikkinchi bosqich – tola olish va tolaga shakl berish. Buning uchun birinchi bosqichda tayyorlangan eritma (yoki suyultma) maxsus jihoz – filyeradan katta bosim ostida o'tkaziladi (filyera – maxsus

metalldan yasalgan asbob bo'lib, har 1 sm^2 yuzada 500 ga yaqin teshikchalari bor). Uchinchi bosqich – tolani pardozlash operatsiyalaridan iborat.

O'zbekiston kimyo sanoatining kimyoviy tolalar ishlab chiqaradigan tarmog'i yaxshi yo'lga qo'yilgan. Chunonchi, Farg'ona atsetat ipak (sun'iy tola) zavodi, Navoiy nitron tolasi (jun o'rnida ishlatiladigan sintetik tola) zavodi shular jumlasidandir. Bu yerlarda selluloza atsetat zavodlari ham bor bo'lib, ularda ishlab chiqariladigan selluloza atsetatdan diatsetat va triatsetat kabi sun'iy tola olinadi. III va IV nav paxta linti xomashyo sifatida ishlatiladi. Selluloza va akrilonitril asosida siansellulozа, undan esa sellonitron tola olinadi. Tibbiyot maqsadlari uchun ishlatiladigan suvda eriydigan atsetat tolalar ham yaratilmoqda, ular karboksimetilsellulozadan yoki atsetat sellulozani kislotada gidrolizlab olinadi.

Kimyoviy tola ishlab chiqarishning bunday tez sur'atlarda o'sishiga quyidagilar sabab bo'lmoqda: 1) kimyoviy tolalarning ijobiy fizik-mexanik va ekspluatatsion xossalari; 2) ularni olish uchun zarur bo'lgan xomashyo manbalari va turlarining ko'pligi (neft, gaz, toshko'mir, yog'och, qishloq xo'jaligi chiqindilari va hokazo) hamda bu xomashyo zahiralarining ko'pligi; 3) kimyoviy tola ishlab chiqarishda texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar tabiiy tola ishlab chiqarishdagi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlardan yuqori. Masalan, 1 tonna paxta ishlab chiqarish uchun 1660 *soat/kishi* yoki 1 tonna tabiiy ipak ishlab chiqarish uchun esa 35.000 *soat/kishi* talab etilsa, 1 tonna kapron ipagi ishlab chiqarish uchun 1400 *soat/kishi*, 1 tonna nitron shtapel tolasi ishlab chiqarish uchun 225 *soat/kishi* talab etiladi. Nitron shtapel tolasi ishlab chiqarish uchun sarflangan mehnat tabiiy ipaknikiga qaraganda 155 marta kam. Demak, kimyoviy tolalarning tannarxi tabiiy tolalar tannarxidan ancha kam.

Kimyoviy tolalar asosida tayyorlangan mahsulotlarni ishlatish iqtisodiyotda katta foyda keltiradi. Ayniqsa, bu ko'rsatkich kimyoviy tolalarni rezina mahsulotlari ishlab chiqarishda kord sifatida ishlatilganda juda sezilarli bo'ladi.

Quyidagi jadvalda kimyoviy va tabiiy tolalarning solishtirma fizik-mexanik va ekspluatatsion xossalari berilgan.

13-jadval.

Tabiiy va kimyoviy tolalarning ba'zi fizik-mexanik xossalari

Tolaning nomi	Uzilish uzunligi (R), km	Tolaning uzilishga bo'lgan mustahkamligi		Nam yutishi % hisobida (havoning nisbiy namligi 65%)	Tolaning zichligi
		quruq tola	nam tola		
Paxta	27 ... 36	7 ... 9	8 ... 10	6	1,52
Sherst	10,8 ... 13,3	25 ... 35	30 ... 50	14	1,32
Tabiiy ipak	27 ... 31,5	18 ... 24	20 ... 28	11	1,37
Viskoza (oddiy)	14,5 ... 19,8	20 ... 30	25 ... 35	13	1,48 – 1,51
Viskoza (o'ta mustahkam)	40 ... 50	–	–	–	–
Atsetat tolasi	10,8 ... 13,5	22 ... 30	28 ... 35	6 ... 8	1,32
Kapron	45 ... 72	20 ... 25	22 ... 28	3,8 ... 4	1,12
Xlorin	18 ... 25	–	–	0	1,56
Lavsan (shtapel)	35 ... 54	–	–	–	–
Lavsan (o'ta pishiq ip)	63 ... 72	20 ... 30	20 .. 30	0,5	1,39
Nitron	32 ... 39	18 ... 22	18 .. 22	0,1	1,17
Polipropilen tolasi	35 ... 42	–	–	–	–
Polipropilen tolasi (o'ta pishiq)	63 ... 72	–	–	–	0,93

9.8. Kauchuk va rezina ishlab chiqarish, xossalari va ishlatilishi

Rezinaning muhim xossalari quyidagilar: yuqori darajada elastiklik (cho'zishdagi uzayishi 700...800%). Titrashga juda yaxshi qarshilik ko'rsatishi (tebranishlarni so'ndirishi), ishqor, kislota va boshqa agressiv moddalar ta'siriga chidamli, yuqori mexanik mustahkamlikka ega (cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 200...250 *kg/sm*). Shuningdek, rezina ishqalanishga, ko'p marta egilishga chidamli, gaz va suv o'tkazmaydi, yuqori dielektriklik xossasiga ega, issiqlik o'tkazish darajasi juda kam.

Rezinadan tayyorlangan buyumlar avtomobil, samolyotsozlik va qishloq xo'jalik mashinalari shinalarini tayyorlashda keng ishlatiladi. Mashinasozlikda rezina harakatlanuvchi qurilmalar (tasmalar, lentalar, uzatish qurilmalari), bosim hosil qilish va surish yenglari, birlashtirish shlanglari uchun ishlatiladi; rezinadan nagruzka ostida ishlaydigan osmalar, tayanchlar, buferlar yoki zichlagich-salniklar, manjetlar, qistirma plastinkalar hamda halqalar yoki izolatsiyalar va shunga o'xshash buyumlar tayyorlanadi.

Ebonit (rezinaning bir turi) akkumulatorlarning bachoklari, izolatsion trubalar, aloqa apparatlarining detallari va boshqalar uchun

ishlatiladi. Rezina turli komponentlarning aralashmasidan: kauchuk, vulkanlovchi agentlar, to'ldirgichlar, yumshatgichlar, stabilizatorlar, bo'yagichlar va shu kabidan iborat bo'ladi.

Kauchuk. Rezinaning xossasini belgilovchi asosiy material kauchukdir. Kauchuk rezinaning 10-98 foizini tashkil etadi. Sanoatda tabiiy va sintetik kauchuklar ishlatiladi.

Tabiiy kauchuk – o'simliklarda uchraydigan yuqori molekular to'yinmagan uglevodoroddir. U to'yinmagan uglevodorod izopren (C_5H_8)ning polimeridir, ya'ni $(C_5H_8)n$. U asosan, Braziliyadagi geniya daraxtining sutsimon shirasi – lateks va kauchukli o'simliklardan olinadi (butun dunyoda ishlatiladigan tabiiy kauchukning 95 foizini braziliya geniya daraxtidan, 5 foizi esa boshqa lateksli daraxtlar va kauchukli o'tlardan olinadi). Olingan lateks o'sha joyning o'zida qayta ishlanib, undan xom texnik kauchuk hosil qilinadi. Tovar holidagi tabiiy kauchuk tarkibida 93...94% kauchuk 2,4...2,9% oqsil; 0,3% kul; 0,3 % qand moddalari va 2,5...3 % smola bo'ladi. Indoneziya, Malayziya, Shri-Lanka va Vyetnamda tabiiy kauchuk ko'p ishlab chiqariladi. Bizning vatanimizda tabiiy kauchuk ishlab chiqarilmaydi (umuman, dunyo bo'yicha tabiiy kauchuk resurslari kam va noyobdir).

Sintetik kauchuk. Monomer birikmalardan kimyoviy yo'l bilan olingan yuqori molekular birikmadir. Sintetik kauchuk birinchi bo'lib 1931 yili sovet olimi S.V.Lebedev tomonidan sintez qilingan. 1938 yili Germaniyada, 1943 yili esa AQSHda ham sintetik kauchuk ishlab chiqarila boshlandi. Sanoatda sintetik kauchuk ishlab chiqarish ikki asosiy bosqich: kauchuk olish uchun zarur bo'lgan monomerlarning sintezi, olingan monomerlarning polimerlanish reaksiyasi orqali amalga oshiriladi. Monomerlarni slit uchun asosiy xomashyo sifatida neftni krekinglash gazlari, atsetilen va etil spirt qo'llaniladi.

Hozir sanoatda ishlab chiqarilayotgan sintetik kauchuklarning o'n turi mavjud. Bular: butadien (SKB – butadien-striol), butadien-nitril (SKN), butil, xlorpren, silikat va shu kabilar.

Butadien kauchugi – butadienning polimerlanishi bilan olinadi. Etil spirtdan olingan butadien natriy metali (katalizator) ishtirokida polimerlanadi. Olingan sintetik kauchuk o'zining ko'p xossalari jihatidan tabiiy kauchuk xossalariga yaqin, lekin pishiqlik darajasi ancha kam.

Butadien-stirol kauchugi – butadienning stirol bilan birga polimerlanish mahsuloti. Bu kauchukning pishiqlik darajasi butadien kauchugidan ancha yuqori.

Butadien nitril kauchugi – butadienning akril kislota nitrili bilan polimerlanishidan olinadi.

Xlorpren kauchugi – xlorprenning polimerlanishidan hosil bo'ladi.

Quyidagi 14-jadvalda ba'zi kauchuklarning fizik-mexanik xossalari keltirilgan.

14-jadval.

Ba'zi kauchuklarning asosiy xarakteristikasi

Kauchukning turi	Mexanik hossalari		Qisqacha xarakteristikasi
	$8z_1$ MH/m_2	uzilishdagi nisbiy uzayish	
Tabiiy (NK)	20 ... 30	700 ... 800	-50 .. +90° C da elastik. Shuning o'zi
Butadien (SKB)	1 ... 2	700 ... 1000	Yemirilishga chidamli, issiqqa
Butadien stirol (SKS)	3 ... 5	500 ... 600	chidamliligi 100° C gacha
Butadien nitril (SKN)	3 ... 4	500 ... 700	Issiqqa chidamliligi 110° C gacha
Xlorpren (nayrit)	25 ... 30	800 ... 1000	Kimyoviy ta'sirlarga chidamli, eskirish xususiyati yo'q
Butil kauchuk	15 ... 20	700 ... 850	Gaz o'tkazmaydigan, kimyoviy turg'un, issiqqa va kislotalar ta'siriga chidamliligi uncha ko'p emas
Izopren (SKI)	–	1100 ...1200	Tabiiy kauchuk xossalariga juda yaqin
Polisulfid	0,7 ... 1,0	400 ... 500	Issiqqa va kislotalar ta'siriga chidamliligi uncha yuqori emas
Polisilikon (SKT)	–	–	Issiqqa chidamliligi 300° C gacha, sovuqqa chidamliligi -100° C gacha, kislotalar ta'siriga chidamli
Ftor kauchuk	–	–	Pishiq termostabil, kimyoviy turg'un

Ko'pchilik sintetik kauchuklar tabiiy kauchukning barcha xossalarini o'zida mujassamlashtirmagan bo'lsa ham, lekin unga yaqinlashadi. Ammo ularning barchasi o'zining biror xossasi (pishiqligi, ishqalanishga, kislota va agressiv muhit ta'siriga chidamliligi, yonmasligi, termostabilligi va boshqalar) jihatdan tabiiy kauchuk xossalaridan ancha ustun turadi.

Bundan tashqari, sintetik kauchuk olish iqlim va geografik sharoitlarga bog'liq emasligi, mehnat unumdorligining yuqoriligi va arzon xomashyo bazasining borligi tufayli katta iqtisodiy foyda beradi.

To'ldirgichlar – o'z xarakteriga ko'ra ikki turga bo'linadi: faol-rezina mahsulotlari mustahkamligini oshiruvchi (qurum) va inert-rezina mahsulotlarini arzonlashtiruvchi (bo'r, talk va hokazo).

Yumshatgichlar – (parafin, vazelin moyi, stearin, konifol) rezina aralashmasini qayta ishlash protsessini osonlashtirib, rezina mahsulotlariga yumshoqlik xossasini beradi.

Stabilizatorlar – rezina mahsulotlarini eskirishdan (rezina mahsulotlarini uzoq vaqt ishlatganda yoki saqlaganda boshlang'ich xossalarining yomonlashuvi) saqlaydigan birikmalar.

Bo'yoqlar – rezina mahsulotlariga kerakli rang berish uchun qo'llaniladi.

Aregenerat – eski rezina mahsulotlarini maydalab asosiy rezina aralashmasiga qo'shiladi. U ishlab chiqarilayotgan rezina mahsulotlarini arzonlashtiradi.

Rezina buyumlar tayyorlash rezina aralashmasini (xom rezina) hosil qilish, xom rezinadan yarim fabrikat tayyorlash, ularni vulkanizatsiya qilish va pardozlashdan iborat. Xom rezina tayyorlash uchun kauchuk bo'laklarga qirqiladi va boshqa komponentlar bilan birgalikda maxsus aralashtirgichlardan o'tkaziladi. Hosil bo'lgan xom rezina bir jinsli plastik massadan iborat bo'lib, uni chervyakli pressda siqib chiqarish, qoliplarda presslash, bosim ostida quyish va boshqa usullar bilan istalgan shaklga kiritish qiyin bo'lmaydi. Vulkanizatsiya qilishda yarim fabrikatlar 140°C haroratgacha qizdiriladi, natijada oltingugurt (vulkanlovchi agent) kauchuk bilan birikadi va yarim fabrikat o'z plastikligini yo'qotib, elastik bo'lib qoladi. Yumshoq rezina (avtomobil kameralari, to'plar va boshqalar) tayyorlash uchun kauchukka 1...3% oltingugurt qo'shiladi. Oltingugurt miqdori bundan ortib ketsa, qattiq rezina hosil bo'ladi. Ebonit olish uchun kauchukka taxminan 45% oltingugurt qo'shiladi.

Hozir sanoatda ishlab chiqariladigan rezinalar quyidagi asosiy guruhga bo'linadi: 1) umumiy maqsadlarda ishlatiladigan rezinalar. Bunday rezina (shina, oyoq kiyimlar, pol qoplamalar, transportyor lentalari, qayish, qistirma, zichlagich, amortizator, maishiy buyumlar va hokazo) 50...150°C gacha temperaturada ishlatishga mo'ljallangan; 2) 150°C dan yuqori temperaturada uzoq vaqt ishlatishga (mashina, elektr dvigatel, samolyot detallariga) mo'ljallangan issiqqa chidamli rezinalar; 3)150°C dan past temperaturada ishlatishga mo'ljallangan sovuqqa chidamli rezinalar;

4) benzin; kerosin, neft, moy, turli uglevodorodlar uchun uzoq vaqt ishlatishga mo'ljallangan (shlang, zichlagich, turli idishlar va xokazo) moy – benzin ta'siriga chidamli rezinalar; 5) turli yemiruvchi muhitlar ta'siriga chidamli rezinalar; 6) gaz to'ldirilgan (g'ovak) rezinalar; 7) rentgen apparati detallari, radiofaol izotoplar bilan ishlaydigan mutaxassislarning himoya kiyimlarini tayyorlashda qo'llaniladigan rezinalar. Dielektrik rezinalarning dielektriklik xossalari past, elektr qarshiligi katta, ular, asosan, turli kabellar tayyorlashda ishlatiladi.

9.9. Kauchuk va rezina ishlab chiqarish sanoatining samaradorligini oshirish yo'llari

Sanoat ishlab chiqarish rivojlanishi asosida sun'iy kauchik ishlab chiqarish va undan olinadigan mahsulot turlarini ko'paytirish muhim ahamiyatga ega bo'lgan masalalardan biri bo'lib, yaqin yillar ichida yuqori sifatli butadion (SKB), izopren (SKE) kauchuklarini ishlab chiqarishga katta e'tibor berilmoqda. Bu kauchuklar yemirilish va issiqqa chidamliligi bilan alohida ajralib turadi. Bu kauchuklarning xossalari tabiiy kauchuklarning xossalariga juda yaqin bo'lib, ular avtomobil sanoatida shina ishlab chiqarishda qo'llanib, shinalarning xizmat qilish davrini 20%ga oshiradi. Ulardan tashqari, xloropren, butil kauchuklari kimyoviy ta'sirlarga chidamliligi, eskirish xususiyati yo'qligi hamda gaz o'tkazmaydigan, kimyoviy turg'un issiqlik va kislotalar ta'siriga chidamliligi bilan kabel ishlab chiqarish sanoatida deyarli juda yaxshi iqtisodiy samara bermoqda. Sun'iy kauchuk ishlab chiqarish sanoatida boshlang'ich xomashyolar uchun sarflanadigan xarajatlarning miqdori juda yuqori bo'lib, u 75 foizni tashkil qiladi. Shu xarajatlarning 60 foizini monomerlarni ishlab chiqarish xarajatlari tashkil etadi hamda bu sohada elektroenergiya va yoqilg'i uchun sarflanadigan xarajatlar 11-12 foizni tashkil etadi. Shuning uchun sun'iy kauchuk ishlab chiqarish uchun sarflanadigan xarajatlarni 1% ga kamaytirish orqali sun'iy kauchukning tannarxini 0,8% ga kamaytirishga erishish mumkin. Bu esa monomerlar ishlab chiqarish uchun sarflanadigan xarajatlar hamda xomashyo va materiallarining sarf me'yorini kamaytirish orqali sezilarli darajada sun'iy kauchuk ishlab chiqarish sanoatining iqtisodiy samaradorligini oshiradi.

Rezina mahsulotlarini ishlab chiqarishda xomashyo uchun sarflanadigan xarajatlar o'rtacha sanoat bo'yicha 80% ni tashkil etadi. Masalan, avtomobil shinalarining og'irligida tarkibidagi kauchukning miqdori 55% ni, transportyor lentalarida 45% ni, rezina poyabzallarda 30% ni tashkil etadi. Bundan shuni ko'rish mumkinki, rezina ishlab chiqarish sanoatidagi boshlang'ich xomashyo sifatida ishlatiladigan kauchukning narxi juda muhim masala hisoblanadi. Kauchuk narxini kamaytirish uchun neftni qayta ishlash korxonalari va neft kimyoviy korxonalarini kombinatsiyalashtirish orqali monomerlar ishlab chiqarish uchun ketadigan xarajatlarni anchaga kamaytirishga erishish mumkin va shu yo'l bilan sun'iy kauchuk ishlab chiqarish uchun ketadigan xarajatlarni anchaga kamaytirish mumkin.

Qisqacha xulosalar

Iqtisodiyotni kimyolashtirish, kimyoviy materiallarni va kimyoviy qayta ishlash usullarini moddiy ne'matlar ishlab chiqarishning hamma sohasiga keng miqyosda qo'llashdan iborat.

Bugungi kimyo – yuqori sifatli yangi materiallar, iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlarining texnologik protsesslarini intensivlash, qishloq xo'jalik mahsulotlari yetishtirishni, arzon va sifatli xalq iste'mol buyumlarini ko'paytirishdir. Bugun inson faoliyatida kimyo kirib bormagan jabha qolmadi. Neft va tabiiy gazni qayta ishlash, qora va rangli metallurgiya, qurilish materiallari ishlab chiqarish, oziq-ovqat hamda qator boshqa sanoat tarmoqlari o'z mohiyatiga ko'ra kimyo sanoatining tarmog'iga aylanib bormoqda.

Nazorat uchun savollar:

1. O'zbekiston Respublikasi sanoati iqtisodiyotida kimyo sanoatining o'rni, ahamiyati va rivojlanish omillari.
2. Anorganik kislota (sulfat kislota, xlorid kislota)larni ishlab chiqarish, ularning xossalari va ishlatilishi.
3. Soda va ishqorlar (kalsiynatsiyalangan, o'yuvchi natriy)larni ishlab chiqarish, ularning xossalari va ishlatilishi.
4. Ammiak va nitrat kislotalarning olinishi, xossalari va ishlatilishi.
5. Mineral o'g'itlar, ularning xossalari va ishlatilishi.
6. Anorganik birikmalar ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.

7. Organik birikmalar (metil, etil spirtlari, butadion, atsetilen, sirka kislotasi)ni ishlab chiqarish xossalari va ishlatilishi.

8. Polimer materiallari ishlab chiqarish, sohalari va ishlatilishi.

9. Organik birikmalar ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari.

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. Ахметов Т.Г. “Химическая технология неорганических веществ”. В 2 кн.: Учебное пособие для ВУЗов / Под ред. Т.Г. Ахметова. – М.: ВШ. Кн. 2. – 2002. – 533 с.

2. Бесков В.С., Сафронов В.С. “Общая химическая технология и основы промышленной экологии”. Учеб. для ВУЗов. – М.: Химия 1999. – 469 с.

3. Соколов Р.С. “Химическая технология”. В 2-х т.: Учеб. пособие для ВУЗов / Р.С.Соколов. – М.: ВЛАДОС. Т. 1: Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ. – 2000. – 368 с.

4. Соколов Р.С. “Химическая технология ”. В 2-х т.: Учеб. пособие для вузов / Р.С. Соколов. – М.: ВЛАДОС. Т. 2: Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных материалов. – 2000. – 448 с.

5. Ахметов Т.Г. “Химическая технология неорганических веществ”. В 2 кн.: Учеб. посодие для вузов. /Под ред. Т.Г. Ахметова. – М.: ВШ. Кн. 1. – 2002. – 688 с.

6. Yuldasheva Sh.M. “Sanoat tarmoqlari texnologiyasi” ma’ruzalar matni, T.: TDIU, 2005 y.

7. Yuldasheva Sh.M. “Sanoat tarmoqlari texnologiyasi”. O‘quv qo‘llanma – T.: O‘zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg‘armasi nashriyoti, 2004.

8. http://library.vkgu.kz/r

9. www.uznature.uz

10. www.grida.no.soe

11. www.economyfaculty.uz

12. www.eduhmao.ru

13. www.sreda.freenet.uz

14. www.aqua.freenet.uz

www.meo.ru/cs

X BOB. QURILISH MATERIALLARI VA ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

10.1. Qurilishning davlat moddiy-texnika bazasini jadallashtirishga bo‘lgan ta’siri va roli

Turar-joy binolari, maktablar, klublar, shifolxonalar, zavodlar, fabrikalar, to‘g‘onlar, ko‘priklar, elektr stansiyalari va ko‘pgina boshqa binolar hamda inshootlar xilma-xil qurilish materiallari va buyumlaridan quriladi. Vatanimizda qurilish industriyasiga ajratilgan mablag‘larning taxminan yarmi qurilish materiallari ishlab chiqarishga sarflanishi hisobga olinsa, davlat iqtisodiyotida qurilish materiallarining salmog‘i qanday ekanligini yaqqol tasavvur qilish mumkin.

Qurilish materiallaridan tayyorlangan mahsulot qurilish buyumlari yoki konstruksiyalari deb ataladi, chunonchi, g‘isht bloklari, temir-beton buyumlar va konstruksiyalar, yog‘och ustunlar hamda boshqalar shular jumlasidandir. Hukumatimiz tomonidan qurilish materiallari, yig‘ma temir-beton konstruksiyalar va qurilish buyumlari zavodlarida tayyorlanadigan boshqa buyumlar ishlab chiqarishni kengaytirish yuzasidan ko‘rilgan tadbirlar industrial usullarga asoslangan qurilishni joriy qilish va keng ko‘lamda taraqqiy ettirishni ta’minlaydi. Industrial usullar bino va inshootlarning ko‘pchiligini yig‘ma buyumlardan qurishni ko‘zda tutadi. Bu esa qurilishdagi texnika taraqqiyotining eng muhim shartlaridan biridir.

Respublikamiz qurilish materiallari va buyumlari sanoatining tez taraqqiy etishini ta’minlay oladigan juda boy xomashyo bazasiga ega. Lekin shu bilan birga qurilish materiallaridan to‘g‘ri va maqsadga muvofiq foydalanish, ularni tejamli sarf qilish hamda isrofgarchilikka yo‘l qo‘ymaslikka ham katta ahamiyat beriladi. Ana shuning uchun qurilish materiallarini, ularning ishlab chiqarish texnologiyasi va ulardan yasalgan buyumlarni har taraflama o‘rganish har bir iqtisodchi uchun g‘oyat zarurdir. Shu bilan birga iqtisodchi materiallar ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan xomashyo, xomashyoni ishlash va buyum tayyorlash jarayonini, qurilish materiallarining xossalari, ularni sinash va qabul qilish, tashish va saqlash usullarini, materiallarning qurilishda kerakli joylarda ishlatilishi va ularni tejash yo‘llarini yaxshi bilishi lozim.

15-jadval.

Qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatining asosiy ko'rsatkichlari

	2001	2002	2003	2004
Mahsulot ishlab chiqarish hajmi, (mlrd. so'mda)	147,4	207,0	251,4	315,8
Oldingi yilga nisbatan % larda	105,9	102,2	99,5	112,3
Asosiy mahsulotlarl ishlab chiqarish: Sement, ming tonna	3721,6	3926,7	4062,2	4804,8
Oldingi yilga nisbatan o'sish sur'ati, % larda	113,3	105,5	103,5	118,3
Temir-beton konstruksiyalar va mahsulotlar, ming m^3	894,6	666,7	481,6	445,5
Oldingi yilga nisbatan o'sish sur'ati % larda	100,8	74,5	71,7	91,1
Devor materiallari, mln. dona g'isht	584	563	488,8	401,8
Oldingi yilga nisbatan o'sish sur'ati, % larda	89,9	96,4	75,9	79,5
Yumshoq tom materiallari, mln m^3	30,4	33,1	34,7	34,7
Oldingi yilga nisbatan o'sish sur'ati, % larda	110,5	108,8	104,8	100,1
Deraza oynalari, ming m^3	3946,3	4581,4	3389,1	5374,9
Oldingi yilga nisbatan o'sish sur'ati, % larda	3,2	116,1	74,0	158,6

10.2. Qurilish materiallari (tabiiy tosh materiallar, tabiiy yog'och materiallar, keramik materiallar va buyumlar, mineral bog'lovchi materiallar, beton, temir beton, shisha va shisha buyumlari)ning tasnifi va asosiy xossalari

Qurilish materiallari sanoati. Respublika qurilish materiallari ishlab chiqaradigan ko'p tarmoqli sanoatga ega. Sement, asbest-sement, devorbop materiallar, yumshoq yopqich va gidroizolatsiya materiallari, tabiiy toshlardan qoplama material (plita)lar, rudasiz qurilish materiallari, qurilish keramikasi, issiqlik izolatsiyasi materiallari, ohak, gips,

bog'lovchi materiallar va ulardan buyumlar, sanitariya-gigiena jihozlari, polimer xomashyodan qurilish materiallari va buyumlar, temir-beton konstruksiyalari va boshqa ishlab chiqarish tarmoqlari mavjud. O'zbekistonda tabiiy xomashyodan qurilish materiallari sifatida foydalanish tarixi uzoq o'tmishga borib taqaladi. Ayniqsa, binolar qurilishida xom g'isht, guvala, yog'och sinch, oddiy tuproq (loy)dan, tiklanadigan paxsa asrlar davomida asosiy qurilish materiali bo'lib kelgan. Xumdonlarda pishirilgan g'isht, sopol, chinni koshin, ganch, yo'nilgan granit, marmar toshlar saroy, madrasa, masjid, rabotlar qurilishida keng qo'llanilgan.

Hozirgi davrda ushbu tarmoq korxonalarida 150 dan ortiq nomdagi asosiy mahsulot turlari tayyorlanadi. Jumladan, 2003 yilda 4,1 million tonna sement, 300 million shartli taxta asbest-sement shiferlari, 3,4 million m^2 deraza oynalari ishlab chiqarildi.

Qurilish materiallarini ularning kelib chiqishi, asosiy xossalari va ishlatilishiga ko'ra quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin:

1. Tabiiy tosh materiallar va buyumlar.
2. Keramik materiallar va buyumlar.
3. O'tga chidamli materiallar va buyumlar.
4. Mineral bog'lovchi materiallar.
5. Qurilish qorishmalari, betonlar va ular asosida tayyorlangan buyumlar.
6. Asbest-sement materiallar va buyumlar.
7. Shisha va shisha buyumlar.
8. Organik bog'lovchi materiallar va ular asosida tayyorlangan buyumlar.
9. Issiqlik izolatsiya materiallari va buyumlari.
10. Yog'och materiallari va ular asosida tayyorlangan buyumlar.
11. Plastmassa qurilish buyumlari.
12. Metall materiallar va ular asosida tayyorlangan buyumlar.
13. Lak-bo'yoq materiallari.

Har bir qurilish materiali yoki buyumiga GOST (umumdavlat standartlari) talablari qo'yiladi. Bu standartlarda materiallarning tasnifi, ularga qo'yilgan talablar, marka va turlarga bo'lishlar, sinab ko'rish usullari, qabul qilish, tashish va saqlash qoidalari keltirilgan bo'lib, u har bir tayyorlovchi zavod hamda iste'molchi uchun majburiydir.

Har bir qurilish materiali o'ziga xos fizik, mexanik va kimyoviy xossalarga ega bo'ladi.

Materiallarning tarkibi, strukturasi va holatining o'zgarishi bilan uning qurilish va texnologik xossalari ham o'zgaradi. Qurilish materiallarining xossalari turg'un bo'lmay, ular fizik, mexanik va kimyoviy jarayonlar ta'sirida o'zgarib turadi.

Qurilish materiallarining xossalari maxsus laboratoriyalarda yoki dala sharoitida sinash yo'li bilan aniqlanadi. Daladagi sinash ishlari, odatda, karyerda, qurilish obyektlarida yoki material tayyorlovchi bazalarda o'tkaziladi. Bu holda materialning faqatgina tashqi ko'rinishiga doir xossalarini aniqlash bilan kifoyalanadi.

Materiallarning xossalarini sinash ishlari maxsus asbob hamda uskunalar bilan jihozlangan laboratoriyada ham, dala sharoitida ham GOSTda ko'rsatilgan usullar asosida o'tkaziladi. Sinash usullari esa sinashdan ko'zda tutilgan maqsad bilan aniqlanadi.

Tabiiy tosh materiallar

Tog' jinslariga mashina va mexanizmlar yordamida ishlov berib, (bo'laklarga bo'lib, kesib, o'yib, tekislab, pardoz berib va silliqlab) olingan yoki qurilishda tabiiy holatida ishlatiladigan materiallar tabiiy tosh materiallar deb ataladi.

Pemza, chig'anoq, tuf kabi yengil va g'ovakli jinslardan, asosan, ularni qazib chiqariladigan joylarda devorlar quriladi. Granit, ohaktosh, qumtosh va boshqa zich tosh materiallardan devorlar va pollarni qoplash uchun, harsang tosh tarzida poydevorlarga terish uchun, shag'al tarzida beton va temir-beton buyumlar ishlab chiqarish uchun foydalaniladi.

Beton va qorishmalar tayyorlash uchun sochiluvchan tosh materiallar: qum va shag'al ishlatiladi. Tog' jinslaridan xilma-xil buyumlar (masalan, g'isht, bog'lovchi moddalar, sement, ohak, izolatsiya materiallari, shisha va boshqa buyumlar) tayyorlanadi.

Kelib chiqishiga ko'ra tabiiy tosh materiallar otqindi, cho'kindi va metamorfik jinslarga bo'linadi.

Qurilishda ishlatiladigan *otqindi jinslarga* har xil kattalikdagi harsang tarzida qazib olinadigan granitlar, labradoritlar, bazaltlar, vulkan tufi, pemza va boshqalar kiradi.

Cho'kindi jinslarga giltuproq, qum, shag'al, qumtosh, gips, ohaktosh, magnezit, bo'r, trepel va boshqa jinslar kiradi.

Metaformik jinslarga marmar, kvarsitlar, gneyslar, slaneslar kiradi.

Tosh jinsli minerallar (kvars, sluda va boshqalar) kimyoviy birikmalardan, yer qobig'ida ro'y beradigan har xil jarayonlar natijasida hosil bo'ladi.

Tabiiy tosh materiallar og'ir va yengil (g'ovak va serg'ovak), zich va to'kiluvchan jinslarga bo'linadi. Zich tabiiy tosh materiallarga granit, diabaz, marmar va boshqalar kiradi.

Tosh materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi ularning zichligiga bog'liq; serg'ovak va g'ovak materiallar issiqlikni kam o'tkazadi. Deyarli barcha tosh materiallarning issiqlik ta'siriga chidamliligi ancha yuqori bo'ladi. Ularning pishiqligi esa jismning zichligi va tuzilishiga bog'liq. Zich jismlarning pishiqlik chegarasi siqilishda 5000 *kg/sm* ga, serg'ovaklilarniki esa ko'pi bilan faqat 200 *kg/sm* ga yetadi.

Tabiiy tosh materiallarning ko'pchiligi chidamli, atmosfera ta'sirlariga turg'un va tashqi ko'rinishi chiroyli bo'ladi. Shuning uchun tabiiy toshlar jamoat inshootlari qurilishida, shuningdek, daryo (dengiz) qirg'oqlarini bezashda qoplama material sifatida qo'llaniladi. Zich tosh materiallarga ishlov berish qiyin, ularning hajmiy og'irligi katta (demak, issiqlik o'tkazuvchanligi ham katta) va nisbatan ancha qimmat turadi. Shuning uchun ular ko'plab quriladigan binolar devoriga yoki qoplamasiga ishlatilmaydi. Qurilishda tosh buyumlar va materiallar quyidagi asosiy holatlarda ishlatiladi.

Harsangtosh – portlatish yo'li bilan olingan yoki qatlamli tog' jinslaridan sindirib olingan noto'g'ri shaklli bo'laklardir.

Chaqiq tosh – harsangtoshni maydalash yo'li bilan olinadigan, o'lchami 150 *mm* gacha bo'lgan tosh bo'laklari.

Qum va shag'al – tog' daryosi yoki dengiz yotqiziqlarining g'ovak donachalari aralashmasi. Qum donachalarining o'lchami 0,15-5 *mm*, shag'alniki 5-40 *mm*, yirik shag'alniki esa 150 *mm* gacha bo'ladi.

Tabiiy toshdan donalab tayyorlanadigan tosh, plitalar, zinapoyalar, deraza tokchalari kabi buyumlar tayyorlanadi. Bular har xil shakldagi buyumlar bo'lib, yuzlariga yo'nish, silliqlash, jilolash va shunga o'xshash ishlovlar beriladi.

Tabiiy yog'och materiallar

Yer yuzidagi barcha yog'och materiallar zahirasining 1/3 qismidan ko'prog'i MDH davlatlari hududiga to'g'ri keladi. Yog'och

zahiralarining ko'pligi, ularni olish va ishlash texnologiyasining oddiyligi, shuningdek, u yengil, juda pishiq, qayishqoq bo'lganligi, issiq va sovuqni yomon o'tkazganligi sababli, yog'och buyumlar qurilishida va qurilish materiali sifatida juda ko'p ishlatiladi.

Yog'ochning qurilish materiali sifatida ko'pgina kamchiliklari ham mavjud. Masalan, nam yutuvchanligi, namligi o'zgarishining mexanik xususiyatlariga ta'sir etishi, yorilishi, qurt va hasharotlardan osongina jarohatlanishi, shuningdek, uning oson alangalanuvchanligi va hokazolar.

Hozir yog'och materiallarni ishlatishdan avval ularning chidamliligini oshirish choralari ko'riladi, masalan, har xil texnik usullar bilan qurilish yog'ochining sifatini oshirish, uni chirishdan saqlaydigan turli usullarni qo'llash, o'tdan himoya qiladigan bo'yoqlar ishlatish va hokazo. Yog'och xoda, arralangan material va turli buyum tarzida binoning ko'pgina qismlarini, ya'ni yopma, tom, poydevor, pol, deraza, eshiklarni qurishda va boshqa duradgorlik buyumlari tayyorlashda, yog'och binolarda esa poydevor va devorlar uchun ham ishlatiladi. Mamlakatimizning o'rmonli hududlarida yog'och hozir ham asosiy qurilish materiali hisoblanadi.

Yog'och va uning chiqindilarini har xil usullar bilan qayta ishlab, qurilishda ko'plab ishlatiladigan xilma-xil material va buyumlar: skipidar, smola, issiqlik izolatsiya materiallari, yog'och-qirindi va yog'och-tolali plitalar, yopishtirilgan va boshqa buyumlar tayyorlanadi.

Binolarning ko'p qavatli qilib qurilishiga hamda ularning kapitalligiga, ya'ni mustahkamligi va o'tga chidamligiga nisbatan qo'yiladigan talablarning oshirilishi, industrial usulda qurilishga o'tish, qurilish materiallari va buyumlari (birinchi navbatda temir-beton) sanoatining tez sur'atda o'sib borayotganligi tufayli ko'plab binolar qurilishida yog'och sarfi keskin kamaydi. Endilikda yog'och, asosan, deraza, eshik va duradgorlik buyumlari uchun va borgan sari kam miqdorda pol, stropilo va pardevorlarga ishlatilmoqda. Yog'ochning hajmiy massasi 450 dan 800 kg/m^3 gacha bo'ladi, tolalari bo'ylab siqilishga mustahkamlik chegarasi 370-520 kg/sm^2 ga, cho'zilishga mustahkamligi esa 1000-1600 kg/sm^2 ga teng.

Yog'ochning namligi qancha yuqori bo'lsa, uning mustahkamligi shuncha past bo'ladi. Yangi kesilgan daraxt yog'ochining namligi 35% va undan ham ortiq, qurilish konstruksiyalari uchun namlik ko'pi bilan 18-25%, duradgorlik buyumlari va pollar uchun esa ko'pi bilan

8% bo'lishi kerak. Yog'och kuchli gigroskopiklik xossasiga ega, shuning uchun u shishadi va o'zining mexanik xossalarini yomonlashtiradi.

Qurilishda muhandislik konstruksiyalari uchun yog'ochning, asosan, igna bargli jipslari: qarag'ay, archa, tilog'och va pixta qo'llaniladi. Duradgorlik buyumlari, faner, parket, mebel uchun bargli yog'och jinslari ishlatiladi. Bargli yog'och jinslarining mexanik mustahkamligi yuqori va chiroyli teksturaga ega bo'lgan qattiq turlariga dub, shumtol, zarang, oq akatsiya, nok kiradi. Bargli daraxt jinslarining yumshoq turlari – buk, olxa, oq qayin, tog' terak, yong'oq, jo'ka (lipa) – vaqtinchalik quriladigan inshootlarga, mebel tayyorlashga va pardoz buyumlari (plintuslar, chaspaklar, tutqichlar) tayyorlashga ketadi.

Yog'och materiallarining xillari. Qurilishda ishlatiladigan yog'och materiallar ikki asosiy guruhga bo'linadi: tilingan va tilinmagan materiallar. Tilinmagan yog'och deb daraxt tepasining ildiz va butoqlardan tozalangan holatiga aytiladi.

Uchining diametri 14 *sm* va undan katta bo'lgan, shuningdek, har ikki santimetrdan keyin bir tekis yo'g'onlashib boradigan tilinmagan yog'ochlar xori deb ataladi. Agar uchining diametri 14 *sm* dan kam (8-11 *sm*) bo'lsa, u holda xoda va xodachalar deb ataladi. Xori va xodalarning uzunligi 3-9 metr bo'lishi mumkin.

Xori to'rt tomonidan arralansa, to'g'ri to'rtburchak yoki kvadrat kesimli toza kesilgan brus hosil bo'ladi. Bruslar kesimining balandligi va eni 100-220 *mm* chegarasida belgilanadi.

Faqatgina ikki tomoni arralangan xori ikki qandli brus deb ataladi. Bunday bruslardan shpallar qilinadi. Qurilish uchun uzunligi 1 dan 7 *m* gacha, eni 120 dan 300 *mm* gacha va qalinligi 110 dan 225 *m* gacha bo'lgan bruslar yaroqli hisoblanadi. Yog'och materiallarining qurilishda eng ko'p ishlatiladigan turi taxtalardir. Ular ko'ndalang kesimining shakliga qarab uch xil: eni bir o'lchamda, hamma tomoni arralangan to'g'ri qirrali taxta, ikki qirrasi chala arralangan yumaloq qirrali taxta va ikki qirrasi butunlay arralanmagan taxtalar bo'ladi.

Xorini arralaganda ikki yoki to'rtta chekkasidan chiqqan taxta pushtaxta deyiladi. Bunday taxtalar qurilishda ikkinchi darajali qismlar yoki yordamchi material sifatida ishlatiladi.

Taxtalarning o'lchamlari standartlashtirilgan. Taxtaning eni 80 dan 300 *mm* gacha bo'ladi. Ular qalinligi jihatidan ikki xil: yupqa va

qalin xillarga bo'linadi; yupqa taxtalarning qalinligi 8, 16, 19 va 25 *mm*, qalin taxtalarniki esa 40, 50, 60 va 100 *mm* bo'ladi.

Keyingi vaqtlarda qurilishda oldindan yo'nib tayyorlab qo'yilgan yog'och elementlardan, ya'ni polga yotqiziladigan shpuntli taxtalar, chaspaklar, plintus va galtel, polning devoriga tutashgan burchagiga qoqiladigan ingichka reykalar va zinapoya tutkichi, shuningdek, standart uylar qurish uchun ketadigan murakkab detallar va shularga o'xshash yarim fabrikat buyumlar keng ishlatilmoqda.

O'zbekiston yog'och materiallari. O'rta Osiyo respublikalarida daraxt o'stirish va o'rmonzorlar barpo qilish muhim ahamiyatga egadir. Hozircha bu o'lkada o'rmonlar juda kam. Har yili O'rta Osiyoga Sibir rayonlaridan 7 million kubometrga yaqin yog'och keltiriladi. Yog'och materiallar tayyorlanadigan joylarning nihoyatda uzoqligi (Toshkentdan 4100 *km*) natijasida yog'och ortish, tushirish va transport xarajatlari katta mablag' sarflashni talab qiladi. Faqat transport xarajatlarining o'zigina tayyorlov narxining 21foizini tashkil qiladi.

Respublika hududining 5-6 foizini o'rmon xo'jaliklari tashkil etadi. Binobarin, bu xo'jaliklardan olinadigan yog'ochlarning hammasini sifatli qurilish materiallari sifatida ishlatish mumkin emas.

O'zbekiston O'rmon xo'jaligi vazirligining ma'lumotiga ko'ra, davlat o'rmon fondida 9237395 gektarga yaqin maydon bo'lsa, shundan 8196375 gektar yer o'rmon bilan qoplangan. O'rmonlarning asosiy qismi tabiiy daraxtlardan tashkil topgan, faqat 7500 gektar yerda sun'iy o'rmonlardir. Tez o'suvchi teraklar o'stirish va imoratbop yog'ochlar zahirasi fondini barpo etish seysmik rayonlar zonasida sinch devorli xo'jalik binolari va shaxsiy binolar qurishda ham katta ahamiyatga ega.

Keramik materiallar va buyumlar

Tabiatda juda ko'p tarqalgan sog' tuproq keramik (sopol) buyumlar ishlab chiqarishda birdan-bir xomashyo hisoblanadi. Tuproq suv bilan aralashtirilganda u oson "qoliplanuvchan" plastik loyga aylanadi. Keyin uni qoliplab yuqori haroratda pishiriladi va turli qurilish buyumlari, ro'zg'or anjomlari hamda me'morchilik buyumlari ishlanadi. Gil pishirilganda undan qattiq va pishiq sun'iy tosh material hosil bo'ladi,

bunday material suvda bo'kmaydi. Sopol materiallarning hajmiy massasi ishlatilgan xomashyo va tayyorlash texnologiyasiga qarab 300 dan 2300 kg/m^3 gacha, siqilishga mustahkamlik chegarasi – 5000 kg/sm^2 gacha hamda suv shimishi 0% dan 70% gacha bo'lishi mumkin.

Keramik materiallarni ikki guruhga: suv shimishi 5% gacha bo'lan zich keramik materiallarga va suv shimishi 5% dan oshiq bo'lgan g'ovakli keramik materiallarga bo'lish mumkin.

Qurilish keramikasining asosiy xillaridan oddiy g'isht, ko'p teshikli g'isht, ichi g'ovak g'isht, cherepitsa, koshin plitalar – lentali pressda plastik usulda quyib tayyorlanadi. Maxsus qoliplardan quyilib chiqqan massa avtomat yordamida alohida buyumlar tarzida qirqiladi.

Xom buyum pishirishdan oldin (ochiq havoda 10-12 kun yoki tunnel sushilkalarda 90°C da 10-40 soat davomida) quritiladi, aks holda buyumda darzlar paydo bo'ladi va uning shakli o'zgarib qoladi.

Xom buyumlar tunnel pechlarda yoki halqasimon pechlarda pishiriladi, bunda buyumlar harorati har xil zonalardan asta-sekin o'tkaziladi. 100°C haroratda xom buyumda nam qolmaydi, 900-1100°C haroratda gilning zarrachalari eriy boshlaydi (buyum pisha boshlaydi), keyin esa buyumning asta-sekin sovishi natijasida qattiq toshsimon material hosil bo'ladi.

Eng ko'p tarqalgan keramik material loydan quyilgan *oddiy g'ishtdir*. Uning o'lchamlari 250x120x65 *mm*, pishiqligi 150; 100; 75 kg/sm^2 bo'ladi. G'ishtning hajmiy massasi o'rta hisobda 1700 kg/m^3, bir donasining og'irligi 3 *kg* ga teng.

Oddiy g'ishtdan tashqari, *ko'p t teshikli*, g'ovakli va *kovakli* g'isht, shuningdek, *qalin* (103-138 *mm*) keramik toshlar ham ishlab chiqariladi.

Binolarda "tovlanib turadigan" va rangli gildan tayyorlanadigan koshin keramik toshlar va plitalar ham ishlatiladi.

Qurilishda qalinligi 8,10 va 13 *mm* bo'lgan to'g'ri to'rtburchak va oltiburchak shaklli sopol plitkalar ko'p ishlatiladi.

Kislota ta'siriga chidamli keramik materiallarga kimyo zavodlarida kislotalar muhitida bo'ladigan maxsus buyumlar kiradi. Masalan, quvurlar, baklar, shamollatish asboblari, kislotaga chidamli g'isht shular jumlasidandir.

Bunday buyumlar tarkibida zararli aralashmalar (gips, kolchedan, ohak va hokazo) va eruvchan tuzlar bo'lmasligi kerak. Kislotaga chidamli sopol plitkalar K harfi bilan belgilanadi.

Cherepitsa – eng arzon, chidamli tombop materialdir. Qurilishda ariqchali qilib shtamplangan, lentasimon, tekis yuzali lentasimon va konki singari cherepitsalar ko'p ishlatiladi. Ammo suv shimuvchanligining kattaligi, mo'rtligi va juda qiya terish zarurligi ularni qurilishda ko'plab ishlatishga imkon bermaydi. GOSTda ko'rsatilishicha, cherepitsaning havo namligiga teng namlik holatdagi mustahkamlik chegarasi (sinuvchanligi) 70 *kg* dan, sovuqqa chidamliligi esa 25 sikldan kam bo'lmasligi kerak. Uning o'lchamlari 333X200 *mm* dan 160X155 *mm* gacha bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan keramik material va buyumlardan tashqari, issiqlikni kam o'tkazuvchi, ko'pik-diamot, keramzit, o'tga chidamli, kanalizatsiya va drenaj keramik buyumlari ham keng qo'llaniladi. Sopol buyumlari ishlab chiqarish eramizdan 2-3 ming yil avval O'rta Osiyo, xususan, O'zbekiston hududida keng qo'llanilganligi ma'lum. Qadimgi o'zbek kulolchilik san'atining qay darajada rivojlanganligiga Samarqand, Buxoro, Xiva yodgorliklarini qurishda ishlatilgan me'morchilik, dekorativ va pardozbop qoplama sopol buyumlar misol bo'la oladi.

Vatanimiz zavodlarida tayyorlangan yuqori unumli loy qoruvchi va presslovchi mashinalar va shu singari asbob-uskunalar ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalashtirish, quritish va pishirish jarayonlarini jadallashtirish kabi ishlar sopol materiallarni ishlab chiqarish hajmini kengaytirdi, ularning sifatini yaxshiladi.

Mineral bog'lovchi materiallar

Mineral yoki anorganik bog'lovchi materiallar kukunsimon bo'lib, mayda va yirik to'ldirgichlar bilan suvda qorilganda suyuq yoki plastik qorishma hosil bo'ladi va asta-sekin qotishi natijasida sun'iy toshga aylanadi.

Bog'lovchi moddalar o'z xossalariga ko'ra quyidagi maqsadlar uchun:

1) qorishmalar (bog'lovchi modda bilan qum va suv aralashmasi) va betonlar (bog'lovchi modda bilan qum, suv va yirik to'ldiruvchi material – shag'al yoki chaqilgan tosh aralashmasi) tayyorlashda,

2) tosh materiallarni terishda ularni bir-biriga biriktirishda,

3) pishirilmagan sun'iy tosh materiallar va buyumlar tayyorlashda ishlatiladi.

Mineral bog'lovchilarni ishlatilishiga va xossalariga ko'ra quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin:

1. Havoda qotadigan bog'lovchi materiallar. Ohak, gips va kaustik magneziy shular jumlasidandir.

2. Gidravlik bog'lovchilar. Bunday materiallar faqatgina havoda emas, balki suvda va namlikda ham qotish xususiyatiga ega bo'ladi. Masalan, portlandsement, gidravlik ohak, qum-tuproq qo'shilgan sement, putsiolan portlandsement, shlakli portlandsement va kengayuvchi sementlar.

3. Kislotalarga chidamli bog'lovchilar. Bunday bog'lovchilarning qotish jarayonidan keyingi mustahkamligining ortishi kislotalar ta'sirida ham davom etaveradi. Bunga kislotaga chidamli sementlar va eruvchan suyuq shisha asosida olinadigan qorishmalarni misol qilib keltirish mumkin.

Havoda qotadigan bog'lovchi materiallar. Ohak. Tarkibida 8% gacha loy bo'lgan kalsiy va magniyli karbonat tog' jinslaridan – bo'r, ohaktosh, dalomitlashgan ohaktoshni pishirib juda arzon bo'lgan, havoda qotadigan bog'lovchi material – ohak olinadi. Olingan mahsulot bo'lak-bo'lak oq yoki kulrang bo'lib, u suvsiz kalsiy oksid va qisman magniy oksiddan tashkil topgan. Bunga so'nmagan ohak yoki ohaktosh deyiladi, uni maydalab, qaynaydigan ohak olinadi.

Ohakni olish ohaktoshni pishirish jarayonida uning tarkibidagi $CaCO_3$ bilan $MgCO_3$ larning CaO, MgO va CO_2 ga parchalanishiga asoslangan. Ohak qurilishga bo'lak-bo'lak kukun, xamir yoki so'ndirilmagan kukun holatida keltiriladi. Bularning hajmiy massalari turlichadir, ya'ni 50% li ohak xamirining hajmiy massasi 1400 *kg/m³* bo'lsa, kukun ohakniki 5000 *kg/m³*, tuyilgan ohakniki esa 600 *kg/m³*. Qurilishda ishlatiladigan ohak 3 navga bo'linadi: 1-nav havoda qotadigan ohakda (so'nmagan) faol oksidlar miqdori 85% dan kam bo'lmasligi kerak, 2-navda 70% dan va 3-navda esa 60% dan ko'p bo'lishi kerak.

Ohakning so'nish tezligi (ohak suv bilan qorishtirilgandan keyin qorishma haroratining ko'tarilishi uchun ketgan vaqt) ga ko'ra, tez so'nuvchi (20 minutgacha) va sekin so'nuvchi (20 minutdan ko'p) xillarga bo'linadi.

Oddiy ohak xamirdan tayyorlangan qurilish qorishmasining qotishi bir necha kun davom etsa, so'nmagan ohak kukuni qorishmasi 30-60 minutda qotadi. Ohak qorishmasining qotishiga, asosan, ikki omil, ya'ni o'ta to'yingan qorishmaning qurish jarayonida unda kalsiy

gidroksid $Ca(OH)_2$ ning kristall tarzida ajralishi; havodagi karbonat angidrid gazi ta'sir etadi:

$$Ca(OH)_2 = CO_2 + CaCO_3 = H_2O.$$

Bu jarayon barcha ohakli buyumlarda ro'y berib, unga uglerodlanish deyiladi.

Ohak g'isht va toshdan devor terishda, suvoqchilikda ohak-qum, ohak-shlak va ohak-sement qorishmalari sifatida ko'p ishlatiladi. Ammo ohakli qorishmalarni doimiy nam ta'sir etadigan joylarda, poydevorlar hamda ko'p qavatli uy devorlarini qurishda ishlatish mumkin emas.

Qurilish gipsi. Tarkibida ikki molekula suvi bo'lgan kalsiy sulfatli cho'kindi'tog' jinsi – gipsni ($CaSO_4 2H_2O$), suvsiz gips deb ataluvchi angidrid toshini ($CaSO_4$) va ayrim sanoat chiqindilarini pishirib gipsli bog'lovchilar olinadi, 1-nav gips ishlab chiqarish uchun tarkibida $CaSO_4.2H_2O$ ning miqdori 90%, 2-nav uchun esa 65% dan kam bo'lmagan tabiiy gips toshi ishlatiladi. Gips toshi 140-170°C da ko'p miqdorda suvni yo'qotib, yarim suvli, tez qotuvchan gips ($CaSO_4$ $0,5 H_2O$) ga aylanadi. Bunday bog'lovchi *qurilish gipsi* yoki *alebastr* deb ataladi.

Gips suv bilan qorishtirilgandan keyin tezda quyuqlashib qoladi. Gipsning qotish jarayonida uning hajmi 1% chamasi kengayadi. Bu undan me'morchilik buyumlari tayyorlashda, yoriqlarni berkitishda va boshqa maqsadlarda ishlatishga qulaylik tug'diradi. Qurilish gipsi quyuqlanishining boshlanishi 4 minutdan keyin, oxiri esa 6 minutdan 30 minutgacha bo'lishi mumkin.

Kolloid eritma hosil qiluvchi, yarim suvli gipsning zichligi 2,5-2,8 g/sm^3, hajmiy massasi 0,8-1,1 g/sm^3 ga tengdir.

Suv ta'sir etuvchi inshootlarda qurilish gipsini ishlatib bo'lmaydi.

Kimyoviy nuqtai nazardan gipsning qotish jarayoni uning gidratlanishi bilan boshlanadi, ya'ni bunda yarim molekulali suvli gips qaytadan kristall holatdagi ikki suvli gipsga aylanadi:

$$CaSO_4 \cdot 0,5H_3O = 1,5\ H_2O + CaSO_4 \cdot 2H_2O$$

Aslida gipsning qotishi uchun kam suv talab qilinsa ham, gips qorishmasini qulay joylanuvchan qilish uchun suv miqdori ko'p olinadi. Buyumning mustahkamligini oshirish uchun undagi ortiqcha suv quritish yo'li bilan yo'qotiladi.

Gipsli bog'lovchilarni tashishda, saqlashda ularga nam ta'sir etmasligi kerak. Ochiq joyda gipsni bir oydan ortiq saqlash mumkin emas. Aks holda uning mustahkamligi 20% gacha kamayadi. Gips saqlaydigan omborlarning pollari albatta yog'och taxtalardan qurilgan bo'lishi kerak.

Eruvchan shisha – natriy silikat (Na_2O . n . SiO_2) yoki kaliy silikat (K_2O. n . SiO_2) dan tashkil topgan, havoda qotadigan bog'lovchi eruvchan shisha maxsus xumdonlarda soda aralashgan toza kvars qumni natriy sulfat yoki potash (K_2CO_3) bilan qorishtirib, 1300-1400°C haroratda pishirib olinadi.

Eruvchan shisha kislotaga chidamli qorishma va beton konstruksiyalari tayyorlashda, toshlarni suvdan va yemirilishdan saqlashda bo'yash maqsadida, betonning zichligini, o'tga chidamliligini oshirishda, silikat bo'yoqlar, zamazkalar ishlab chiqarishda keng ishlatiladi.

Gidravlik bog'lovchi materiallar. Gidravlik ohak. Tarkibida 8 dan 20% gacha tuproq bo'lgan mergelli ohaktoshni pishirib, gidravlik ohak olinadi. Shaxtali yoki aylanuvchi xumdonlarga solingan ohaktoshni 800-1000°C haroratda pishiriladi va tegirmonlarda tortilib, qurilishga yuboriladi.

So'ndirib va tuyilib olingan gidravlik ohakni suv bilan qorishtirilgandan so'ng ohak xamiri hosil bo'ladi. Uning quyuqlanish vaqtidan keyingi qotish jarayoni suvda yoki nam ta'sirida ham to'xtamaydi.

Gidravlik ohakning zichligi 2,2-3,0 g/sm^3, hajmiy massasi 500-800 kg/m^3.

Qo'llanilishi. Gidravlik ohakdan tayyorlangan qurilish qotishmalari g'isht terishda, suvoqchilikda, poydevorlarni harsangtosh bilan terishda ko'p ishlatiladi. Uni ochiq joyda 30 kundan ko'p saqlash mumkin emas.

Portlandsement ma'lum tarkibga ega bo'lgan tabiiy mergelni yoki ohaktosh va loyni (yoki shlakni) obdan pishirib olinadi. Portlandsement gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, uning suvdagi mustahkamligi quruqlikdagi mustahkamligiga nisbatan birmuncha kattadir.

Kukun qilib tuyilgan portlandsement uzatuvchi trubalar orqali nasoslar yordamida silindr shaklidagi po'lat yoki temir-betondan qurilgan minoraga solinadi. Minorada sement 2-3 hafta

saqlangandan keyin maxsus avtomatik tarozilarda tortib (qoplab yo sisternali maxsus mashinada), ishlab chiqarishga yuboriladi.

Xossalari. Portlandsementning zichligi 3,03-3,15 g/sm^3, hajmiy massasi (sochilgan holatda) 1000-1100 kg/sm^3. Sement suv qorishmasidan hosil bo'lgan plastik xamirning qotish jarayoni sekin davom etadi. Plastik xamir avvalo zichlanadi, so'ng quyuqlasha boshlaydi. Sement xamirining plastikligi to'la yo'qolgandan keyin, unda qotish jarayoni boshlanadi.

Sementni suv bilan qorishtirilgandan keyin unda gidratatsiyalanish va gidrolizlanish deb ataluvchi murakkab fizik-kimyoviy o'zgarishlar boshlanadi.

Sementning sifati uning siqilishga mustahkamlik chegarasi bilan aniqlanadi. Shunga qarab sementning oltita markasi, ya'ni 200, 250, 300, 400, 500, 600 markalari belgilangan. Sementning cho'zilishga mustahkamligi siqilishga mustahkamligiga qaraganda 10-20 marta kam. Sement temir bilan yaxshi tishlashadi. Uning bu xossasi temir-beton tayyorlash uchun muhim ahamiyatga ega.

Sanoatimiz oddiy portlandsementdan tashqari tez qotadigan oq rangli, sulfatlar ta'siriga chidamli, plastiklashtirilgan gidrofob, kislotabardosh, kengayadigan va boshqa xil sementlar ham ishlab chiqarmoqda.

Tez qotadigan 600 markali sement bir sutkadan keyin 200-400 markaga tushib qoladi. Bunday sement hosil qilish uchun klinker tarkibi o'zgartiriladi. Tez qotadigan sement ishlatib, namlab, termik ishlov bermasa ham 1-2 sutka ichida tegishli mustahkamlikka erishadigan beton buyumlar tayyorlash mumkin.

Oq va rangli sementlar pardoz ishlarida va arxitektura buyumlari tayyorlashda ishlatiladi. Oq sement tarkibida temir oksid va marganes oksid kam bo'lgan xomashyodan tayyorlanadi, bunday xomashyo maxsus rejimda pishiriladi. Rangli sement olish uchun oq sementga ishqorga chidamli mineral pigmentlar qo'shiladi.

Sulfat ta'siriga chidamli sement dengiz suvi ta'sirida turadigan temir-beton konstruksiyalar va qorishmalar tayyorlashga ketadi.

Plastiklashtirilgan sement tayyorlash uchun klinker maxsus qo'shimcha bilan birga maydalanadi. Bunday sementning plastikligi yuqori bo'ladi, undan tayyorlangan qorishma qolipga yaxshi joylashadi, bunday sement qorishma va betonning sovuqqa chidamliligini oshiradi hamda suv o'tkazuvchanligini pasaytiradi.

Gidrofob sement olish uchun klinker gidrofoblashtiradigan (suv shimdirmaydigan) qo'shimcha bilan birga maydalanadi. Bunday sementni uzoq vaqt (hatto nam muhitda ham) saqlash mumkin; bunda sementning sifati pasaymaydi, u yuqori plastiklikka ega bo'ladi. Gidrofob sement qo'shilgan betonlarning suv shimuvchanligi kam, sovuqqa chidamliligi esa yuqori bo'ladi.

Mahalliy xomashyodan foydalanib, arzon sementlar tayyorlanadi. Shlakli, ohak-shlakli, ohak-kulli, ohak-putsiolanli sementlar shular jumlasidandir. Bu xil sementlar u qadar muhim bo'lmagan inshootlarga ishlatiladi.

Shisha va shisha buyumlar

Ishqorli va giltuproq ishqorli silikatlarni yuqori haroratda eritishda hosil bo'lgan quyuq bo'tqa tez sovitilsa, u shishasimon moddaga aylanadi. Shisha eritmasi haroratning ortishi bilan suyuqlanmaydi, balki quyuqligicha qolaveradi. Harorat pasayishi bilan uning quyuqligi ortadi va nihoyat, qattiq jism – shishaga aylanadi. Shisha oddiy haroratda qattiq va juda mo'rt, yaltiroq ko'rinishda bo'ladi.

Shisha – kristall modda. Uning siqilish yoki egilishdagi mustahkamligi strukturasiga bog'liq emas. Shuning uchun va umuman, bir jinsli bo'lganligi sababli shishaning mustahkamligi hamma yerida bir xil bo'ladi.

Qurilishda har xil shisha materiallar: deraza oynasi, ko'zgu oynasi va armaturalangan, dekorativ, o'ta mustahkam (stalinit) oynalar, ichi kovak shisha bloklar, shisha naylar, polga va tom yopmasiga ketadigan shisha plitkalar, qoplama shisha plitkalar va boshqa shisha materiallar ishlatiladi.

Shisha massalardan ko'pik-shisha, shisha tola, ulardan esa binoning issiqlik izolatsiyasi uchun ishlatiladigan buyumlar tayyorlanadi.

Jilolangan oyna listlari 4-6 *mm* va undan ham qalin bo'ladi. Bu xil oynalar magazin vitrinalari, oynali eshiklar va shu kabilar yasashga ishlatiladi.

Paket oyna (oyna-paket). Bu xil oynalar orasida havo qatlami bo'lgan ikkita list oynadan iborat, shu tufayli oynaning issiqlik o'tkazishi kamayadi. Paket oynalarni ikki qavat deraza o'rnida ishlatish mumkin.

Metall to'r bilan armaturalangan oyna yuqori mustahkamlik xossasiga ega. Bu xil oyna fonarlarga, oyna to'siqlarga, sanoat binolari derazalariga, zina katagi to'siqlari va shu kabilarga ishlatiladi.

To'lqinsimon oyna o'zining shakli va o'lchamlariga ko'ra to'lqinsimon asbest-sement listlarni eslatadi. Uning armaturalangan xili yorug'lik tushib turadigan yaltiroq material sifatida tom yopmasiga ishlatiladi.

Ichi bo'sh shisha bloklar ikkita ichi kovak yarim berk bloklarni bir-biriga yopishtirish yo'li bilan tayyorlanadi: yarim bloklar yuzasi relyefli bo'lib, yorug'lik sochib turadi. Bloklarning o'lchamlari 194x194x98 *mm* bo'lib, ular sement qorishmaga qo'yiladi.

Shisha naylarning diametri 15-100 *mm*, uzunligi 3-3,5 *m*, devorining qalinligi har xil bo'ladi. Bu xil shisha naylardan yopiq elektr simlar, suv bilan ta'minlash sistemasi, texnologik maqsadlarda ishlatiladigan truboprovodlar qurish va qurilishning boshqa ehtiyojlari uchun foydalaniladi.

Dekorativ maqsadlar uchun rangdor, yaltiroq va xira (yuzasi jilolangan yoki xira yuzalilari) oynalar, oyna vitrajlar (rangdor oynadan metall gardishga o'rnatilgan ornament), qoplash ishlarida foydalaniladigan rangdor oyna plitkalar, trafaret qo'yib kislotalar va qum bilan ishlov berib, hosil qilingan rasmli oyna va boshqa xil oynalar chiqariladi.

O'ta mustahkam oyna (stalinit)ning egilishga ko'rsatadigan qarshiligi oddiy oynanikiga qaraganda 5-8 marta ortiq bo'ladi. O'ta mustahkam oyna eshikning yondorsiz yaxlit tavaqasini ishlashda, zarblarga duch keladigan katta eshik va deraza o'rinlarida va boshqa joylarda foydalaniladi.

Sitallar. Shisha eritmasining qisman yoki obdan kristallanishi natijasida sitallar hosil bo'ladi. Sitallar yuqori mustahkam (5000 kg/sm^2 gacha) va agressiv muhitga chidamli hamda buyumlarni elektr tokidan himoya qilishda katta ahamiyatga ega bo'lgan materialdir. Tashqi ko'rinishiga ko'ra sitallar qo'ng'ir, jigar rang, kul rang, rangsiz va yaltiroq bo'ladi.

Hozirda shunday sitallar olinganki, ular o'zlarining mexanik xossalari jihatidan hatto po'latdan ham ustun turadi.

Olimlar tomonidan shlak eritmasidan (temir rudasini suyuqlantirib cho'yan olishda hosil bo'ladigan shlak asosida) shlakositallar olish imkoniyatlari ochib berilgan.

Shlakositallar o'zlarining qimmatbaho texnik xossalari hamda ularni ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan xomashyoning amaliy jihatdan cheksiz manbalarga egaligi va nihoyatda arzonligi tufayli qurilishda juda keng qo'llaniladi. Ular o'lchamlari 1,6x3 *m* va qalinligi 8-30 *mm* bo'lgan plitalar tarzida ishlab chiqarilgan.

Issiqlik izolatsiya materiallari

Industrial usullarda qurishga o'tish, binoning og'irligini kamaytirish kabi masalalarni hal qilish uchun avvalo issiqlik izolatsiya materiallarining samarali xillarini, ya'ni yengil, g'ovak, issiqlikni kam o'tkazadigan materiallar ishlab chiqarish yaxshi yo'lga qo'yilishi kerak.

G'ovakli va kovakli g'isht, keramik bloklar, ko'pik-beton, gaz-beton, keramzit-beton, tuf kabi materiallar muhim qurilish materiallari bo'lishi bilan bir qatorda issiqlikni izolatsiya qiluvchi materiallar hamdir.

Bulardan tashqari, issiqlikni izolatsiya qiluvchi maxsus materiallar ham ishlab chiqariladi. Bu materiallar hajmiy massasining kichikligi (1000 dan 25 *kg/m*^{3} gacha) va issiqlik o'tkazish koeffitsientining pastligi (0,28 dan 0,028 Vt/(m·°C) bilan xarakterlanib, asosan, issiqlikni izolatsiya qilish uchun qo'llaniladi.

Issiqlik izolatsiya materiallari kelib chiqishiga qarab ikki guruhga: organik va anorganik xillarga bo'linadi. Issiqlikni izolatsiya qiluvchi organik materiallar o'simlik yoki hayvon mahsulotlari tolalaridan, g'ovakli plastmassadan (yog'och tolali va po'kakli plitalar, namat, shevelin, solomit, qamishit, fibrolit, g'ovakli plastmassalar va hokazo) tayyorlanadi, anorganik materiallar esa (mineral namat, paxta va plitalar, shishali paxta, shisha-paxta bordonlar, ko'pik shisha, issiqlikni izolatsiya qiluvchi asbestli materiallar) tog' jinslari, shisha shlak va boshqa materiallardan tolali hamda teshikli qilib tayyorlanadi.

Binokorlik namati hayvon junining past navidan o'simlik tolalari va kleyster qo'shib tayyorlanadi. Uning hajmiy massasi 150 *kg/m*^{3}, issiqlik o'tkazish koeffitsienti 0,06. Namat eni 0,5-2 *m* gacha, uzunligi 1,5-2 *m*, qalinligi 10-15 *mm* qilib chiqariladi. U deraza va eshik kesakilari, tashqi eshiklar, yig'ma yog'och uylardagi yog'ochlar biriktiriladigan joylar va shunga o'xshash joylarga issiqlik o'tkazmaydigan qatlam hosil qilishda ishlatiladi.

Shevelin – ikkita yupqa tol listlari orasiga kanop tolasi qo'yib bo'ylamasiga tikilgan issiqlik izolyatsiya materiali.

Torf plitalar torf botqoqliklari yuzasiga joylashgan torf-sfogniumdan tayyorlanadi.

Solomit va qamishit issiqlikni izolatsiya qiluvchi arzon baho materiallardandir. Ular mahalliy materiallar, poxol yoki qamishdan plita shaklida tayyorlanadi (bordonlar).

Fibrolit – yog'och qirindisidan tayyorlanadigan plita. Uni tayyorlash uchun avvalo maxsus stanoklarda yog'ochning yumshoq jinslaridan qirindi hosil qilinadi, keyin unga sement aralashtirilib presslanadi.

Issiqlikni izolatsiya qiluvchi anorganik materiallarning keng ko'lamda, ayniqsa, yirik paneldan quriladigan binolarda qo'llaniladiganlaridan biri mineral paxtadir.

Mineral paxta suyuqlantirilgan mineral xomashyo (mergel, ohak-gil slaneslar, dolomit, ohaktosh, metallurgiya sanoati shlaklari)dan hosil qilinadi. Mineral paxta yonmaydi, chirimaydi, sovuqqa chidamli, o'zida nam saqlamaydi, 700°C gacha haroratga bardosh bera oladi, uni kemiruvchilar buzmaydi.

Mineral paxtaning xossalari yaxshi bo'lganligi va uni mahalliy xomashyodan tayyorlash mumkinligi tufayli mineral paxtadan qilingan buyumlar devor, tom yopmasining issiqlik o'tkazmaydigan qatlamlarida ishlatiladi.

Qurilish buyumlari tayyorlash

Ko'pgina qurilish materiallari tayyorlash jarayonida presslash, siqib chiqarish, qoliplash va boshqa turdagi bosim bilan ishlash usullaridan keng foydalaniladi.

Bu usullar g'isht, koshinlash plitalari, beton va temir-beton buyumlar va hokazolarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

G'isht, koshinlash plitalari va boshqa buyumlar ishlab chiqarish. Xilma-xil ko'rinishdagi g'ishtlar, koshinlash plitalari, cherepitsa va shu kabilar keramik qurilish materiallari jumlasiga kiradi.

Keramik buyumlar tayyorlash uchun tabiiy gil va uning organik hamda mineral qo'shilmalar bilan aralashmasi xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Keramik buyumlar ishlab chiqarish jarayoni quyidagi texnologik bosqichlardan iborat: 1) xomashyoga ishlov berish va keramik massa tayyorlash; 2) qoliplash; 3) quritish; 4) pishirish.

G'isht ishlab chiqarish. Qurilish g'ishti gil bilan qo'shilmalarning (yoki ularsiz) aralashmasidan qoliplangan, quritilgan va pechlarda pishirilgan muntazam shaklli sun'iy toshdir.

Qurilishda g'ishtning turli xillari: devorbop g'ishtlar va koshinlash buyumlari hamda yo'l qoplamalari uchun mo'ljallangan g'ishtlar ishlatiladi. Odatdagi gildan yasalgan g'isht eng ko'p ishlatiladi. Bunday g'isht ikki usul – plastik va yarim quruq usullarda tayyorlanadi. Plastik usul eng keng tarqalgandir. Bu usulda gil avval jo'valarda maydalanadi, so'ngra 18-25% gacha namlanadi va gil yumshatkichda bir jinsli, yaxshi qoliplanadigan, plastik massa hosil qilinganiga qadar aralashtiriladi.

Gil yumshatkichda tayyorlangan massa lentali pressning qabul qilish qutisi *1* ga uzatiladi. Silindrik shnek *2* ning kuraklari yordamida gil massasi chiqish mundshtuki *3* ning teshigiga itariladi. Mundshtuk teshigining ko'ndalang kesimi silindrning ko'ndalang kesimidan bir necha marta kichik, shakli esa mundshtukning uzunligi va kengligi o'lchamlariga mos keladi. Shuning uchun mundshtukka qarab surilayotgan massa zichlashadi va undan kesimining o'lchamlari (eni va balandligi) g'ishtning havoda va olovda kirishishini hisobga olgan holdagi standart uzunligi va eni o'lchamlariga mos keluvchi brus tarzida chiqadi. Xom g'ishtning belgilangan (standart) qalinligi brusni kesish qurilmasining ingichka po'lat simlari bilan qirqib hosil qilinadi. Xomashyo sun'iy sushilkalarda 90°C haroratda, kamdan-kam hollarda tabiiy sharoitlarda quritiladi.

Quritilgan g'isht pechlarda pishiriladi. Bu pechlar ikki tipda bo'ladi: davriy ishlaydigan va uzluksiz ishlaydigan. Davriy ishlaydigan pech zonalarida yuklash, pishirish, sovitish va bo'shatish operatsiyalari navbati bilan bajariladi. Uzluksiz ishlaydigan pechlarda bu jarayonlar pechning turli zonalarida bir vaqtning o'zida bajariladi. Uzluksiz ishlaydigan pechlar halqasimon va tunnel tipida bo'ladi.

Tunnel tipidagi pech uch zona: qizdirish, pishirish va sovitish zonalari bo'lgan pishirish kanalidan iborat. Pishirish kanalida montaj qilingan rels bo'ylab xom g'isht solingan vagonetkalar harakatlanadi. Tunnelning uzunligi 60-150 *m*, ko'ndalang kesimi esa 3,5-5,5 m^2. Pishirish jarayoni tunnel tipidagi pechlarda halqasimon pechlardagiga qaraganda tejamli bo'lib, shu bilan birga ancha tezroq o'tadi. Bu tipdagi pechlar ancha keng tarqalgan.

G‘ishtni yarim quruq usulda ishlab chiqarishda quritilgan va maydalab tuyilgan gil yaxshilab aralashtiriladi va 8-12% gacha namlanadi. Xom g‘isht presslarda 15 MPa gacha bosim bilan presslanadi. G‘isht ishlab chiqarishning bu usuli plastikligi kam gillardan foydalanishga imkon beradi, namligi oz bo‘lgani sababli quritishga hojat qolmaydi yoki quritish jarayoni ancha soddalashadi, yonilg‘i sarfi kamayadi va ishlab chiqarish muddatlari qisqaradi. Plastikligi kam bo‘lgan gildan foydalanish g‘isht ishlab chiqarish xomashyo bazalarini kengaytirishga imkon beradi.

Bu usulning kamchiliklariga qo‘llaniladigan presslash jihozlarining birmuncha murakkabligi, olinadigan g‘isht hajmiy massasining kattaligi va egilishdagi mustahkamlik chegarasining kamligini ko‘rsatish mumkin.

Ichi kovak gil-g‘isht yuqorida aytilganlarga o‘xshash tarzda plastik va yarim quruq holida presslash usullarida tayyorlanadi. Gil massasi ancha puxtalab tayyorlanadi, qoliplash esa vakuum presslarda bajariladi, bu presslarda gil massasi zichlanibgina qolmay, balki bir qism havosini ham yo‘qotadi. Natijada gil massasining zichligi va plastikligi hamda olinadigan g‘ishtning mustahkamligi ham ortadi. G‘ishtda bo‘shliq (kovak) hosil qilish uchun vakuum presslar maxsus kernalar bilan jihozlangan.

Qurilishbop yengil g‘isht odatdagi gillardan kuyib ketadigan qo‘shilmalar qo‘shib, shuningdek, diatomitlar (trepellar)dan yoki ularning gil bilan aralashmasidan tayyorlanadi.

Koshinbop g‘ishtlar yaxlit va ichi kovak qilib tayyorlanadi. Bunday g‘ishtlarning old yuzasi silliq, taram-taram qilingan bo‘lishi yoki fakturali bo‘lishi mumkin. Yuzada relyefli faktura hosil qilish uchun xom g‘isht yuzasiga maxsus taroqlar va taram-taram ariqchali valiklar bilan ishlov beriladi.

Koshinbop plitalar va boshqa keramik buyumlar ishlab chiqarish.

Koshinbop keramik buyumlar ikki guruhga bo‘linadi: 1) bino fasadlari va tashqi devorlarini koshinlash uchun; 2) binolarning ichki devorlarini koshinlash uchun.

Binolarning fasadlari va tashqi devorlarini koshinlash uchun ishlatiladigan buyumlar suv o‘tkazmaydigan, sovuqqa chidamliligi va mustahkamligi yuqori, muntazam shaklli va chiroyli tashqi ko‘rinishga ega bo‘lishi kerak.

Koshinbop plitalar ishlab chiqarish uchun gil, shamot, kvars qumi, dala shpati, talk, kaolin dastlabki materiallar bo‘lib xizmat qiladi.

Koshinbop plitalar ishlab chiqarish uchun mo‘ljallab maydalangan va aralashtirilgan boshlang‘ich materiallar biroz namlanadi va ba’zan ularga qo‘shilmalar qo‘shiladi. Natijada kukunsimon keramik massa olinadi.

Hosil qilingan kukunsimon keramik massa mexanik va gidravlik press-avtomatlarda po‘lat press-qoliplarda qoliplanadi. Qoliplangan buyumlar kamerali, tunnel yoki konveyerli sushilkalarda quritiladi. Buyumlarni sirlashdan oldin, yupqa devorli keramik buyumlar sir (glazur) suspenziyasida nam tortib qolmasligi uchun oldindan pishiriladi. Koshinlash plitalarining sanitariya-gigiena xossalarini oshirish, tashqi ko‘rinishini yaxshilash uchun ularga sir qoplanadi.

Sir – buyumga surkalgan va 1000...1400°C haroratda pishirish yo‘li bilan mustahkamlangan, 0,1...0,2 *mm* qalinlikdagi shishasimon qoplamdir. Hamma turdagi sirlarga bir xil talab qo‘yiladi – ularning haroratdan kengayish koeffitsienti qoplanayotgan keramik parchaning haroratdan kengayish koeffitsientiga mos bo‘lishi kerak.

Ichki devorlar uchun ishlatiladigan koshinbop plitalar uchun sovuqqa chidamlilikka nisbatan talablar qo‘yilmaydi. Ammo ular o‘lchamlari aniq, shakllari to‘g‘ri, bo‘yalishining, suv o‘tkazmasligi, mustahkamligi, o‘tga chidamligiga alohida ahamiyat beriladi.

Plitalarning shakli va o‘lchamlari GOSTlarda belgilangan, old yuzasining ko‘rinishi va sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha uch navga bo‘linadi.

Devorlarni koshinlash uchun guldor va fayans (chinni) plitalar ham ishlatiladi.

Guldor plitalar oson suyuqlanadigan gillarga 20% kalsiy karbonat (bo‘r ko‘rinishida) qo‘shib tayyorlanadi, old tomoniga esa sir qoplanadi. Shundan keyin guldor plitalar ikki marta pishiriladi: birinchi marta xomashyo quritilganidan keyin, ikkinchi marta sir qoplangandan keyin.

Fayans plitalar qiyin suyuqlanadigan gilga kvars qumi qo‘shib tayyorlanadi. Suyuqlanish haroratini pasaytirish uchun eritkichlar: dala shpati, bo‘r, ohak qo‘shiladi. Plitalar ishlab chiqarish uchun ish unumi 2,5 ming dona soat bo‘lgan mexanik press-avtomatlar ishlatiladi. Plitalar presslangandan keyin ular to‘g‘rilash mashinasiga, so‘ngra uzluksiz ishlaydigan sushilkaga tushadi.

Plitalarga xomligida avtomatlar bilan sir qoplanadi, so‘ngra ular davriy ishlaydigan pechlar (gornlar)da yoki uzluksiz ishlaydigan

pechlarda (tunnelli) pishiriladi. Plitalarni pishirishda ularga yuqori harorat keskin ta'sir etmasligi uchun plitalar pechga kapsulalarda kiritiladi.

Keyingi vaqtlarda qurilishda kanalizatsion trubalar ko'p ishlatilmoqda. Bunday trubalar metall va temir-beton trubalarga qaraganda agressiv muhitlar ta'siriga juda chidamlidir, shuning uchun ko'p miqdordagi agressiv moddalarga ega bo'lgan sanoat oqava suvlarini oqizib ketishda bunday trubalarning o'rnini bosadigan boshqa trubalar yo'q.

Kanalizatsion trubalar ishlab chiqarishda xomashyo bo'lib, umumiy kirishishi 7-8% dan oshmaydigan, qiyin eriydigan, qizdirganda zich yopishib ketadigan plastik gillar xizmat qiladi. Kirishishni kamaytirish uchun qoliplanadigan massaga 30-40% shamot qo'shiladi. Boshlang'ich xomashyo yaxshilab tayyorlanadi. Qoliplanadigan massani yarim quruq usulda tayyorlash eng samarali usuldir. Bu usul komponentlarning aniq dozalanishini va yaxshi aralashishini, qoliplanadigan massaning yuqori darajada bir jinsliligini ta'minlaydi. Tayyorlangan gil va elangan shamot bunkerlardan aralashtirgichga tushadi, bu yerda quruq holda aralashtirilganidan keyin issiq suv bilan 18-20% gacha namlanadi. Trubalar vertikal shnekli vakuum-presslarda qoliplanadi. Qoliplangan trubalar quritiladi (16...48 soat), ularga ishlov beriladi (faskalari olinadi, notekisliklari tekislanadi va hokazo) va sushilkalarda 150°C haroratda quritiladi. Quritilgan trubalar ichki va tashqi tomonlaridan sirlanadi. Sirlangan trubalar tunelli pechlarda 1250-1300°C haroratda 48...60 soat davomida pishiriladi.

Temir-beton buyumlar

Qurilish materiali sifatida ishlatiladigan temir-beton buyumlarda beton va po'latning birgalikdagi ishlashi foydali ravishda birga qo'shilib ketadi. Beton siquvchi kuchlarga yaxshi, ammo cho'zuvchi kuchlanishlarga zaif qarshilik ko'rsatadi (cho'zilishdagi mustahkamligi siqilishdagi mustahkamligidan 10-15 marta kam). Po'lat esa cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi yuqori bo'lganligidan cho'zuvchi kuchlanishlarga yaxshi qarshilik ko'rsata oladi. Shunday qilib, temir-betondan tayyorlangan buyum siquvchi, cho'zuvchi va eguvchi kuchlarga yaxshi qarshilik ko'rsatishi mumkin.

Armaturalash usuli va armaturaning holatiga qarab, odatdagicha armaturalangan va armaturasi oldindan zo'riqtirilgan temir-beton buyumlar bo'ladi. Odatdagi temir-beton buyumlarga mustahkamligi po'lat sterjenlar, to'rlar yoki karkaslar joylashtirish yo'li bilan oshiriladigan buyumlar kiradi. Odatdagi betondan tayyorlangan, egilishga ishlaydigan buyumlarda darzlar hosil bo'lishi mumkin, chunki betonning cho'ziluvchanligi po'latnikiga qaraganda kam (po'latning cho'ziluvchanligi 5-6 marta ortiq). Darzlar hosil bo'lishining oldini olish uchun betonni cho'ziladigan joylarida oldindan siqish kerak. Buning uchun unga joylashtirilgan armatura oldindan cho'ziladi (zo'riqtiriladi).

Ishlatilgan betonning hajmiy massasiga qarab, temir-beton buyumlarning quyidagi turlari bo'ladi:

1) hajmiy massasi 2500 kg/m^3 dan ortiq betondan tayyorlangan buyumlar;

2) hajmiy massasi 1800–2500 kg/m^3 bo'lgan betondan tayyorlangan buyumlar;

3) hajmiy massasi 500-1800 kg/m^3 bo'lgan betondan tayyorlangan buyumlar;

4) hajmiy massasi 500 kg/m^3 dan kam bo'lgan betondan tayyorlangan buyumlar.

Buyumlar ichki tuzilishiga qarab yaxlit va ichi kovak bo'lishi mumkin. Temir-beton buyumlar vazifasiga ko'ra to'rtta asosiy guruhga bo'linadi: 1) turar joy va jamoat binolariga ishlatiladigan; 2) sanoat binolariga ishlatiladigan; 3) inshootlarga ishlatiladigan; 4) umumiy ishlarga mo'ljallangan.

Hozirgi vaqtda tayyorlanayotgan temir-beton buyumlarning nomenklaturasi juda xilma-xil. Bularga poydevor plitalari, bloklar va panellar, yopma balkalari, kolonnalar, stropilabop balkalar, fermalar, progonlar, devor panellari, orayopma panellari va plitalari, zinapoya marshlari va maydonchalari, trubalar va hokazolar kiradi.

Temir-beton buyumlar ishlab chiqarish texnologiyasi

Temir-beton buyumlar va konstruksiyalar, asosan, zavodlarda tayyorlanadi. Ularni tayyorlash jarayonlariga quyidagi operatsiyalar kiradi: beton aralashmasi tayyorlash, armatura va armatura karkaslari tayyorlash, temir-beton buyumlarni armaturalash, qoliplash, issiqlik-

namlik bilan ishlov berish va buyumlarning old yuzalarini manzarali qilib pardozlash.

Beton aralashmalari, odatda, zavodlarda siklik (eng ko'p tarqalgan sxema) va uzluksiz sxemalar bo'yicha tayyorlanadi. Beton zavodlarining sostaviga quyidagi bo'linmalar kiradi: to'ldirgichlarni isitish va sarf bunkerlariga uzatish uchun qabul qilish hamda taqsimlash qurilmalari bilan jihozlangan to'ldirgichlari, sarf bunkerlariga sement uzatadigan skladlar va qurilmalar, tarozili dozatorlari bo'lgan dozalash bo'limi, beton qorgichlar va sarf bunkerlari bilan jihozlangan aralashtirish bo'limi (bularda 2-3 soatga yetadigan aralashma komponentlari zahirasi bo'ladi), qoliplash bo'limi, kompressor xonasi, qozonxona, laboratoriya va ta'mir ustaxonasi.

Beton qorishmasi beton qorgichlarda tayyorlanadi, bularga omborlardan dozatorlar orqali kerakli miqdorda sement, qum, chaqiq tosh yoki shag'al va suv beriladi, so'ngra komponentlar yaxshilab aralashtiriladi. Tayyor beton qorishmasi transport vositalariga ortiladi. Beton qorgichlar erkin va majburiy aralashtiradigan, siklik va uzluksiz ishlaydigan, ko'chma (barabanining sig'imi 100 dan 1000 *l* gacha) va statsionar (barabanining sig'imi 4500 *l* gacha) bo'ladi.

Odatdagi beton zavodlarining kamchiligi shundaki, ularda aralashtirish va to'ldirgichlarni omborlardan tashib keltirish to'la avtomatlashtirilgani va mexanizatsiyalashtirilgani holda, omborlarda faqat ayrim jarayonlargina mexanizatsiyalashtirilgan. Beton zavodlari – avtomatlar bunday kamchilikdan xolidir. Bu zavodlar perfokartalarga yozilgan dastur bo'yicha uzluksiz yoki siklik usullar bilan tovar beton qorishmasi tayyorlashga mo'ljallangan. Ish unumi 60 $m^3/soat$ bo'lgan zavod-avtomatga smenada 2 kishi xizmat ko'rsatadi. Bunday zavodlarda tayyorlangan 1 m^a qorishmaning tannarxi 4 ta beton qorgichi bo'lgan (sig'imi 1200 *l* dan) odatdagi zavodlarda tayyorlangan qorishmaning tannarxidan 2 barobar past.

Hozir quvvati 120 m^3 soatgacha va undan ortiq bo'lgan, uzluksiz ishlaydigan zavodlar keng tarqalgan.

Beton qorishmasini yotqizish jarayoni uni qolipga yoki opalubkaga uzatish, tekislash va shibbalashdan iborat. Bu jarayonlarning hammasi birgalikda qoliplash jarayonini tashkil qiladi.

Konstruksiya elementi yoki uning bir qismi tayyorlanadigan qolip yoki opalubkalar qoliplanadigan konstruksiyalarning shakliga va

o'lchamlariga mos keladi. Qoliplardan ko'p martalab foydalanish mumkin bo'lishi uchun ular zavodlarda po'latdan tayyorlanadi. Qoliplardan temir-beton buyumlar tayyorlashda foydalaniladi. Monolit temir-beton konstruksiyalar tayyorlash uchun qurilish maydonchalarida opalubkadan foydalaniladi, ular ko'pincha yog'ochdan qilinadi.

Beton qorishmalar vibratorlar yordamida shibbalanadi, shibbalash tashqi va ichki bo'ladi. Ichki (chuqurlik) vibratorlari eng samaralidir.

Yig'ma temir-beton zavodlarida qorishmani yotqizish, qoliplarni tozalash, ularni moylash, qorishmani shibbalash va tekislash ishlarini maxsus mashinalar bajaradi. Beton qorishmasi zavodlardagi vibromaydonchalarda vibratsiyalash, pnevmopresslash yo'li bilan vibratsiyalab, vibroshtamplab, prokatlab, presslab, shibbalab, vakuumlab, sentrifugalab zichlanishi mumkin.

Temir-beton konstruksiyalar uchun mo'ljallangan armatura qurilish maydonchalarida armatura sexlarida maxsus stanoklarda tayyorlanadi. Bu stanoklar yordamida sterjenlar to'g'rilanadi, qirqiladi, bukiladi, uchma-uch qilib ulanadi. Bu operatsiyalar va armaturani payvandlash mashinalar yordamida armatura sexlarida bajariladi.

Betonning 15...20°C haroratda markasiga mos mustahkamlikni olganiga qadar qotishi 28 kun davom etadi. 70...90°C haroratda 6...12 soat davomida bug'langanida beton markasiga mos mustahkamligining taxminan 70 foizini oladi, shundan keyin u qoliplardan bo'shatiladi.

Temir-beton buyumlar ishlab chiqarishning hozirgi texnologiyasida ishni tashkil qilishning to'rt asosiy usulini ajratib ko'rsatish mumkin; statsionar qoliplarda stend usuli, ko'chiriladigan qoliplarda buyumlar tayyorlashning agregat-potok usuli, konveyer usuli, kasseta va prokat usuli.

Stend usulida buyum tayyorlash bo'yicha hamma operatsiyalar statsionar stendlarda bajariladi (qolip buyum bilan birga joyida qoladi). Armatura, beton qorishmasi uzatadigan mexanizmlar, beton qorishmasini zichlaydigan mexanizmlar bir qolipdan ikkinchi qolipga surilib turadi. Stend usuli kichik zavodlarda va ishlab chiqarishni tez tashkil qilish zarur bo'lganda poligonlarda qo'llaniladi.

Agregat-potok usulida buyum tayyorlash bo'yicha hamma operatsiyalar turli postlarda (ko'pincha uchta postda) bajariladi, bunda

Yangi qurilish texnikasining samaradorligi yuqorida ko'rsatilgan formula bo'yicha baholanadi. Bunda yangi va oldin ekpluatatsiya qilingan texnikaning qiymati hisobga olinadi. Yangi va oldindan ekpluatatsiya qilingan konstruksiyaning uzoq muddatligini hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$Ke = (P1+Yen)/(P2-Yen)$$

bunda: P1, P2 – taqqoslanadigan variantlar bo'yicha qurilish konstruksiyalarining bir yil xizmat qilishga mo'ljallangan qiymat ulushi.

3) Ilmiy texnik-taraqqiyot yutuqlaridan foydalanish evaziga qurilishning davom etish muddatini qisqartirish. Bunda iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$I_s = H \cdot (1-T2/T1)$$

bunda: H – qurilish davomiylik muddatining variantlari bo'yicha shartli doimiy xarajatlar;

T1 va T2 – taqqoslanayotgan variantlar bo'yicha qurilishning davomiylik muddati.

Shartli – doimiy xarajatlar miqdori o'rtacha "materiallarga xarajatlar" moddasi bo'yicha bir foiz etib qabul qilinishi mumkin yoki "mashina va mexanizmlarni ekpluatatsiya qilish xarajatlari" moddasi bo'yicha 15 % yoki "nakladnoy xarajatlar" moddasi bo'yicha 50% etib belgilanishi mumkin.

4) Rejali va konstruktorlik qarorlarini takomillashtirish. U quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi mumkin:

$$E = (C1-C2)+Yen \cdot (K1-K2)+Yen \cdot (F1-F2)$$

bunda: C1 va C2 – yillik ishlab chiqariladigan mahsulotning (ishlab chiqarish obyektlari) tannarxi yoki ekpluatatsion xarajatlar (noishlab chiqarish obyektlari);

Yen – qurilishdagi obyektning qurilish

samaradorligining normativ koeffitsientlari;

K1 va K2 – taqqoslanadigan obyektlar uchun kapital qo'yilmalar;

F1, F2 – taqqoslanadigan obyektlarni jihozlashda qurilish tashkilotlarining ishlab chiqarish fondlari.

Ilmiy-texnik tadbirlarning iqtisodiy samaradorligini baholash har qanday darajada ham yagona asosiy maqsad bo'lib hisoblanadi. Ilmiy texnik-taraqqiyot, asosan, fan ishlab chiqarish iqtisodiy o'sish omili sifatida jamoaning mehnat unumdorligini oshirgan holda uning iqtisodiy omili sifatida ham rol o'ynaydi. Shuning uchun ham fan va texnikaning iqtisodiy samaradorligi bir vaqtda ma'lum muddat davomida ilmiy texnik yutuqlari amaliyotga tadbiq etish natijasida jamiyat tomonidan erishiladigan mehnatning umumiy xarajatlarini kamaytirishga erishishni aks ettiradi. Eng asosiysi, ilmiy texnik-taraqqiyot ishlab chiqarish intensivligini va yaratilayotgan mahsulot sifatini oshirish imkonini yaratib beradi.

10.4. Qurilish ishlarini tashkil etish, qurilish ishlarini texnik-iqtisodiy asoslash

Qurilish moddiy ishlab chiqarishning muhim sohalaridan biri hisoblanadi. Iqtisodiyotning barcha sohalari, sanoat ishlab chiqarish potensialining o'sish sur'ati, xalqning moddiy-madaniy farovonligining o'sishi bevosita kapital qurilish bilan bog'liq.

Ijtimoiy ishlab chiqarish har bir sohaning xalq xo'jaligini rivojlantirishdagi ahamiyati, avvalo, uning mahsuloti va shu mahsulotni ishlab chiqarish ko'lami bilan belgilanadi. Qurilish mahsulotiga qurilgan va foydalanish uchun topshirilgan obyekt – bino va inshootlar kiradi. Bunday mahsulotga bo'lgan ehtiyoj yildan-yilga oshib bormoqda. Shu bilan birga, qurilish sifatiga hamda qurilayotgan binolarning arxitekturasiga qo'yiladigan talablar ham to'xtovsiz ortib bormoqda. Jamiyatning ehtiyojlari o'sib borayotganligi va kapital qurilishni rivojlantirish borasida ko'pgina yirik tadbirlar ko'rilayotganligi, har tomonlama industrlashtirilayotganligi tufayli mamlakatimizda qurilish ko'lami kengaymoqda.

Qurilishga sarflanadigan pul mablag'lari va moddiy texnika resurslaridan samarali foydalanish asosiy muammolardan hisoblanadi. Bu muammoni hal qilish uchun qurilishda uzluksiz texnika taraqqiyotiga erishish, ishchilar mehnati va ishlarni bajarish texnologiyasi tashkil qilinishini takomillashtirish lozim. Masalaning mohiyati shundaki, sifatli, tez va arzon qilib qurish, binolar va inshootlarni qurishga kam mehnat va material sarflash lozim. Mamlakatimizda erishilgan qurilish ko'lamida materiallarni atigi 1 foizga tejash yiliga 400 million so'mga yaqin mablag'ni tejashga imkon beradi.

Qurilish ishlarini tashkil etish

Respublikada barcha inshoot va binolar, asosan, pudrat usulida quriladi. Bu usulning mohiyati quyidagicha: qurilish tashkilotlari buyurtmachilarning – shahar hokimliklari, zavodlar, fabrikalar va boshqa davlat hamda kooperatsiya tashkilotlarining buyurtmalari bo'yicha qurilish-montaj ishlarini bajaradi.

Buyurtmachilar bilan pudratchilar o'zaro shartnomalarga asosan munosabatda bo'ladilar. Buyurtmachi tashkilot quyidagi majburiyatlarni o'z zimmasiga oladi: quriladigan bino (inshoot)ning loyihasi va smetasini pudratchi tashkilotga topshiradi, bino uchun yer uchastkasi oladi, tegishli uskunalar va ba'zi maxsus materiallarni pudratchiga topshiradi, shuningdek, qurilishni moliyaviy jihatdan ta'minlaydi. Loyiha va smetani buyurtmachiga shartnoma bo'yicha davlat loyiha tashkilotlari tuzib beradi.

Pudratchi tashkilot esa berilgan loyihaga va amaldagi texnik shartlarga binoan bino va inshootlarni belgilangan muddatida bitkazib berish majburiyatini o'z zimmasiga oladi.

Ixtisoslashtirilgan vazirliklar ham inshootlarni pudrat usulida quradi. Elektr stansiyalar qurish vazirligi mamlakatimizda energetika korxonalarini quradi va ularni uskunalar bilan ta'minlaydi. Transport qurilish vazirligi esa temir yo'llar, ko'priklar, tonnellar, stansiya inshootlarini quradi.

Bulardan tashqari, maxsus mexanizatsiya trestlari ham mavjud: bunday trestlar mexanizmlar yordamida chuqurlar qazish yoki aksincha, gruntni to'kish (yig'ish) kabi yirik ishlarni bajaradi, qurilish tashkilotlari ixtiyoriga mexanizatsiya vositalari, kranlar, ekskavatorlar va boshqa mexanizmlar beradi .

Trestlarning har biri bir necha qurilish-montaj boshqarmalari (СМУ – Строительно-монтажное управление)dan, trest qurilish-montaj boshqarmasi esa o'z navbatida bevosita bino yoki inshoot quruvchi ayrim qurilish uchastkalari (СУ – строительные участки)dan yoki ish boshqarish uchastkalaridan iborat bo'ladi.

Qurilish tashkilotlari ixtisoslashtirilgan qurilishning sur'ati tezlashadi va uning tannarxi arzonlashadi, chunki yuqori malakali mutaxassis kadrlari bo'lgan ixtisoslashtirilgan va trest yoki boshqarma ishchilar mehnatini yaxshi tashkil qila oladi. Shu sababli zamin, poydevor, isitish sistemalari, vodoprovod, kanalizatsiya qurish, po'lat

konstruksiyalarni montaj qilish, binoni pardozlash, shuningdek, elektrotexnik, tom yopmasi va ba'zi boshqa ishlarni, odatda, ixtisoslashtirilgan qurilish tashkilotlari bajaradi. Bunday tashkilotlar Qurilish-montaj boshqarmalari ishlarini shartnoma asosida bajarib beradi, ular subpudratchi tashkilot deb ataladi.

Ba'zi sanoat va boshqa tashkilotlar qurilish-montaj ishlarini pudratchi trest va boshqarmalarga topshirmay, o'z kuchlari bilan bajaradilar. Ishlarni bunday usulda bajarish xo'jalik usuli deb ataladi.

Turar-joy va madaniy-maishiy binolar to'g'ri qurilayotganigini buyurtmachi tashkilot bilan pudratchi tashkilot nazorat qilib turadi, buning uchun har ikkala tashkilotdan muhandis va arxitektorlar belgilanadi. Bundan tashqari, bino qurilishi ustidan Davlat arxitektura qurilish idorasining inspeksiyasi ham nazorat qilib turadi. Inspeksiya ishlarni bajarishga ruxsat beradi va qurilish ishlari texnik shartlar hamda qoidalarga rioya qilgan holda bajarilayotganligini kuzatib turadi.

So'nggi yillarda jamoa xo'jaliklaridagi qurilish ishlarini xo'jaliklar-aro qurilish tashkilotlari bajarmoqda, bunday tashkilotlar bir necha yonma-yon joylashgan xo'jalik mablag'iga barpo etilmoqda.

Shunday qilib, qurilish va uning industrial bazasi:

birinchidan, qurilishning pudrat usulini yiriklashtirish, pudratchi tashkilotlarning texnik jihozlanish darajasini o'stirish yo'lidan;

ikkinchidan, qurilishni har tomonlama industrlashtirish (qurilish va montaj ishlarini kompleks mexanizatsiyalashtirish va avto-matlashtirish, qo'llaniladigan konstruksiyalarning maksimal darajada yig'iluvchanligi, unifikatsiyalangan detallar, konstruksiyalar, bloklar va uzellarni tayyor holda ko'plab ishlab chiqarish hamda qurilishning potok usullari) yo'lidan;

uchinchidan, pudratchi tashkilotlarni ixtisoslashtirish va elektrlashtirish hamda qurilishda qatnashadigan korxona va tashkilotlar orasida ishlab chiqarish kooperatsiyasini taraqqiy ettirish yo'lidan olib borilmoqda.

Qurilishning texnik-iqtisodiy asoslanishi

Sanoat korxonalari, inshootlar, turar-joy va jamoat binolari hamda boshqa obyektlar loyihalar va smetalar asosida quriladi. Loyiha-smeta hujjatlari bilan ta'minlanmagan obyektlarda qurilish va montaj ishlarini bajarish taqiqlanadi.

Ma'lum obyektda qurilish ishlarining muvaffaqiyatli amalga oshirilishi hamda unga ajratilgan kapital mablag'dan samarali foydalanish, asosan, loyiha-smetaning tuzilish sifatiga va ularning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarining asoslanish darajasiga bog'liq.

Qurilish uchun mo'ljallangan sanoat obyektining muhim texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga ularning tarkibi, quvvati, ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan mahsulot xili va miqdori, uning tannarxi va ishlab chiqarishning rentabelligi, ish kuchi soni va mehnat unumdorligi, umumiy va solishtirma kapital quyilmalar summasi hamda ularning qoplanish muddati va boshqalar kiradi.

Barcha turdagi obyektlarning loyihaviy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini ikki ko'rsatkich; qurilayotgan obyektning ishlab chiqarish-xo'jalik faoliyati va qurilish-montaj ishlarini tashkil etish va amalga oshirishga ajratiladi.

Qurilish ishlab chiqarish doirasida eng muhim iqtisodiy ko'rsatkichlar quyidagilardir: qurilish ishlarining davomiyligi va qurilayotgan obyektni ishga tushirish muddati, qurilish montaj ishlarining umumiy va birlik qiymatlari, ishlab chiqarishda mablag' va mehnat predmetlaridan samarali foydalanish, ishchilarning mehnat unumdorligi darajasi, qurilish ishlab chiqarishining rentabelligi va shu kabilar.

Qurilishga mo'ljallangan obyektlarning qurilishi va ishga tushirilish muddatlari hozirgi vaqtda loyihada ko'rsatilgan bo'lib, bu muddatlar "Qurilish normalari va qoidalari" (Строительные нормы и правила – СНиП) spravochnigi asosida belgilanadi. Shu normalar asosida zarur bo'lgan kapital qo'yilmalar qurilishning yillari bo'yicha taqsimlanadi. Normalarga binoan ko'pchilik o'rtacha va mayda korxona hamda inshootlar qurilish ishlari boshlangandan so'ng bir-ikki yildan keyin, kattalari esa uch-besh yildan keyin ishga tushirilishi lozim.

Amalga oshirilayotgan qurilishlarning keng ko'lami katta pul mablag'lari va material-texnika resurslari sarflashni talab etadi. Qurilishda standart va unifikatsiyalangan materiallar, detallar va konstruksiyalardan, tipik loyiha yechimlaridan foydalanilsa, ishlarni loyihalash va bajarish yagona normalar va qoidalar bo'yicha yuritilsagina, bu mablag'lardan samarali foydalanish mumkin.

10.5. Qurilish jarayoni va ishlari haqida tushunchalar

Obyektlar qurishga har xil qurilish materiallari, detallari, konstruksiyalari kerak bo'ladi, turli-tuman qurilish-montaj ishlarini bajarishga to'g'ri keladi.

Obyektni qurish jarayoni qurilish ishlab chiqarishi deb ataladi.

Qurilish-montaj ishlari har xil qurilish jarayonlaridan tashkil topadi. Bunday ishlar natijasida konstruksiyalar, bino va inshootlar paydo bo'ladi.

Qurilish jarayoni bir necha operatsiyalar majmuidan iborat bo'lib, ularni bajarish natijasida konstruktiv element yoki uning qismi tarzidagi tugal mahsulot (masalan, g'isht devor, suvoq va hokazo) hosil bo'ladi. Qurilish jarayonlari oddiy va murakkab (kompleks) bo'lishi mumkin. Oddiy jarayonlarni bir kasbdagi ishchilar, murakkab jarayonlarni esa har xil kasbdagi ishchilar bir vaqtda bajaradi. Masalan, g'isht teruvchilar guruhi oddiy jarayonni bajaradi, ya'ni g'isht terishadi, faqat g'isht teruvchilardangina emas, balki boshqa kasbdagi ishchilar jamoasidan tuzilgan kompleks brigada esa murakkab (kompleks) qurilish jarayonini bajarishadi, ya'ni binoning g'isht devorini ko'tarishadi.

Qurilish ishlari nimaga mo'ljallanganiga qarab asosiy, yordamchi va transport jarayonlariga bo'linadi.

Asosiy jarayonlar deganda ularni bajarish natijasida inshoot yoki konstruksiyalarning bir qismi, ya'ni qurilish mahsuloti yaratiladigan jarayonlar tushuniladi.

Yordamchi jarayonlar natijasida esa qurilish mahsuloti yaratilmaydi, lekin ular asosiy yumushlarni bajarish uchun zarur bo'ladi. Masalan, yer ishlarini bajarishda transheya yoki kotlovanlarning devorini mustahkamlash, suvoq va g'isht terish ishlarini bajarishda suvoqchi va g'isht teruvchilar uchun havozalar qurish va hokazolar shular jumlasiga kiradi.

Transport jarayonlariga materiallar va tayyor detallarni qurilayotgan obyekt yoki ish o'rniga tashishga oid ishlar kiradi.

Ish operatsiyalari va qurilish jarayonlari mexanizatsiyalashtirilgan bo'lishi yoki qo'lda bajarilishi mumkin. Masalan, transheyani ekskavatorda (mexanizatsiyalashtirilgan jarayon) yoki qo'lda qazish mumkin, muhofazalangan sirtga mastikani cho'tkalar bilan qo'lda, kompressor va forsunkalar yordamida mexanizatsiyalashtirilgan usulda surkash mumkin.

Qurilishda ham, sanoat ishlab chiqarishning boshqa tarmoqlaridagidek, mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish ishlari keng joriy etilmoqda.

Qurilish-montaj ishlarining xillari. *Qurilish-montaj ishlari* tushunchasi bino yoki inshootni ko'tarish uchun bevosita qurilishda bajariladigan ishlarni o'z ichiga oladi.

Hozirgi vaqtda bu ishlarning barchasini qurilish va montaj ishlariga aniq ajratib bo'lmaydi. Chunki qurilish ishlab chiqarishini industrlashtirishning rivojlanishi munosabati bilan ko'pgina qurilish jarayonlari o'z mazmunini o'zgartirib, montaj ishlariga aylanmoqda. Masalan, yirik bloklardan g'isht-tosh devorlar ko'tarish jarayoni endilikda ananaviy qurilish jarayoni elementlari (uzatish, yotqizish, qorishma yoyish va boshqa operatsiyalar)ni o'z ichiga olishiga qaramay, u montaj ishi hisoblanadi. Biroq ayni ish uchun qaysi jarayon asosiyligiga qarab, ishlarni qurilish yoki montaj ishlari deb atash qabul qilingan. Bunda, asosan, tayyor detallar, elementlar, konstruksiyalardan foydalanib bajariladigan ishlar montaj ishlariga kiradi. Masalan, temir-beton konstruksiyalarni montaj qilish, yoritish yoki kuchli elektr simlari o'tkazish, ventilatsiya, liftlarni montaj qilish va hokazolar.

Shu bilan birga, qurilishdagi barcha ishlar shartli ravishda umumqurilish va maxsus ishlarga bo'linadi.

Umumqurilish, qurilish-montaj ishlariga, odatda, bino va inshootlarning qurilish konstruksiyalarini ko'tarishga oid ishlar kiradi. Ularning asosiylari quyidagilar: yer ishlari, ustun-qoziq qoqish ishlari, g'isht-tosh ishlari, beton va temir-beton ishlari, qolip va armatura ishlari, konstruksiyalarni montaj qilish ishlari, duradgorlik ishlari, tom yopish ishlari, pardozlash ishlari va hokazolar bo'lib, bular haqida batafsil keyingi bobda so'z yuritiladi.

Maxsus ishlar, asosan, konstruksiya yoki inshootlarni ko'tarishda qo'llaniladigan alohida xil materiallar va ishlab chiqarish usullari bilan bog'liq bo'lgan ishlarni o'z ichiga oladi.

Masalan, shaxta stvollari qurish, texnologik agregat va apparatlarga kislotabardosh yoki olovbardosh g'isht terish, konstruksiyalar sirtiga korroziyaga qarshi qoplamalar surkash, kuch, yoritish, telefon va boshqa simlarni o'tkazish, sanitariya- texnika sistemalari va asboblarini, liftlarni montaj qilish va shu kabilar ham maxsus ishlarga kiradi.

10.6. Qurilishni industrlashtirish

Qurilishni industrial usulda qurish zavodlarda tayyorlab keltirilgan ayrim konstruktiv elementlar va bino hamda inshoot qismlarini montaj qilishga asoslangan. Quruvchilarning ishi bu detallardan bino va inshootlar yig'ish-montaj qilishdan iborat bo'ladi. Qurilishda yig'ma elementlardan tayyorlangan konstruksiyalar qancha ko'p ishlatilsa, qurilishning industrlashtirilish darajasi shuncha yuqori bo'ladi.

Qurilish materiallari va detallarini tayyorlash sanoatida yuqori darajada mexanizatsiyalashtirilgan korxonalar juda ko'p bo'lib, ularda, asosan, yirik o'lchamli: yuzi 16-20 m^2 keladigan yopma plitalar, devor va pardevorlar uchun yuzi 15-20 m^2 gacha bo'lgan panellar, yaxlit zina marshlari va supachalari kabi buyumlar tayyorlanadi.

Qurilish materiallari va buyumlari sanoatining taraqqiy ettirilishi hamda qurilishlar katta yuk ko'taradigan kranlar bilan uskunalanishi tufayli ayrim konstruktiv elementlarning o'lchamini oshirish mumkin bo'ldi. Bularnnng hammasi qurilish ishlab chiqarishining texnologiyasini tubdan o'zgartirib yubordi.

Qurilish industrlashtirilgani sari barcha qurilish jarayonlari zavodlarda tayyorlangan elementlarni montaj qilish ishlariga aylanib qoladi, ya'ni uylar faqat yig'ma elementlardan quriladigan bo'ladi.

So'nggi yillarda konstruksiyalarning o'lchamlarini oshirish bilan bir vaqtda, og'irligini kamaytirish yuzasidan ham katta ishlar qilinmoqda, bunday choralar qurilish tannarxini ancha kamaytirishga imkon beradi. Masalan, agar 1 m^2 turar-joy yuzasiga to'g'ri keladigan g'ishtin binoning og'irligi 3000 *kg* bo'lsa, keramzit-beton paneldan qurilgan uylarda bu ko'rsatkich 2000 *kg* ga yaqin, kassetalarda tayyorlangan temir-beton paneldan qurilgan uylarda esa 1000 *kg* ga ham yetmaydi.

Yig'ma elementlardan foydalanish darajasini oshirish qurilishda ishtirok etadigan ishchilar sonini keskin kamaytirish va shu bilan birga qurilish muddatini keskin qisqartirish imkonini beradi. Masalan, g'ishtin turar-joy binosining 1 m^3 ini qurishga 1,1-1,2 ishchi kuni, yirik blok uyning 1 m^3 ini qurishga 0,75-0,8 kishi-kun, yirik panel uyning 1 m^3 ini qurishga esa faqat 0,6 ishchi kuni, ya'ni g'ishtin bino qurishdagiga qaraganda ikki marta kam ishchi kuni sarf bo'ladi. Bunday bino qurish muddati 10-12 oydan 5-6 oygacha qisqaradi.

Hozir temir-beton va beton buyumlari ishlab chiqaradigan zavodlar, shlak-beton, keramzit-beton va boshqa xil yengil betonlardan

quriladigan binolarning devorlari uchun yirik bloklar tayyorlashga ixtisoslashtirilgan zavodlar, yirik panel uylar uchun kompleks buyumlar tayyorlaydigan zavodlar, bino qismlarining ichi bo'sh blok tarzidagi hajmiy elementlarini ishlab chiqaradigan zavodlar hisobiga qurilishning ko'p quvvatli industrial bazasi taraqqiy etib bormoqda.

Yirik o'lchamli elementlar yig'ma temir-beton buyumlari sanoatidan tashqari, qurilish materiallari sanoatining boshqa korxonalarida ham ishlab chiqariladi. Masalan, g'isht zavodlarida mexanizatsiyalashtirilgan maxsus sexlarda tayyorlanadigan yirik g'ishtin bloklar ishlab chiqarish o'zlashtirildi, so'nggi vaqtlarda esa yana ancha yirik elementlar – g'ishtin panellar tayyorlashga o'tiladi.

Ixtisoslashtirilgan korxonalarda uzluksiz prokatka qilish usulida gips-betondan yirik panel pardadevorlar ishlab chiqarilmoqda.

Mamlakatimizning juda ko'p tumanlaridagi sanoat korxonalarida silikalsit, gips va boshqa materiallardan ishlanadigan konstruksiya-larning yirik o'lchamli elementlari tayyorlanmoqda.

Konstruktiv elementlar va detallar nomenklaturasi cheklangan turar-joy, jamoat va sanoat binolarini tipli loyihalarga binoan qurish usulini qo'llash qurilishni industrlashtirishning muhim shartlaridandir. Bunda qurilish industriyasi zavodlarini ma'lum tipdagi buyumlar ishlab chiqarishga ixtisoslashtirish mumkin bo'ladi, korxonalarning ish unumi oshadi va mahsulot arzonga tushadi.

10.7. Bino va inshootlarning tasnifi, binolarning elementlari va binolarga qo'yiladigan talablar

Kishilarning yashashi, ishlashi va boshqa faoliyati uchun mo'ljallangan xonalardan iborat bo'lgan imoratlar binolar deb ataladi. Maxsus imoratlar inshootlar deb yuritiladi, inshootlarda kishilar uchun mo'ljallangan xonalar ham bo'lishi mumkin, lekin ular inshootning asosiy vazifasiga kirmaydi. Bunday inshootlar (masalan, ko'prik, machta, to'g'on, tonnel, gaz-neft quvurlari, suv olish inshootlari va shluzlar) muhandislik inshootlari deyiladi.

Foydalanish maqsadlariga ko'ra binolar quyidagi asosiy guruhga bo'linadi:

– uy-joy binolari – turar-joy binolari, yotoqxonalar, mehmon-xonalar;

– jamoat binolari – davlat va jamoat muassasalari hamda tashkilotlari, o'quv yurtlari, shuningdek, teatr binolari va shunga o'xshash boshqa binolar;

– sanoat binolari – zavod va fabrika sexlari, elektr stansiyalari, omborlar va boshqa binolar;

– qishloq xo'jalik binolari – mollar va parrandalarni asrash, qishloq xo'jalik mashinalari va inventarni ta'mirlash hamda saqlash uchun foydalaniladigan binolar va hokazo.

Binolar qanday maqsadda foydalanishiga va qurilish rayonining iqlim sharoitiga qarab, isitiladigan va isitilmaydigan binolarga bo'linadi.

Devor materialining turiga qarab, binolar shartli ravishda g'ishtin, yog'och-taxta, aralash va boshqa xil binolarga bo'linadi.

Yer ustidagi qavatlarining soniga ko'ra binolar bir qavatli va ko'p qavatli bo'ladi; ba'zan binolarda sokol va podval qavatlari qilinadi.

Truboprovod va turli muhandislik inshootlarini o'rnatish uchun texnik qavatlar yoki pol osti texnik qavati quriladi. Ularning balandligi, odatda, normal qavat balandligidan kam bo'ladi.

Bino konstruksiyalarining uzoqqa chidamliligini oshirish uchun ular fizik, kimyoviy, biologik va boshqa ta'sirlardan himoya qilinadi. Uzoqqa chidamliligi bo'yicha qurilish konstruksiyalari uchga bo'linadi: birinchisi – xizmat muddati kamida 100 yil, ikkinchisi – kamida 50 yil, uchinchisi – kamida 20 yil.

"Qurilish norma va qoidalari"da (СНиП) qabul qilingan tasnifga muvofiq har qaysi xildagi bino va inshootlar (jamoat binolari, ishlab chiqarish va turar-joy binolari) kapitalligi, ekspluatatsion sifatlari, vazifasi va arxitektura jihatidan ahamiyatiga qarab to'rt toifaga bo'linadi.

I toifaga yuqori talablar qo'yiladigan bino va inshootlar: monumental (uzoq muddatga mo'ljallangan) imoratlar – saroy, teatr, muzey, yirik ma'muriy bino, shifoxona, klub, kinoteatr va baland turar-joy binolari kiradi. Bu bino va inshootlarning uzoqqa chidamliligi hamda o'tga chidamliligi birinchi darajadan past bo'lmasligi lozim.

II toifaga yuqori talablarga javob beradigan, lekin tarixiy ahamiyati bo'lmagan binolar kiradi. Ularga qavatlarining soni 9 dan oshmaydigan, uzoqqa va o'tga chidamliligi ikkinchi darajadan past bo'lmagan turar-joy binolari, shuningdek, jamoat binolari: bolalar bog'chasi, maktablar, bolalar dam olish oromgohlari va shu kabilar kiradi.

III toifaga qavatlarining soni 5 dan oshmaydigan turar-joy binolari, qishloq aholisi yashaydigan punktlar va ishchi shaharchalarida quriladigan kichik jamoat binolari hamda arxitektura ekspluatatsion talablarga javob beradigan boshqa imoratlar kiradi. III toifa turar-joy hamda jamoat binolarining uzoqqa chidamliligi ikkinchi darajadan past bo'lmasligi lozim.

IV toifaga minimal arxitektura, ekspluatatsion talablarga javob beradigan, ko'pi bilan ikki qavatli bo'lgan turar-joy binolari kiradi, ularning o'tga chidamligi normalanmaydi, uzoqqa chidamliligi esa uchinchi darajadan past bo'lmasligi kerak.

Binolarga qo'yiladigan talablar. Barcha binolar quyidagi talablarga javob berishi lozim: ko'zlangan maqsadlarda foydalanish uchun qulay va tegishli ekspluatatsiya xossalariga; yetarli mustahkamlik, turg'unlikka ega bo'lishi; arzon, ya'ni qurish va foydalanishda kam xarajat sarflanishi; sodda arxitektura shakllariga va o'ziga jalb etuvchi tashqi ko'rinishga ega bo'lishi kerak.

Bino qulay bo'lishi uchun uning hajmi va rejasi funksional, texnologik, sanitariya-gigiena, yong'inga qarshi, tabiiy-iqlimiy va boshqa shart-sharoitlarga qarab olinishi lozim.

Binoning ekspluatatsiya xossalari xonalarning tarkibi, ularning yuza va hajm me'yorlari, pardoz va pollarga ishlatilgan materiallarning sifati, shuningdek, sanitariya-texnika jihozlari (markaziy isitish, gaz, issiq suv ta'minoti va hokazo)ning borligi bilan belgilanadi.

Mustahkamlik va turg'unlik deb, binoga ta'sir etuvchi kuchlarning ishonchli qabul qilinishiga aytiladi. Bunda ayrim konstruktiv elementlarning mustahkamligi va o'zaro to'g'ri bog'lanishi katta ahamiyatga ega.

Binoning kapitalligi (muhimligi) asosiy konstruksiyalarning – poydevor, devor, yopma, pardevor, zina, tom va boshqalarning chidamlilik va o't ta'siriga bardosh bera olish darajasi bilan belgilanadi.

Binolarning elementlari. Binolarning asosiy konstruktiv elementlari yoki qismlariga poydevor, devor va alohida turuvchi tayanch, yopma, pardevor, tom, zina, deraza va fonar (oynali tom), eshik va deraza, balkon, peshayvon (lodjiya) hamda galereyalar kiradi. Bu elementlarning hammasi o'rniga va bajaradigan ishiga qarab, ko'tarib turuvchi va to'sib turuvchi konstruksiyalarga bo'linadi.

Poydevorlar – binoning yer osti qismidir. Ular binodan tushadigan bosimni zamin deb ataladigan grunt massiviga bir tekis uzatish uchun

xizmat qiladi. Ularga vaqti-vaqti bilan yoki doim nam ta'sir etib turadi. Shuning uchun u doimo tosh, g'isht, beton va temir-beton kabi pishiq va chidamli materiallardan quriladi.

Poydevorlar qoziqli bo'lishi ham mumkin (bunda bino yerga botib turadigan – qoqilgan yog'och, beton va temir-beton qoziqlariga tayanadi). Oddiy poydevorlar shakli jihatidan devor ostiga quriladigan lentasimon yoki alohida turadigan kolonnalar yoki ustun ostiga quriladigan ustunsimon xillarga bo'linadi. Bulardan, hozirda eng ko'p tarqalgani beton va temir-betondan yasalgan ustun qoziqli (o'lchamlari: 30x30 yoki 25x25 *sm* va uzunligi 6 *m* bo'lgan ustun qoziqlar) poydevorlardir. Qoziqlar yerga vibratsiya yoki bolg'alash yo'li bilan qoqiladi. Ustun qoziqli poydevorlarni qo'llash qurilishda yer ishlari hajmini 70% ga, beton sarfini 30-35% ga, yuk tashish hajmini esa 2 marta kamaytiradi. Lentasimon poydevordan 15-20% arzonga tushadi.

Devorlar – vazifasi va binoda egallaydigan o'rniga qarab tashqi va ichki devorlarga bo'linadi.

Tashqi devorlar xonalar va ularda yashovchilarni, shuningdek, uskunalar hamda boshqa narsalarni atmosfera ta'siridan, uy ichining ortiq darajada isib yoki sovib ketishidan va tashqarida bo'ladigan shovqindan muhofaza qiladi.

Ichki devorlar – binoni alohida xonalarga bo'lib turadi.

Devorlar g'ishtidan, sun'iy va tabiiy tosh bloklardan, yig'ma temir-beton va boshqa panellardan quriladi.

Orayopmalar to'sish va kuch qabul qilish funksiyalarini bajaradi. Ular qavatlararo, chordoq va sokol orayopmalari bo'lishi mumkin. Qavatlararo yopma binoni balandlik jihatidan qo'shni xonalarga ajratadi. Yerto'la ustidagi orayopma sokol orayopmasi, yuqori qavat ustidagi orayopma esa chordoq orayopmasi deb ataladi. Odatda, orayopmalar yig'ma temir-beton plitalar – to'shamalar yoki panellardan tayyorlanadi.

Pardevorlar qavat chegarasida binoning ichki bo'shlig'ini ayrim xonalarga ajratadigan to'suvchi elementlardir. Ular gips, gips-shlak-beton, fibrolit va keramikadan qilingan ichi bo'sh plita, tosh va g'ishtdan quriladi, keyin pardozlanadi. Pardevorlar orayopmalarga tayanadi va ularga og'irlik kuchini o'tkazadi.

Tom to'sish va kuch qabul qilish funksiyalarini bajaradi, binoni yog'inlaridan saqlash va yog'in suvlarini yerga oqizib yuborish uchun xizmat qiladi. Odatda, tom stropilolardan iborat bo'lib, ularga

obreshyotka qoqiladi, obreshyotka ustiga tom yopmasi qoplanadi. Tom yopmasi sifatida asbest-sement listlar, keramik va beton plitalar, cherepitsa, tol, ruberoid, tunuka ishlatiladi.

Zinalar – qavatlarni bir-biriga bog'laydi. Ular kapital devorli xonalardagi zina kataklariga joylashtiriladi. Zina kataklariga ko'pincha liftlar ham joylashtiriladi.

10.8. Qurilishda tashish va ortish-tushirish ishlari

Har bir qurilish obyektiga ko'plab qurilish materiallari va jihozlari keltiriladi. Qurilish qiymatini va mehnat xarajatlarini tahlil qilinganda, ba'zan transport hamda ortish-tushirishdagi mehnat hajmi va qiymati qurilishning umumiy mehnat hajmi va qiymatining 40-50 foizini tashkil etadi. Shuning uchun tashish va u bilan bog'liq bo'lgan ortish-tushirish ishlarini ratsional tashkil etish qurilish ishlarini tezlatishda va uni arzonlashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Qurilishda foydalaniladigan transport tashqi va ichki transportga bo'linadi.

Tashqi transport bilan qurilish maydonchasidan ancha uzoqda joylashgan ishlab chiqarish korxonalaridan material va buyumlar tashib keltiriladi.

Ichki transport bilan qurilish maydonchasidagi ichki yuklar, ya'ni qurilish qurilmalari va omborlaridagi buyumlar qurilayotgan binoga yetkazib berib turiladi.

Tashish transportining turi tashish yo'lining masofasiga, yuk xarakteriga, qurilish muddatiga bog'liq bo'ladi. Bazalardan yuklarni tashishda, asosan, ikki xil: relsli va relssiz transport turlaridan foydalaniladi.

Hozirgi zamon qurilishida, asosan, avtomobil transportidan keng foydalaniladi, chunki bu xil transport qurilish obyektiga to'g'ridan-to'g'ri bora oladi va ortiqcha ortish-tushirish ishlari sarflanmaydi. Bundan tashqari, bu transport turining tezligi katta va turli xil yo'llardan yura oladi. Hozir ishlatilayotgan avtomobillar – bortli, samosval, sementovoz, panelovoz, trubovozlardan iborat bo'lib, 1,5 tonnadan 40 tonnagacha yuk ko'tara oladi. Qurilishda ishlatiladigan avtomobillarning yuk tashish masofasi 1,5 *km* dan kam bo'lmasligi kerak. 1,5 *km* dan kam masofalarda va yo'lsiz yerlarda yuk traktorlar va turli xil pritseplar yordamida tashiladi.

Yuklarni temir yo'l transporti orqali tashishda keng izli va tor izli temir yo'llardan foydalaniladi. Buning uchun turli konstruksiyali

platformalar ishlatiladi. Tor izli temir yo'llarida ko'proq motovozlar va elektrovozlar qo'llaniladi.

Tuproq, qum, tosh, shag'al va shu kabi materiallarni yuklashda bir kovshli ekskavatorlar hamda kovshlari katta sig'imli qo'zg'aluvchan yuklagichlar keng ishlatiladi. Bu materiallarni temir yo'l platformalaridan tushirishda osma jihozli traktorlardan foydalaniladi.

G'isht va mayda keramik toshlar maxsus poddonlarda tashiladi. Ularni yuklash-tushirish avtoyuklagichlar, avtokranlar va ko'prik kranlar yordamida bajariladi.

Arralanmagan va arralangan yog'och materiallar, metall balkalar va konstruksiyalar transport vositalariga harakatlanuvchan kranlar va avtoyuklagichlar yordamida yuklanadi va tushiriladi.

Avtoyuklagichlar yordamida yuklar 20 *m* dan 200 *m* gacha bo'lgan masofagacha tashilishi hamda 6-8 *m* balandlikka ko'tarib berilishi mumkin. 5-6 *m* uzunlikdagi (trubalar, xodalar, taxtalar va hokazo) shtabellab qo'yilgan yuklar vilkali yuklagichlarning ikkitasini bir yo'la ishlatish orqali yuklanadi.

Katta o'lchamli va katta hajmli elementlar transport vositalariga portal kranlar yordamida yuklanadi va qurilish obyektida minora kran yordamida tushirilib, bir yo'la ularni o'rnatish yeriga zarur bo'lgan holatda ko'tarib beriladi.

Sochiluvchan, mayda bo'lakchali plastik materiallar hamda donali yuklar qurilishda lentali konveyerlar yordamida bir yerdan ikkinchi yerga tashiladi. Bunday konveyerlar 5, 10, 15 va 20 *m* uzunlikda tayyorlanadi. Bu guruhlardan yig'ib 80, 100, 240 *m* li va undan ham uzun konveyer liniyalari tuziladi.

Qurilishda, ko'pincha, yuklarni ko'tarish va tashish uchun 0,25-10 tonna yuk ko'taradigan, balandga ko'tarish tezligi 8 *m/min* bo'lgan va 35 *m* yuqoriga ko'tarila oladigan elektrotallar (telferlar) qo'llaniladi.

Qurilishlarda ortish-tushirish vositalarining turi, har bir konkret holda qurilishning mexanik imkoniyatlarini hisobga olgan holda iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligini e'tiborga olgan holda tanlanadi. Qurilishda ortish-tushirish ishlarini mexanizatsiyalash-tirish ishchilar sonining kamayishiga, transport vositalarining bekor turish vaqtini kamaytirishga va tashish qiymatini kamaytirishga olib keladi.

10.9. Qurilishda yer, g'isht-tosh va beton ishlari

Yer ishlari. Barcha turdagi binolarni va inshootlarni qurishda doimo yer ishlari bajariladi. Yer ishlari ko'p mehnat talab qiladigan ishlardan bo'lib, ba'zi bir qurilishlarda ularning hajmi umumiy mehnat sarfining 15foizini tashkil qiladi. Ba'zi yirik gidrotexnik va gidroenergetik inshootlar, irrigatsion va melioratsion sistemalar, temir yo'l va avtomobil yo'llari qurilishida esa yer ishlari asosiy ishlardan biri bo'lib hisoblanadi.

Fuqaro va sanoat binolari hamda inshootlar qurilishida yer ishlariga: maydonchani tekislash; bino yoki inshootning yerto'la va poydevorlari uchun kotlovan yoki transheya qazish; vodoprovod, kanalizatsiya, gazoprovod, kabel va boshqa tarmoqlarni o'tkazish uchun transheya qazish; tuproqli zaminni, qayta to'kilgan gruntni shibbalash; ortiqcha tuproqni qurilish obyektidan maxsus yerlarga olib borib tashlash va hokazolar kiradi.

Qurilishda yer ishlari quyidagi asosiy operatsiyalardan iborat: gruntni yumshatish, qazib olish, tashish (ortish, tashish, to'kish), ko'tarmaga to'kish yoki yotqizish. Bu ishlarni bajarishda mehnat hajmi, mashina hajmi va mo'ljallanilgan yer ishlarining qiymati gruntning xarakteriga, gidrogeologik sharoitga va bu ishlarni bajarish usullariga bog'liqdir.

Ko'pincha, yer ishlarida yer qazish ishlari bilan bir qatorda u bilan bog'liq bo'lgan qator maxsus ishlarni ham bajarish zaruriyati tug'iladi. Masalan, yer osti suvi sathini pasaytirish va chiqayotgan suvni olib tashlash; botqoqlik yerlarni quritish, qazilgan yer devorlarini vaqtincha yoki doimiy mustahkamlash, sementlash, silikatlash, bitumlash, muzlatish, kotlovanlarni yer dambasi bilan ajratib qo'yish; zarur bo'lgan yerlarda qurilish mashinalari uchun maxsus yo'llar qurish va hokazo.

Shuning uchun ham yer ishlarini bajarishda samarali usul va vositalardan keng foydalanish zarur. Yer ishlarini tashkil etishda gruntni eng qisqa masofaga tashish va uni ortish-to'kish ishlarini mumkin qadar kamaytirishni ko'zda tutish kerak.

Yer ishlarini bajarishning asosiy usuli – kompleks mexanizatsiya yordamida ishlashdir, bunda barcha operatsiyalar mashinalar yordamida bajariladi.

Yer ishlarini bajarishda turli xil mashina va mexanizmlar ishlatiladi: bir kovshli va ko'p kovshli ekskavatorlar, buldozerlar, skreperlar,

greyderlar, greyder-ekskavatorlar, burg'ilash mashinalari, kotoklar, zlektr shibbalagichlar, gusenitsali yumshatgich traktorlar, gidromexanik usullarda qo'llaniladigan gidromonitor yoki tuproqyutgichlar va hokazolar.

Yer ishlarida hosil bo'ladigan grunt ko'pincha avtosamosval, ba'zan temir yo'l platformalari, vagonetka va traktorlar vositalarida tashiladi.

Yer qazish ishlarida zarur bo'ladigan yordamchi mashinalar va transport vositalariga bo'lgan talab grunt tashiladigan masofaga, texnik sharoitlarga, yerning zichligiga va shu kabilarga qarab aniqlanadi.

Transport vositalariga bo'lgan talab quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$N = \frac{P_e}{P_t}$$

bu yerda N – transport vositalarining bir smenadagi soni; P_e – ekskavatorlarning smenadagi ekspluatatsion unumdorligi, m^3. m^3; P_t–transport vositalarning smenadagi unumdorligi, m^3.

Transport vositalarining har biridan samarali foydalanish quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$N_1 = \frac{t_3 + t_4 + t_5}{t_1 + t_2} + 1$$

bu yerda: t_1 – transportning yuk ortish uchun joylashish vaqti, *min*; t_2 – yuklash uchun sarflangan vaqt, *min*; t_3 – transportning yuk bilan kirgan vaqti, *min*; t_4 – yukni tushirish uchun ketgan vaqt, *min*; t_5 – transportning bo'sh qaytish vaqti, *min*;

1 – yuk ortishda bo'lgan transport birligi.

G'isht-tosh ishlari. G'isht-tosh ishlariga bino va inshoot konstruksiyalarini tabiiy va sun'iy toshlardan (asosan, g'ishtdan) qurish jarayonlari kiradi. Tabiiy yoki sun'iy toshlardan bino va inshoot qurilganda ular shunday hisob bilan teriladiki, bunda ular qorishma bilan o'zaro bog'lanib, loyihada ko'zda tutilgan kuchga bardosh bera oladigan konstruksiya hosil qiladi. Bosim yuqoridagi toshlardan pastki toshlarga bir tekisda o'tishi uchun g'isht-toshlar vertikal choklar bilan bog'langan to'g'ri qatorlar tarzida teriladi. Hamma choklar qorishma bilan yaxshilab to'ldirib boriladi.

Mayda donali g'isht-toshlar odatda, qo'lda teriladi. Bu ishlar ko'p vaqtni olib, ancha qimmatga tushadi. Ishlatiladigan materiallarga qarab, g'isht-tosh terish quyidagi xillarga bo'linadi:

harsangtoshdan – turli jinsdagi noto'g'ri shaklli toshlardan (ohaktosh, qumtosh, granit va boshqalardan) terish. Bunday toshlardan, asosan, kam qavatli binolarning poydevorlari teriladi;

– silikatlashgan toshdan (ohaktosh, qumtosh, tuf, granitdan) terish, bunda tosh terishdan oldin ular ishlanadi va to'g'ri shaklga keltiriladi. Bunday toshlar sokol qavatlarini qoplashda, beton, temir-beton, g'isht va boshqa materiallardan qurilgan ko'priklarning chetki tayanchlarini, daryo bo'ylarini, haykal va boshqa inshootlarning supachalarini koshinlashda ishlatiladi;

– qizil g'isht yoki silikat g'ishtdan terish;

– boshqa mayda toshlardan (kovak keramika) va shlak-beton toshlar, yengil tog' jinslari – tuf, chig'anoq va boshqa toshlardan terish;

– yirik bloklardan (beton, g'isht va boshqa bloklardan) terish.

G'isht-tosh terish bilan birga quyidagi ishlar ham bajariladi: g'isht-tosh terishda ishlatiladigan qorishma tayyorlanadi; g'isht-tosh va qorishmalar ish o'rniga tashiladi; havoza va so'rilar o'rnatiladi. Turar-joy va sanoat binolari qurishda g'isht terish ishlari asosiy ishlardan hisoblanadi. G'isht gorizontal qatorlar tarzida teriladi va albatta, vertikal choklari bog'lanadi. G'isht terishda eng ko'p ishlatiladigan bog'lash sistemalari – bir qatorli (zanjirli) va ko'p qatorli sistemalardir. Bir qatorli sistemada terilganda g'isht navbatma-navbat ko'ndalangiga va uzunasiga teriladi.

Ko'p qatorli sistemada g'isht terilganda zanjirlidan farqli ravishda, besh marta uzunasiga va bir marta ko'ndalangiga teriladi.

Bu sistemaning oddiyligi g'isht teruvchilarining ish unumini ancha oshiradi. Konstruksiyalari bir qatorli (zanjirli) sistemalarda qurilgan bino va inshootlar o'zlarining yuqori mustahkamligi, chidamliligi bilan farqlanadi. Lekin bunday sistemada g'isht terish ko'p mehnat talab etadi va qimmatga tushadi.

Hozirda yengillashtirilgan devor deb ataladigan devorlar keng tarqalgan, bular oddiy yoki ichi kovak g'ishtdan yoki keramik toshdan teriladi.

Yengillashtirilgan devorlarni terish oddiy g'isht terishdan farq qilib, devorning tashqi qatorlari orasini yengil beton, shlak yoki boshqa mineral to'ldiruvchilar bilan to'ldirish kabi qo'shimcha operatsiya bajariladi.

Qish faslida ham g'isht-tosh ishlari to'xtatilmaydi. Lekin bunda, albatta, zarur bo'lgan usul va tadbirlar qo'llaniladi.

Umuman, qish faslida g'isht-tosh ishlari boshqa vaqtlardagiga nisbatan 15–20% qimmatga tushadi. Lekin, bu bino va inshootlarni ishga tushirish muddatini qisqartirish hisobiga olingan samara hisobiga qoplanib ketadi.

G'isht-tosh terish ishlarini bajarish va qabul qilib olishning texnik shartlari ish jarayonida ma'lum qoidalarga rioya etishni talab qiladi va bitkazilgan konstruksiyalarni qabul qilishda ularning hamda ishlatilgan materiallarning sifatini tekshirishni ko'zda tutadi.

Beton va temir-beton ishlari hozirgi zamon qurilishida asosiy ishlardan biri hisoblanadi.

Inshoot loyihasida qanday beton ishlatilishi ko'rsatilgan bo'ladi. Yaxlit beton qurilishning o'zida o'rnatilgan qoliplarga beton qorishmasi quyish yo'li bilan tayyorlanadi. Yig'ma beton maxsus maydon (poligon)larda va beton zavodlarida quyib tayyorlanadi va qurilish maydoniga keltirilib, kranlar yordamida montaj qilinadi.

Yaxlit beton va temir-beton tayyorlash ishlari kompleksiga quyidagi ish jarayonlari kiradi: tayyorgarlik ishlari (to'ldirgichlarni tayyorlash, qolip yasash va o'rnatish, armatura tayyorlash va qolip ichiga o'rnatish), beton qorish va tashish, beton qorishmasini qolipga qatlamlab quyish, qatlamlarni zichlash va qolipga to'lgan betonga qarab turish ishlari.

Qoliplar beton va temir-beton konstruksiyalarga kerakli shaklni berish uchun ishlatilib, u taxta, metall, plastmassa hamda temir-betondan tayyorlanadi.

Qolipning konstruksiyasi mustahkam, zich bo'lishi hamda uni yig'ish va buzish oson bo'lishi kerak. Shu bilan birga, qolipni 10-15 martagacha ishlatish mumkin bo'lsin. Qolip tayyorlash qiymati beton konstruksiyalar umumiy qiymatining 25-30% ini tashkil qiladi.

Qoliplar quyidagi turlarga bo'linadi; yig'ma-buzma qolip bir necha marta ko'chirib qo'ndiriladigan ayrim elementlardan yasaladi (shit va ko'tarib turuvchi konstruksiyalar), osma qolip – ayrim detallardan yasalib, inshootning avval qurilgan elementlariga mustahkamlanadi; surilma qolip – ancha baland inshootlarni betonlashda ishlatiladi, ko'chma "g'ildirovchi" qolip – u ancha cho'ziq inshootlarni (tonnellar, kollektor trubalari va boshqalar) betonlashda ishlatiladi, g'ildirovchi qalin aravachalarga yig'iladi,

aravachalar betonlash davrida qolipni oldinga surib boradi, statsionar qolip – u betonlanayotgan joyning o'zida ayrim elementlardan yig'iladi, qayta takrorlanmaydigan konstruksiyalarni betonlashda ishlatiladi. Shuning uchun u juda qimmat turadi.

Armaturalar konstruksiyada bajaradigan vazifasiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi; ish armaturasi, asosan, cho'zuvchi kuchlarni qabul qiladi, taqsimlovchi armatura – butun armatura karkasining birgalikda ishlashini ta'minlaydi, montaj armaturasi konstruksiyada armaturaning talab etilgan o'rnini ta'minlaydi; xomutlar (ko'ndalang armatura) – armaturani umumiy karkasga birlashtiradi va tayanchlar yaqinida darzlar hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi.

Armatura karkaslari oldindan tayyorlab qo'yilgan sterjen va xomutlarni elektr payvandlash yo'li bilan o'zaro biriktirib yig'iladi. Beton, odatda, beton zavodlarida tayyorlanadi va tayyorlanganidan so'ng 90 daqiqa ichida obyektga keltirilib, qoliplarga quyilishi lozim. Keltirilgan beton yer sathidan pastda joylashgan katta massivlarni betonlashda beton yotqiziladigan joylarga avtosamosvallarda uzatiladi; balandda joylashgan va yakka turgan poydevor hamda konstruksiyalarni betonlashda qorishma avtosamosvallardan badyalarga to'kiladi. Badyalar kran bilan kerakli balandlikka ko'tariladi va undagi beton to'g'ri konstruksiyaga yoki voronka va vibroxartum orqali mo'ljallangan joyga to'kiladi; ko'p miqdorda beton talab qilinmaydigan ayrim joylar betonlanayotgan bo'lsa, beton pod'yomnik bilan bunkerda betonlanayotgan qavatga chiqariladi, bunkerdan zambil g'altaklarga solinadi va joylanayotgan yerlarga tashib boriladi.

Yoz fasllarida betonning qotishi normal borishi uchun unga 3-14 sutka davomida kunduz kuni har 3 soatda, kechasi esa bir marta suv sepib turish kerak. Qish faslida esa quyilgan beton mustahkamligi 50% ga yetmaguncha uning muzlab qolishiga yo'l qo'yish mumkin emas. Qolip olinganidan keyin beton sirtidagi ayrim nuqsonlar yo'qotiladi. Chuqurchalar va dag'al joylar tozalanadi va beton bilan ishlanadi, oqib tushgan beton kesib tashlanadi.

Beton va temir-beton konstruksiyalar hamda inshootlarning sifatini tekshirish

Beton konstruksiyasining loyihadagi mustahkamligini ta'minlash uchun qorishma qolipga quyilgandan keyin uning qotish jarayoni

normal sharoitda borishi (muhitning harorati 15- 20 °C, namligi esa 80-100% bo'lishi) kerak. Beton konstruksiyasining notekis qurishi natijasida mayda darzlar, uvalanish singari nuqsonlar hosil bo'lishi mumkin. Buning oldini olish uchun birinchi kundan boshlab konstruksiya sirtida nam hosil qilish kerak. Ayniqsa, O'rta Osiyo sharoitida beton konstruksiyalarni namlab turish juda zarur.

Oddiy portlandsementli betonning turli sharoitlarda qotishining uning siqilishdagi mustahkamligiga ta'siri 16-jadvalda keltirilgan.

Yig'ma temir-beton konstruksiyalarni tashish yoki montaj qilish uchun uning mustahkamligi loyihada belgilanganidan 70% kam bo'lmasligi kerak.

Oddiy sharoitda beton konstruksiya bunday mustahkamlikka 7 kundan keyin erishadi. Bu esa juda ko'p miqdorda qoliplar va katta ishlab chiqarish maydonini talab etadi, bundan tashqari ish unumi juda past bo'ladi.

Inshootdagi betonning yuqori sifatli bo'lishini ta'minlash uchun beton aralashma tayyorlash va yotqizish paytida uning tarkibini va yoyiluvchanligini muntazam tekshirib turish kerak. Beton konstruksiyalar ko'tariladigan har bir qurilishda beton ishlariga oid alohida jurnal tutiladi. Jurnaldagi yozuvlarga qarab, ishlar texnik jihatdan qanchalik to'g'ri bajarilganligi tekshirilib turiladi. Shu bilan birga betonlash paytida qolip va armaturanning holati uzluksiz kuzatib boriladi. Qolipdagi nuqsonlar va armaturaning surilganligi sezilsa, sement qotmay turib, bu nuqsonlar darhol tuzatilishi kerak.

Qoliplar ajratib olingandan keyin beton tashqi tomondan ko'zdan kechiriladi, betonning ichida g'ovak joylar bor-yo'qligi, armaturalar ochilib qolmaganligi, yirik toshlar ko'rinib turmaganligi va oq dog'lar bor-yo'qligi (suv kamroq sepilganda oq dog' hosil bo'ladi) aniqlanadi.

16-jadval.

Oddiy portlandsementli betonning siqilishdagi mustahkamligi

Betonning qotish davri	28 kunlik mustahkamligiga nisbatan mustahkamlik chegarasi, %			
	Oddiy qotish 15°C da	Oddiy qotish, 20% li $CaCl_2$ qo'shilgan	16 soat davomida 70-80°C li bug' bilan	Avtoklavda 8-10 soat davomida
8-10 soat	-	-	-	100-150
16 soat	-	-	70-80	-
3 kun	30	60	-	-
7 kun	60-75	-	-	-
28 kun	100	100	8-100	180-250
3 yil	250	250	-	-

Betonning puxtaligini tekshirishda har bir beton markasi uchun tayyorlanayotgan qorishmadan kubik va to'sincha shaklida namuna tayyorlanib, uni qolipga quyilgan betondek shibbalanadi va parvarish qilinadi. Ma'lum muddat o'tishi bilan namunalarning puxtaligi muntazam ravishda gidravlik pressda sinab boriladi, sinash uchun 7 va 28 sutka yoki boshqacha muddatlar belgilanishi mumkin. Ba'zan betonning haqiqiy puxtaligini aniqlash uchun qolipi ajratib olingan betondan maxsus parma bilan o'yib olingan namunaning puxtaligi sinab ko'riladi.

Beton konstruksiyaning ma'lum qismini buzmasdan ham uning puxtaligini taxminiy topish mumkin. Buning uchun impulsli ultratovush usuli va radiometrik usul qo'llaniladi. Keyingi vaqtlarda ultratovushli defektoskop nomli apparat yordamida beton tanasidagi kamchiliklarni topish usuli ham qo'llanilmoqda.

10.10. Qurilishda montaj ishlari

Montaj ishlari qurilayotgan bino va inshootlarni zarur mashina hamda asbob-uskunalar bilan jihozlashda bajariladi. Shuningdek, bunda sanitariya-texnika hamda elektrotexnika jihozlari ham bir yo'la montaj qilinadi. Lekin hozir qurilishni industriyalashtirishning taraqqiyoti tufayli qurilish maydonlari borgan sari montaj maydonlariga aylanib bormoqda. Bunday qurilishlarda bino yoki inshoot tayyor element va konstruksiyalardan yig'ilmoqda.

Texnologik jihozlar, ko'tarish-tashish vositalari, elektrotexnika, sanitariya-texnika jihozlari, stanoklar va boshqa jihozlarning montaji batamom qurib bitkazilgan qurilish binolari va inshootlarida bajariladi. Ba'zan sanoat obyektlarini ishga tushirish muddatini tezlatish maqsadida ayrim jihozlar montaji qurilish ishlari bilan parallel ravishda olib boriladi.

Jihozlarni montaj qilish ishlari maxsus montaj tashkilotlari tomonidan bajariladi. Montaj ishlariga quyidagi operatsiyalar kiradi:

a) qurilishga keltirilgan jihozni ochish va uni tekshirish (holatini belgilash maqsadida);

b) mashinalarning alohida uzel va detallarini yig'ish;

d) yig'ilgan mashinaning uzel va qismlarini ularni joylashtirish yeriga yetkazib berish;

e) mashina va apparatlarni mo'ljallangan joyiga o'rnatish, mustahkamlash, muvozanatlash va ularni ish holatiga keltirish;

f) montaj qilingan mashina, apparat va boshqa jihozlarni kuchli va kuchsiz holatda ishlatib sinab ko'rish;

g) barcha montaj qilingan jihozlarni ish kuchli va kuchsiz holatda kompleks sinab ko'rish;

h) sinab ko'rilgan jihozlarni foydalanish uchun topshirish.

Murakkab va ishlab chiqarishda yangi o'zlashtirilayotgan jihozlarni montaj qilish ishlari uni tayyorlovchi zavodlarning boshchiligida bajariladi. Bunday vaqtlarda shef-montajchilar montaj ishlari sifati va o'rnatilgan jihozlarni foydalanishga topshirish mas'uliyatini o'z zimmalariga oladi.

Sanoat ishlab chiqarishini tashkil etishda montaj qilingan jihozlarni uzil-kesil tayyorlash va ishga tushirish ishlari montaj ishiga kirmaydi – bunday ishlarni qurilgan bino yoki inshootdan foydalanuvchi shaxslar bajaradi.

Metall konstruksiyalar va truboprovodlar o'z vazifalariga ko'ra texnologik va qurilish xillariga bo'linadi. Texnologik xillar biror agregat yoki mashina tarkibiga kirib, u bilan birga ishlaydigan (masalan, bug', moy trubalari va vodoprovodlar, bug' qozonlarining karkasi va shu kabilar) metallkonstruksiyalar va truboprovodlarni o'z ichiga oladi.

Barcha qolgan metall konstruksiyalar va po'lat truboprovodlar masalan, ko'prik qurilishidagi po'lat prolyotlar binolarning kolonna va fermalari, sanoat va turar-joy binolarining po'lat karkaslari hamda tashqi va ichki sanitariya-texnika truboprovodlari, neft va gaz truboprovodlarini tashkil etadi.

Texnologik metall konstruksiyalar va truboprovodlarni yig'ish hamda montaj qilish ishlarini tashkil etish xarakteri va ularni bajarish qiymatini aniqlash jihatidan sof montaj ishlari kategoriyasiga kiradi.

Texnologik metall konstruksiyalar va truboprovodlarni montaj qilish ishlarining smeta qiymatiga faqat ishchilarning ish haqiga qilingan sarflar va ba'zi vaqtlarda montaj ishlari uchun zarur bo'ladigan ayrim qo'shimcha materiallar xarajati kiritiladi. Konstruksiya va truboprovodlarning o'z qiymati montaj ishlarining qiymatiga emas, uning qiymati qurilayotgan obyektni jihozlash uchun zarur bo'lgan texnologik jihozni hosil qilish qiymatiga kiritiladi.

Qurilish konstruksiyalari va truboprovodlarni montaj qilish ishlarining smeta qiymatiga esa ishchilarning ish haqiga qilingan xarajatlardan tashqari bu jihozlardan foydalanish uchun zarur bo'lgan

materiallarning (trubalar, birlashtirish qismlari, turli xil klapanlar va hokazo) qiymati ham kiritiladi.

Qurilish konstruksiyalarini yig'ish va truboprovodlarni o'rnatish ishlari maxsus qurilish ishlari kategoriyasiga kiradi.

Ko'pincha, ba'zi texnologik metall konstruksiyalar va truboprovodlar ularni o'rnatish yerida, ya'ni qurilish maydonlarida tayyorlanadi. Bunday jihozlar nostandart jihozlar deb yuritiladi.

Bunday nostandart konstruksiya va jihozlarni tayyorlash ishlari quyidagi operatsiyalardan tashkil topadi:

a) metallni o'lchash va kesish;

b) po'lat konstruksiya va truboprovodlarning alohida element va sterjenlarini egish, moslash, payvandlash va boshqa usullar bilan biriktirish. Shu ishlar bajarilgandan so'ng yoki shu nostandart jihozni hosil qilish jarayonida u o'z joyiga o'rnatilib, mustahkamlanadi va sinab ko'riladi.

Qurilish-montaj ishlari industriyalashtirilgan sharoitda texnologik va qurilish metall konstruksiyalari hamda truboprovodlari qurilishga, asosan, maxsus zavodlardan keltiriladi. Bunday hollarda qurilish maydonlarida faqat montaj ishlarigina bajariladi. Qurilishda yig'ma beton, temir-beton konstruksiyalar va truboprovodlardan foydalanilganda ham montaj ishlari keng qo'llaniladi. Bu konstruksiyalarni montaj qilishda quyidagi operatsiyalar bajariladi: a) konstruksiyalarni transport vositalarida qurilish maydoniga yoki maxsus qurilish obyekti omboriga tashib tushirish va joylash; b) kranlar yordamida konstruksiyalarni joylashtirish yeriga uzatish; d) ularni joylashtirish yeriga xomaki mustahkamlash; e) ko'tarish jihozidan ozod qilish; e) payvandlash yoki boltlar yordamida konstruksiyani uzil-kesil mustahkamlash.

Hozir jihozlar, texnologik truboprovovodlar, metall konstruksiyalar hamda qurilish metall konstruksiyalari va yig'ma temir-beton konstruksiyalarni yig'ish, o'rnatish bo'yicha olib boriladigan barcha montaj ishlari turli xil mashina va mexanizmlar yordamidagina bajariladi. Bunday ishlarda qo'l mehnati minimum darajaga yetkazilgan. Qurilish maydonlarida montaj mashinalari, mexanizmlari va qurilmalari montajchi – ishchilar tomonidan boshqariladi hamda ular tomonidan konstruksiya va mashinalarni (stanoklarni) ish holatida joylashtirish, uzil-kesil mustahkamlash va sinab ko'rish ishlari ham bajariladi.

Industrial konstruksiyalardan tashkil topgan jihozlarni va binolarni montaj qilishda qo'zg'almas va harakatlanuvchan qurilmalardan, shuningdek, chig'irlar, payvandlash va gaz yordamidagi kesish apparatlaridan, bukish stanoklari, pnevmatik bolg'alar, elektrogayka kalitlari, sement-pushka, beton-pushka va shu kabilardan foydalaniladi.

Montaj ishlarini bajarish vaqtida ishlatiladigan mashinalarning ish unumi uning texnik quvvatiga (pasportiga binoan), smena va ishlash sikli vaqtidan foydalanish koeffitsientiga va yuk ko'tarish qobiliyatiga bog'liq. Masalan, kranning smenadagi ekspluatatsion unumdorligi *(Ueks)* quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$U_{eks} = \frac{480}{T_s} \cdot K_{yuk} \cdot K_{vaqt}$$

bu yerda: 480 – smenadagi vaqt, *min*; T_s – k ranning bir sikldagi ish vaqti, *min*; K_{yuk} – kranning yuk ko'tarish qobiliyatidan foydalanish koeffitsienti; K_{vaqt} – krandan **vaqt** birligida foydalanish koeffitsienti.

Kranning bir sikldagi ish vaqti (T_s) esa quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$T_s = T_{mash} + T_{qo'l}$$

bu yerda: T_{mash} – mashina vaqti, *min*; $T_{qo'l}$ – qo'lda bajariladigan ishlar vaqti, *min*;

$$T_{qo'l} = T_{bog'} + T_{joy} + T_{yechish}$$

bu yerda: $T_{bog'}$ – bog'lash vaqti; T_{joy} – joylash (o'rnatish) vaqti; $T_{yechish}$ – joylashtirilayotgan konstruksiya yoki jihozni yechish vaqti.

Kranning mashina vaqti esa quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$T_{mash} = \frac{H}{v_1} + \frac{H}{v_2} + \frac{2a}{360} + \frac{S_1}{v_3} + \frac{S_2}{v_4} k\ sovm$$

bu yerda: H – kran ilmog'ining ko'tarilish balandligi, *m*; a – kran strelasining yoki butunlay kranning burilish burchagi, *grad*; S_1 – yuk karetasining siljish masofasi, *m*; S_2 – kranning gorizontal bo'yicha

siljish masofasi, *m*; v_1 – yukni ko'tarish tezligi, *m/min*; v_2 – kran strelasi balandligining o'zgarish tezligi, *m/min*; v_3 – kranning qo'zg'alish tezligi, *min/m*; v_4 – strelaning yoki kranning aylanish tezligi, *ayl/min*; *k* – alohida operatsiyalarning birgalikda bajarilishini hisobga oluvchi koeffitsient bo'lib, 0,65-0,85 ga teng.

10.11. Pardozlash ishlari

Qurib bitkazilgan turar-joy binolari, inshootlar va korxonalarda foydalanishga topshirilishidan oldin, albatta, pardozlash ishlari bajariladi. Pardozlash ishlariga suvoqchilik hamda bo'yoqchilik ishlari kiradi.

Suvoqchilik. Suvoqchilik ishlari binolarning tashqi va ichki devorlarini, xona shiplarini, deraza va eshik raxlarini pardozlaydi. Suvoq o'z vazifasiga ko'ra: 1) nam va suv o'tkazmaydigan; 2)arxitektura jihatidan inshootni bezaydigan; 3) tashqi ta'sirlardan (yomg'ir, qor, shamoldan) saqlaydigan suvoqlarga va ishlatilishidagi holati bo'yicha ho'l suvoq va quruq suvoqqa bo'linadi.

Ho'l suvoq deb konstruksiya yuzasini suyuq yoki quruq qorishma bilan suvashga aytiladi. Bunda qorishma sement, alebastr, ohak kabi qurilish materiallaridan tayyorlanadi. Suvoq qavatining qotishi to'g'ridan-to'g'ri devor sathida sodir bo'ladi. Ho'l suvoq ma'lum qatlamda suvaladi va harsangtoshli devor suvog'ining qalinligi 10 dan 20 *mm* gacha, g'isht devor suvog'ining qalinligi 10 dan 15 mm gacha, chetan (rezgi reyka) qoqilgan devor suvog'ining qalinligi 20 dan 25 *mm* gacha bo'ladi.

Quruq suvoq deb konstruksiya yuzasiga mahkamlanadigan qoplamalarga aytiladi.

Quruq suvoq katta karton listlari (qog'oz kartonlar orasiga gips qatlami presslangan bo'ladi), gipsli plita, poxol yoki somon aralashtirib presslangan plita, yog'och tolali plita, presslangan payraxa aralash gipsli plita va hokazolardan iborat.

Ho'l suvoq o'zining toza va sifatli pardozlashiga qarab: oddiy tekis (gaz cho'p bilan suvaladigan) va yuqori sifatli (nishonlar bo'yicha suvaladigan) suvoqlarga bo'linadi.

Oddiy suvoq. Bunday suvoq andava bilan suvaladi. Andava o'lchamlari kichik bo'lgani uchun suvalgan sath uncha tekis chiqmaydi. Korxona, omborxona shuningdek, vaqtincha qurilgan bino va sanoat inshootlarini suvashda qo'llaniladi.

Tekis suvoq. Bu suvoq gaz cho'p bilan bajarilgani uchun sifatliroq chiqadi. Undan turar-joy va jamoat binolarini, zallarni, o'quv xonalari va boshqa xil xonalarni pardozlashda foydalaniladi.

Yuqori sifatli suvoq. Bunda mayaklar, ya'ni nishonlar bo'yicha suvaladi. Bunday suvoq, asosan, devor va shiplarning qat'iy vertikal va gorizontal bo'lishi talab etilgan hollarda, chunonchi, teatrlar, turar-joy binolari, klublar, madaniyat saroylari, muzeylar, kinoteatrlar, sanatoriylar, ko'rgazma zallari va turli binolarning fasadlarini pardozlashda qo'llaniladi.

Suvash ishlarini sifatli bajarish, ish unumini oshirish va ish muddatini qisqartirish maqsadida turli mashinalardan foydalaniladi. Qorishma tayyorlash, uni tashish va chaplash, yuzalarni suvashga tayyorlash va shu kabi boshqa yumushlar mashinalar yordamida bajariladi. Biroq hozirgi vaqtda suvoq ishlarini batamom mexanizatsiyalashtirishga erishilmagan. Masalan, rezgi taxta, reyka qoqish, qorishmani tekislash va nishonlar o'rnatish, yuqori sifatli suvoqni ishqalash kabi ishlar qo'lda bajariladi. Quruq usulda suvashdagi ishlarning deyarli barchasi mexanizatsiyalashtirilmagan.

Maxsus zavodlarda tayyorlangan blok va panellardan qurilgan binolarning ichki va tashqi devorlari suvalmaydi. Bunday binolarning ichki devorlari uning yuklari to'ldirilgandan so'ng moylanadi yoki gulqog'oz yopishtiriladi.

Bo'yoqchilik va boshqa pardozlash ishlari. Bo'yoq ishlari bino va inshootlarning ishlov berilayotgan konstruksiyalariga tashqi chiroy berish uchun, shuningdek, ularni atmosfera, olov, kislota ta'siridan himoya qilish uchun hamda ularning chirimasligi va zanglamasligi uchun bajariladi. Undan tashqari, binolarning ichki sathlari sanitariya-gigiena maqsadlari uchun ham bo'yaladi.

Sathlarni bo'yash oddiy va yuqori sifatli xillarga bo'linadi. Oddiy bo'yash – sathlarni bir xil rangdagi oddiy suvli yoki moyli bo'yoqlar bilan bo'yashdan iboratdir.

Yuqori sifatli bo'yashda turli rangdagi bo'yoqlarni puflash orqali, valslar yoki trafaretlar yordamida bo'yaladi. Bo'yoqlar erituvchi xarakteriga qarab, suvli, moyli, alangaga chidamli, tez quruvchan (nitro bo'yoqlar) va lakli xillariga bo'linadi.

Suvli bo'yoqlar – biror pigmentni suvda eritib hosil qilingan bo'yoq, masalan, bo'r yoki ohak (oq rang uchun); oxra, ultramarin va boshqa pigmentlar – rangli bo'yoqlar uchun hosil qilingan bo'yoq

qatlamining mustaqkamligini (ishqalashga va yuvishga nisbatan) oshirish maqsadida bo'yoqqa bo'yoqchilik, duradgorlik yoki kazein yelimidan qo'shiladi. Ohak eritmasiga esa bu maqsad uchun 0,5-1,0% miqdorida osh tuzi qo'shiladi.

Yog'li bo'yoqlar bo'yoq hosil qiluvchi moddalarni (oxra, surik, belila va shu kabilar) o'simlik moylarida – alifda ishqalab eritiladi.

So'nggi yillarda qurilich ishlarida nitrobo'yoqlar va laklar, shuningdek, alangaga chidamli bo'yoqlar keng qo'llanilmoqda. Bu xildagi bo'yoqlar qurilishga kimyoviy zavodlardan tayyor holda keltiradi.

Turli xil sathlarni bo'yashdagi bo'yoqchilik ishlari, asosan, qo'lda bajariladi. Devor, xonalar, shiplar, binolarning tunuka tomlari, fasadlarni bo'yashda ularning sathlari bo'yoq purkagichlar, kompressorli bo'yash pistoletlari yordamida bo'yaladi. Bo'yoqlarni tayyorlashda esa bo'yoq aralashtirgich maxsus mashinalardan foydalaniladi.

Boshqa tur ishlariga pardozlash, binoning ichki va tashqi sathlarini maxsus qoplama plitalar bilan qoplash, pollarga linoleum yotqizish, devorlarga oboy qog'oz yopishtirish, panellarni qattiq va qimmatbaho yog'och filenkasi bilan pardozlash, xona devorlarini manzarali matolar bilan pardozlash va hokazolar kiradi.

10.12. Qurilish ishlarining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Qurilishni industrlashtirish hamda uning texnik taraqqiyotining asosiy yo'nalishlari quyidagilardir: qurilishi lozim bo'lgan bino va inshootlar loyiha yechimlarini takomillashtirish, ularning iqtisodiy samaradorligini hamda ekspluatatsion sifatini oshirish, qurilishi lozim bo'lgan obyektlarning yig'iluvchanligini yaxshilash, unifikatsiyalangan detallar, mahsulotlar va konstruksiyalarni zavodlardan tayyor holatga keltirishni oshirish, temir-beton, metall polimer va shunga o'xshash boshqa xildagi yangi samarali qurilish materiallarini ishlab chiqarish va ishlatishni rivojlantirish hamda ularning sifatini oshirish, qurilish ishlab chiqarishining kompleks mexanizatsiyalashtirilish darajasini oshirish, qurilishlarni yangi, yuqori unumdor va samarador asbob va mashinalar bilan jihozlash, qo'l mehnatini yo'q qilish setkali grafiklar va hisoblash texnikasini qo'llash orqali qurilish ishlab chiqarish texnologiyasi va uni boshqarishning ilg'or usullarini joriy etish.

Turar-joy binolarining konstruktiv va hajmiy-planlashtirilishini takomillashtirish, uylarni to'la yig'ib qurishni yanada rivojlantirish yo'lidan bormoqda. To'la yig'ib quriladigan industrial uyning asosiy turi bu yirik panelli uylar bo'lib, ularning konstruktiv yechimlari tobora takomillashtirilib borilmoqda. Tashqi devorlar keramzit-betonli, keramzit-perlit-betonli va shlak-pemza-betonli yengil, qalinligi 30 *sm* panellardan hamda qalinligi 25 *sm* bo'lgan yacheykali betondan yasaladi. Panellarning qalinligini 25-30 *sm* gacha kamaytirish 1 m^2 umumiy sath og'irligini 1100 *H* ga kamaytiradi, 8 *kg* sementni, 0,2 *kg* po'latni tejab qolib, qurilishning smeta qiymatini 3 so'mga kamaytiradi. Turar-joy binolarining ichki devorlaridagi armaturalarning faqat panel konturida bo'lishi ko'zda tutilmoqda, bu esa har 1 m^2 da po'lat sarfini 2,4 *kg* va smeta qiymatini 0,5 so'mga kamaytiradi.

Hajmiy-g'ovak konstruksiyalarni qo'llash (1 m^2 sathga hisob qilinganda) mehnat sarfini 0,3 ishchi kuniga, beton sarfini 0,15 m^3 ga, sementni 15-20 *kg* ga, po'latni 1-1,5 *kg* ga tejab qolish imkonini beradi, konstruksiyaning og'irligi 1500-2500 *H* ga kamayadi.

Tipli industrial turar-joy binolarida beton va temir-betonli ajratuvchi konstruksiyalar bilan bir qatorda, zavodlarda tayyorlangan yengil panellar ham qo'llanila boshlanadi.

Qurilishda texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlaridan biri – bu uning material sig'imini kamaytirishdir. Qavatli konstruksiyalar 28–30 mln. m^3 miqdorining qurilishga joriy qilinishi natijasida bino og'irligini birmuncha kamaytirib, yiliga 20-25 million so'm iqtisodiy samara olinishi aniqlangan.

Yacheykali hamda yengil betonlar ishlatish hajmini oshirish ham binolar va konstruksiyalar og'irligini kamaytirib, yiliga erishilgan iqtisodiy samara 400–500 million so'mga yetadi.

Qurilishda polimer mahsulotlar va materiallar ishlatish hisobiga material sig'imini kamaytirish istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Bunday materiallarni ishlatish muhim iqtisodiy masalalarni: mehnat unumdorligini orttirish va qurilish muddatini qisqartirish, shuningdek, binolarning arxitektura-badiiy tasvirligiga va ularning qulaylik darajasini oshirish kabilarni hal qilishga olib keladi.

Sanoat obyektlarini qurish va jihozlashda blokli konstruksiya va blok kompleks qurilmalardan foydalanish qurilish-montaj ishlarini yuqori darajada tashkil etishga olib keladi. Blok usulining

mohiyati quyidagicha: ixtisoslashtirilgan korxonalarda blokli konstruksiyalar hamda blok-kompleks qurilmalar yig'iladi, ularni ish rejimiga yaqin bo'lgan rejimda sinab ko'riladi va qurilishga jo'natiladi, qurilish maydonida esa faqatgina poydevor tayyorlanadi, konstruksiyalar yig'iladi va tashqi kommunikatsiyaga ulanadi, xolos. Blok usulida qurilish-montaj ishlarining mehnat hajmi 5-10 marta, umumiy smeta qiymati 15-25% kamayadi, qurilish muddati 2-15 marta qisqaradi. Texnika taraqqiyoti loyiha ishlarini bajarishda, loyiha-hujjatlarini tuzishda va qurilish maydonlarida ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishda elektron hisoblash mashinalarini qo'llashni o'z ichiga oladigan qurilishni industrlashtirishning takomillashgan va murakkab yo'nalishlariga olib keladi. Qurilishni industrlashtirish o'z yo'lida ishlab chiqarish texnologiyasi madaniyatining yanada yuqori darajada bo'lishiga olib keladigan: ishda potok usulini keng qo'llash, transport vositasidan to'g'ridan-to'g'ri montaj qilishni tashkil etish, tarmoq grafigini qo'llash kabi formalardan keng foydalanishga olib keladi.

Qurilishni industrlashtirishning iqtisodiy samaradorligiga erishishda uni tiplashtirish juda muhim ahamiyatga ega. Ilmiy asoslab berilgan tiplashtirish standart element va detallardan foydalanishga olib keladi, bu esa o'z navbatida bu detal va elementlarni zavodlarda avtomatik liniyalarda yoppasiga seriyalab ishlab chiqarishga imkon beradi.

Qurilish ishlarini bajarish uslublari va ishlab chiqarish vositalari turlichadir. Yer ishlarini bajarish uchun turli xil yer qazish mashinalari – ekskavatorlar, buldozerlar, skreperlar, greyderlar va boshqalar; konstruksiyalarni montaj qilishda esa turli xil kranlar ishlatiladi. Qish faslida betonni qotirish bug', elektr energiya yoki kimyoviy qo'shimchalar yordamida amalga oshiriladi. Ish bajarishning samarali variantini tanlab olish uchun ishlarning har biri shu ishni bajarish uchun zarur bo'lgan vaqt, mehnat va vositalar bilan xarakterlanuvchi texnik-iqtisodiy ko'rsatkich orqali baholanadi.

Ishlab chiqarishning samaradorligini belgilovchi asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar quyidagilardir:

– ish kuni bilan belgilanadigan ish vaqtining muddati; binoni qurish, qurilish ishlari, mashinalarning ishlash muddatlari;

– ishchi kuni bilan ifodalanadigan ishning mehnat hajmi, umumiy sarflangan mehnat yoki alohida mehnat hajmi (bir birlik qurilish

mahsuloti uchun sarflangan mehnat, masalan, *1* m^2 turar joy sathi yoki 1 m^3 qurilish hajmi va hokazo uchun);

– so'm hisobida ifodalanadigan, ishlab chiqarish qiymati; ishlarning yalpi qiymati yoki bir birlik qurilish mahsulotining qiymati (masalan, 1 m^3 qurilish hajmi, 1 tonna metall konstruksiyani montaj qilish va hokazo).

Solishtirilayotgan variantlar xarakteriga qarab ishlab chiqarishning asosiy ko'rsatkichlari xususiy ko'rsatkichlar (omillar) bilan to'ldirilishi mumkin. Masalan, bir birlik mahsulot uchun sarflangan mehnat; bir ishchining bir soat yoki bir kunda bajargan ishi; ish bajarish normasining foiz hisobidagi ko'rsatkichi; mashinalar vaqtidan foydalanish ko'rsatkichi va hokazolar.

Qisqacha xulosalar

Qurilish moddiy ishlab chiqarishning muhim sohalaridan biri hisoblanadi. Iqtisodiyotning barcha sohalari, sanoat ishlab chiqarishining potensialining o'sish sur'ati, xalqning moddiy-madaniy faravonligi o'sishi - bevosita kapital qurilish bilan bog'liq. Bu bobda qurilish ishlab chiqarilishiga doir masalalar berilgan bo'lib, jumladan qurilish ishlarini tashkil etish, qurilish jarayonlari va ishlari haqida tushunchalar, qurilishni industrlashtirish, bino va inshootlarning tasnifi, qurilish-montaj ishlari, qurilishda yer, g'isht-tosh va beton ishlar, pardozlash ishlari batafsil yoritilgan.

Shuningdek, bu bobda hozirgi zamon industrial qurilishida texnika taraqqiyoti, qurilish ishlab chiqarishining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari ifodalangan.

Nazorat uchun savollar:

1. Qurilish materiallari va buyumlari, ularni tasnifi qanday?
2. Yog'och materiallari va ular asosida tayyorlangan buyumlarga nimalar kiradi?
3. Keramik materiallar va buyumlarni ta'riflab bering.
4. Mineral bog'lovchi materiallarga qanday materiallar kiradi?
5. Shisha va shisha buyumlarni, issiqlik izolatsiya materiallarini ifodalab bering.
6. Qurilishning xalq xo'jaligidagi ahamiyatini va uni yana takomillashtirish yo'llarini aytib bering. Qurilish ishlari qanday tashkil etiladi?

7. Qurilishdagi tashish va ortish-tushirish ishlarini ifodalab bering.

8. Qurilishdagi yer, g'isht-tosh va beton ishlar o'z ichiga nimalarni oladi?

9. Montaj ishlariga qanday operatsiyalar kiradi?

10. Pardozlash ishlarini ta'riflab bering.

11. Qurilish ishlab chiqarishining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga qanday ko'rsatkichlar kiradi?

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. "Foydalanilmayotgan asosiy vositalarni, qurilishi tugallanmagan obyektlarni konservatsiya qilish tartibi to'g'risida NIZOM". O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2003 yil 16 sentyabrdagi 401-sonli qaroriga ilova.

2. "Kapital qurilishda iqtisodiy islohotlarni yanada chuqurlash-tirishning asosiy yo'nalishlari to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoni 06.05.2003 y., № Pf-3240.

3. "Kapital qurilishda xo'jalik munosabatlari mexanizmini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori 12.09.2003 y. № 395.

4. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". O'quv qo'llanma – T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.

5. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2005 yil.

6. "Экономика строительства". Учеб. пособ. для вузов. – Ростов-на -Дону: Феникс, 2003.

7. Исаков М.Ю. "Экономика капитального строительства". Учебное пособие – Т.: Издательство Литературного фонда Соза писателей Узбекистана, 2004.

8. Абрамов С.И. "Организация инвестиционно-строительной деятельности" – М.: Центр экономики и маркетинга, 1999.

9. http://www.sstu.ru/ – Саратовский государственный технический университет.

10. http://www.periodicals.ru/cdrom/Catalogue_07.pdf – Что-то про тяжелую промышленность.

11. http://region-ural.by.ru/20.htm – Qurilish materiallari

12. http://delo.net.ua/br/categ115.html Qurilish materiallari

13. http://www.doski.ru/new.php?40 Qurilish materiallari

14. http://kr21.nalog.ru/reestrul/12000000.HTM-Qurilish materiallari

15. http://www.investmarket.ru/Credits/CreditsShowQurilish materiallari

16. http:/www.textbook.ru/catalogue/book/16394.html

17. http://normativ.su/product_info.php/products_id/10

18. http://www.shop4.ru/goods25054835.htm

19. http://eup.kulichki.com/Catalog/20-400.htm

http://www.eup.ru/Catalog/20-250.asp

XI BOB. YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

11.1. Yengil sanoatning asosiy tarmoqlari va ularning rivojlanish omillari

Yengil sanoat. Hozirgi davrda O'zbekiston yengil sanoati ko'p tarmoqli industrial kompleks bo'lib, uning tarkibida paxta tozalash zavodlaridan tashqari to'qimachilik, trikotaj, shoyi to'qish, tikuvchilik, kunpoyabzal, gilamchilik, chinni-fayans buyumlari va attorlik mollari ishlab chiqarish sohalarida 150 ta yirik va o'rta korxonalar mavjud. Respublika sanoat mahsulotlari umumiy hajmida yengil sanoat hissasi 20 foizni tashkil etadi. Bu tarmoqda 265 ming xodim - ish bilan band. Yengil sanoat tarmog'ining eng muhim sohasidan biri bo'lgan paxta sanoati korxonalarida har yili 1,2 million tonnadan ortiq paxta tolasi, 100 ming tonnadan ortiq lint, 22,5 ming tonna chigit, 200 ming tonna urug'lik chigit tayyorlanadi. To'qimachilik sanoatini rivojlantirish maqsadida Rossiya, Italiya, Turkiya, Pokiston, Hindiston, Koreya va boshqa mamlakatlar firmalari bilan ip-gazlamalar ishlab chiqaradigan yangi qo'shma korxonalar tashkil etilmoqda. 2003 yilda respublika yengil sanoati tarmoqlarida 476,2 million m^2 gazlama, shu jumladan, 421,3 million m^2 ip-gazlama ishlab chiqarildi.

Bugungi kunda respublika yengil sanoati Davlat hissadorlik uyushmasi, "O'zbekyengilsanoat" uyushmasidan iborat bo'lib, "O'zbekengilsanoat" uyushmasi bir qator korxonalarni, ya'ni to'qimachilik, trikotaj, tikuvchilik va chinni ishlab chiqarish korxonalarini o'z ichiga oladi. U 90 dan ortiq yirik uyushmalar va korxonalani, qator filiallar, modalar uyi va firma savdosi bilan shug'ullanuvchi tarmoqlarni ham o'z ichiga oladi. Tarmoqqa 1995 yili 750 million hisobida investitsiyalar kiritilgan bo'lib, shu kungacha 30 dan ortiq loyihalar bu tarmoqqa jalb etilgan.

Germaniya, Yaponiya, Shveytsariya, Janubiy Koreya, Turkiya, AQSH davlatlari bilan 19 dan ortiq qo'shma korxonalar tashkil etilgan.

2003 yildan boshlab tarmoqda zamonaviy to'qimachilik kombinatlari qurilib, ular o'z ichiga pardozlash, trikotaj va tikuv ishlab chiqarish jarayonlarini ham olgan. Bu obyektlar, asosan, chet elning to'g'ridan-to'g'ri investitsiyalarini tarmoqqa jalb etish natijasida ishga tushirilmoqda. Yangi loyihalarni joriy etish natijasida tikuvchilik va trikotaj mahsulotlarining ishlab chiqarish hajmini 75 million donaga yetkazish amalga oshirildi.

Shuningdek, tarmoqning eksport potensialini 60 million AQSH dollariga yetkazish nazarda tutilmoqda. Bugungi kunda korxonalarning eksport potensialining hajmi 17% dan 78% ga pul hisobida esa 10 millioln AQSH dollaridan 120 millioln AQSH dollariga yetkazildi.

Yevropa davlatlariga eksport qilinayotgan O'zbekistonda paxta tolasidan ishlab chiqarilgan ipning hajmi 0,35% dan 10% ga oshirildi. 2006 yilga qadar tarmoqqa qarashli korxonalarni texnik jihatdan qayta qurollantirish, yangilash, to'la rekonstruksiya qilish va bu korxonalardagi ishlarni yakunlangan ishlab chiqarish tizimiga aylantirish nazarda tutilgan. Buning natijasida 24000 ga yaqin yangi ish joylarini tashkil etish va eksport miqdorini 650 million AQSH dollariga yetkazish rejalashtirilgan. Bu vazifa va maqsadlar, asosan, chet el investitsiyalarini mamlakat iqtisodiyotiga to'g'ridan-to'g'ri kiritish va kreditlash orqali amalga oshiriladi. 1 milliard AQSH dollarini paxta tolasini qayta ishlaydigan korxonalarda mavjud bo'lgan asbob-uskunalarni modernizatsiya qilishga jalb etiladi. Bugungi kunda DXJ "O'zbekyengilsanoat" ishlab turgan 35 dan ortiq yigirish, yigirish-to'qish, 9 ta tikuv 10 ta trikotaj fabrikalarini rekonstruksiya qilib, ularga zamonaviy yuqori unumdorlikka ega bo'lgan asbob-uskunalar o'rnatildi.

17-jadval.

Yengil sanoat korxonalari ishining asosiy ko'rsatkichlari

	2001	2002	2003	2004
Mahsulot hajmi, mlrd. so'm	567,2	876,5	1208,6	1556,7
Oldingi yilga nisbatan mahsulot ishlab chiqarish hajmining o'sish sur'ati	112,4	109,0	106,4	106,4
Asosiy mahsulotlarni ishlab chiqarish Gazlamalar, mln. m^2	448,3	472,0	476,2	393,5
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	115,7	105,3	100,9	82,6
Trikotaj mahsulotlari, mln. dona	32,2	31,4	35,1	39,4
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	85,7	82,4	111,7	110,8
Paypoq mahsulotlari, mln. juft	15,8	12,2	18,4	19,0
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	63,4	77,0	151,1	103,6
Poyabzal, mln. juft	6,6	7,2	6,8	55,1
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	149,1	109,5	94,2	74,4

11.2. To‘qimachilik sanoatida ishlatiladigan asosiy xomashyolar, to‘qimachilik tolalari va ularning tasnifi, tuzilishi hamda texnologik xossalari

To‘qimachilik tolalaridan iborat bo‘lgan materiallar to‘qimachilik materiallari deb ataladi. Tolalarning o‘zi, iplar, shuningdek ulardan ishlangan buyumlar shunday materiallar jumlasiga kiradi.

To‘qimachilik tolalari ko‘ndalang o‘lchamlari juda kichik, uzunligi cheklangan, qayishqoq hamda pishiq jismlar bo‘lib, kalava ip va to‘qimachilik buyumlari tayyorlash uchun ishlatiladi.

Tolalar elementar va texnik tolalarga bo‘linadi. Yanada maydaroq tolalarga bo‘linmaydigan yakka tolalar elementar tolalar, bir necha elementar tolani bir-biriga yopishtirib olgan kompleks tolalar texnik tolalar deb ataladi. Bu ikkala tolaning uzunligi cheklangan bo‘lib, bir necha o‘n va yuz *mm* ga yetadi. Elementar ip uzunligi bir necha o‘n va yuz metrga yetadigan elementar toladir.

To‘qimachilik iplari elementar tolalar yoki iplarining birikishidan hosil bo‘lgan hamda to‘qimachilik buyumlari tayyorlash uchun yaraydigan har xil uzunlikdagi ingichka, qayishqoq va pishiq jismlardir.

Tabiatda turli-tuman tolalarning soni ko‘p, lekin to‘qimachilik sanoatida ishlatish uchun ular ma’lum xossalarga ega bo‘lishi: avvalo pishiq, qayishqoq, sirti g‘adur-budur, yeyilishga chidamli bo‘lishi lozim. Shunga monand ushbu mavzuda shu talablarni qanoatlantiradigan to‘qimachilik tolalari haqida gap ketadi. Lekin ular qisqa va oddiy qilib, tolalar deb yuritiladi.

Umumiy xossalari – elastiklik, pishiqlik, yeyilishga chidamlilik, bo‘yaluvchan va hokazolardan tashqari, turli tolalar o‘ziga xos maxsus xossalarga ham ega bo‘ladi. Shu xossalariga qarab, ular tegishli joylarda ishalatiladi.

Kelib chiqishi hamda kimyoviy tarkibiga ko‘ra to‘qimachilik tolalari tabiiy va kimyoviy tolalarga bo‘linadi.

Insonning bevosita ishtirokisiz tabiatda shakllanadigan va asosan organik geterotsep tabiiy yuqori molekular birikmalardan tashkil topgan tolalar tabiiy tolalar hisoblanadi.

Zavodlarda ishlab chiqariladigan va asosan organik keterotsep va karbotsep sintetik yuqori molekular birikmalar hamda biroz tabiiy anorganik birikmalardan iborat bo‘lgan tolalar kimyoviy tolalar hisoblanadi.

Tabiiy tolalar uch guruhga: o‘simlik tolalari (paxta, zig‘ir, nasha o‘simligi, kanop, sizal va hokazo), hayvonot tolalari yoki oqsil tolalar (jun, ipak) hamda anorganik, mineral tolalarga (asbest) bo‘linadi.

O‘simliklardan olinadigan tolalarni ko‘rib chiqamiz.

Paxta – issiq iqlimli joylarda yetishtiriladigan g‘o‘za o‘simligi chigitini qoplab turadigan eng muhim to‘qimachilik tolasi. Paxta pishgandan so‘ng tolalar chigitlar bilan birga terib olinadi va paxta dastlabki ishlash zavodlariga yuboriladi. Bu yerda tolalar chigitdan ajratiladi. Paxta tolasi ko‘pgina ajoyib xossalarga ega: juda qayishqoq, ilashuvchan, ingichka, lekin pishiq va yeyilishga chidamli, yaxshi bo‘yaladi. Paxta tolasining uzunligi nisbatan bir tekis bo‘lib, 25...40 *mm* ga yetadi.

Shu xossalari tufayli paxta tolalaridan turli-tuman kalava iplar: har xil dag‘al hamda mebelbop va kiyimbop gazlamalar olish uchun mo‘ljallangan yo‘g‘on kalava ipdan tortib to mayya, batist, markizet tipidagi yupqa mayin gazlamalar yoki texnik maqsadlarda ishlatiladigan perkal tipidagi gazlamalar to‘qiladigan juda ingichka kalava iplar olinadi.

Lub tolalari har xil o‘simliklarning poyalarida, barglarida yoki mevalarining po‘stlog‘ida bo‘ladi. To‘qimachilik sanoatida, asosan, poyadan olinadigan lub tolalari ishlatiladi. Ulardan eng muhimi zig‘ir tolasidir. Mamlakatimiz sanoatida ishlatiladigan lub tolalari ichida zig‘ir tolasi 95...97% ni tashkil etadi.

Lub tolalari zig‘ir, nasha va boshqa o‘simliklarning po‘stlog‘ida dasta-dasta bo‘lib joylashadi. Tolalarni po‘stloqdan ajratib olish uchun o‘simliklar uzoq muddat tabiiy ivitilishi, keyin ularga kimyoviy yoki issiqlik ishlovi berish, so‘ngra ezish va savash kerak. Bu jarayon juda murakkab bo‘lib, uzoq davom etadi.

Zig‘ir tolasi va boshqa lub tolalari o‘z xossalari jihatidan paxta tolalaridan farq qiladi. Ular pishiq, lekin dag‘al va yo‘g‘onroq (ayniqsa, texnik tolalar) bo‘ladi. Lub tolalari paxta tolalaridan uzunroq, lekin uzunligi ancha notekis bo‘ladi. Shuning uchun lub tolalaridan paxta tolalariga qaraganda yo‘g‘onroq kalava ip olinadi. Zig‘ir tolasidan olingan sifatli kalava ipdan sochiq, dasturxon, choyshab va yostiq jildlari, ko‘ylaklik hamda texnik gazlamalar tayyorlanadi. Ancha dag‘al zig‘ir tolasi va boshqa tolalar (kanop losi, kanop, jut)dan qoplik gazlamalar, shuningdek, yo‘g‘on arqon va chilvirlar ishlab chiqariladi.

Jun va ipak hayvonlardan olinadigan tabiiy tolalar jumlasiga kiradi.

Jun – qo'y, echki va tuya terisini qoplab turgan tola. Jun tabiiy, zavodda olinadigan va tiklangan xillarga bo'linadi. Tabiiy jun bevosita hayvonlarning junini olish yo'li bilan, zavodda olinadigan jun hayvonlarning terisiga ishlov berish yo'li bilan, tiklangan jun esa ikkilamchi jun xomashyosini qayta ishlash yo'li bilan olinadi.

Jun tolalari paxta tolalaridan uzunroq, pishiqligi pastroq, lekin qayishqoq bo'ladi. Shu tufayli jun gazlamalar qator qimmatli xossalarga ega bo'ladi, ya'ni uncha g'ijimlanmaydi, yeyilishga chidamli va draplanuvchandir, ya'ni jun gazlamadan tikilgan buyumning dastlabki shakli yaxshi saqlanadi. Bundan tashqari, jun tolalari sirtida bir tomonga yo'nalgan tangachalar mavjudligi tufayli tolalar gazlama orqali havo o'tishiga to'sqinlik qiladi, buning natijasida jun gazlamalar issiqni yaxshi saqlaydi. Tola sirtining tangachali tuzilishi tufayli jun tolalariga ho'l holatda ko'p marta mexanik ta'sir bo'lganda ular o'zaro siljiydi va bosiladi (zichlanadi). Kigiz va fetr hosil qilish hamda movut gazlamalarni pardozlash, ya'ni bosish jarayonlari jun tolalarning shu xossasiga asoslangan. Bosish natijasida gazlamaning eni va qisman uzunligi qisqaradi, strukturasi zichlashadi. Bunday gazlamalar qishki kiyimlar va texnik buyumlar tayyorlash uchun yaraydi. Ularning xizmat muddati uzayadi, boshqa muhim xossalari ham yaxshilanadi. Jun tolalaridan ikki xil kalava ip: uncha pishiq bo'lmagan yo'g'on, yumshoq movut ip hamda ingichka, tekis, pishiq kamvol ip tayyorlanadi. Movut iplar paltolik va drap gazlamalar tayyorlashda, kamvol iplar esa palto-kostumlik gazlamalar hamda trikotaj tayyorlashda ishlatiladi.

Ipak – ipak qurti o'ragan pilladan olinadigan ingichka ip. Ipak qurti o'z taraqqiyotining ma'lum bosqichida ingichka ip chiqarib, pilla o'raydi. Pilladan ipak ip olish uchun pillani ho'llash, so'ngra undan ipakni tortib olish kerak. Ipak qurtini boqish, ularni oziqlantirish uchun tut daraxtlari o'stirish, pilladan ipakni tortib olish ishlari murakkab, sermehnat va qimmatga tushadigan jarayondir. Shuning uchun tabiiy ipakning bahosi ancha qimmat turadi.

Ipak iplar ajoyib xossalarga ega: ular pishiq, bir tekis, qayishqoq va ko'rkam bo'ladi. Ulardan to'qimachilik iplari olish uchun bir nechta elementar iplar (tolalar) ni birga burash kifoya. Biroq pilladan ipakni to'liq tortib olib bo'lmaydi. Pillalarda qolgan ipaklardan

yigirish fabrikalarida kalava ip olinadi. Ipakdan chiroyli yengil ko'ylaklik va texnik gazlamalar to'qiladi.

Tabiiy tolalardan yana biri asbestdir.

Asbest mineral tola bo'lib, ba'zi tog' jinslari ana shu mineral toladan tashkil topadi. Asbest tolasining uzunligi 16...18 *mm* bo'lgani uchun undan faqat yo'g'on kalava ip olish mumkin. Asbest tolalarining faqat o'zini ham, paxta tolalariga aralashtirib ham yigirish mumkin. Asbest tolalari yonmaydi, issiqlikni yomon o'tkazadi. Shuning uchun, asosan, o'tga chidamli gazlamalar to'qishda, qistirma va izolyatsiya materiallari tayyorlashda ishlatiladi.

Kimyoviy tolalar jumlasiga sun'iy va sintetik tolalar kiradi. Barcha kimyoviy tolalar to'qimachilik korxonalariga shtapel (ma'lum uzunlikdagi kalta tolalar) ko'rinishida yoki bir nechta yakka ipni burab hosil qilingan uzluksiz kompleks iplar ko'rinishida keltiriladi.

Sun'iy tolalar tabiiy xomashyo – yog'och sellulozasi, paxta momig'i va paxta chiqindilaridan qayta ishlab olinadi.

Sun'iy tolalar ichida keng tarqalgani viskoza tolasi bo'lib, ip gazlama sanoatida 36...40 *mm* uzunlikdagi shtapel ko'rinishida tayyorlanadi. Viskoza tolalari bir tekis, ularni qayta ishlash oson, yaxshi bo'yaladi, uncha qimmat emas, lekin, ho'llanganda, pishiq bo'lmaydi; asosan, paxta tolasiga qo'shib ishlatiladi, lekin sof holda ishlatilishi ham mumkin.

Bundan tashqari, kimyo sanoatida ushbu sun'iy tolalar: atsetat, triatsetat, mis, ammiak (oz miqdorda) tolalari ham ishlab chiqariladi. Barcha sun'iy tolalar yuqori molekular organik birikmalar hisoblanadi.

Sintetik tolalar neft, toshko'mir va tabiiy gazni qayta ishlash mahsulotlarini sintez qilib olinadi. Shisha tolalar ohaktosh-natriyli shishadan tayyorlanadi. Ko'pgina sintetik tolalar (kapron, lavsan, nitron) yuqori molekular birikmalardir.

Sintetik tolalar ichida poliamid birikma – kapron eng keng tarqalgan. Bu tola juda pishiq, uni har xil chiziqli zichlikda tayyorlash mumkin, ho'llanganda pishiqligi deyarli o'zgarmaydi. Kaprondan har xil ko'ylaklik va texnik gazlamalar, trikotaj tayyorlanadi. Kapron shtapel tolasi har xil tabiiy tolalarga qo'shib ishlatilsa, olinadigan kalava ipning pishiqligi oshadi.

Lavsan tolasi yuqori molekular poliefir birikma hisoblanadi va asosan shtapel, ba'zan ip ko'rinishida ishlab chiqariladi. To'qimachilik xossalari yaxshi: pishiq, qayishqoq, suyuqlanish temperaturasi ancha

yuqori. Keyingi vaqtlarda shtapel tolasi – lavsan ko'pincha tabiiy yoki kimyoviy tolalarga aralashtirib ishlatilmoqda. Natijada ulardan to'qilgan gazlama uncha g'ijimlanmaydi, pishiqlashadi, ko'rkamlashadi. Lavsandan, asosan, ko'ylaklik gazlamalar (paxta-lavsan), kostumlik yarim jun gazlamalar, shuningdek, plashlik gazlamalar to'qiladi.

Nitron tolasi poliakrilonitril birikma bo'lib, asosan, tabiiy tolalarga aralashtirilgan shtapel ko'rinishida ishlatiladi. Nitron kapron va lavsanga qaraganda uncha pishiq emas, lekin tukli bo'ladi. Bu xossasi undan to'qiladigan gazlamalarning issiqlikni saqlash xossalarini oshiradi va ularni ko'rkamlashtiradi. Toza nitron, asosan, texnik gazlamalar to'qish uchun ishlatiladi.

Kompleks iplarga biriktirilgan uzluksiz iplar ko'rinishidagi shisha tola har xil o'tga chidamli va izolatsion texnik gazlamalar to'qish uchun ishlatiladi. Kalta shisha tolalardan shisha-plastik buyumlar – qayiqlar, ruberoid, ro'zg'or buyumlari tayyorlashda foydalaniladi.

Sintetik tolalarning o'ziga xos xususiyati shundaki, statik elektr paydo bo'lganda tolalarga mexanik ta'sir bo'lganda ular suv shimmaydi.

Ip-gazlama sanoatida sintetik xlorin tolasi va sun'iy tolalar, yuqori modulli viskoza (VVM) va polinoz tolalar ham ishlatiladi. Ular viskoza tolalarining modifikatsiyasi hisoblanadi.

Tolaning fizik-mexanik xossalari

Paxta tolasining fizik-mexanik xossalariga chiziqli zichligi (yo'g'onligi), uzunligi, pishiqligi, uzayishi va qayishqoqligi, yeyilishga, egilishga, qisilishga, buralishga hamda tolaning tola ustida sirpanishga qarshiligi, gigroskopikligi, rangi, elektr va issiqlik o'tkazuvchanligi kiradi.

Chiziqli zichlik – tolaning eng muhim xossalaridan biri. Bu kattalik ma'lum uzunlikdagi tola qanday massaga ega ekanligini ko'rsatadi. Chiziqli zichlik *teks* deb ataladigan birliklarda o'lchanadi.

Teks – 1 km tolaga (kalava ipga) keltirilgan, grammda yoki 1 *m* tolaga keltirilgan, milligrammda ifodalanadigan massa (*g/km*; *mg/m*).

$$T = g/l$$

bu yerda: T – tolaning, kalava ipning chiziqli zichligi, *teks*; g – tola massasi, g yoki *mg*; l – tola uzunligi, *km* yoki *m*.

Juda ingichka tolani o'lchash uchun ba'zan *milliteks* kattaligi ishlatiladi. U 1 *km* tolaning milligrammdagi massasini ko'rsatadi. Demak, milliteks (*mteks*) birliklari *teks* birliklaridan ming marta kichik. Shuning uchun tolaning *mteks* da ifodalangan ko'rsatkichi *teks* da ifodalanganidan 1000 marta katta bo'ladi.

Tolaning chiziqli zichligi natijada uning ko'ndalang o'lchamlarini belgilaydi. Shuning uchun bir qarashda, tolaning ko'ndalang kesimi diametri yoki yuzini aniqlash kerak. Biroq buni amalga oshirish qiyin. Birinchidan, shunday ingichka jism – tolaning diametrini amalda o'lchash qiyin; ikkinchidan, uning diametri butun uzunligi bo'yicha bir xil emas; uchinchidan, tolaning ko'ndalang kesimi butun uzunligi bo'yicha har xil shakl va o'lchamda bo'ladi. Shuning uchun to'qimachilik tolalarining ko'ndalang o'lchamlari nisbiy kattaliklar bilan o'lchanadi. Ilgarilari shunday kattaliklardan biri tola (kalava ip)ning raqami hisoblanar, u bilan tolaning ingichkaligi baholanar edi. Raqam *(M)* – tola uzunligining massasiga nisbati kattaligi. Hozirgi vaqtda mamlakatimizning to'qimachilik sanoatida nomer o'rniga chiziqli zichlik (*teks*) ishlatiladi. Ular orasida quyidagi bog'liqlik mavjud.

$$N = 1000/T$$

Nomerdan teksga o'tilishiga sabab shuki, teks to'g'ri kattalik hisoblanadi, ya'ni tolaning ko'ndalang o'lchamlari qancha katta bo'lsa, uning chiziqli zichligi yoki *teks* kattaligi ham shuncha katta bo'ladi. Aksincha, raqam ko'ndalang o'lchamlarga teskari kattalik: tolaning ko'ndalang o'lchamlari qancha katta bo'lsa, nomer shuncha past bo'ladi.

Tolaning uzunligi 1 *mm*, ko'ndalang kesimining yuzi F mm^2, paxta moddasining zichligi g g/sm^3 bo'lsin. Tolaning hajmi V mm^3 tola uzunligining ko'ndalang kesimi o'rtacha yuziga ko'paytmasiga teng:

$$V = lF$$

Berilgan tola hajmining massasi g (mg) tola hajmining zichligiga ko'paytmasidan aniqlanadi:

$$g = V\gamma = lF\gamma$$

Tolaning chiziqli zichligi massasining uzunligiga nisbatidan iborat, demak:

$$T = g/l$$

yoki o'lchamlilikka rioya qilinsa,

$$T = \frac{g}{0{,}001l} = \frac{lF \cdot 100}{l} = 1000\gamma F$$

Shunday qilib, tolaning ko'ndalang kesimi yuzi qancha katta bo'lsa, chiziqli zichligi shuncha katta bo'ladi. Paxta moddasining zichligi $1{,}5 g/sm^3$.

Tolalarning chiziqli zichligi - katta ahamiyatga ega. Tolalardan tayyorlangan kalava ipning pishiqligi shu tolalarning pishiqligiga va ular orasidagi ishqalanish kuchiga bog'liq. Tolaning ko'ndalang kesimida tolalar orasidagi kontaktlar qancha ko'p bo'lsa (bu esa, o'z navbatida, tolalar soniga bog'liq), ishqalanish kuchi shuncha katta bo'ladi. Demak, tola qancha ingichka, ya'ni chiziqli zichligi qancha kichik bo'lsa, berilgan kalava ipning ko'ndalang kesimida tolalar shuncha ko'p va kalava ip shuncha pishiq bo'ladi. Boshqa tomondan, tola qancha ingichka bo'lsa, ulardan normal pishiqlikdagi shuncha ingichka kalava ip olish mumkin.

Mamlakatimizda yetishtiriladigan o'rtacha tolali paxta tolalarining chiziqli zichligi 0,16...0,22 *teks*, ingichka tolalarniki 0,12...0,16. Shuning uchun o'rtacha tolali paxtadan chiziqli zichligi o'rtacha kalava ip, ingichka tolali paxtadan chiziqli zichligi kichik kalava ip ishlab chiqariladi. Chiziqli zichligi kichik kalava ipdan yupqa yoki juda pishiq gazlamalar, trikotaj va iplar tayyorlanadi.

Kalava ipning ko'ndalang kesimidagi tolalarning o'rtacha soni m ni aniqlash uchun kalava ipning chiziqli zichligi T_k ni tolalarning chiziqli zichligi T_t ga bo'lish kerak: $t = T_k/T_T$.

Masalan, chiziqli zichligi 0,19...0,20 *teks* bo'lgan o'rtacha tolali paxtadan tayyorlangan chiziqli zichligi 18,5 *teks*li kalava ipning ko'ndalang kesimidagi tolalar soni o'rtacha $m = 8{,}5:0{,}195 = 95{,}0$ tolani tashkil etadi. Holbuki, chiziqli zichligi 0,15...0,16 *teks* bo'lgan ingichka tolali paxtadan tayyorlangan chiziqli zichligi 15,4 *teks*li ancha ingichka kalava ipning ko'ndalang kesimidagi tolalar soni o'rtacha $m = 15{,}4:0{,}155 = 99{,}5$ tolani tashkil etadi.

Tolaning uzunligi ham paxtaning sifatini belgilaydigan juda muhim xarakteristikadir. Tola qancha uzun bo'lsa, u kalava ipdagi

boshqa tolalar bilan shuncha ko'proq tutashadi va ularni ajratib olish shuncha qiyinlashadi! Demak, uzun tolalardan chiziqli zichligi bir xil bo'lgan pishiq kalava ip olish mumkin, boshqa tomondan, ancha uzun tolalardan normal pishiqlikdagi ingichka kalava ip olish mumkin. Bu holda gap ixtiyoriy uzunlikdagi tola haqida ketyapti.

Amalda paxtaning har bir kichik massasida har xil uzunlikdagi (7...8 dan 40...45 *mm* gacha) tolalar bo'ladi. Shuning uchun, odatda, tolalarning uzunligi bir necha kattalik bilan: o'rtacha uzunlik, o'rtacha kvadratik og'ish yoki variatsiya koeffitsienti, modal va shtapel uzunliklar bilan xarakterlanadi. Bundan tashqari, namunada tolalar guruhining uzunlik bo'yicha taqsimlanishini xarakterlash uchun grafik tasvir – tolalarning uzunlik bo'yicha taqsimlanish diagrammasidan foydalaniladi. Keyingi vaqtlarda paxta tolalarining uzunligini xarakterlash uchun o'rtacha, modal va shtapel massa-uzunlik kattaliklaridan foydalaniladi.

O'rtacha uzunlik – o'rtacha arifmetik uzunlik bo'lib, sinalayotgan tolalarning umumiy uzunligini ularning soniga bo'lib aniqlanadi. O'rtacha kvadratik og'ish hamda variatsiya koeffitsienti tolalarning uzunlik bo'yicha notekisligini xarakterlaydi va paxta sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Tolaning pishiqligi deb, uning cho'zuvchi kuchlarga qarshilik qilish xususiyatiga aytiladi. Pishiqlikni baholash uchun uzilish yuki kattaligi, ya'ni tola uzilguncha chidaydigan eng katta kuchdan foydalaniladi.

Cho'zilish va qayishqoqlik ham tolalarning muhim xossalaridir. Tolaga cho'zuvchi kuch qo'yilganda u uzayadi, ya'ni deformatsiya-lanadi.

Deformatsiyalar ikki xil: qaytar va qaytmas yoki plastik bo'ladi. Qaytar deformatsiya o'z navbatida, qayishqoq va elastik deformatsiya-larga bo'linadi.

Qayishqoq uzayish (qayishqoqlik) tolani tashkil qilgan polimer-larning zarralari orasidagi masofaning biroz o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib, nagruzka olingandan keyin darhol yo'qoladi. Elastik uzayish shunday uzayishki, bunda deformatsiya nagruzka olingandan so'ng darhol emas, balki ma'lum vaqt o'tgandan keyin yo'qoladi.

Plastik (qoldiq) uzayish og'irlik olingandan keyin ham yo'qolmaydi. Elastik uzayish tolalar polimerlari makromolekula-

larining qayta guruhlanishi va konfiguratsiyasining o'zgarishi bilan bog'liq. Plastik uzayishga sabab shuki, makromolekulalar zvenolari orasida ancha katta masofalarga qaytmas siljishlar ro'y beradi.

Tolalarning uzayishi – ayniqsa, qayishqoq uzayishi juda qimmatli xossasi hisoblanadi. Ma'lum og'irlikda tola qancha ko'p uzaysa, u tasodifiy zarbli ta'sirlarga shuncha yaxshi chidaydi. Tolaning qayishqoq uzayishi qancha katta bo'lsa, ko'p marta tushadigan og'irliklarga tola shuncha yaxshi chidaydi va o'z ko'rinishini hamda undan tayyorlangan buyumlarning xossalarini shuncha uzoq saqlaydi.

Paxta tolasining uzilishdagi umumiy uzayishi sortiga qarab 4...8% ga yetadi. Shundan yarmi qayishqoq va elastik uzayishlar ulushiga to'g'ri keladi. Qayishqoq uzilish uzayishi kattaligiga ko'ra paxta lub tolalaridan ustun, lekin jun va ipakdan keyin turadi.

Tolalarning yeyilishga, siqilishga, egilishga va bir tolaning ikkinchi tola ustida sirpanishiga qarshiligi kabi mexanik xossalari ham katta ahamiyatga ega. Tolalarning yeyilishga qarshiligi ikki sababga ko'ra muhim:

- birinchidan, yeyilishga qarshiligi katta bo'lgan tolalardan tayyorlangan kalava ipdan to'qimachilik stanogida gazlama to'qish qulay. Bu stanokda u ko'pgina ishqalanish ta'sirlariga uchraydi;
- ikkinchidan, bunday tolalardan to'qilgan gazlama uzoqqa chidaydi.

Tolalarning siqilishga qarshiligi paxtani tashishda juda muhim, chunki uning g'ovak massasi toylarga presslanadi. $9\text{-}10^7...10^8$ *Pa* bosim: paxta tolalarining sifatini yomonlashtirmaydi, balki katta massali, ammo ixcham qilib toylashga imkon beradi.

Tolalarning sirpanishga qarshiligi ularning sirti va shakli bilan belgilanadi. Boshqacha aytganda, sirpanishga qarshiligi tolalarning ishqalanish koeffitsientiga va ilashuvchanligiga bog'liq bo'ladi. Bu kattaliklar qancha katta bo'lsa, kalava ipdagi tolalarni sug'urish shuncha qiyinlashadi. Demak, tolalar uzilgandan keyingina kalava ip uziladi. Agar tolalar juda silliq bo'lganda edi, ya'ni ular orasida ishqalanish kuchi paydo bo'lmaganda edi, ulardan kalava ip tayyorlab bo'lmas edi.

Paxta tolasi ancha katta ishqalanish koeffitsienti va ilashuvchanlikka ega. Shuning uchun paxtadan chiziqli zichligi har xil yuqori sifatli kalava ip olinadi. Paxta tolalarining buraluvchanligi ularning

o'zaro ilashishiga yordam beradi. Yetilgan tolalarning buraluvchanligi 1 *sm* da o'rtacha 70...100 ta burama hisobida bo'ladi.

Tolalarning fizik xossalari ichida eng muhimi gigroskopikligi, rangi, issiqlik va elektr o'tkazuvchanligidir.

Gigroskopiklik – atrof-muhitning namligi va haroratiiga qarab materialning namlik miqdorini o'zgartirish xossasi. Tolada ma'lum miqdorda nam bo'ladi. Havoning namligi oshganda yoki harorati ko'tarilganda tolalarning namligi oshadi yoki aksincha. Agar tola shunday xossaga ega bo'lsa, u gigroskopik hisoblanadi. Tolalarning bu ajoyib xossasi ko'p jihatdan gazlamalarning gigienik va ekspluatatsion xossalarini belgilaydi.

Tolalardagi namlik miqdori, bir tomondan, uning kalava ipga qayta ishlanish xususiyatini belgilaydi. Ikkinchi tomondan, u tolalarning massasiga ta'sir qiladi. Shu sababli paxtani qabul qilib olish uchun konditsion namlik tushunchasidan foydalaniladi.

Amaldagi namlik – materialning sinash paytidagi namligi. Bu namlik materialdan ketgan suv massasining, materialning mutlaq quruq massasiga nisbati sifatida aniqlanadi. Konditsion namlik normalangan shartli namlik bo'lib, normasi standartda belgilab qo'yiladi.

Paxta tolasining amaldagi namligi (W) protsentda aniqlanadi:

$$W = \frac{m_n - m_s}{m_s} \cdot 100$$

bu yerda: m_0 – tola namunasining (tortilgan) qurimasdan oldingi massasi, *g*; m_s – namunaning (tortilgan) qurigandan keyingi doimiy massasi, *g*.

Tolalarning namligini aniqlash uchun quritish shkaflari yoki nam o'lchagichlar ishlatiladi.

Paxta tolasining konditsion namligi yetilganlik darajasiga qarab 8...13% ni tashkil etadi. Gigroskopikligi yuqori bo'lgan paxta tolasi choyshab, ko'rpa va yostiq jildlari, kiyim, bint, momiq paxta, ro'zg'or buyumlari va shu kabilar ishlab chiqarish uchun eng asosiy xomashyo hisoblanadi.

Sifatli o'rtacha tolali paxta oq rangda, ingichka tolali paxta sarg'ish rangda bo'ladi. Zamburug' va bakteriyalar bilan shikastlangan tola kulrang, sariq yoki qo'ng'ir rangda bo'ladi. Yuqori temperatura ta'sirida u sarg'ayadi.

Paxta tolasining issiqlik o'tkazuvchanligi - past. Paxta massasi qancha g'ovak bo'lsa, uning issiqlik o'tkazuvchanligi shuncha past bo'ladi. Paxta tolasining bu xossasidan, xususan, vatin tayyorlashda foydalaniladi.

Quruq paxta tolasining elektr o'tkazuvchanligi past, bu esa ip gazlamalardan izolatsiya sifatida foydalanishga imkon beradi. Namligi ortganda elektr o'tkazuvchanligi oshadi. Mexanik ta'sirlar natijasida paxtada elektrostatik zaryadlar paydo bo'ladi. Bu zaryadlar uchun qayta ishlashni qiyinlashtiradi. Shuning uchun fabrikalarda bu hodisaga qarshi kurashiladi. Texnologik jihozlar yerga ulab qo'yiladi, havo namlanadi, paxtaga moy yoki emulsiya surkaladi.

11.3. Paxta xomashyosiga birlamchi ishlov berish (quritish, tozalash, tola ajratish jarayonlari). Paxta zavodining ilmiy texnik-taraqqiyoti va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Terib olingan chigitli paxta tayyorlov punktlariga yuboriladi. Bu yerda u dastlab tozalanadi va quritiladi. Paxta yopiq omborlar yoki bostirmalarda saqlanadi. Bunday joylar yetishmagan taqdirda paxta g'aramlarga to'kilib, ustiga brezent yopib qo'yiladi. Juda iflos paxta UPX-1.5-A tipidagi paxta tozalagichlarda tozalanadi. Bundan tashqari, chigitli paxta quritiladi, chunki paxta nam bo'lsa va havo o'tib turmasa, uzoq vaqt saqlangan paxta o'z-o'zidan yonib ketishi, rangi o'zgarishi, pishiqligini qisman yo'qotishi mumkin. Tayyorlov punktlarida chigitli paxta g'o'zaning turi, navi, paxtaning sorti, terish usuli va toza-iflosligiga qarab partiyalarga ajratiladi.

Yetilish darajasiga ko'ra chigitli paxta to'rt sortga ajratiladi. Sortlar ko'pchib turish darajasi, ushlab ko'rib aniqlangan zichligi va rangi bilan bir-biridan farq kiladi. Har qaysi sortdagi chigitli paxta uchun ifloslik va namlik normalari ham belgilanadi.

Tayyorlov punktlari chigitli paxtani o'zlariga biriktirilgan paxtani dastlabki ishlash zavodlariga jo'natadi. Bu zavodlarda quyidagi jarayonlar bajariladi: dastlabki tozalash, tolalarni ajratish, tolalarni tozalash, tolalarni joylash, shuningdek, momiqni (lintni) ajratish va chigitlarni tozalash.

Agar paxtani dastlabki ishlash zavodiga keltirilgan chigitli paxtaning ma'lum massasini 100 % deb olsak, undan 30...40 % paxta

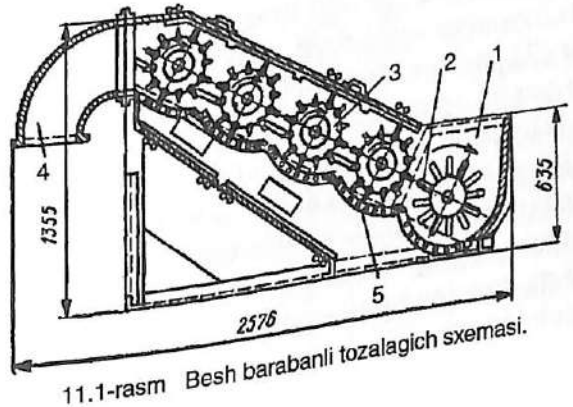
tolasi, 3...5% paxta momig'i, 55...65% tozalangan chigit va 2% tola chiqindilari olinadi.

Katta aralashmalar (toshlar, shoxlar, tayoqchalar) va mayda aralashmalar (barg hamda ko'sak bo'laklari va hokazo)dan tozalash uchun chigitli paxta dastlabki tozalanadi.

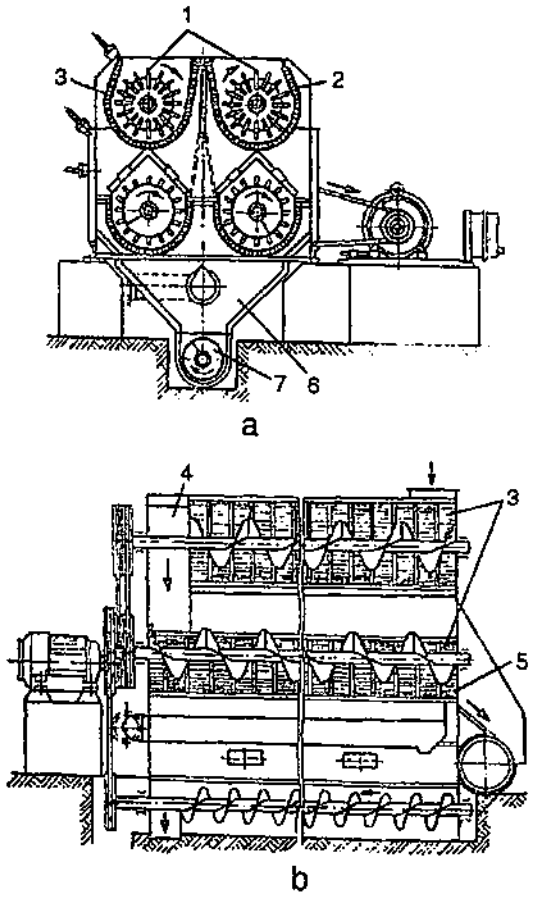
Og'ir aralashmalar paxtadan tutqichlar yordamida ajratiladi. Masalan, 2CHTL markali tutqichda paxta og'ir aralashmalardan quyidagicha tozalanadi. Chigitli paxta patrubok orqali kengayib boruvchi havo trubasiga kiradi, bu yerda og'ir aralashmalar pastga tushadi, paxta esa so'ruvchi havo oqimi ta'sirida chiqish patrubogi orqali sex ichidagi pnevmatik transportga tushadi. Bu yerda faqat katta aralashmalar ajratiladi. Chigitli paxta tozalagichlarda navbatdagi tozalashdan o'tadi. Tozalagichlarning asosiy ish organlari paxta bo'laklariga dinamik ta'sir etadigan to'rtta plankadan iborat.

Bundan tashqari, paxta to'rlarda yoki kolosnikli panjaralarda silkitiladi, orasidan havo o'tkaziladi va arrali barabanlarda taraladi.

Yirik va mayda begona (iflos) aralashmalarni ajratib olish uchun turli tipdagi tozalagichlardan foydalaniladi. Yirik aralashmalarni tozalash uchun qoziq-arrali CHX-ZM-2 tozalagichlari, mayda aralashmalardan tozalash uchun qoziq-barabanli XCHY tozalagichlari va shnekli 6A-12M tozalagichlari ishlatiladi. 11.1-rasmda besh barabanli, qoziqli XCHE tozalagichining sxemasi ko'rsatilgan. Yuklash bunkeri (1) ga tushgan chigitli paxtaga shpagattutgich (2) ning ish organlari ta'sir etadi. So'ngra qoziqli titish barabanlari (3) ta'sirida paxta bo'shatish bunkeri (4) ga o'tadi, iflos aralashmalari esa kolosnikli panjara (5) orqali iflosliklar kamerasiga tushadi.



11.1-rasm Besh barabanli tozalagich sxemasi.



11.2-rasm Shnekli tozalagich sxemasi.
a - ko'ndalang qirqimi, b - bo'ylama qirqimi.

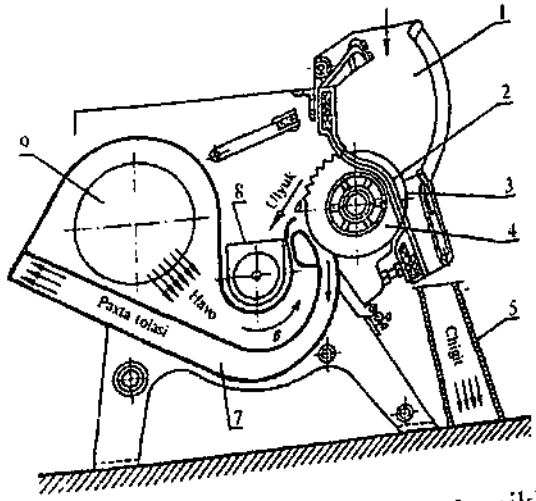
11.2-rasmda shnekli 6A - 12M tozalagichining sxemasi ko'rsatilgan. Mashinaga tushgan chigitli paxta ikki mustaqil oqimga ajraladi va unga ustki qoziqli shneklar (1) ta'sir etadi.

Shnekli baraban – odatda, paxtani suradigan vint. Vint qanotlariga qoziqlar (2) payvandlangan bo'lib, ular paxtani titadi va mashina bo'ylab suradi. Paxtaga mashinaning ish organlari ta'sir etishi natijasida undan iflos aralashmalar ajraladi va kolosniklar (3) orqali bunker (6) ga o'tadi, undan esa iflosliklar konveyeri (7) ga tushadi. Paxta ustki shnek orqali o'tib vertikal shaxta (4) orqali pastki shnekka tushadi, u yerda teskari yo'nalishda harakatlanadi. Paxta ikki marta tozalangandan so'ng bo'shatish teshigi (5) orqali tozalagichdan chiqadi.

Chigitli paxta dastlabki quritish va tozalash operatsiyalaridan o'tgandan so'ng tola ajratish operatsiyasi boshlanadi. Bu operatsiya chigit sirtidagi tolani mexanik usulda ajratib olishdan iborat. Tolalarni chigitga yopishtirib turuvchi kuch tolalarning pishiqligidan 2...3 marta kichik bo'lgani uchun bu operatsiya oson ko'chadi.

Tola ajratish operatsiyasiga quyidagi talablar qo'yiladi: tolalar chigitdan to'liq ajratib olinishi, tola va chigitlar shikastlanmasligi, tola, chigit hamda chiqindilar aralashib ketmasligi lozim.

Tola ajratish operatsiyasi valikli yoki arrali mashinalar (jinlar) da amalga oshiriladi. Biz arrali jinda tola ajratish operatsiyasini ko'rib chiqamiz.



Arrali jin ish kamerasi (1) ning tubida kolosniklar (2) bor. Aylanayotgan disksimon arralar (3) shu kolosniklar orasidan o'tib tishlariga tolalarni ilashtiradi va chigitdan ajratadi. Chigitlar kolosnikli panjara orqali o'ta olmagani uchun tolalar ajralishga majbur bo'ladi. Truba (4) bo'ylab soplo (5) ga kelib uning tirqishlari orqali chiqadigan havo arralardan tolalarni ajratadi. Ajralgan tolalarni havo oqimi truba (6) orqali mashinadan chiqarib yuboradi, chigitlar taroq (7) orqali pastga tushadi, iflosliklar va paxta o'ligi esa kamera (8) ga uzatiladi. Chigitdan ajratilgan tola tozalagichlarga tushib, u yerda iflos aralashmalar va paxta o'ligidan tozalanadi, keyin presslashga yuboriladi. Mamlakatimizdagi paxtali dastlabki ishlash zavodlarida bir pog'onali va ko'p pog'onali, ta'minlovchi stolchali hamda bunday stolchasi bo'lmagan mexanik va aerodinamik tola tozalagichlar ishlatiladi.

Tozalagichda paxta tolasi markazdan qochirma kuchdan foydalanish hisobiga tozalanadi. Markazdan qochirma kuch havo tolalar oqimini ilashtirib ketayotganda tola egri chiziqli yo'ldan o'tganda paydo bo'ladi.

Kondensorlarda havodan ajralgan paxta tolalari enli lenta-xolst ko'rinishida uzluksiz oqim tarzida gidravlik pressga uzatiladi. Bitta press bir nechta jinga xizmat ko'rsatadi. Pressda tolalar 160...220 *kg* li toy tarzida presslanib, ustidan mato o'raladi va sim yoki lenta bilan tarang boylab qo'yiladi. Presslab toylangan paxtani tashish osonlashadi va tolaning sifati avvalgiday qoladi. Toy ustiga o'ralgan mato paxtani ifloslanish va shikastlanishdan asraydi.

Zavod paxtani bir xil sifatli tolalardan iborat bo'lgan kichik partiyalar – markalar tarzida chiqaradi. Bitta temir yo'l vagoniga bir xil markali paxta ortilishi kerak. Har bir toyga zavod nomeri, partiya (marka)ning tartib raqami, toyning markadagi raqami, press quvvati va paxtani jo'natgan temir yo'l stansiyasi ko'rsatilgan karton yorliqlar mahkamlab qo'yiladi.

Har bir markaga qo'shib beriladigan hujjatda tolalar toyining massasi, toydagi paxtaning sifati va tolaning zavod laboratoriyasida aniqlangan xossalari ko'rsatiladi.

Tolalari ajratib olingan chigit sirtida kalta momiq (lint) bo'ladi. Ana shu momiqni chigitdan ajratib olish uchun linterlashdan foydalaniladi.

Linter mashinalarining ish organlari arrali jinlarnikiga o'xshaydi. Ularda ham momiqli chigitlar ta'minlagichlarga uzatiladi. Ta'minlagichlar ularni ish (chigit) kamerasiga bir tekis yo'naltirib turadi. Bu yerda arra tishlari momiqni ilashtirib chigitdan ajratadi, kolosnikli panjaralarda ushlanib qolgan chigitlar esa taroqlar orqali chigit kamerasiga tushadi. Ajratish barabani cho'tkalari yoki havoli ajratish qurilmasi arra tishlaridagi momiqni ajratib oladi. Chigitdan momiqni to'liq ajratib olish uchun linterlash jarayoni bir necha marta takrorlanadi.

Biroq hatto uch marta linterlashdan keyin ham chigitlarda delint deb ataladigan juda kalta momiq qoladi. Chigit sirtida qolgan delint ularni ekishni qiyinlashtiradi. Delint kimyo sanoati uchun qimmatli xomashyo hisoblanadn. Shuning uchun keyingi vaqtlarda chigitlar to'liq yalang'ochlanguncha tozalanadi. Ajratib olingan momiq va delint xom toylarga presslanib, iste'molchilarga jo'natiladi.

Chigitlardan birinchi marta ajratib olingan momiq paxta yoki dag'al kalava ip olish uchun ishlatilishi mumkin.

Tolalar hamda momiqdan tozalangan chigitlarning bir qismi paxta yog'i va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi, qolgan qismi ekish uchun olib qo'yiladi. Ekiladigan chigitlarga paxta tozalash zavodlarida quyidagicha ishlov beriladi: begona aralashmalar va chigit bo'laklaridan tozalanadi, bir xil o'lchamli chigit massasi hosil qilish uchun chigitlar kalibrlanadi, har xil kasalliklarni keltirib chiqaradigan bakteriyalardan, ildiz chirishidan hamda kemiruvchi zararkunandalardan asrash uchun zaharli ximikatlar bilan ishlov beriladi. Zaharli ximikatlar sifatida TMGD va TXFM fungitsidlari hamda fenturiam ishlatiladi.

Ekiladigan chigit butunlay tayyor bo'lgandan keyin qog'oz qoplarga solinib, paxtakor xo'jaliklarga yuboriladi.

Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Hozirda O'zbekistonda 128 ta paxta tozalash zavodlari, 550 dan ortiq paxta tozalash punktlari quritish-tozalash sexlari, 14 ta tajriba-mexanik zavodlar va 21 ta xo'jalik hisobidagi korxonalar faoliyat yuritmoqda.Eng yirik, yiliga 100 ming tonnadan ortiq paxta xomashyosini qayta ishlaydigan korxonalar G'ijduvon, Buxoro, Zirabuloq, Namangan va Jumada mavjuddir. Tarmoqning umumiy ishlab chiqarish quvvati 1 yilda 6 million tonna paxta xomashyosini qayta ishlashga va xomashyoni qabul qilish, tayyor mahsulotni yuklash imkoniyatiga ega. Bundan tashqari, korxonalarda yengil sanoat, tibbiyot, kimyo va boshqa sanoat tarmoqlari uchun paxta linti ishlab chiqariladi hamda urug'lik chigiti tayyorlanadi.

Monopoliyaga qarshi va paxta tozalash korxonalarini xususiylashtirish maqsadida bu tarmoqqa hozirda juda katta miqdorda investitsiyalar joriy etilmoqda.

Bugungi kunda bu tarmoqning 14 ta paxta tozalash korxonalarida moddiy va ma'naviy eskirgan asbob-uskunalarni o'zgartirish, 8 ta yangi korxonalarni qurish, 7 ta faoliyat yuritib turgan korxonalarni qayta ta'mirlash vazifalari belgilangan. Bu dasturni amalga oshirish uchun 12.6 milliard so'm yoki 32 million AQSH dollari tarmoqqa jalb qilingan va ular asosida katta ishlar amalga oshirilmoqda.

11.4. Paxta va kimyoviy tolalarni (kard, apparat, qayta tarash) yigirish sistemalari

Paxtani yigirish. Paxta tozalash zavodlarida dastlabki ishlov berilgandan so'ng paxta to'qimachilik korxonalariga yuboriladi. Bu yerda oldin yigiruv fabrikasiga yuborilib, u yerda tartibsiz tolalardan kalava ip tayyorlanadi. Kalava ipdan ko'pgina to'qimachilik buyumlari: gazlamalar, trikotaj, noto'qima buyumlar, iplar olinadi.

Yigirish sistemalari. Tolalar massasidan kalava ip olish uchun paxta bir necha ishlov jarayonlaridan o'tishi lozim. Yigiruv fabrikalariga paxta presslangan holda keltiriladi. Dastlabki ishlash zavodlarida dastlabki ishlov berilgandan so'ng paxta yirik, iflos aralashmalar va chigitlardan tozalanadi. Biroq unda anchagina mayda aralashmalar, shuningdek, shikastlangan (kalta) tolalar qoladi. Bu massadagi ayrim tolalar chigallashgan, bir-biriga yopishib qolgan yoki ularga iflos aralashmalar ilashgan bo'ladi. Shuning uchun paxtani yigirishdagi barcha jarayonlardan maqsad tolalarni tozalash, tolalarni titish va aralashtirishdan, so'ngra ularni parallellash maqsadida tarashdan, so'ng tarash mashinasida o'tadigan navbatdagi jarayon tarash deb ataladi. Mashinaga paxta xolst yoki titilgan massa tarzida beriladi (xolstsiz ta'minlash). Tarash mashinasida tolalar massasiga oldin arrali lenta va valiklar tishlari, so'ngra mashina ish organlar garniturasining ingichka ignalari ta'sir etadi. Buning natijasida paxta bo'laklari ayrim tolalarga taraladi va ayni vaqtda yopishqoq aralashmalar hamda kalta tolalardan tozalanadi. Taralgandan so'ng qisman parallellashgan ingichka tolalardan diametri 1...3 *sm* li uzun bo'sh yumaloq yarim fabrikat – pilta hosil bo'ladi. Piltadagi tolalar taralgan, deyarli bir-biri bilan bog'lanmagan, lekin to'g'rilanmagan bo'ladi. Piltaning o'zi yo'g'onligi bo'yicha bir tekis bo'lmaydi.

Tolalarni to'g'rilash va piltani tekislash uchun bir necha pilta qo'shiladi, so'ngra dastlabki piltalar yo'g'onligiga kelguncha ingichkalashtiriladi. Qo'shish natijasida piltalar tekislanadi, chunki bir piltaning yo'g'on joylari ikkinchi piltaning ingichka joylarini to'ldiradi. Pilta yanada ingichkalashtirilganda tolalar tekislanadi va pilta o'qiga nisbatan yo'naladi. Piltani ingichkalashtirish uchun bir-biriga qisilgan silindrlar jufti (cho'zish juftlari) orasidan o'tkaziladi va old juftning tezligi keyingisinikidan pasaytiriladi.

Navbatdagi jarayon (o'tish) piltani kalava ip tayyorlash uchun yaroqli o'lchamgacha ingichkalashtirishdan iborat. Bu jarayon pilik

mashinasida bajariladi. Uning cho'zish pribori piltani ingichkalashtiradi. Bu o'tishda olingan mahsulot pilik deb ataladi. U ingichka pilta bo'lib, minimal pishiqlik berish uchun u bir oz pishitiladi.

Kalava ip tayyorlashdagi oxirgi yakunlovchi operatsiya yigiruv mashinalarida bajariladi. Bu yerda pilik kalava ip yo'g'onligiga kelguncha cho'ziladi, pishitiladi va ingichka hamda pishiq kalava ip hosil bo'ladi. Yigirish jarayoni urchuq va begunok halqali yigiruv mashinalarida yoki urchuqsiz pnevmomexanik mashinalarda bajariladi.

Yigiruv fabrikasida paxtani qayta ishlashning bayon qilingan izchilligi karda (oddiy) izchilligi deb ataladi. Paxta kalava ipning ko'p qismi shu sistemada ishlab chiqariladi. Bundan tashqari, qayta tarash, apparat va melanj sistemalari ham mavjud. Karda va qayta tarash sistemalarida yigirishning ikki usuli: halqali va pnevmo-mexanik usullari bo'ladi.

Hozirgi vaqtda apparat sistemasi o'rniga karda sistemasi qo'llanilmoqda. Unda rotorli pnevmo-mexanik yoki aerodinamik yigiruv mashinalaridan foydalaniladi.

Melanj sistemasi, umuman, karda sistemasini takrorlaydi, lekin unda paxtani bo'yash bilan bog'liq bo'lgan qo'shimcha o'tishlar bo'ladi.

Paxtani karda sistemasida qayta ishlash tartibi 18-jadvalda ko'rsatilgan.

18-jadval.

Qayta ishlash bosqichi	Jihozlar va ishlab chiqariladigan mahsulot	
	Halqali usul	Pnevmo-mexanik usul
Titish, savash, tozalash	Titish-savash agregati, xolst	Titish-savash agregati, xolst
Tarash	Tarash. mashinasi, pilta	Tarash. mashinasi,pilta
Bir tekis pilta tayyorlash	Pilta mashinasi (2 o'tish), pilta	Pilta mashinasi (2 o'tish), pilta
Pilik tayyorlash (ingichkalashtirish)	Pilik mashinasi pilik hosi bo'ladi	———
Kalava ip tayyorlash	Halqali yigiruv mashinasi, kalava ip	Pnevmo–mexanik yigiruv mashinasi, kalava ip

Yaqin vaqtlargacha mavjud bo'lgan karda sistemasidagi mashinalar zanjirida 12 ta o'tish bor edi. Hozirgi vaqtda o'tishlar soni 6 tagacha qisqartirilgan. Kelgusida o'tishlar soni 3 tagacha qisqartirilishi mumkin (sxemaga qarang).

Qayta tarash sistemasida chiziqli zichligi kichik yoki o'rtacha, lekin ancha pishiq kalava ip ishlab chiqariladi. Bunday kalava ip ingichka

tolali paxtadan ishlab chiqariladi. Karda sistemasidagiga qaraganda qayta tarash sistemasida olingan kalava ip ancha pishiq, tekis, silliq va toza bo'ladi. Bunday kalava ip olish uchun jarayonga taroq bilan tarash jarayoni ham kiritiladi. Bu jarayonda tolalar taroq bilan taraladi, natijada pilta qisqa tolalar (tarandilar)dan tozalanadi. Qayta tarash mashinalaridan chiqayotgan pilta uzun, tekis, yaxshi to'g'rilangan tolalardan iborat bo'ladi, shuning uchun yuqori sifatli kalava ip olinadi.

Qayta tarash jarayonida uzun tolalar isrof bo'lmasligi va shikastlanmasligi uchun tolalar yetarlicha to'g'rilangan, mashinaga tushayotgan mahsulot esa bir tekis bo'lishi lozim. Shuning uchun karda sistemasidagi qayta tarash mashinalaridan chiqayotgan pilta qo'shimcha ikkita tayyorlash jarayonidan o'tkaziladi: 16–20 ta pilta xolst qilib biriktiriladi va xolstlar cho'ziladi (ingichkalashtiriladi).

Qayta tarash sistemasining qayta ishlash izchilligi 19-jadvalda ko'rsatilgan.

19-jadval.

Qayta ishlash bosqichi	Mashina	Olinadigan mahsulot
Titish, va savash	Titish – savash agregati	Xolst
Tarash	Tarash mashinasi	Taralgan pilta
Qayta tarashga tayyorlash	Pilta ulash va xolst cho'zish mashinasi	Xolstcha
Qayta tarash	Qayta tarah mashinasi	Qayta taralgan pilta
Bir tekis pilta tayyorlash	Pilta mashinalari (2–3 o'tish)	Pilta
Pilik tayyorlash	Pilik mashinalari (1 yoki bir necha o'tish)	Pilik
Kalava ip tayyorlash	Yigiruv mashinalari	Kalava ip

Apparat sistemasida uncha pishiq bo'lmagan g'ovak mayin kalava ip ishlab chiqariladi. Bunday kalava ipning sifatiga yuqori talablar qo'yilmaydi. Xomashyo sifatida har xil uzunlikdagi tolalar, ko'p miqdorda chiqindilar (kuyindilar), shuningdek, har xil tolalar aralashmalari ishlatiladi. Har xil tolalar aralashmalarini titish va savash operatsiyalari alohida bajariladi, keyin tolalar aralashtirilib, ayni vaqtda moylanadi. Apparat sistemasining o'ziga xos xususiyati shundaki, tarashdan keyin mahsulotni ingichkalashtirish cho'zish jarayonida emas, balki paxtani tarab ayrim piltalarga ajratish va piltalarni bo'shgina o'rib, ulardan piliklar hosil qilish yo'li bilan bajariladi. Bu

sistemada tarash operatsiyasi 2-3 karda tarash o'tishini va pilik karetkasini o'z ichiga oladigan tarash apparatlarida bajariladi. Olingan pilik yigiruv mashinasiga uzatiladi. Tarash apparatida olingan pilikda tolalar uncha to'g'rilanmagan bo'ladi, shuning uchun kalava ipning strukturasi g'ovak chiqadi.

Apparat sistemasida tolalarni qayta ishlash tartibi 20-jadvalda keltirilgan.

20-jadval.

Qayta ishlash bosqichi	Mashina	Olinadigan mahsulot
Ayrim xomashyo turlarini titish va savash	Xomashyo xiliga qarab titish va savash jihozlari	Titilgan tolalar massasi
Aralashtirish	Qo'lda yoki mexanik usulda aralashmalardan to'shamalar tayyorlash	Tolalar aralashmasi
Tarash va pilik olish	Tarash apparati	Pilik
Kalava ip tayyorlash	Yigiruv mashinasi	Kalava ip

11.5. Ipni to'qishga tayyorlash, to'qimachilik

Yigirish fabrikasida tayyorlangan kalava ip to'quvchilik fabrikasiga keltiriladi. Bu yerda xom gazlamalar to'qiladi. Gazlama to'qish uchun, asosan, iplarning 2 sistemasi – tanda va arqoq sistemalari kerak bo'ladi. Ularning xossalari va to'quvchilikka tayyorlash usullari bir-biridan ancha farq qiladi.

To'quvchilik stanogida xom gazlama to'qishdan oldin kalava ipni to'qishga tayyorlash lozim. Tanda kalava ipni tayyorlash jarayoni eng muhim va uzoq davom etadigan jarayon hisoblanadi. Arqoq kalava ipni tayyorlash osonroq bo'lib, ba'zan uni ma'lum iqlim sharoitlarida tutib turish kifoya qilinadi. Tanda kalava ipni tayyorlash jarayoni 4 ta asosiy ketma-ketlikda o'tishdan iborat:

- qayta o'rash;
- tandalash;
- ohorlash;
- o'tkazishdan iborat.

Qayta o'rash. Tanda kalava ipni qayta o'rashdan maqsad o'ramdagi ip uzunligini oshirib, tandalash jarayonining samaradorligini va kalava ip sifatini tekshirishni ta'minlashdir. To'quvchilik fabrikalariga keltiriladigan kalava ipning ko'p qismi massasi taxminan 100 g dan

keladigan kichik g'altaklarga o'ralgan bo'ladi. Tandalash jarayonida bunday g'altakdagi kalava ipdan foydalanilganda jarayonning uzluksizligini va mahsulotning sifatli chiqishini taminlash qiyinlashadi, shuning uchun kalava ip qayta o'raladi.

Bundan tashqari, kalava ipda har xil nuqsonlar bo'lib, ularni shu bosqichda yo'qotish qulay.

Kalava ipni qayta o'rash jarayoniga quyidagi talablar qo'yiladi: kalava ipning fizik-mexanik xossalari yomonlashmasligi, iplarning tarangligi doim birdek va hamma bobinalarda bir xil bo'lishi, bobinalardagi ipning uzunligi maksimal hamda partiyalardagi barcha bobinalarda bir xil bo'lishi, iplarning uchlari pishiq va qulay tugunlar bilan ulab qo'yilishi kerak va hokazo.

Kalava ip o'rash mashinalarida qayta o'raladi; keyingi vaqtlarda ularning o'rniga o'rash avtomatlaridan foydalanilmoqda.

Tandalash. Kalava ipni tandalashning mohiyati ma'lum uzunlikdagi va ma'lum miqdordagi iplarni tandalash valigi yoki to'quvchilik navoyiga o'zaro parallel qilib o'rashdan iborat. Kalava ip yuqori sifatli qilib tayyorlanishi uchun tandalash jarayoniga quyidagi talablar qo'yiladi:

- kalava ipning fizik-mexanik xossalari yomonlashmasligi lozim;
- kalava ipning butun partiyasi uchun iplarning tarangligi bir xil va doimiy bo'lishi lozim;
- o'ramlar silindr shaklida bo'lishi va iplar bir xil zichlikda o'ralishi kerak;
- ip uzilganda, uzilgan uchi yo'qolmasligi uchun mashina tez to'xtashi lozim;
- partiyadagi barcha o'ramlar iplarining uzunligi bir xil bo'lishi kerak.

Amalda paxtadan olingan kalava ipni tandalashning 2 usuli: partiyalab va piltani tandalash usullari qo'llaniladi. Partiyalab tandalash usulida kalava ip tandalash valiklariga o'raladi (tandalanadi). Bu valiklar keyin partiyalar tarzida (2 dan 10 tagacha) ohorlash mashinasiga yuboriladi. Ancha unumli bo'lgan va kalava ip sifatliroq tandalangani uchun bu usul keng tarqalgan. Piltali tandalashda tandalash mashinasi barabaniga birin-ketin bir nechta pilta o'raladi, keyin barcha piltalardagi iplar to'quvchilik navoyiga qayta o'raladi. Bu usul guldor va ba'zan pishitilgan kalava ip olish uchun bo'yalgan kalava ipni qayta ishlashda qo'llaniladi.

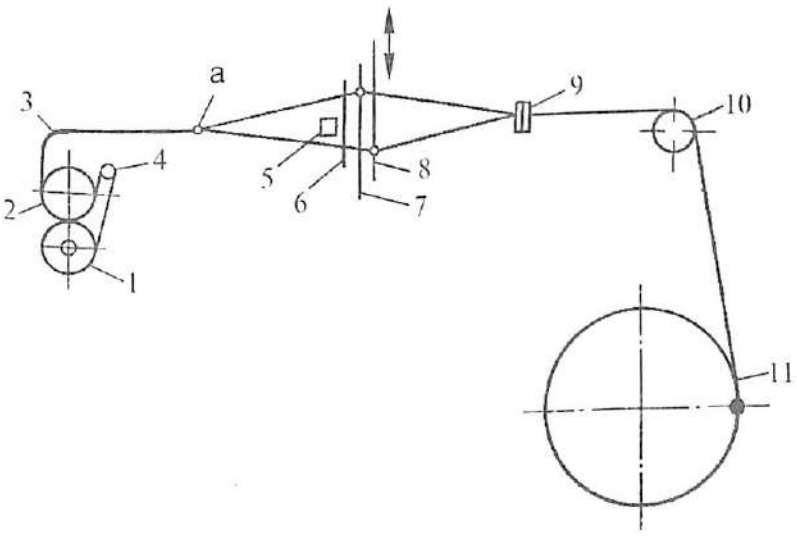
Ohorlash. Kalava ipni to'qimachilikka tayyorlash jarayonlari ichida eng muhimi ohorlashdir, chunki ohorlashda kalava ipga to'qish

jarayonining normal o'tishiga yordam beradigan yangi xossa beriladi. Ko'p hollarda kalava ipni ohorlamay turib, undan gazlama to'qish mumkin emas.

Ayrim kalta tolalardan tashkil topgan yakka paxta ipining sirti tukdor bo'ladi, chunki tolalarning uchlari kalava ipdan chiqib turadi. Tanda kalava ipini to'quvchilik stanogida qayta ishlashda u ko'pgina har xil ta'sirlarga uchraydi, ya'ni navbatdagi arqoq ipni urishda va bo'shliq hosil qilishda taranglanadi, skaloga, lamelga, remizalar va berdoga ishqalanadi, egiladi. Bu ta'sirlar natijasida iplar chuvaladi, ulardan ayrim tolalar tushib qoladi, kalava ipning tuzilishi buziladi. Oqibatda kalava ipning yeyilishiga chidamliligi pasayadi va tez-tez uziladigan bo'lib qoladi.

Ohorlashdan maqsad kalavali ipning ko'plab mexanik ta'sirlarga (to'qimachilik stanogida) chidamliligini oshirishdir. Buning uchun kalava ipga maxsus tayyorlangan yelimlovchi tarkib – ohor shimdiriladi. Ohor tarkibiga yopishtiruvchi komponentlar – kraxmal, un ishlatiladi. Parchalovchilar sifatida esa o'yuvchi natriy eritmasi va xloramin ishlatiladi. Yumshatgichlar ohorlangan kalava ipni egiluvchan qiladi. Yumshatgichlar sifatida paxta moyi, glitsirin gigroskopik materiallar ko'pincha glitsirin ishlatiladi.

To'qimachilik. To'quvchilikka moslab tayyorlangan tanda va arqoq kalava iplardan to'qish stanogida gazlama to'qiladi. "Navoy-1" (11.4-rasm) stanokdagi maxsus uyaga o'rnatiladi.



11.4-rasm. To'qish stanogining texnologik sxemasi.

Tanda iplari ikki navoydan chuvalanib, skalka deb ataladigan valik (3) ni aylanib o'tadi, tanda kuzatkich lamellari (4) va remizalar gulalari (5) dan o'tadi va ular yordamida ikki qismga ajralib, bo'shliq hosil qiladi. Keyin iplar berdo (6) panjaralari tishlariga o'tadi. Berdo iplarni stanok eni bo'yicha bir tekis tarqatadi. Hosil bo'lgan bo'shliqqa arqoq ipi (7) tashlanadi va berdo uni gazlama cheti (8) ga uradi. Shu tariqa hosil bo'ladigan gazlamani valyan (10) to'qish zonasidan tortib o'tadi. Gazlama bunda maxsus tayanch-grudnitsa (9) ni aylanib o'tadi. Valandan keyin gazlama tovar valigiga rulon (11) tarzida o'raladi. Hozirga vaqtda ip-gazlama ishlab chiqarish sanoatida har xil gazlamalar to'qish uchun turli-tuman to'qish stanoklaridan foydalaniladi.

11.6. To'qimachilik sanoatining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari va to'qimachilik sanoatida ilmiy-texnik taraqqiyot

To'qimachilik sanoatining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga to'quv stanoklarining unumdorligi kirib, to'quv stanogining unumdorligi to'quv stanogida ma'lum vaqt davomida ya'ni bir soatda stanokda ishlab chiqarilgan gazlamaning hajmi m da o'lchanadi.

Stanokning nazariy unumdorligi:

$$U_n = \frac{n \cdot 60}{P_n \cdot 10} \; pog.\, m/s$$

bu yerda, n – stanok asosiy valining aylanishlar soni (minut);

P_n – arqoq ip bo'ylab har 10 *sm* ga to'g'ri keladigan gazlamaning qalinligi.

Stanokning amaldagi unumdorligi:

$$U_n = \frac{n \cdot 60 \cdot \eta}{P_n \cdot 10} \; pog.\, m/s$$

bu yerda, n – stanok asosiy valining aylanishlar soni (*minut*);

P_n – arqoq ip bo'ylab har 10 *sm* ga to'g'ri keladigan gazlamaning qalinligi. η – stanokning foydali vaqt koeffitsienti (η= 0,85...0,92).

To'qimachilik ishlab chiqarishda ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish, ishlab chiqarish uchun

sarflanadigan mehnat sarfini kamaytirish, ishchilarning jismoniy mehnatini yengillashtirish va uni yoqimliroq qilishdan iborat.

Ip-gazlama ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish bir necha yo'nalishlar bo'yicha amalga oshirilmoqda. Ularga ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish, bu tadbirlarni samarali amalga oshirish uchun birin-ketin bir necha jarayonlarni bajaradigan bir necha mashinalardan tuzilgan potok liniyalarni yaratish kerak bo'ladi. Bu liniyalarda mehnat sarfini kamaytirishga oid bir necha vazifa, ya'ni yarim fabrikatlarni liniyadagi bir mashinadan ikkinchisiga tashishni avtomatlashtirish, mahsulotni oldingi o'tishdagi mashinadan olib, keyingi o'tishdagi mashinaga o'rnatishni yo'qotish, texnologik jarayonlarning borishi hamda mahsulot parametrlarini nazorat qilishni avtomatlashtirish va shu kabi vazifalar bir yo'la hal etiladi.

11.7. Gazlamani pardozlash

To'qish stanoklarida to'qilgan gazlama xom gazlama deb ataladi. Bunday holda u kam ishlatiladi. To'qish fabrikalarida ishlab chiqarilgan gazlamalarning asosiy qismi pardozlanadi.

Pardozlashdan maqsad gazlamalarning tashqi ko'rinishi va sifatini yaxshilashdir. Ko'pgina gazlamalar pardozlangandan so'ng yangi xossalarga ega bo'ladi, ya'ni g'ijimlanmaydi, o'tga, suvga chidamli bo'ladi.

Pardozlash ishlab chiqarishida ip-gazlama sanoatining oxirgi texnologik bosqichidir. Uning boshqa ishlab chiqarishlardan farqi shundaki, pardozlashda gazlama kimyoviy ishlovdan o'tkaziladi.

Pardozlash ishlab chiqarishining texnologik jarayoni bir necha o'tishni o'z ichiga oladi va har bir gazlama uchun uning tasnifi va vazifasiga bog'liq bo'ladi. Pardozlash ishlab chiqarishining tarkibiga kirgan asosiy ishlab chiqarish texnologik jarayoni quyidagi o'tishlarni o'z ichiga oladi:

Xom gazlamalarni bo'yashga va gul bosishga tayyorlash, buvutish, tolalarni tabiiy aralashmalardan hamda ulardan gazlamalar tayyorlashda tolalarga surkalgan qo'shimcha moddalar (ohor, moy va hokazo)dan tozalash va gazlamalarni oqartirish uchun zarur. Tayyorlashdagi asosiy operatsiyalar:

Partiyani tanlash, tukni kuydirish, ohorni ketkazish, qaynatish, oqartirish, yaltiratish, tarashlash, eniga cho'zish va tuk chiqarish.

Bo'yash – gazlamaga har xil rang berish uchun zarur;

gul bosish – gazlamaga har xil naqshli gul bosish uchun zarur;

oxirgi pardozlash – gazlamaning sifati va tashqi ko'rinishini yaxshilash, shuningdek unga yangi xossalar berish uchun zarur.

Pardozlash ishlab chiqarishida oqartirilgan (oq), sidirg'a bo'yalgan yoki gul bosilgan holdagi tayyor gazlamalar ishlab chiqariladi. Xom gazlamalarning xiliga, shuningdek, tayyor gazlamalarning xili va vazifasiga qarab, ularning har biri uchun tegishli jarayon tanlanadi (21-jadvalga qarang).

Gazlamani oqartirish. Oqartirishdan maqsad gazlamani bo'yash yoki gul bosishga tayyorlash, ya'ni uning sirtini tolalar, tabiiy aralashmalar va ishlov berish jarayonida surkalgan qo'shimcha moddalardan tozalash hamda gazlamaga oq rang berishdan iborat.

Tuk kuydirish jarayoni gazlama sirtidan ip tolalarining uchlarini, tugunlarni ketkazish maqsadida bajariladi.

*Ohorini ketkazish*dan maqsad to'quvchilikda kalava ipning yeyilishga chidamliligini oshirish uchun ohorlash paytida tanda iplariga surkalgan ohorni yo'qotishdir.

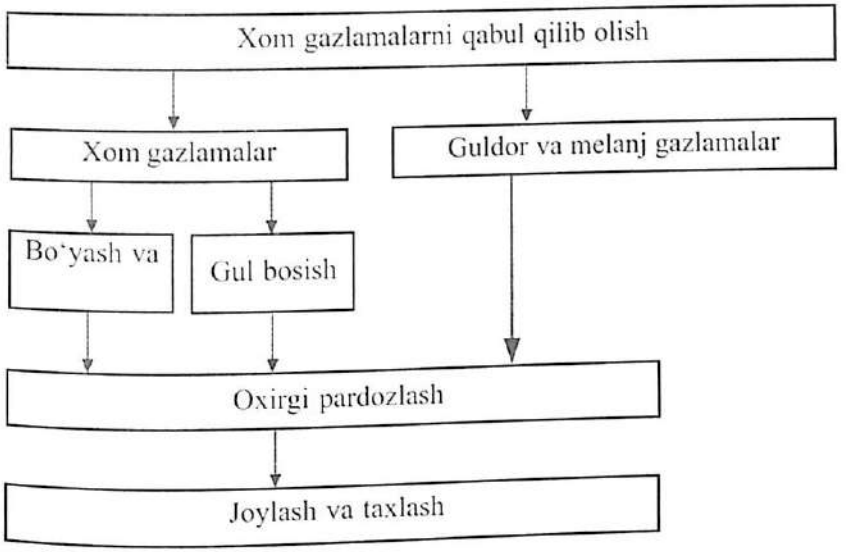
Qaynatish. Gazlamani qaynatishdan maqsad kraxmal qoldiqlarini, selluloza yo'ldoshlari – mumsimon va yog'li peltin moddalar hamda azotli moddalarini ketkazishdir.

*Gazlamani oqartirish jarayoni*dan maqsad undan tabiiy aralashmalar, selluloza, ayniqsa, mumsimon aralashmalarni ketkazish, gazlamaga kulrang tus beradigan moddalarni rangsizlantirish va ketkazishdir.

Yaltiratish. Ip-gazlamalarga kuyuvchi natriyning konsentrlangan eritmasida qisqa muddat ishlov berish jarayoni. Yaltiratishdan maqsad tolalarning fizik-kimyoviy xossalarini o'zgartirish hisobiga ularning pishiqligi va bo'yaluvchanligini oshirishdir.

Tuk chiqarish. Qishki kiyimlar uchun mo'ljallangan tukli gazlamalar guruhini tashkil qiladigan gazlamalardan (bayka, bumaziya, flanel) tuk chiqariladi. Ya'ni gazlamaning bir yoki ikkala tomonida tuk – yumshoq momiq qatlam hosil bo'ladi.

21-jadval. Gazlamalarni pardozlash texnologik jarayoni.



11.8. Noto'qima materiallarni ishlab chiqarish

Noto'qima materiallar deb, bir yoki bir nechta qalinlikdagi to'qimachilik materiallarini (tolali paxta, ip, kam pishiqlikdagi gazlamalarni) turli yo'llar bilan biriktirilib tayyorlangan materiallarga aytiladi. Ular kichik qalinlikda eni katta bo'lgan va cheklanmagan uzunlikka ega bo'lgan materiallar hisoblanadi. Agar tarash mashinasi va apparatidan chiqqan yupqa paxtadan ikki yoki undan ortiq qalinlikda xolst hosil qilinib, ular o'zaro biriktirilsa (masalan, yelimlansa) noto'qima material hosil bo'ladi. Umumiy holatda noto'qima materiallar ikki elementdan iborat bo'lib, ulardan biri asos, ikkinchisi esa bog'lovchi element hisoblanadi. Asos material sifatida tolali xolst ishlatiladi. Bog'lovchi materiallar sifatida esa iplar ishlatilib, ular tolali xolstlardan yoki polimer moddalardan (polietilen, kauchuk) moddalaridan tayyorlangan bo'lishi mumkin. Noto'qima materiallarni ishlab chiqarishda mexanik, kimyoviy texnologiyalardan foydalanish mumkin. Hozirda korxonalarda "ACHV-1", "ACHV-V", "ACHV-SH-250" tipidagi mexanik texnologiyada ishlovchi agregatlardan foydalaniladi. Ulardan tashqari, korxonalarda Chexiya va Germaniyaning "Araxie", "Malivatt", "Mammo-1600", "Malipol-1600" agregatlaridan ham foydalanib, noto'qima materiallar ishlab chiqarilmoqda. Bu agregatlarda keng diapozonli xossalarga ega bo'lgan

noto‘qima materiallarni ishlab chiqarish mumkin. Shuningdek, sohada texnologiyalarni takomillashtirish, noto‘qima materiallarning fizik-mexanik xossalarini yaxshilash, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni tashkil etish bo‘yicha bir qator ishlar amalga oshirilmoqda.

Noto‘qima materiallarni ishlab chiqarish texnologiyasi o‘z ichiga quyidagi jarayonlarni oladi: tolani tayyorlash, xolstni hosil qilish, tolalarni bir-biriga biriktirish, ya’ni tolalar orasida bog‘larni hosil qilish va olingan materialni pardozlash, ya’ni unga maxsus xossa berish jarayonlari kiradi.

Noto‘qima materiallarning olinishi.

Noto‘qima materiallarning asosi turli tolalardan tayyorlanadi. Ular tabiiy yoki kimyoviy tolalar bo‘lishi mumkin. Noto‘qima materiallarni ishlab chiqarishning o‘ziga xos xususiyati shundaki, past sifatli xomashyolar, ishlab chiqarish chiqindilari, kalta tolalar (3 *mm* gacha bo‘lgan) xomashyo sifatida ishlatiladi. Tolali xomashyoni tayyorlashdan maqsad bir tarkibli tola aralashmasini hosil qilishdan iborat. Tolani tayyorlash jarayonida tola titiladi va natijada u o‘simlik va mineral qo‘shimchalardan tozalanadi. Komponentlar tanlanib, ulardan zarur bo‘lgan sifatdagi bir xil aralashma hosil qilinadi. Noto‘qima materiallarni olish uchun tolali xolstni tayyorlab olish kerak, ularda tola bog‘lovchi kuchlar orqali ushlanib turiladi. Xolstni shakllantirishning quyidagi usullari mavjud: mexanik, aerodinamik, elektrostatistik va gidravlik usullari mavjud.

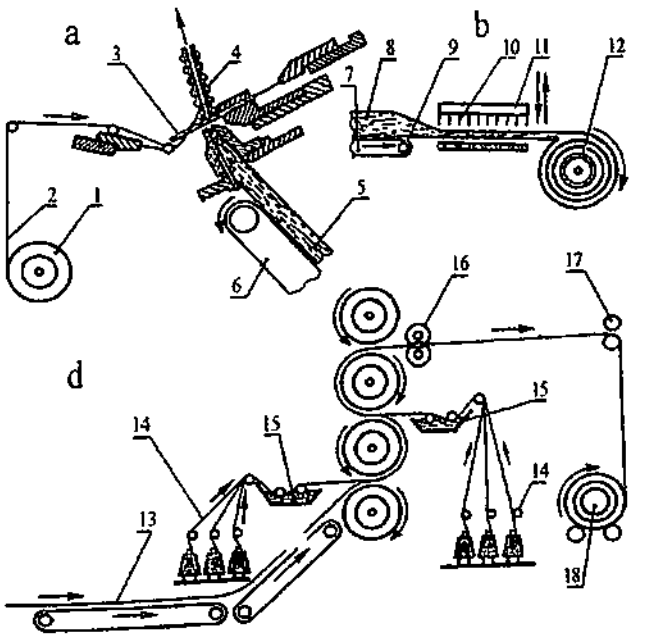
Mexanik usulda xolstni shakllantirish uchun tarash mashinasidan chiqqan paxta chiqindisini bir necha yo‘l bilan joylashtirilib, yoyilib chiqiladi. Bunda shlapali, valikli tarash mashinalari ishlatiladi.

Aerodinamik usulda esa pnevmatik usullar qo‘llanilib, ularda xomashyo avval titiladi. Titilgan xomashyodan havo yordamida xolst shakllantiriladi.

Elektrostatistik usulda xolstni shakllantirish tolalarni statistik elektr zaryadlarini olishiga asoslanadi.

Gidravlik usulda xolst tayyorlash jarayoni tolalarga suvli suspenziya usuli bilan ta’sir etishga asoslanadi. Suvli suspenziyaning miqdori 2-8% ni tashkil etishi lozim.

Noto‘qima materiallarni olishda eng ko‘p qo‘llaniladigan usul teshish-to‘qish, igna sanchish va yelimlash usullaridir.



11.6-rasm.

Teshish-to‘qish usulida (11.6. a-rasm) tolali xolst (5) transpartyor (6) orqali ignalar sistemasi joylashgan zona (3) ga beriladi. U yerda kompleks ignalar yordamida to‘qilib chiqiladi. Shu usul bilan yopinchiqlar, kostumlar va ko‘ylaklar uchun noto‘qima materiallar tayyorlanadi. Igna sanchish usulida (11.6. b-rasm) tolali xolst (8) transportyor (7) yordamida mato (9) yuzasiga yupqa qalinlikda joylashtirilib chiqiladi. Shundan so‘ng ignalar (10) yordamida tola bir-biriga biriktiriladi. Ignalar igna moslamasi (11) ga joylashtiriladi. Olingan material valik (12) ga o‘ralib boradi.

Yelimlash usulida noto‘qima materiallarni olishning ikki varianti mavjud, ya’ni tolani quruq va ho‘l usul yordamida amalga oshiriladi. Birinchi usulda quruq bog‘lovchi materiallardan, ya’ni termoplastik shtapel tolalari va iplaridan (atsetat, polivinel xlorid) kukunlar, plyonkalar ishlatiladi. Ularning erish temperaturasi asosiy tolaning erish temperaturasidan ancha past bo‘ladi.

Ho‘l usulda yelimlashda suyuq bog‘lovchi moddalar ishlatilib, ular polimerlarning suyuq dispersiyasi sifatida bo‘ladi. Ularga polivinel spirti ksantogenat sellulozasi va boshqalar ishlatiladi. Bog‘lovchi moddalarning qotishi natijasida tolalar orasida bog‘lanish hosil bo‘ladi.

11.9. Noto'qima materiallar ishlab chiqarish sanoatining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari va ilmiy texnik-taraqqiyot

Noto'qima materiallarni ishlab chiqarish texnologiyasi yangi texnologiyalarga asoslangan bo'lib, ko'p mehnat sarf qilinadigan jarayonlarni kamaytirishga olib keladi. Bu yo'l bilan yigirish, to'qish jarayoniga sarflanadigan xarajatlarini anchaga qisqartirish mumkin. Mehnat unumdorligini oshirish, jarayonlarni avtomatlashtirish va arzon xomashyolardan foydalanish imkoniyatini beradi. Ya'ni bu usulda to'qimachilik sanoati chiqindalari va ikkilamchi xomashyolardan mahsulotlar ishlab chiqarishga erishish mumkin. Gazlamalar ishlab chiqarishning klassik usullariga nisbatan noto'qima materiallari ishlab chiqarish usuli bir qator afzalliklarga ega. Bu usulda mehnat unumdorligini 1,5-5 martagacha oshirishga erishish mumkin. Ishlab chiqarish maydonining 1 m^2 joydan olinadigan mahsulot miqdorini 1,3-3 martagacha oshirish mumkin. Texnologik sikldagi jarayonlarni 12-13 dan 4-5 martagacha qisqartirish mumkin. To'qimachilik noto'qima materiallarining tannarxini o'rtacha 32% ga kamaytirish mumkin hamda bu yo'l bilan arzon xomashyolardan foydalanish imkoniyatiga ega bo'lish mumkin (ishlab chiqarish chiqindilari, kimyoviy tolalar). Hozirda sanoat miqyosida turli xildagi maishiy va texnik maqsadlar uchun ishlatiladigan noto'qima materiallar ishlab chiqarilmoqda.

Qisqacha xulosalar

Bugungi kunda mamlakatimiz yengil sanoati Davlat hissadorlik uyushmasi, "O'zbekyengilsanoat" uyushmasidan iborat bo'lib, "O'zbekyengilsanoat" uyushmasi bir qator korxonalarni, ya'ni to'qimachilik, trikotaj, tikuvchilik va chinni ishlab chiqarish korxonalarini o'z ichiga oladi. U 90 dan ortiq yirik uyushmalar va korxonalardan va bir qator filiallar, modalar uyi va firma savdosi bilan shug'ullanadigan tarmoqlarni ham o'z ichiga oladi. Tarmoqqa 1995 yili 750 million AQSH dollari hisobida investitsiyalar kiritilgan bo'lib, shu kungacha 30 dan ortiq loyihalar ushbu tarmoqqa jalb etilgan.

Yevropa davlatlariga eksport qilinayotgan O'zbekistonda paxta tolasidan ishlab chiqarilgan ipning hajmi 0,35% dan 10% ga oshirildi. 2006 yilga qadar tarmoqqa qarashli korxonalarni texnik jihatdan qayta qurollantirish, yangilash, to'la rekonstruksiya qilish va bu korxonalardagi ishlarni yakunlangan ishlab chiqarish tizimiga aylantirish nazarda tutilgan. Buning natijasida 24000 ga yaqin yangi ish joylarini tashkil etish va eksport miqdorini 650 million AQSH dollariga yetkazish rejalashtirilgan. Bu vazifa va maqsadlar, asosan, chet el investitsiyalarini mamlakat iqtisodiyotiga to'g'ridan-to'g'ri kiritish va kreditlash orqali amalga oshiriladi. 1 milliard AQSH dollari paxta tolasini qayta ishlash korxonalaridagi mavjud asbob-uskunalarni modernizatsiya qilish uchun sarflanadi. Bugungi kunda DXJ "O'zbekyengilsanoat" ishlab turgan 35 dan ortiq yigirish, yigirish-to'qish, 9 ta tikuv 10 ta trikotaj fabrikalarini rekonstruksiya qilinib, ularga zamonaviy yuqori unumdorlikka ega bo'lgan asbob-uskunalar o'rnatildi.

Nazorat uchun savollar:

1. O'zbekiston yengil sanoatining asosiy tarmoqlari va rivojlanish omillari.
2. To'qimachilik sanoatida ishlatiladigan xomashyolar, to'qimachilik tolalari, tasnifi, tuzilishi va texnologik xossalari.
3. Chigitli paxtaga dastlabki ishlov berish (quritish, tozalash, tola ajratish operatsiyalari). Paxta zavodida Fan-texnika taraqqiyoti va paxta zavodining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.
4. Paxta va kimyoviy tolalarni yigirish sistemalari (kard, apparat, qayta tarash).
5. Kalava ipni to'qishga tayyorlash, to'qimachilik, gazlamalarni pardozlash.
6. Yigirish va to'qish sexlarida Fan-texnika taraqqiyoti va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar.
7. Noto'qima materiallarini ishlab chiqarish.
8. Pardozlash va noto'qima materiallar ishlab chiqarish sanoatida Fan-texnika taraqqiyoti va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar.

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". O'quv qo'llanma – T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.
2. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2005 yil.

3. Alimov X., Ibragimov X. "Pishitilgan ip buyumlarni ishlab chiqarish" (Darslik) – T.: TTYSI, 2003 yil.

4. Alimbayev E.S., Davirov I.N. "O'zbekiston to'qimachilik sanoati mahsulotlari va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi" (O'quv qo'llanma) – T.: TTYSI, 2000 yil.

5. Asilbekov T. "Paxta tozalash korxonalarida mehnatni ilmiy-texnik jihatdan tashkil etish va normalashtirish" (Darslik) – T.: TTYSI, 2001 yil.

6. Шепелев Н.Н. "Технология производства непродовольственных товаров". Учебник для ВУЗов. – М. Феникс, 2002.

7. http:/www.fromzlatoust.ru

8. http://artlib.osu.ru/cgi-bin/booksupport/go_dept_r.

9. http:///www.ref.nnov.ru/referat.shtml?Razdelq36&Id
http://referat.ru/document/440

XII BOB. OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

12.1. Respublika iqtisodini rivojlantirishda oziq-ovqat sanoatining tutgan o'rni va roli, hozirgi holati va rivojlanish omillari

Oziq-ovqat sanoati. O'zbekiston Respublikasi xalq xo'jaligida oziq-ovqat sanoati eng muhim o'rinni egallaydi. Sanoatning bu tarmog'ida, asosan, xomashyoni qayta ishlashga asoslangan bo'lib, Respublika umumiy sanoati mahsuloti hajmida oziq-ovqat sanoati 1995 yilda 9,8%, 2003 yilda esa 12,3% ni tashkil etgan. Oziq-ovqat sanoati tarmog'ida go'sht-sut, yog'-moy, baliq mahsulotlari, un-yorma, non, makaron, meva-sabzavot konservalari, qandolat, choy qadoqlash, uzum va shampan vinosi, spirt, aroq, tamaki, pivo, chanqovbosdi ichimliklar, sovun va boshqa mahsulotlar ishlab chiqaradigan ko'plab sanoat korxonalari faoliyat ko'rsatmoqda.

Respublika mustaqillikka erishganidan so'ng oziq-ovqat sanoatida chuqur tashkiliy va iqtisodiy o'zgarishlar amalga oshirildi. Ko'pgina korxonalar davlat tasarrufidan chiqarilib, ochiq turdagi aktsiyadorlik jamiyatlariga aylantirildi, ilgari tarmoq korxonalariga rahbarlik qilgan vazirliklar tugatilib, "Oziq-ovqatsanoat" davlat-aktsiyadorlik konserni, "O'zmevasabzavot-xolding" kompaniyasi, "O'zgo'shtsanoat" davlat-aksiyadorlik uyushmasi, "O'zdonmahsulot", "O'zbaliq" davlat-aksiyadorlik korporatsiyalari tashkil etildi.

Oziq-ovqat sanoati aholini ozuqa mahsulotlariga bo'lgan talabini qondirishga asoslangan korxonalarni o'z ichiga oladi. Bu tarmoq boshqa tarmoqlarga qaraganda qishloq xo'jaligi tarmog'i bilan uzviy bog'langan bo'lib, u qishloq xo'jaligi tarmog'idan don, sut, kartoshka, qand lavlagi va boshqa mahsulotlarni oladi. Qishloq xo'jaligi tarmog'i agrosanoat kompleksining tarkibiga kiradi. Shuningdek, bu tarmoq mashinasozlik, energetika va boshqa sanoat tarmoqlari bilan o'zaro aloqalarni o'rnatgan. Hozir O'zbekistonda Rossiyaning 2 ta yirik investitsion loyihasini ishga tushirish rejalashtirilgan. Ulardan birinchisi Toshkent sut zavodida "Vimm-Bill-Dann" firmasi bilan birgalikda oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishga asoslangan loyiha. "Vimm-Bill-Dann" firmasi sharbatlar va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish bo'yicha jahondagi yirik firmalardan biri bo'lib, korxonaga yangi texnologiya va asbob-uskunalarni kiritib, ishlab chiqariladigan mahsulotlarni jahon talabiga javob beradigan darajaga yetkazishga yordam beradi. Loyihaning narxi 7,2-7,3 million AQSH dollarini tashkil etadi. Bu korxona sutkasiga

150 tonnagacha sutni qayta ishlashga moslashgan. Shuningdek, ikkinchi loyiha, bu – Rossiyaning "Cherkizovskiy ASK" "Toshkent go'sht" hissadorlik jamiyatining aksiya paketlariga ega bo'lib, yiliga korxonada 120-150 dan ortiq turdagi kolbasa mahsulotlarini ishlab chiqarish nazarda tutilgan. Investitsion majburiyatlar 11 million AQSH dollarini tashkil etadi. Shu yo'l bilan O'zbekiston Rossiya bilan tovar almashtirish hajmini anchaga oshirish imkoniyatiga ega bo'ladi. O'zbekistonning Rossiya bilan tovar almashtirish hajmi 2004 yilda 6689,2 million AQSH dollarini tashkil etadi. Shuningdek, O'zbekistonda oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan asbob-uskunalarni ishlab chiqaruvchi bir qator korxonalar faoliyat yuritmoqda. Jumladan, "Ekoagro", "Grentek", "Neilmash", "Samseven" va boshqa korxonalar.

22-jadval.

Oziq-ovqat sanoati ishining asosiy ko'rsatkichlari

	2001	2002	2003	2004
Mahsulot hajmi, mlrd. so'm	355,8	644,0	751,8	774,9
Oldingi yilga nisbatan mahsulot ishlab chiqarish hajmining o'sish sur'ati	109,4	119,2	106,0	104,4
Asosiy mahsulotlarni ishlab chiqarish				
Go'sht va go'sht mahsulotlari, ming tonna	122,3	147,4	169,6	177,3
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	96,2	120,6	120,3	96,0
Hayvonot yog'lari, ming tonna	2,1	1,9	1,6	1,6
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	93,7	91,5	83,8	101,1
Sut va sut mahsulotlari	186,9	216,6	255,9	266,4
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	102,5	115,9	119,6	101,0
Pishloq va brinzalar, ming tonna	1,2	0,7	0,7	0,6
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	96,0	62,2	98,8	81,7
O'simlik moylari, ming tonnada	236,8	222,2	218,5	227,7
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	96,3	93,8	98,1	101,9
Shakar, ming tonnada	28,7	217,2	248,2	193,7
Oldingi yilga nisbatan foizlarda	2,8	7,6	114,2	78,0

12.2. Oziq-ovqat sanoatining xomashyo bazasi

Oziq-ovqat sanoatining xomashyo bazasi qishloq xo'jalik xomashyosi bazasi hisoblanadi. Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish xarajatlarining 80-85 foizini xomashyo xarajatlari tashkil etadi. Oziq-ovqat mahsulotlarining xossalari xomashyo tarkibiga kirgan moddalarning soniga va sifatiga bog'liqdir. Xomashyo tarkibiga kirgan moddalar organik va anorganik xarakterga ega bo'lib, organik moddalarga azotli birikmalar, yog'lar hamda tarkibida yog' mavjud bo'lgan moddalar, uglevodlar, fermentlar, vitaminlar va boshqa moddalar kiradi. Noorganik moddalarga esa suv va mineral moddalar kiradi.

Azotli birikmalar – tarkibida oqsil bo'lgan moddalar, amino-kislotalar, kislota amidlari, ammiakli bog'lovchilar va boshqalar kiradi. Bularning ichida qimmatli modda – oqsillar va ularni tashkil qiluvchi aminokislotalar mavjud. Oqsillarsiz inson organizmi faoliyatini tasavvur qilish qiyin. Aminokislotalar inson organizmining o'sishi va rivojlanishi uchun zarur moddalar hisoblanadi. Aminokislotalarga lizin, treptofam, litsin, treonin va boshqa moddalar kirib, ular ko'p miqdorda kizeinda, sutda, bug'doyda, tuxumda mavjud bo'ladi.

Yog'lar – murakkab organik bog'lovchilar bo'lib, tabiatda ko'p uchraydigan moddalardir. Ular ko'pgina o'simlik va hayvonlarning organizmida bo'ladi. Yog'lar ko'p miqdorda paxta chigitida, zig'irda, kungaboqarda, hayvonlardan qo'yda, cho'chqada, sigirda va boshqalarda ko'p uchraydi.

Uglevodlar – o'simlik xomashyolari tarkibida bo'ladigan organik bog'lovchilardir. Shakar, kraxmal, patoka, asal karamel uglevod-laridan tarkib topadi. Inson organizmida uglevodlar energiya hosil qilish uchun sarflanib, umumiy modda almashinish jarayonida ishtirok etadi. Uglevodlar uch guruhga bo'linadi: monosaxaridlar, disaxaridlar va polisaxaridlarga.

Monosaxaridlar oddiy shakar bo'lib, ularning ichida asosiylari glukoza va fruktoza hisoblanadi. Glukoza yoki uzum shakari uzumda va boshqa shunga o'xshash mevalarda ko'p miqdorda uchraydi.

Disaxaridlar yoki saxarozalar (lavlagi shakari)ga laktoza (sut shakari), maltoza (solod shakari) va boshqalar kiradi. Saxaroza shakarqamishda va qand lavlagida ko'p bo'ladi. Saxaroza gidroliz qilinsa, glukoza va fruktozaga ajraladi.

Polisaxaridlar – bu guruhga shakarsiz moddalar, ya'ni kraxmal, glikogen va kletchatka kiradi. Kraxmal ko'pgina o'simlik –

xomashyolarda uchraydi. U ko'p miqdorda donda (50-80%), kartoshkada (12-25%) uchraydi.

Organik kislotalar – ko'p miqdorda sut, shavil, olma, olcha, limon va boshqa mevalarda bo'ladi.

Olma, limon, olcha kislotalari mevali suvlarni hamda konditer mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalaniladi. Shuningdek, oziq-ovqat sanoatida mahsulot ishlab chiqarish uchun fermentlardan, vitaminlardan, fitotsitlardan, mineral moddalardan, suvdan va shunga o'xshash ozuqabop bir qator xomashyolardan foydalaniladi.

12.3. Un ishlab chiqarish sanoatining texnologiyasi asoslari, un ishlab chiqarishda ITT va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar

Un tortish – mahsulotni tortishga tayyorlash va tortish bosqichidan iborat.

Ma'lumki, donlar botanik ko'rsatkichlari va tozaligi jihatdan bir-birlaridan farq qiladilar. Shu sababli donni tortishdan avval uni tayyorlash lozim. Donni tortishga tayyorlash uchun turli chiqitlardan tozalanadi, namlanadi. So'ngra tuk va changlaridan tozalanadi. Har bir bosqich alohida sexlarda, mashinalar yordamida olib boriladi. Turli botanik navlardagi donlarning tarkibida to'yimli moddalarning miqdori turlicha bo'ladi. Qattiq bug'doylarda oqsil moddalar ko'proq, yumshoq oqlarida esa kamroq bo'ladi. Shuningdek, donlar rangi bo'yicha har xil bo'lmaydi. Tayyor mahsulotning sifati bir xil bo'lishini ta'minlash uchun donlarning turli botanik navlarini aralashtirib standart talabini qondiradigan qorishma tayyorlanadi.

Dondagi yirik va mayda qo'shimchalarni tozalash uchun turli o'lchamdagi elakdan (separatordan) elanadi. Zararli yovvoyi o't urug'lari, yovvoyi suli, qoramix, metall qo'shimchalari esa alohida ajratiladi. Tozalangan don qisman namlanadi. Namlash natijasida don po'stining ajrashi osonlashadi, chang, gard miqdori kamayadi va uning yetilishi tezlashadi.

Ishlab chiqarishda donning namligi 15,5-17% gacha yetkazilib, 12-18 soat (dimlanadi) yetiltiriladi, ayrim hollarda yetiltirish yuqori temperaturada (45-50°C) qisqa muddat (20-60 min) ichida o'tkazilishi mumkin. Donni yetiltirish davrida konsistensiyasining elastiklik xususiyati bo'ladi, fermentlar faolligi oshadi va yaxshilanadi.

Donni tortishdan avval maxsus cho'tkali mashinalarda ishqalanib ustki changidan va tuklaridan tozalanadi. Bunda oz miqdorda

(1-1,5%) qora chang chiqadi. Tozalangan bug'doydan olingan un, oboynaya un deb ataladi. Tozalagan bug'doy tortishga yuboriladi.

Donlarni tortish maxsus po'lat tegirmon toshlari (volslar) yordamida amalga oshiriladi.

Donlar oddiy usulda va navlarga ajratilib tortiladi.

Oddiy tortishda volslar bir-biriga zich o'rnatilib (tepadagi so'rilardan vols juda pastga tushirilib o'rnatiladi), bug'doy bir yo'la ezilib unga aylantiradi. Tortilgan un maxsus elaklarda elanib, yirik qismi ikkinchi marta toshlar orasidan o'tkaziladi. Shu tartibda tortilgan un elakdan to'liq o'tmagunga qadar qaytariladi. Oddiy tortishda unning kepagi ajratilmaydi. Unning chiqishi 97,5% bo'ladi.

Navlarga ajratib tortishda bir xil dondan bir necha nav un olinadi. Buning uchun bug'doy avval tishli volslar yordamida yormaga ajratiladi. So'ngra yormaning og'irligi va rangiga qarab, shamol yordamida shopirilib 4-5 xilga saralanadi. Donning o'rta qismlari og'irroq va yuqori sifatli bo'ladi. Kepakli zarrachalari esa yengil bo'lgani sababli shamolda alohida ajraladi. Ajratilgan har bir yorma alohida silliq volslarda un qilib tortiladi. Tortilgan un maxsus shoyi elaklarda elanib, turli navli un olinadi. Bug'doyning tozalanishiga qarab bir, ikki va uch navlik unlar olinadi. Bir xil undan (kepakdan tozalanib) 72% li birinchi nav un olinadi. Ikki navli un olishdan avval 10% a'lo nav ajratilib, qolganidan yana 60% birinchi nav un olinadi. Uch navli un olishdan avval 10% a'lo nav, qolganidan 35% birinchi nav va qolganidan 33% ikkinchi nav un olinadi.

Tayyor unni 70 *kg* standart qoplarga joylab, savdoga yoki saqlash uchun jo'natiladi.

Bug'doy uni beshta nav bilan chiqariladi.

Krupchatka – eng yuqori sifatli va to'yimli un. Asosan, qattiq oqsilga boy bug'doydan olinadi. Qo'lga sezilarli darajada yirik tortiladi. Rangi oq-sarg'imtir, konsistentsiyasi qattiq bo'ladi. Krupchatka navli unning tarkibida kleykovinasi ko'p bo'lgani sababli, asosan, makaron sanoatida ishlatiladi.

A'lo nav – qattiq va yumshoq bug'doy aralashmasidan juda mayda qilib olinadi. Rangi oppoq, yirikligi qo'lga sezilmaydigan. Unning chiqishi 10% yoki 15%, ba'zan 40%lik qilib ham olinadi. Un juda mayda, kraxmalga boy, kleykovinasi kamroq miqdorda bo'lgani sababli xamir ancha yumshoq, cho'ziluvchan bo'ladi. Shuning uchun a'lo navli unlarni bulochka mahsulotlari uchun ko'proq tavsiya etiladi.

1-nav – aralash qorishmadan mayda qilib tortiladi. Tarkibida 3-4% gacha kepagi qoldiriladi. Rangi oq rangda, kleykovinasi ko'proq bo'lgani sababli xamiri pishiq, qattiq chiqadi. Makaron sanoatida va kulinariyada keng qo'llaniladi. Un bir yo'la tortilganda 72% va a'lo nav ajratilgan undan 30-33% lik va 40-45% lik qilib ham ajratiladi. Shu sababli 1-nav unlar tarkibi va iste'mol qiymati bir xil bo'lsa ham turli tartibda tortib olingan unlarning ayrim xususiyatlari – rangi, suv tortish qobiliyatlari va boshqa ko'rsatkichlari turlicha bo'lishi mumkin. 1-nav undan keng iste'mol qilinadi.

2-nav – tarkibida 8-10% kepagi qoldiriladi, rangi - oq-sarg'ish, xiraroq. Yuqori nav unlarga nisbatan yirikroq. Bir yo'la tortilganda 85%lik va 2-3 navlik tortishda esa 28-38%lik qilib olinadi. 2-nav un, asosan, non pishirish uchun ishlatiladi.

Kepagi olinmagan jaydari un (oboynaya) tarkibida 14-16% atrofida kepagi bo'ladi. Asosan, 1 navlik qilib tortiladi. Chiqishi 96%. Rangi xira oq-kulrang. Jaydari un qariyb savdoga chiqarilmaydi. Faqat non pishirish uchun foydalaniladi.

Bug'doy unining navlari bir-birlaridan organoleptika ko'rsatkichlaridan tashqari kimyoviy tarkibi bilan ham farq qiladi.

Yuqori nav unlarda kraxmal ko'proq bo'ladi. Shuning uchun a'lo nav undan olingan mahsulotlar organizmda oson o'zlashsa ham to'yimlik quvvati boshqa navlarga nisbatan past bo'ladi.

Alohida talabga ko'ra, tegirmonlarda maxsus vitaminlashtirilgan un navlari ham ishlab chiqariladi. Bu ularni tortish vaqtida belgilangan qat'iy normaga asosan vitamin (B_1, B_2 va PP)larni kukun holatida qorishtirib yuboriladi.

Keng iste'mol un navlaridan tashqari bug'doy unga turli qo'shimchalar qo'shib maxsus unlar chiqariladi. Bularga quymoq, keks va bolalar uni kiradi.

Quymoq uniga tuz, qand va kimyoviy oshiruvchilar qo'shib chiqariladi. Bu unni to'g'ridan-to'g'ri taomlar pishirishda ishlatiladi.

Keks uniga – qand, quruq sut, xushbo'y moddalar, tuz va oshiruvchilar qo'shib chiqariladi.

Bolalar uni (tolqon) – a'lo nav bug'doy uniga qand, tuxum, sut, yog', tuz va boshqa qo'shimchalar qo'shib pechenye ko'rinishida

pishirib olinadi va u quritib, tuyib tolqonga aylantiriladi. Bolalar unining to'yimliligi va sifatiga alohida e'tibor beriladi.

Unning sifat ko'rsatkichlari – un sifati organoleptika va laboratoriya ko'rsatkichlari asosida aniqlanadi. Organoleptika ko'rsatkichlari bo'yicha unning rangi, ta'm va hidi, yirikligi, iflosligi va zarar-kunandalar bilan zararlangani aniqlanadi. Laboratoriya ko'rsatkichlariga asosan kul miqdori, kleykovina sifati va miqdori, namligi, nordonligi aniqlandi.

Un sifatiga qo'yiladigan talablar davlat standartlarida aniq belgilab qo'yilgan. Uning rangi - asosiy va un navini belgilovchi ko'rsatkichi hisoblanadi. Har bir nav o'ziga xos rangda bo'lishi shart. Unning navi qancha yuqori bo'lsa, rangi shunchalik oq bo'ladi. Past nav unlarning tarkibida kepagi va karotini bo'yovchi pigmenti ko'p, shu sababli rangi sariq, xiraroq bo'ladi. Uning rangi standart etalon nusxalarga quruq yoki ho'llangan holda solishtirib aniqlandi.

Maza va hidi – bu ko'rsatkichlarning yetarli darajada bo'lishi unning yangiligidan dalolat beradi. Unning ta'mi o'ziga xos chuchmal-shirin, tashqi ta'msiz, bo'rsimagan bo'lishi kerak. Hidi yangi don hidiga yaqinroq, begona hidlardan xoli bo'lishi shart.

Un ishlab chiqarish korxonasining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga quyidagilar kiradi:

1. Ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi.
2. Mehnat unumdorligi.
3. Fond qaytimi.
4. Fond sig'imi.
5. Material sig'imi.
6. Material qaytimi.

Bir so'mlik mahsulot ishlab chiqarish uchun ketgan xarajatlar.

1. Kapital sig'imi.
2. Kapital qaytimi.
3. Sof foyda.
4. Rentabellik kiradi.

12.4. Non ishlab chiqarish texnologiyasi

Non eng muhim oziq-ovqat mahsuloti hisoblanadi. Bizda 50 dan ortiq non turlari ishlab chiqariladi. Barcha ishlab chiqarilgan non mahsulotlari xomashyosiga, olinishi va ko'rinishiga ko'ra bir necha turga bo'linadi:

1. Bug‘doy nonlari.
2. Javdar nonlari.
3. Baton va bulochkalar.
4. Teshikkulchalar.
5. Suxarilar.
6. Milliy nonlar.
7. Maxsus nonlar.
8. Qovurilgan va yopilgan non mahsulotlari.

Non tarkibida kishi organizmi uchun kerakli bo‘lgan qariyb barcha moddalar mavjud. Non kishi ratsionida ham miqdori jihatdan birinchi o‘rinni egallaydi.

O‘rtacha har bir katta yoshdagi kishilar uchun kundalik iste’mol miqdori 300-500 *g* ni tashkil etadi. Non tarkibi juda murakkab bo‘lib, unda 45-46% uglevod, 7-8% oqsil, 1-2% yog‘, 0,2-1% kletchatka, 35-46% suv, 2,1% mineral moddalar va yetarli darajada vitaminlar bo‘ladi.

Nonning olinishi – nonni olish jarayoni bir necha bosqichlardan iborat: xomashyoni tayyorlash, xamir qorish, xamirni oshirish, zuvalash, zuvalani yetiltirish, non pishirish, sovitish va sifatini aniqlashdan iborat.

Xomashyoni tayyorlash – nonning navi va sifat ko‘rsatkichlari xomashyoga bog‘liq. Xomashyo qancha sifatli bo‘lsa, tayyor mahsulot ham shunchalik sifatli bo‘ladi. Non uchun ishlatiladigan xomashyolar asosiy va yordamchi xomashyolarga bo‘linadi. Asosiy xomashyolarga: un, tuz, suv va xamirturushlar kiritiladi. Non olish uchun asosiy bug‘doy, javdari un va qo‘shimcha holda oz miqdorda (5-10%) boshqa donlardan olinadigan unlar ishlatiladi. Non uchun ishlatiladigan barcha navli unlar standart talabiga to‘liq javob beradigan bo‘lishi shart.

Suv toza, 30-36^{0}C gacha ishlatilgan holda foydalanadi. Suv miqdori un naviga, sifatiga va namligiga bog‘liq. Navli bug‘doy unlari uchun 100 *kg* unga 60-65 litr suv qo‘shiladi.

Tuz – osh tuzidan tayyorlangan namakob ko‘rinishida qo‘llaniladi. Namakob filtrlab tozalanib, xamirga qo‘shiladi. Tuz miqdori og‘irligiga nisbatan 1,5% miqdorida qo‘shiladi.

Novvoylikda xamirturush turiga va sifatiga alohida e’tibor beriladi. Non pishirishda ko‘pincha presslangan, suyuq va qoldiq xamirturush ishlatiladi.

Presslangan xamirturushlar maxsus laboratoriyalarda sof zamburug‘lardan 1 *kg* brusok ko‘rinishda keltiriladi. Suyuq xamirturush non zavodlarining o‘zida tayyorlanadi. Qoldiq

xamirturush (eski xamir qoldig‘i) ko‘pincha milliy obi nonlar tayyorlashda qo‘llaniladi.

Xamirturish sifati xamirni oshirish vaqtiga qarab belgilanadi. Sifatli xamirturishlar xamirni qisqa muddat ichida oshirib yuboradi. Xamirturishlar xamirni oshirish vaqtiga qarab – a’lo (60 min), yaxshi (70 min), va o‘rta (80 min) xillarga bo‘linadi. Non zavodlarida xamirni 85 minutdan kech oshiradigan xamirturishlar qo‘llanilmaydi. Non turiga va naviga qarab, 100 *kg* unga 2-2,5% xamirturish qo‘shiladi.

Non retsepturasi bo‘yicha qo‘shimchalar qo‘shish mo‘ljallangan bo‘lsa, ularni ham tozalab sifatini tekshirib tayyorlab qo‘yiladi.

Ayrim yuqori sifat va qo‘shimchali non mahsulotlariga yordamchi xomashyolar – yog‘, qand, sut, tuxum, ko‘knori urug‘i, kunjut va ziravorlar qo‘shiladi.

Xamir qorish – bir yo‘la, tabaqali, qaynatma va xamirturish vositasida olib boriladi.

Bir yo‘la xamir qorilganda mo‘ljallangan hamma xomashyolar bir yo‘la xamir qozonlariga solib qorishtiriladi va 28-30 ^{0}C da 3-4 soat oshiriladi. Bu usulda xamir juda sekin yetiladi, non chuchmalroq bo‘ladi.

Tabaqali xamir qorish – mo‘ljallangan unning bir qismi (40%) ni, suvning yarmidan ko‘prog‘i (60%) ni olib unga hamma xamirturishni qo‘shib, avval suyuq xamir qoriladi. Suyuq muhitda xamirturishlarning rivojlanishi va xamirni oshishi ancha tez bo‘ladi.

Suyuq xamir yetarli darajada achigandan so‘ng unga qolgan un (60%) va suv (40%) ni qo‘shib, asosiy xamir qoriladi. Tabaqali xamir qorishda xamir tez va bir tekis oshadi, non mazali, konsistensiyasi bir tekis bo‘ladi. Ko‘pchilik non zavodlarida xamir, asosan, tabaqali usulda qoriladi.

Qaynatma usulda xamir qorish – ma’lum miqdordagi (10% atrofida) un qaynoq suvga qoriladi, yaxshilab qorishtiriladi. Xamir sovugandan so‘ng unga qolgan suv va xamirturishni qo‘shib asosiy xamir qoriladi. Yuqori harorat ta’sirida un kraxmali gidrolizlanib, dekistirin va qisman maltoza hosil qiladi va nonni pishirish davrida unga qizg‘ish rang beradi. Qaynatma usulda xamir qorish ko‘proq javdar nonlari uchun qo‘llaniladi.

Xamirturish yordami bilan xamir qorish – presslangan xamirturishda xamir qorilib, tayyor xamirning yoki qismi qoldiriladi va unga yana un va suv qo‘shib yangi xamir qoriladi. Shu tariqa bir xamir qoldig‘ini 10-15 marta qo‘llash mumkin. Xamirturish bir oyda 2-3 marta yangilanib turiladi.

Xamirni oshirish – asosiy bosqichlardan biri bo'lib, nonning ko'pchilik xususiyatlari xamir oshishining qay tariqada o'tishiga bog'liq bo'ladi.

Qorilgan xamirni yetiltirish uchun 27-30 gradusli maxsus xonalarga qo'yiladi. Xamirni yetilish davrida chuqur biologik o'zgarishlar sodir bo'ladi. Xamirturish fermenti va sut achituvchi bakteriyalar ta'sirida saxaroza va kraxmal parchalanib turli kislota, spirt va angidridlar hosil qiladi. Yetilgan xamirda sut, sirka va qisman boshqa kislotalar, karbonat angidridi, aldegidlar va spirtlar ham mavjud bo'ladi. Bu moddalar xamir oqsiliga va kraxmaliga ta'sir etib, ularning xususiyatlarini o'zgartadi, hid, maza hosil qiladi. Gazsimon moddalar xamir kleykovinasini cho'zib, uni g'ovaksimon qilib ko'taradi, natijada xamir yetiladi, oshadi. Xamir yetilishi natijasida hosil bo'lgan gazlar xamirturishning rivojlanishiga salbiy ta'sir etadi. Shu sababli xamirning yetilish davrida 2-3 marta qorishtirib, ortiqcha gazlar chiqarib yuboriladi. Natijada xamirturish erkin rivojlanib, xamir bir tekis oshadi. Yetilgan xamirning 2-3 marta hajmi ko'payadi.

Xamirni zuvalash va tindirish – xamirni maxsus mashinalar yordamida bo'laklarga bo'linadi va xamir bo'laklarini lentali koveyerlarda yoki aylana qozonlarda yumshatib zuvalanadi. Zuvalash natijasida xamirdagi ortiqcha gazlar chiqib ketib, xamir yangilanadi.

Xamirni bo'laklarga bo'lish – asosan, og'irligiga qarab bo'linadi. Xamir pishish vaqtida o'z og'irligini 13,4% atrofida kamaytiradi, shuning uchun standart og'irlikdagi non olish uchun xamir og'irligi 13,4% ortiq qilib olinadi. Xamirni tindirish nonni katta-kichikligiga qarab 10-20 minutdan 30-50 minutgacha olib boriladi.

Nonni pishirish – xamir bo'laklari to'g'ri to'rt burchakli qoliplarda yoki qolipsiz maxsus pechlarda pishiriladi. Zamonaviy non zavodlarida ishlatilayotgan pechlar karusel tipida bo'lib, non pech ichida bir aylanib chiqishi bilan pishadi. Pech aylanish tezligi non naviga va hajmiga bog'liq bo'ladi. Non o'lchamlariga ko'ra 210-280°C da 10-80 minut ichida pishib chiqadi. Pishgan nonning ichki harorati 98-99°C, ustki harorati esa 140-180°C bo'ladi. Non sirti haddan tashqari qotib ketmasligi uchun xamir ustiga suv purkab turiladi. Qoliplar ichi oziq-ovqat yog'lari bilan surib turiladi.

Pishishning boshlang'ich davrida xamirturishlar faol rivojlanib, qolipdagi xamir ko'tarilishini va nonning g'ovak bo'lishini ta'minlaydi. Harorat 60-70 gradusdan oshgandan so'ng oqsillar qotib xamirning

shaklini saqlab qoladi. Non pishishi vaqtida xamirdagi suvlarning asosiy qismi oqsillarga shimiladi, bir qismi bug'lanib nondan chiqib ketadi, xamir og'irligi ancha kamayadi. Xamir og'irligining kamayishi un naviga, nonning hajmiga qarab 6-14% gacha bo'lishi mumkin.

Nonni sovitish – pechdan olingan non tezda sovitilishi lozim. Issik nonlarni aravacha tokchalariga bir qator terib sovitiladi. Non sovish vaqtida qisman og'irligini yo'qotadi, bu jarayon nonning qurishi deyiladi. Nonning qurishi non naviga, hajmiga va xonaning haroratiga qarab 2,5-3,5% ni tashkil etadi.

Qadoqlangan (donali) nonlarni issiqligicha savdoga chiqarish mumkin. Tortib sotiladigan nonlar albatta sovitilishi shart.

Nonlarni sovitish vaqtida sifatli tekshiriladi. Har bir guruh nonlarni to'liq organoleptika ko'rsatkichlari bo'yicha ko'zdan kechiriladi. Nuqsonli nonlar ajratib olinadi. Laboratoriya ko'rsatkichlarini aniqlash uchun har bir guruh nondan kamida ikki dona olinib, unda nonning namligi, nordonligi va g'ovakligi aniqlanadi. Hamma ko'rsatkichlari bo'yicha standart talablarini qondiradigan nonlarni savdoga chiqarishga ruxsat beriladi.

Ayrim ko'rsatkichlari bo'yicha talabni qondirmagan nonlarni quritib tolqon qilinadi va oz miqdordan unga qo'shib yuboriladi yoki ivitib xamirga qo'shilishi ham mumkin.

Non zavodlari nonning miqdoriy chiqishini ta'minlashi zarur. Nonning chiqishi deb, 100 *kg* un va shunga loyiq qo'shilgan qo'shimcha xomashyolar (suvdan tashqari) olingan non miqdoriga aytiladi. Nonning chiqishi o'rtacha – a'lo va 1 nav nonlar uchun – 130%, 2-nav – 140%, jaydari non uchun – 150-160%.

Bug'doy unidan tayyorlanadigan nonlar. Bug'doy noni olinishiga qarab qolipda pishirilgan – shaklli va qolipsiz pishirilgan – yumaloq bo'ladi. Sotilish tartibiga qarab donali, qadoqli va tortib sotiladigan bo'ladi.

Xomashyosiga qarab, qo'shimchasiz – navli va qo'shimchali nonlarga bo'linadi. Navli nonlar olingan un naviga ko'ra a'lo, 1-2 va jaydari nonlarga bo'linadi. Navli nonlar faqat un, suv, tuz va xamirturishdan tayyorlanadi. Oddiy navli nonlarga Moskva kalachi ham kiradi. Kalachni tayyorlashda xamir 5-7°C da 2-3 soat turg'aziladi, xamir achishda spirtli bijg'ish ko'proq bo'ladi, natijada non chuchmalroq va oqarib pishadi. Kalach 200 *g* donali qilib, aylana ko'rinishida pishiriladi. Qo'shimchali nonlar qo'shilgan qo'shim-

chasiga ko'ra mayizli, gorchitsa moyi qo'shilgan non, bayram non, choy noni va boshqalar kiradi.

Mayizli non – a'lo va 1 nav undan olinib qo'shimcha ko'rinishida 8 *kg* gorchitsa, 6 *kg* qand qo'shiladi. Boshqa nonlardan farqi rangi tillasimon sariq rangda, mazasi yog'liq-shirin, konsistensiyasi juda yumshoq serg'ovak bo'ladi. O'ziga xos gorchitsa moyini ta'mi va hidi kelib turadi. Gorchitsa noni uzoq vaqt qotmay turadi.

Bayram noni – 8% qand qo'shilgan a'lo – 1-nav bug'doy unlardan pishiriladi. 0,8-1 *kg* lik yulduz ko'rinishida besh bo'lakli qilib chiqariladi.

Choy noni – 2-nav bug'doy uniga 10% kepaksiz javdar uni, 0,2 *kg* zira yoki arpabodyon, 10 *kg* shinni, 3 *kg* solod qo'shib olinadi. Non mazali, chuchmal shirin ta'mli, mayda g'ovakli, rangi to'qroq, konsistensiyasi bug'doy nonlari ichida zichroq bo'ladi. Qo'shimcha ziravorlarning hidi aniq sezilarli bo'ladi. Non boshqalarga nisbatan sekin qotadi. Qadoqlangan a'lo nav shirmoyi non – a'lo nav bug'doy uniga 10% qand, 8% margarin qo'shib 0,5 *kg* dan qadoqlangan holda bezakli qog'ozlarga o'ralib chiqariladi. Bu nonlar yuqori to'yimli, ixcham va ro'zg'or uchun ancha qulay hisoblanadi.

Sutli non – 1- va 2-nav undan 20-30 litr sut (yoki 10% quruq sut) qo'shib olinadi. 0,5 *kg* dan qolipda pishirib chiqariladi.

12.5. Nonning chiqishi

Non ishlab chiqarish korxonasining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga nonning chiqishi kiradi. Nonning chiqishi sovitilgan non og'irligini % larda non ishlab chiqarish uchun sarflanadigan unga nisbati orqali o'lchanadi.

$$Ch_n = \frac{N \cdot 100}{M}$$

Bu yerda: Ch_n – nonning chiqishi;
N – non og'irligi (*kg*);
M – unning og'irligi (*kg*).

Nonning chiqishiga asosiy omillar ta'sir etadi:

1. Unning xossalari va sifati, un namligi qancha kam bo'lsa, nonning chiqishi shuncha yuqori bo'ladi.
2. Nonning navi, shakli va non pishirish usuli.

3. Xamirning sifati.
4. Nonning sovitilish sharoiti.
5. Un, xamir va nonning mexanik yo'qotishlari.

Nonning chiqish kattaligi xamirning chiqish kattaligidan va texnologik jarayonlardagi yo'qotishlarga ham bog'liq. Xamirning chiqishi uning namligiga nonning naviga qolipning to'ldirilishiga, nonning retsepturasiga va unning non olinish xossalariga ham bog'liq bo'ladi.

12.6. Non ishlab chiqarish sanoatida ITT va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar

Non ishlab chiqarish korxonasining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga qo'yidagilar kiradi:

1. Ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi.
2. Mehnat unumdorligi.
3. Fond qaytimi.
4. Fond sig'imi.
5. Material sig'imi.
6. Material qaytimi.
7. Bir so'mlik mahsulot ishlab chiqarish uchun ketgan xarajatlar.
8. Kapital sig'imi.
9. Kapital qaytimi.
10. Sof foyda.
11. Rentabellik.

12.7. Yog'-moy ishlab chiqarish sanoatining texnologiyasi asoslari

Respublikaning yog'-moy ishlab chiqarish sanoati o'z ichiga bir qator ishlab chiqarishlarni olib, ishlatiladigan xomashyosi va uni qayta ishlashning ketma-ketligi jihatidan, shuningdek, ishlab chiqaradigan mahsulotining ishlatilishi bilan umumiylikka egadir. Yog'-moy ishlab chiqarish sanoatining tarkibiga hozirgi kunda o'simlik moylarini ishlab chiqaradigan, yog'ni rafinatsiyalash va gidroginezatsiyalash, margarin, moyonez, glitserin turli maqsadlarda ishlatiladigan sovunlar, olif, sintetik yuvish vositalarini ishlab chiqaruvchi korxonalar kiradi.

O'zbekistonning yog'-moy ishlab chiqarish sanoati yirik xomashyo bazasiga ega bo'lib, korxonalarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichi

xomashyoga va ulardan olinadigan mahsulot hajmi va sifatiga bog'liq bo'ladi. O'simlik moylarini ishlab chiqarishda 85-95 foizini xomashyo uchun sarflanadigan xarajatlar tashkil etadi. Respublikada o'simlik moylarini ishlab chiqarishda xomashyo sifatida paxta chigiti ishlatiladi. Paxta chigitining yog'lilik darajasi 22-23% ni tashkil etadi. Paxta chigitidan yog' ishlab chiqarish 2 yo'l bilan amalga oshiriladi: presslash va ekstagenlash usulida.

Presslash yo'li bilan yog' ishlab chiqarish quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi: chigitning namlilik darajasiga ko'ra konditsiyalash, chigitni qo'shimchalardan va qobig'idan tozalash, chigit mag'izini maydalash, maydalangan mag'izni qovurish, presslash, xomaki yog'ni filtrlash jarayonlari kiradi.

Paxta chigiti namlilik darajasiga ko'ra konditsiyalangandan so'ng chigit qo'shimchalar va qobig'idan ajratiladi, hosil bo'lgan mag'iz maydalanadi va qovuriladi. Qovurilgan mag'iz presslanadi va xomaki yog' filtrlanadi.

Chigit maydalangandan so'ng unga (70-80°C da) bug' yordamida ishlov beriladi. Bug' ishlov berilgan chigitning namligi 4,5-5,5% ni va harorati 105-110°C 1-2 navlari uchun, 5,5-6,5°C harorati 50°C 3-4 navlari uchun ishlatiladi. Bug' yordamida ishlov berish chigit mag'izining xossalarini deyarli o'zgartirmaydi. Lekin mag'iz jigarrang tusga kiradi. Shundan so'ng bug'langan maydalangan mag'iz presslash uchun Fortpress apparatiga beriladi. Fortpress apparatida maydalangan mag'izdan yog' presslab olinadi. Presslanib olingan yog' filtrlanib, shundan so'ng filtrlangan va 400°C gacha sovitilgan yog'ni rafinatsiya qilish sexiga yoki omborga yuboriladi.

Ekstraksiya – usuli asosiy usul bo'lib, o'simlik yog'larining olinishi hozirda shu usulga asoslangan. Bu usulning mohiyati shundaki, ekstraksiya qilinayotgan materiallarga erituvchilar yordamida ta'sir etishdan iborat. Erituvchilar sifatida (benzin, dixlor, etan va boshqalar bilan ta'sir qilinadi) yog'ning erituvchilardagi eritmasi *missell* deb ataladi. Ekstraksiya jarayonidan keyin erituvchi moddalarni yog'ning tarkibidan haydaladi, yog' filtrlanadi va shundan so'ng yog' tozalanadi. Ekstraksiya natijasida chiqqan yog'sizlantirilgan qoldiqni to'yintirilgan par bilan ishlov beriladi va unga *shrot* deb ataladi. Yog' ishlab chiqarish sanoatida ekstraksiya usulidan ko'plab foydalanish natijasida yog'ning chiqishi ancha yuqori bo'ladi va shu usul bilan tarkibida yog'i bo'lgan urug'larga kompleks

ishlov berishga erishish mumkin. Bu usuldan chiqqan shrotning tarkibida qoluvchi yog'ning miqdori ham ancha kam bo'ladi.

23-jadval.

Yog' ishlab chiqarish usullarining solishtirma tasnifi

Urug' turi	Presslash usuli				Ekstraksiya usuli			
	Urug'ning yog'lilik darajasi (%)	Yog' chiqishi (%)	Yog'ning yo'qotilishi (%)	Chigit tarkibidagi yog'ning ajralishi (%)	Urug'ning yog'lilik darajasi (%)	Yog' chiqishi (%)	Yog'ning yo'qotilishi (%)	Chigit tarkibidagi yog'ning ajralishi (%)
Paxta chigiti	20.03	16.39	3.74	80.07	19.58	18.50	1.08	95.0

12.8. Yog'ni rafinatsiyalash

Presslash hamda ekstraksiya qilish yo'li bilan olingan yog'ga xom yoki xomaki yog' deb ataladi. Uning tarkibida triglitserin bilan birgalikda bir qator boshqa qo'shimchalar ham mavjud: erkin yog' kislotasi, fosfatlar, bo'yoq moddalari, uglevodlar va boshqalar. Bu moddalar yog'ning rangi, hidi ta'mi va boshqa xossalariga ta'sir etadi. Yog'ni rafinatsiyalashning asosiy vazifasi yog'ning tarkibidagi qo'shimchalarni chiqarib tashlash va shu yo'l bilan yog'ning ozuqa qiymatini oshirish va yog'ni keyingi ishlovlarda ishlov berilishini osonlashtirishdan iborat. Boshlang'ich yog'ning sifati, tarkibi, foydalanilishiga ko'ra yog'ni rafinatsiyalashning quyidagi usullari mavjud: mexanik, kimyoviy va fizik-kimyoviy.

Mexanik usulda yog'ni rafinatsiya qilish – tindirish, sentrifugalash va filtrlash bu usullardan yog'ning tarkibidan mexanik qo'shimchalar va erigan moddalarning kolloidli qismi chiqarib tashlanadi. *Tindirish* – tabiiy holatda yog'ni maxsus tindirgichlarda ma'lum vaqt davomida tindiriladi. Bunda yog' tarkibidagi qattiq moddalar tindirgichning tagiga cho'kadi. *Sentrifugalash* – bu jarayonda trubkali va tarelkali sentrifugalardan foydalanilib, yog' tozalanadi. *Filtrlash* – jarayonining mohiyati shundan iboratki, yog' g'ovakli to'siqdan o'tkaziladi (matodan). Filtrlash uchun eng ko'p ishlatiladigan apparat filtrpress hisoblanadi. Filtrpress apparatida 15-50 ta filtrlovchi teshiklar bo'ladi.

Kimyoviy usulda yog'ni rafinatsiya qilish – bunda yog'ni sulfat kislota yordamida ishlov berish, gidratsiya, gossipolni ajratish, ishqorli rafinatsiyalash kiradi. Sulfat kislota bilan ishlov berishda harorati 20-25°C bo'lgan yog'ga sekin-asta 90-95% li sulfat kislota bilan ta'sir ko'rsatiladi. Buning natijasida yog' tarkibidan oqsil va mumsimon moddalar cho'kmaga o'tadi. Bu yog' tindirilgandan keyin uni yuvish apparatiga beriladi va yog'ning tarkibidan sulfat kislota issiq suv bilan yuvib chiqariladi. *Gidratsiya* – bu usulda isitilgan yog'ga (40-50°C) alashtirilib turilgan holatda harorati (40-50°C) bo'lgan issiq suv yoki bug' yuboriladi. Gidratsiya natijasida oqsillar va shilliq moddalar quyuq cho'kma sifatida apparat tagiga cho'kadi va yog' tarkibida kislota kamayadi. Gidratsiya natijasida hosil bo'lgan cho'kma yog'dan ajratib olinadi.

Ishqoriy rafinatsiyalash – bunda o'yuvchi ishqorlardan foydalaniladi. Yog'ga ishqoriy eritmalar bilan ishlov berilganda ishqorlar yog'ning tarkibidagi erkin va boshqa qo'shimchalar bilan o'zaro birikib, yog'ning tarkibidagi kislotalarning kamayishiga va yog'ni nitralizatsiya qilinishiga olib keladi.

Fizik-kimyoviy usulda yog'ni rafinatsiya qilish – bunga oqartirish va dezodoratsiya usullari bilan ishlov berish kiradi. *Oqartirish* – margarin mahsulotlarini ishlab chiqarishda ishlatiladigan yog'lar uchun hamda yog'ning tarkibidan bo'yoq moddalarini chiqarib tashlash uchun qo'llaniladi. Yog'ni oqartirishda adsorbbentlardan foydalaniladi. Adsorbbentlar sifatida pista ko'mir, mineral kislota va boshqa moddalar ishlatiladi. Yog'ni oqartirish vakuum filtrpresslarda adsorbbentlar yordamida amalga oshiriladi. *Dezodoratsiya* – yog'ning tarkibidan yog'ga xos bo'lmagan har xil hidlarni chiqarib tashlashda va yog'ga xos bo'lgan ta'mga ega bo'lishi uchun qo'llaniladi. Dezodoratsiya chuqur vakuumda davriy va uzluksiz jarayonlarda amalga oshiriladi. Bu usulda harorati 250-300°C quruq suv bug'idan foydalaniladi.

12.9. Yog'-moy sanoatida ITT va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Yog'-moy ishlab chiqarish korxonasining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga qo'yidagilar kiradi:

1. Ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi.
2. Mehnat unumdorligi.

3. Fond qaytimi.
4. Fond sig'imi.
5. Material sig'imi.
6. Material qaytimi.
7. Bir so'mlik mahsulot ishlab chiqarish uchun ketgan xarajatlar.
8. Kapital sig'imi.
9. Kapital qaytimi.
10. Sof foyda.
11. Rentabellik.

Qisqacha xulosalar

Oziq-ovqat sanoati aholining ozuqa mahsulotlariga bo'lgan talabini qondirishga asoslangan korxonalarni o'z ichiga oladi. Bu tarmoq boshqa tarmoqlarga qaraganda qishloq xo'jaligi tarmog'i bilan uzviy bog'langan bo'lib, u qishloq xo'jaligi tarmog'idagi don, sut, kartoshka, qand lavlagi va boshqa mahsulotlarni oladi. Qishloq xo'jaligi tarmog'i agrosanoat kompleksining tarkibiga kiradi. Shuningdek, bu tarmoq mashinasozlik, energetika va boshqa sanoat tarmoqlari bilan ham o'zaro aloqalarni o'rnatgan. Hozir O'zbekiston da Rossiyaning 2 ta yirik investitsion loyihasini ishga tushirish rejalashtirilgan. Ulardan birinchisi, Toshkent sut zavodida "Vimm-Bill-Dann" firmasi bilan birgalikda oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishga asoslangan loyiha. "Vimm-Bill-Dann" firmasi sharbatlar va sut mahsulotlarini ishlab chiqarish bo'yicha jahondagi yirik firmalardan biri bo'lib, korxonaga yangi texnologiya va asbob-uskunalarni kiritib, ishlab chiqariladigan mahsulotlarni jahon talabiga javob beradigan darajaga yetkazishga yordam beradi. Oziq-ovqat sanoatining xomashyo bazasi sifatida qishloq xo'jalik xomashyosi bazasi hisoblanadi. Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish xarajatlarining 80-85 foizini xomashyo xarajatlari tashkil etadi. Oziq-ovqat mahsulotlarining xossalari xomashyo tarkibiga kirgan moddalarning soniga va sifatiga bog'liqdir. Xomashyo tarkibiga kirgan moddalar organik va anorganik xarakterga ega bo'lib, organik moddalarga azotli birikmalar, yog'lar hamda tarkibida yog'lar mavjud bo'lgan moddalar, uglevodlar, fermentlar, vitaminlar va boshqa moddalar kiradi. Noorganik moddalarga esa suv va mineral moddalar kiradi.

Nazorat uchun savollar:

1. Oziq-ovqat sanoatining xomashyo bazasiga nimalar kiradi?
2. Un tortishning texnologik jarayonlari o‘z ichiga qanday jarayonlarni oladi?
3. Non ishlab chiqarish uchun zarur bo‘lgan xomashyolarga nimalar kiradi?
4. Bug‘doy unining navlariga tasnif bering.
5. Krupchatka nima?
6. Unning sifat ko‘rsatkichlari qanday aniqlanadi?
7. Un sifatiga qo‘yiladigan talablarni aniqlab bering.
8. Un ishlab chiqarish sanoatining asosiy texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlariga nimalar kiradi?
9. Non ishlab chiqarish texnologik jarayonini tavsiflab bering.
10. O‘simlik yog‘i ishlab chiqarish texnologik jarayoni o‘z ichiga qanday bosqichlarni oladi?
11. Yog‘ ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlariga nimalar kiradi?

Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. Yuldasheva Sh.M. “Sanoat tarmoqlari texnologiyasi”. O‘quv qo‘llanma – T.: O‘zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg‘armasi nashriyoti, 2004.
2. Yuldasheva Sh.M. “Sanoat tarmoqlari texnologiyasi” (ma’ruzalar matni) – T.:TDIU, 2005 yil.
3. Ortiqov A.A., Yuldasheva Sh.M., Karabayeva G., Najimadinov R. “Sanoat korxonalarida ishlab chiqarishni tashkil etish”. T.: O‘zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg‘armasi nashriyoti, 2004.
4. Ortiqov A.A., “Sanoat iqtisodiyoti”. T.: O‘zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg‘armasi nashriyoti, 2004.
5. Ortiqov A.A., Yuldasheva Sh.M., “Sifat iqtisodi”. T.: O‘zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg‘armasi nashriyoti, 2004.
6. “Стандартизация и управление качеством продукции”. Учебник для ВУЗов. / Под ред. В.Р.Швандара. – М., ЮНИТИ – ДАНА. 1991.
7. “Технология производства продовольственных товаров”. Учеб. пособ. – М.: Издательство “Феникс”, 2002.

8. “Технологии пищевых производств”: Учебник для вузов/ Нечаев А.П. М, 2005. – 769 с.
9. Калошин Ю.А. “Технология и оборудование масложировых предприятий” Учебник, 2002, 363 с.
10. http: //www.avisanco.ru/index_lit_educational.htm
11. http: //www.dilknigi.ru/konservi.htm
12. http: //lib.muctr.edu.ru
13. http: //www.sibupk.nsk.su/Intranet/Univer/Service

QO‘LLANMAGA OID ATAMALAR LUG‘ATI

Avtomat – ma’lum ishdagi jarayonlarni kishining ishtirokisiz o‘zi bajaradigan mashina. Masalan, avtomobil dvigatellari porshenini ishlab chiqaradigan avtomatlashtirilgan zavodda metallni eritishdan tortib tayyor porshen olish, porshenlarni saralash va hatto yashiklarga joylashgacha barcha ishlarni avtomatlar bajaradi. Yarimavtomatlarda ayrim operatsiyalar bajarilgach, mashina o‘z-o‘zidan to‘xtaydi, uni ishchi yana yurgizib yuboradi. Avtomat va yarimavtomatlar mashinasozlik, to‘qimachilik, oziq-ovqat sanoatlarida, qishloq xo‘jaligida keng qo‘llaniladi.

Avtomatlashtirish – insonni energiya, materiallar yoki axborot olish, o‘zgartirish, uzatish va foydalanishda bevosita qatnashishdan qisman yoki batamom ozod qiladigan texnikaviy vositalar, boshqarishning iqtisodiy-matematik usullari va sistemalarini qo‘llash.

Quyidagilar avtomatlashtiriladi: 1) texnologiya, energetika, transport va boshqa ishlab chiqarish jarayonlari; 2) murakkab agregatlar: kemalar, sanoat inshootlari va ishlab chiqarish komplekslarini loyihalashtirish; 3) sex, korxona, qurilish, tarmoq va hokazolar doirasida tashkil qilish, planlashtirish va boshqarish; 4) ilmiy tadqiqotlar, tibbiy va texnikaviy diagnostika, statistik ma’lumotlarni hisobga olish va ishlab chiqish, dasturlashtirish, muhandislik hisoblari va hokazolar. Avtomatdan maqsad – mehnat unumdorligi va samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash, planlashtirish va boshqarishni optimallashtirish, inson salomatligi uchun xavfli bo‘lgan sharoitda ishlashga barham berish. Avtomatlashtirish – ilmiy-texnika taraqqiyotining asosiy yo‘nalishlaridan biri.

Avtomatlashtirish darajasi – korxona, uchastka yoki mashinaning avtomatlashtirilganlik darajasini xarakterlovchi koeffitsient.

Avtomatik zavod – ishlab chiqarish jarayonining barcha operatsiyalari insonning bevosita ishtirokisiz bajariladigan zavod.

Avtomatik yig‘ish – biror aniq vazifani bajaradigan mashina qismlari va birikmalarini bir-biriga mashinada avtomatik biriktirish, yig‘ish va mahkamlash jarayoni.

Avtomatik liniya – mahsulot ishlab chiqarishdagi hamma operatsiyalarni ma’lum texnologik jarayonga mos tartibda avtomatik

tarzda bajaruvchi mashinalar sistemasi, asosiy va yordamchi jihozlar majmui. Avtomatik liniya yo mavjud uskunalarni avtomatlashtirish asosida yoki maxsus avtomatlar, yarim avtomatlar va agregat stanoklar qurish asosida vujudga keltiradi. Avtomatik liniya avtomobil, traktor zavodlari va boshqa ko‘plab mahsulot ishlab chiqaradigan zavodlarda silindr bloki, val, porshen kabi detallar ishlab chiqarishda qo‘llanilmoqda.

Avtomatik stanok – ish boshqarish qismlarining barcha harakatini inson ishtirokisiz, bajaradigan stanok (q. Metall kesish stanoklari).

Avtomatika – fan va texnikaning texnologiya jaryonlarini kishining ishtirokisiz boshqarish asoslari va nazariyasini o‘z ichiga olgan sohasi.

Avtomatlashtirishning texnika vositalari – turli jarayonlarni avtomatlashtirishga imkon beruvchi asbob va qurilmalar. Vazifasi: a) texnologiya jarayonida parametrlarning o‘zgarishi haqida nazorat axborot qabul qilish; b) axborotni uzatish; d) axborotni o‘zgartirish va saqlash, uni dasturdagi axborot bilan taqqoslash va komanda axborotini tuzish (axborotni ishlab chiqish); e) komanda axborotini texnologik jarayonga tatbiq qilishdan iborat.

Alangali pech – metallurgiya pechlarining bir turi. Unda metall yoki shixta qattiq, suyuq yoki gazsimon yoqilg‘ining yonishidan hosil bo‘ladigan issiqlik bilan qiziydi yoki suyuqlanadi. Gazlar esa metall (shixta)ning usti yoki ostidan o‘tadi. Alangali pechda metall shu pechning ichki qoplamasidan aks etgan issiqlik nurlari ta’sirida qizishi yoki suyuqlanishi mumkin. Bunday alangali pech aks ettiruvchi pech deb ataladi.

Aniqlik – tayyorlangan mahsulotning sifat ko‘rsatkichidagi aniqlik mashinasozlik va asbobsizlikda asosiy parametr hisoblanadi. Tayyorlangan detal, detallar yig‘masi va mashinalarning ma’lum aniqligi bo‘ladi. Absolut aniqlikda detal yoki mashina tayyorlab bo‘lmaydi. Shuning uchun chizmalarda aniqlikda belgilari qo‘shib ketiladi.

Aniqlik toifasi – mashina detallarini yasashda ruxsat etiladigan qo‘yish miqdorining tavsifi. Mashinasozlikda Davlat standarti (GOST)ga muvofiq 9 aniqlik toifasi qabul qilingan. Masalan, 1-aniqlik toifasida mahsulotni nafis silliqlash yoki pardozlash kerak, 4-aniqlik toifasida esa parmalash, yo‘nish va frezerlash kifoya.

Apparat unumdorligi – vaqt birligi ichida appartga qayta ishlash uchun tushirilayotgan materiallar yoki undan olinayotgan (tayyor) materiallar miqdori bilan o'lchanadi.

Unumdorlik quyidagicha ifodalanadi: 1) vaqt birligi ichida olingan mahsulot miqdori – *t/sutka*; 2) vaqt birligi ichida olingan mahsulotning hajm birligi bilan m^3*/soat* va 3) vaqt birligi ichida olingan mahsulot soni bilan masalan, *dona/soat*.

Armatura – 1. Mustahkam qurilish materialidan (masalan, po'latdan) yasalgan chiviq tarzidagi element. Odatda, turli materiallardan yasaladigan buyum yoki konstruksiyalarning mustahkamligini oshirish maqsadida ularning ichiga (cho'zilish zonasiga) armatura qo'yiladi. Temir-beton konstruksiyalar tayyorlashda beton ichiga po'lat armatura joylash keng tarqalgan (q. Temir-beton). 2. Sanitariya texnikasi va muhandislik jihozlarining ayrim qismlari. Masalan, vodoprovod armaturasi (klapanlar, jo'mraklar, suv o'lchagich), qozonxona armaturasi (termometrlar, manometrlar, saqlash klapanlari); isitish sistemasi armaturasi (termoregulatorlar va boshqalar); nasosxona armaturasi (kranlar, diffuzorlar), gaz sistemasi armaturasi (jo'mrak va klapanlar, reduktorlar), elektr texnikasi armaturasi (patronlar, o'chirib-yoqqichlar, rozetkalar).

Armaturali oyna – ichiga metall to'r (armatura) qo'yib ishlanadigan oyna. Armaturali oyna tomga yopiladi, devorga qoplanadi, deraza va eshik ko'ziga solinadi.

Asosiy ishlab chiqarish – korxonadagi ishlab chiqarish jarayonining asosiy qismi. Mashinasozlikda masalan, tayyorlov, ishlov va yig'uv sexlari, to'qimachilik korxonalarida yigiruv, to'quv-pardozlash sexlari asosiy ishlab chiqarishga kiradi.

Asnaviment – korxonalarda yoki savdo shoxobchalarida tayyor turgan keng iste'mol mollarining turli xillari va navlari.

Atom dvigateli – atom yadrolarining parchalanish reaksiyasi natijasida ajraladigan energiya bilan ishlovchi dvigatel.

Atom reaktori (yadro reaktori, atom qozoni) – atom yadrosining boshqariladigan zanjir reaksiyasini amalga oshirish uchun mo'ljallangan qurilma. Atom reaktori fizik tadqiqotlarda ishlatiladigan neytronlar oqimini hosil qilish, sun'iy radiofaol izotoplar olish va atom energiyasi olishda ishlatiladi.

Atom energiyasi – atomlarning markazida joylashgan, atom yadrosi deb ataladigan qismida sodir bo'ladigan jarayonlar natijasida ajralib chiqadigan energiya.

Atom elektr stansiyasi (AES) – texnologik sxemasi jihatidan issiqlik elektr stansiyalari turiga kiruvchi elektr stansiya. AESda yoqilg'i sifatida uran ishlatiladi. AESning asosiy qismi atom qozoni, ya'ni atom rayektori.

Atrof-muhit – inson yashaydigan va ishlab chiqarish faoliyatidagi muhit. Bu atama, odatda, insonni qurshab turgan tabiiy muhitni anglatadi; ba'zan bu tushuncha sun'iy muhit elementlarini (uy-joy binolari, sanoat korxonalari, kanallar, suv omborlari va shunga o'xshashlarni) ham o'z ichiga oladi.

Bekobod sement kombinati – O'rta Osiyoda birinchi marta sement ishlab chiqargan korxona Bekobod shahrida 1926 yili ishga tushirilgan. 1956 yilgacha zavod edi. O'sha yili asbob-truba zavodi bilan birlashtirilib, kombinatga aylantirilgan. Uning 5 ta texnologik liniyasi bor, kombinat yoqilg'isi – tabiiy gaz.

Boshqarish ishlarini avtomatlashtirish – xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida boshqarish masalasini hal qilishda hisoblash texnikasini, texnika vositalarini, avtomatik qurilmalar va avtomatik usullarni joriy qilish jarayoni.

Bunker – 1) materiallar (qum, shag'al, sement, don, ko'mir, ruda)ni qisqa muddatda saqlash yoki tashishga mo'ljalangan idish. Bunker po'lat, temir-beton va yog'ochdan teskari piramida yoki konus shaklida yasaladi. Bunkerlarning pastki toraygan qismida materialni to'kish uchun maxsus qopqog'i bo'ladi. Bunkerlarga yuk transportyor va ko'tarma transport mashinalari yordamida ortiladi. Ba'zan vagon yoki avtomashinada keltirilgan materiallar to'g'ridan-to'g'ri bunkerga ag'dariladi; 2) quruq yuk tashiydigan kemalardagi yonilg'i uchun ajratilgan joy; 3) paxta terish mashinasining paxta yig'iladigan qismi.

Vakuum – biror idishdagi gazning atmosfera bosimidan past bosimgacha siyraklashtirilgan holati.

Vakuum nasos – berk idishdagi havo, bug' yoki gazni so'rib, vakuum hosil qiluvchi nasos. Uning porshenli, rotatsion, molekular va simobli – diffuzion va boshqa xillari mavjud. Kimyo va oziq-ovqat sanoatida suyuqliklarni bug'latishda, distillovchi uskunalar, vakuum ko'ritkichlar, fotoelementlar, elektron mikroskoplar,

yuqori voltli ossillograflar, siklotronlar va xolodilniklarda. vakuum lampalar, rentgen va televizion trubkalari tayyorlashda qo'llaniladi.

Vakuum elektr pechi – qiyin eriydigan metall va qotishmalar vakuum sharoitida qizdiriladigan pech.

Vakuumda suyuqlantirish – metall suyuqlantirib olishda gaz g'ovaklarni kamaytirib, metallning fizik-mexanik xossalarini yaxshilash usuli. Bu usulda suyuqlantirilgan metall azot va vodorod gazlardan batamom tozalanadi. Sanoatda ba'zi maxsus po'latlar, elektrni juda yaxshi o'tkazuvchi mis, berilliyli bronza va boshqa qotishmalar olishda shu usul qo'llaniladi.

Gidravlik press – yuqori bosimli suyuqlik ta'sirida ishlaydigan qurilma. Sanoatning deyarli hamma sohalarida ishlatiladi. Masalan, gidravlik press bilan qoliplash, metallni cho'zish, egish (kesish), tekislash, teshish va to'g'rilash mumkin. Ho'l mevalardan sharbat olish, paxtani toylash, makaron tayyorlashda ham ishlatiladi.

Gorelka – gaz, ko'mir kukuni, mazutlarni kislorod (havo) bilan aralashtirish yoqish uchun qo'llaniladigan moslama.

Detal tayyorlash sikli – detal tayyorlashning birinchi operatsiyasidan so'nggi operatsiyasigacha sarflangan vaqt.

Donalab ishlab chiqarish – ishlab chiqarishni tashkil etish turi. Bunda turli mahsulotlar bittalab tayyorlanadi.

Yoqilg'i – yonganda issiqlik ajratadigan, uglerodli va uglevodorodli moddalar, energiya manbai. Qattiq, suyuq va gaz holatida bo'ladi, tabiiy va sun'iy xillarga bo'linadi. Tabiiy qattiq yoqilg'i – yog'och, torf, slanes, toshko'mir, koks va b. Tabiiy suyuq yoqilg'i – neft, sun'iysi – benzin, kerosin, mazut va b., tabiiy gaz yoqilg'i – tabiiy gaz, neft bilan birga chiqadigan yo'ldosh gazlar; sun'iysi – domna gazi, generator gazi va b. Atom energiyasi va yarim o'tkazgichlardan foydalanish texnikasi hamda nazariyasining rivojlanishi bilan yangi xil yoqilg'i – yadro yoqilg'i paydo bo'ldi. Iqtisodiy nuqtai nazardan eng arzon yoqilg'i – neft va tabiiy gaz.

Har qanday yoqilg'i issiqlik berish xossasi bilan xarakterlanadi. Quyidagi jadvalda ish holidagi, ya'ni iste'molchilarga beriladigan holdagi yoqilg'ilarning issiqlik berish xususiyati (kaloriyasi) keltirilgan: (shartli yoqilg'i birligida).

Yoqilg'i (yonilg'i)	Issiqlik ajratuvchanligi
O'tin	2000-2500 kkal/kg
Torf	2500-3500
Qo'ng'ir ko'mir	500-6000
Toshko'mir	7000-8600
Antratsit	7800-8350
Yonuvchi slanetslar	1750-3600
Pista ko'mir	6500-7400
Chala koks	6000-7500
Koks	6700-7500
Neft	10400-11000
Mazut	10500-11000
Kerosin	10500-11000
Benzin	10500-11250
Tabiiy gaz	6500-9500 kkal/nm³
Neft gazi	10000-17000
Koks gazi	3600-5000

Ikkilamchi xomashyo – bir marta to'la foydalanilgandan (eskirganda) keyin ishlab chiqarishda dastlabki xomashyo sifatida qo'llanilishi mumkin bo'lgan materiallar va buyumlar. Temir-tersak, qora, rangli va qimmatbaho metallarning chiqindilari, ishlatilgan surkov moylari, brak qilingan detallar, makulatura va boshqalar ikkilamchi xomashyo hisoblanadi.

Induksion pech – materiallarni induksion qizdirish usulidan foydalanib suyuqlantirish uchun mo'ljallangan elektrotermik qo'rilma. Asosan, tigelli va kanalli induksion pechlar qo'llaniladi.

Issiqlik elektr stansiyalari – yoqilg'i yonganda chiqadigan issiqlik energiyasini elektr energiyasiga aylantiradigan stansiyalar. Asosan, bo'g'-turbinalali, gaz-turbinali va dizel issiqlik elektr stansiyalari bo'ladi.

Ish vaqti – korxona yoki muassasada muayyan ishni bajarish uchun qonuniy berilgan muddat ish kuni va ish haftasi bilan belgilanadi. Ish vaqti davomida ishlanmagan vaqt (nima sababdan sodir bo'lganidan qat'i nazar) bekor turish vaqti deyiladi.

Ish kuni – ishchi yoki xizmatchining korxona yoki muassasada bir sutka davomida ishlash vaqti.

Ish normasi – vaqt birligi (soat, smena, kun, oy)da ishchi ishlab chiqarishi kerak bo'lgan mahsulot yoki bajarishi lozim bo'lgan ish

miqdori. Ish normasi mehnatning turi va texnologiyaga, mehnatni va ishlab chiqarishni tashkil etish darajalariga hamda ishchilarning malakasiga bog'liq holda belgilanadi.

Ish o'rni – ishchi yoki bir guruh ishchilar ish bajaradigan, zaruriy asbob-uskunalar bilan ta'minlangan joy.

Ishlab chiqarish vositalari – ishlab chiqarish jarayonida qatnashadigan va moddiy ne'matlar tayyorlashda odamlar foydalanadigan mehnat predmetlari va vositalari. Mehnat predmetlari – kishi mehnati sarflanadigan obyektdir.

Ishlab chiqarish jarayonlarini jadallashtirish – ishlab turgan apparat (unga xizmat ko'rsatayotgan kishilar sonini oshirmagan holda) vaqt birligi ichida ishlab chiqarayotgan mahsulot miqdorini oshirish uchun qo'llaniladigan barcha tashkiliy tadbirlar yig'indisi.

Ishlab chiqarish normasi – tegishli malakaga ega bo'lgan bir xodim (brigada) tomonidan muayyan vaqt birligi (soat, ish smenasi) davomida ma'lum tashkiliy-texnikaviy sharoitda ishlab chiqarilishi lozim bo'lgan mahsulot miqdori, *t, kg, m, dona* hisobida ifodalanadi.

Ishlab chiqarish-texnika nazorati – sanoat korxonalarida mahsulot sifatini nazorat qilish yuzasidan bajariladigan xizmatlar majmui. Sifatsizlikni yo'qotish hamda mahsulotni belgilangan standart va texnik shartlarga-muvofiq qilib ishlab chiqarishni ta'minlash uchun qo'llaniladi.

Ishlab chiqarish sikli – ma'lum sanoat korxonasida muayyan mahsulotni tayyorlash uchun zarur bo'lgan vaqt. Mahsulot ishlab chiqarish sikli – ish davri (tayyor mahsulot olish uchun ketgan vaqt) va ishlab chiqarish jarayonidagi tanaffuslar (operatsiyalar orasida davr va smenalar o'rtasidagi vaqt)dan iborat. Ishlab chiqarish siklining asosiy texnik iqtisodiy ko'rsatkichi uning muddati hisoblanadi; bu muddat ishlab chiqarish xarakteriga qarab soat, kun, oy bilan o'lchanadi.

Ishlab chiqarish quvvati – sanoat sohasi, korxona, sex, yoki agregatning belgilangan asnavimentda eng ko'p mahsulot tayyorlay olish imkoniyati. Korxonaning ishlab chiqarish quvvati yirik sex va agregatlarning quvvati (masalan, metallurgiya zavodining quvvati) undagi domna va marten pechlari prokat stanlarining quvvatiga bog'liq.

Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish – ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirishning yuqori bosqichi. Bunda odam bajaradigan boshqarish va nazorat ishlari asboblar va avtomatik qurilmalar zimmasiga yuklanadi.

Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish – odamning jismoniy mehnatini mashinalar, mexanizmlar va moslamalar zimmasiga yuklash ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirishning eng yuqori bosqichi – ishlab chiqarishni avtomatlashtirish.

Ishlab chiqarishni tashkil etish – yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishni ta'minlash, ishlab chiqarish fondlari va mehnat resurslaridan yanada yaxshiroq foydalanish asosida ijtimoiy mehnatning yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga erishish. Shuningdek, mehnatni ishlab chiqarishning moddiy elementlari bilan birlashtirish tartibi, formasi.

Ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligi – mehnat, moddiy va moliya chiqimlarining ishlab chiqarilgan mahsulotlarga bo'lgan nisbati.

Kalandr (jo'va) – jo'valar sistemasidan tashkil topgan mashina. Bu jo'valar gorizontal yoki vertikal holatda joylashtirilgan bo'lib, ular bir-birlariga qarama-qarshi harakat qiladi. Kalandr rezina olish uchun zarur bo'lgan aralashmalar tayyorlashda, materiallarni prokatlashda qo'llaniladi.

Kamerali pech – buyumlar butun qizdirish davri mobaynida harakatsiz saqlanadigan pech. Metall zagotovkalar va detallarga, shisha buyumlarga qizdirib turib ishlov berish, keramik va sirlangan buyumlarni o'tda pishirish kabi ishlarda ishlatiladi.

Katta seriyada ishlab chiqarish – seriyalab ishlab chiqarish turi unda mahsulot uzluksiz ravishda katta miqdorda ishlab chiqariladi (masalan, avtomobillar ishlab chiqarish). Katta seriyada ishlab chiqarishda ixtisoslashgan asbob-uskunalar, konveyer va avtomatlashtirish vositalaridan keng foydalaniladi.

Keramika sanoati – giltuproqdan buyumlar, bino va inshootlar qurish, pardozlash uchun materiallar tayyorlovchi sanoat. Keramika sanoatining eng yirik korxonalari Rishton badiiy kulolchilik yodgorlik buyumlari zavodi. Samarqand kulolchilik buyumlari zavodlaridir.

Kichik seriyali ishlab chiqarish – seriyali ishlab chiqarish turi; bunda mahsulot kichik seriyalarda chiqariladi. Kichik seriyali ishlab chiqarishga prokatning ba'zi turlari, buyumlar, mashinalar va shu kabilarni ishlab chiqarish kiradi.

Koks – kokslanuvchi sifatli toshko'mirni maydalab, maxsus pechlarda 1000-1100°C haroratda 10-15 soat davomida havosiz qizdirish natijasida olingan qattiq, g'ovaq massa. Koksning issiqlik berish xususiyati 6500-7500 *kkal* (kg0 27-31 l-j(kg) alangalanish harorati 700°C ga yaqin, maydalanishga qarshiligi 100-140 *kg/sm*^{2}, g'ovakligi

esa 45-56%. Koksdan, asosan, domna pechlari va vagrankalarda cho'yan ishlab chiqarishda yoqilg'i sifatida foydalaniladi.

Kompleks avtomatlashtirish – ishlab chiqarishdagi barcha asosiy ishlarni avtomatlashtirish, avtomatlar zimmasiga yuklash.

Kompleks mexanizatsiyalash – qishloq xo'jaligida mahsulotlarini yetishtirishda asosiy ishlarnigina emas, boshqa ishlarni ham mashina va mexanizmlar bilan bajarish. Kompleks mexanizatsiyalash dala ishlarini uzluksiz bajarishga imkon beradi. Har bir mahsulot yetishtirishning texnologik kartasida mashinalar sistemasi ko'rsatilgan bo'ladi. Har bir mashina o'z ishini bajarganda navbatdagi ishlashi uchun ham zarur sharoit yaratadi.

Kompressor – havo yoki gazni siqadigan va bosim ostida uzatadigan qurilma. Tuzilishiga ko'ra porshenli, rotatsion, markazdan qochirma, o'q va oqimli; siqiladigan gaz xiliga qarab havo, kislorod kompressorlari; bosimga qarab, past bosimli (0,3-1 $Mn(m^2)$, o'rta bosimli (10 $Mn(m^2)$gacha) va yuqori bosimli xillarga bo'linadi.

Kompression presslash – polimerlarni presslash turi.

Kon – yer po'stining ma'lum maydonida joylashgan va qazib chiqarilishi iqtisodiy jihatdan foydali bo'lgan qazilma boyliklar. Zapasi, sifati, xalq xo'jaligidagi ahamiyatiga qarab kichik, o'rta va katta konlar bo'ladi. Masalan, temir konlari zapasi 1 mln. tonna bo'lsa, kichik kon, 10 million *t* bo'lsa, 100 million *t* dan ortig'i katta kon va shundan kami kichik kon hisoblanadi (q. Qazilma boyliklar).

Konveyer (transportyor) – transport qurilmasi yoki uzluksiz harakat qiladigan mashina. Konveyerlar yuk tashuvchi elementiga ko'ra lentali, plastinkali, rolikli (rolganglar), kurakli, kovshli, burama (shneklar) va shu kabilarga bo'linadi. Ishlash prinsipiga ko'ra konveyerlar gravitatsion va uzatmali (tortadigan va vibratsion) bo'ladi. Konveyerlardan yuklarni ko'chirish, mashinalarni yig'ish va boshqa ishlarda foydalaniladi.

Konveyer pech – konveyer bilan jihozlangan sanoat pechi. Metall buyumlarni bosim bilan ishlash oldidan qizdirish, termik ishlov berish, quyma qoliplarni quritish va b. maqsadlarda foydalaniladi. Konveyer pechlarning boshlanish va oxiridagi haroratlar bir-biridan farq qiladi.

Konveyer usulda yig'ish – mashina va mexanizmlarni yig'ish usullaridan biri. Konveyer usulda yig'ish yirik seriyalab va ko'plab ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Konveyer usulda yig'ish ayrim mustaqil operatsiyalarga bo'linib, har bir operatsiyani faqat bir ishchi yoki avtomat

bajaradi. Bunda yig'ish obyekti bir ish o'rnidan ikkinchisiga ketmaket uzatiladi, ya'ni yig'ilayotgan buyum konveyerda harakatlanadi.

Konstruksion materiallar – mashina yoki mexanizmlarning konstruksiyalari va detallarni tayyorlash uchun ishlatiladigan fizik, kimyoviy hamda mexanik xossalari yaxshi bo'lgan materiallar.

Konstruksiya – qismlar, biror qurilish, mexanizm va shu kabilarning tuzilishi, o'zaro joylashishi.

Korroziyaga chidamli materiallar – kislota, ishqor, tuz, kislorod, nam va boshqalar ta'sirida yemirilmaydilgan metall va metall bo'lmagan materiallar, masalan, zanglamaydigan po'lat, grafit, kvars oyna, ftoroplastlar. Korroziyaga chidamli materiallar kimyoviy apparatura, truboprovodlar va ko'pgina boshqa narsalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Korxona quvvati – korxonaning bir oy yoki bir yilda ishlab chiqargan mahsuloti miqdori.

Ko'plab ishlab chiqarish – ishlab chiqarishni ixtisoslashtirishning eng yuqori formasi, bunda oz turdagi buyumlar uzoq vaqt davomida ko'plab miqdorda tayyorlanadi.

Lazer – optik kogerent nurlanish manbai; bunday nurlanish energiyasining kuchli yo'nalganligi va zichligining kattaligi bilan xarakterlanadi. Gaz, suyuqlik va qattiq jism lazerlari mavjud. Lazerda turli energiya xillari lazer nurlanishi energiyasiga aylanadi. Lazerdagi asosiy element – faol muhitdir. Uni hosil qilish uchun nolazer manbalar nurining ta'siri, gazlarda elektr razryad, kimyoviy reaksiyalar, taram-taram bo'lib tushadigan elektron nurlar bilan bombardimon qilish va boshqa usullar qo'llaniladi. Faol muhit optik rezonatorni hosil qiladigan ko'zgular orasida joylashgan bo'ladi. Hozirda uzluksiz ta'sir qiladigan va impulsli lazerlar mavjud. Lazer ilmiy tadqiqotlar (fizika, kimyo, biologiya va boshqalarda) olib borish, amaliy meditsina (xirurgiya, oftalmologiya va boshqalar) va texnikada ham keng qo'llanilmoqda.

Lazer texnologiyasi – lazer nurlari yordamida materiallarga ishlov berish. Materiallarni payvandlash, teshish, qirqish va hokazo ishlarni amalga oshirish mumkin.

Magnit yordamida boyitish – foydali minerallarni foydasiz jinslar va zararli aralashmalardan tozalash usuli, magnit singdiruvchanligi har xil bo'lgan mineral zarralariga magnit maydonining turlicha ta'sir qilishiga asoslanadi. Temirli, marganesli, titanli va boshqa rudalarni boyitishda qo'llaniladi.

Mashinasozlik – og'ir sanoatning xalq xo'jaligi uchun mashinalar, jihozlar, apparatlar va asboblar, madaniy-maishiy mollar hamda mudofaa qurollari ishlab chiqaradigan tarmoqlari majmui.

Mashinasozlik sanoati – og'ir sanoatning xalq xo'jaligi uchun mehnat qurollari, shuningdek, iste'mol buyumlari va mudofaa ahamiyatiga ega bo'lgan mahsulotlar ishlab chiqaruvchi sohalari majmui. Mashinasozlik sanoati butun xalq xo'jaligini texnika bilan ta'minlashda moddiy asos hisoblanadi, ijtimoiy mehnat unumdorligi, texnika taraqqiyoti, xalqning moddiy farovonligi va mamlakatning mudofaa quvvati mashinasozlik sanoatining taraqqiyot darajasiga bog'liq.

Mashinasozlik texnologiyasi – 1. Mashinalar ishlab chiqarishda qo'llaniladigan usullar majmui; 2. Mashinalar tayyorlash jarayonida qonuniyatlarni o'rganib, bu qonuniyatlardan mashinalarni yuqori sifatli hamda tejamli qilib tayyorlashda foydalanadigan fan.

Mahsulot sifati – mahsulotning iste'mol xususiyatlari majmui, uning xalq xo'jaligiga va aholining muayyan ehtiyojlariga yaroqliligi. Mahsulot sifati ishlab chiqarilgan mahsulotning mustahkamligi, qulayligi, ishonchliligi, chidamliligi, tejamkorligi va boshqa ko'rsatkichlar bilan belgilanadi. Mahsulot sifatining yaxshilanishi mablag'larni tejash, tannarxini kamaytirish, mehnat unumdorligini oshirishga imkon beradi. Mahsulot sifatini korxonadagi texnika nazorati bo'limi (OTK) tekshiradi.

Mahsulot hajmi – muayyan vaqt birligi (oy, kvartal, yil) davomida ma'lum mamlakatda, sohada yoki korxonada ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori. Mahsulot hajmi deganda, odatda, bir yil mobaynida ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori tushuniladi.

Mahsulot tannarxi – muayyan ishlab chiqarish jarayonida bir birlik tayyor mahsulot ishlab chiqarish uchun sarf bo'lgan barcha xarajatlarni pul hisobida ifodalanishdan iborat bo'lgan texnik-iqtisodiy ko'rsatkich.

Mahsulot chiqimi (unumi) – amalda hosil qilingan mahsulot og'irligini (g_{amaliy}) boshlang'ich xomashyodan nazariy jihatdan (maksimal) olinishi mumkin bo'lgan og'irligiga ($g_{nazariy}$) nisbatidan iborat. Mahsulot chiqimi, % hisobida foydalanib quyidagicha topil:

$$Mah.chiqimi = \frac{g_{amaliy}}{g_{nazariy}} \cdot 100\%$$

Mahsulotning ko'p mehnat talab qilishi – mahsulot birligini ishlab chiqarishga yoki muayyan ishni bajarishga sarf qilinadigan, ish vaqtini xarakterlovchi iqtisodiy ko'rsatkich. Mehnat qanchalik kam talab qilinsa, mehnat unumdorligi shunchalik oshadi.

Mehnat – insonning maqsadga muvofiq faoliyati; eng avvalo tabiat predmetlarini o'zgartirib, ehtiyojga moslashtirishni bildiradi. Mehnat kishilik jamiyati hayotining asosiy sharti, chunki shu tufayli insoniyatning yashashi uchun zarur bo'lgan moddiy va ma'naviy ne'matlar yaratiladi.

Mehnat intensivligi – mehnat jadalligi darajasi, ya'ni xodimning ma'lum vaqt davomida ishlab chiqarish jarayonida sarflagan mehnat miqdori. Mehnat intensivligining iqtisodiy ahamiyati ishlab chiqarilayotgan mahsulot hajmi va qiymatiga ta'sir etishidir, ya'ni mehnat intensivligi va mehnat unumdorligining o'sishi tufayli muayyan vaqt ichida ishlab chiqarilayotgan mahsulot hajmi ko'payadi.

Mehnat mahsuli – insonning mehnat faoliyati tufaydi ishlab chiqarilgan, yaratilgan moddiy, ma'naviy mahsulotlar bo'lib, ular kishilar ehtiyojini qondirishga qaratiladi. Iste'mol uchun tayyor formada bo'lgan mehnat mahsuli ba'zan yana ishlab chiqarishga qaytadi, xomashyoga aylanib qoladi (masalan, sulfat kislota ishlab chiqarishda sulfat kislota tayyor mahsulot bo'lsa, o'g'it ishlab chiqarishda shu kislota xomashyo hisoblanadi).

Mehnat muhofazasi – kishining hayoti va salomatligi uchun xavfsiz mehnat sharoitini ta'minlashga qaratilgan texnikaviy sanitariya-gigiena va huquqiy tadbirlar majmui.

Mehnat predmeti – q. *Ishlab chiqarish vositalari.*

Mehnat unumdorligi – ishlab chqarish jarayonida kishilar mehnatining foydaliligi, samaradorligi va mahsulotdorligi; Mehnat unumdorligi ishlovchining ma'lum vaqt birligi (soat, smena, oy, yil) ichida tayyorlagan mahsulot miqdori bilan o'lchanadi.

Mineral xomashyo – ijtimoiy ishlab chiqarish sohasiga kiritilgan (hisobga olingan yoki foydalanilayotgan) foydali qazilmalar.

Mis sanoati – ruda qazib chiqarish va uni boyitish hamda mis ishlab chiqarishni o'z ichiga oladigan rangli metallurgiyaning tarmog'i.

Modernizatsiya – biror narsani yangilash, unga zamonaviy tus berish, zamonaviy talabga muvofiq o'zgartirish. Masalan, asbob-uskunalarni modernizatsiyada mashina, apparat, turli texnologik qurilmalar, muhim kashfiyotlar texnika taraqqiyoti talablariga muvofiq qayta ishlanadi.

Modifiatsiyalash – 1. Metallarning suyuqlanmalariga oz miqdorda modifikatorlar (magniy, ferosilitsiy va b.) qushish yo'li bilan ularning sifatini yaxshilash. 2. Kimyoviy usulda polimerlarning xossalarini o'zgartirish.

Operatsiya – texnologik jarayonning bir ish joyida bajariladigan tugallangan bir qismi. Operatsiya ishlab chiqarishni planlashtirish va hisoblash elementidir. Operatsiyada, odatda, hamma planlashtirish va hisoblash ishlari bajariladi hamda texnologik hujjatlar ishlab chiqiladi.

Og'ir mashinasozlik – mashinasozlik tarmoqlari guruhi, metallurgiya korxonalari, kon-ruda, yirik temirchilik, presslash, ko'tarma-transport asbob uskunalari, shuningdek, yirik ekskavatorlar, teplovozlar, temir yo'l vagonlari, dizellar va shu kabilar ishlab chiqarish bilan shug'ullanadi.

Og'ir sanoat – ishlab chiqarish vositalari (mashinalar, dvigatellar, mexanizmlar) va mehnat predmetlari (xomashyo, material va yoqilg'i) ishlab chiqaruvchi sanoat sohalarining majmui. Og'ir sanoatga qazib chiqarish sohalari, kayta ishlash sanoatining qator muhim tarmoqlari – elektroenergetika, qora va rangli metallurgiya, qurilish materiallari sanoati, kimyo, yog'ochni qayta ishlash sanoatlari kiradi. Og'ir sanoatning negizi mashinasozlik.

Parma – parmalashda va parmalab teshishda ishlatiladigan kesuvchi asbob; uning o'qi, ishlovchi qismi spiral yoki chiqindini chiqarib tashlaydigan qirralar yoxud ariqchalardan tuzilgan bo'ladi, dum qismi esa stanok yoki qo'l mashinaning (masalan, drel) patroniga mahkamlanadi va o'qining aylanish yoki aylanma harakatini qabul qilib oladi. Kesadigan qismining materiali o'tkir po'lat yoki qattiq qotishma bo'ladi.

Pech – material yoki buyumlarga qizdirib ishlov berish yoki issiqlik hosil qilish uchun qo'llaniladigan apparat. Pechlar qanday maqsadda ishlatilishiga ko'ra suyuqlantirish, isitish, kuydirish, quritish va hokazo pechlarga bo'linadi. Qizdirilish usuliga ko'ra alangali va elektr pechlar bo'ladi.

Plazma pechi – metallar va qotishmalar plazmotron yordamida qizdiriladigan, eritiladigan va metallurgik qayta ishlanadigan elektr pech. Plazma yoyli yoki yuqori chastotali plazma pechi bo'ladi. Yuqori sifatli metallar va qotishmalar ishlab chiqarishda, monokristallar va hokazolar hosil qilishda foydalaniladi.

Plastiklik – qattiq jismlarning tashqi kuch ta'sirida buzilmasdan, o'z shakli va o'lchamlarini o'zgartirish xossasi. Bu o'zgarish tashqi kuch olingandan keyin ham qolaveradi.

Polimetall rudalar – kompleks rudalar tarkibidagi qo'rg'oshin, rux asosiy qimmatli komponent bo'lib, mis, oltin, kumush, kadmiy, ba'zan vismut, qalay, indiy va galliy ma'danlari esa yo'ldosh komponentlardir. Asosiy minerallar: galenit-sfalerit, ko'pincha pirit, xalkopirit. Asosiy qimmatli komponentlar bir necha % dan 10% gacha va undan ham ko'proq bo'ladi. Asosiy konlari gidrotermal konlardir. Shuningdek, qo'rg'oshin rudasi, rux rudasiga qarang.

Polufabrikat – tayyor mahsulot holiga kelguniga qadar yana bir necha qayta ishlov berilishi lozim bo'lgan xom mahsulot.

Potok liniya – yagona texnologik jarayon bo'yicha belgilangan ritm bilan o'zaro bog'liq bo'lgan va uyg'un holda ishlaydigan asbob-uskunalar kompleksi. Ish joylari texnologik jarayonning ketma-ketligiga qarab taqsimlanadi. Potok liniya texnologik jarayonining uzluksizligini ta'minlaydi, uni mexanizatsiyalash imkonini beradi.

Potok usulida ishlab chiqarish – ishlab chiqarishni tashkil etishning progressiv usuli bo'lib, bu ishlab chiqarish jarayonini maxsus jihozlangan, ketma-ket joylashtirilgan ish joylari – potok liniyalarida amalga oshiriladigan alohida-alohida, nisbatan qisqa operatsiyalarga bo'lib yuborilishi bilan xarakterlanadi.

Regeneratsiya – ishlab chiqarishdan chiqqan materiallarning boshlang'ich xossalarini qayta tiklab, yana ishlab chiqarishga joriy etish jarayoni. Masalan, katalizatorlar faolligini qayta tiklash; gazlarni soda eritmasi bilan tozalash vaqtida hosil bo'ladigan eritmaga termik ishlov berish, toza soda eritmasiga aylantirish va uni yana gaz tozalashda ishlatish. Bu jarayonni keng joriy etish korxonaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichini yaxshilashga va atrof-muhitning ifloslanish darajasini kamaytirishga olib keladi.

Standartlash – standartlarni belgilash va ishlab chiqarishda qo'llash jarayoni. Texnika, sanoat, qishloq xo'jaligi qurilish va boshqa barcha sohalarda ko'p foydalanadigan konkret mahsulot, norma – talab, usullar, belgilar va boshqa standartlash obyekti hisoblanadi. Standartlash ishlab chiqarishning rivojlanish sur'ati va darajasiga muhim ta'sir qiladi. Standartlash fan va texnika hamda tajribalarning oxirgi yutuqlariga tayanadi.

Stanok – metall, yog'och, tosh, suyak va boshqa predmetga ishlov beradigan mashina. Stanok bajaradigan ishi va qo'llaniladigan mexanizm hamda moslamalarga qarab tokarlik, silliqlash, parmalash, frezerlash, to'quv va boshqa xillarga bo'linadi. Aniqlik darajasiga ko'ra normal aniqlikdagi juda aniq (s) va juda yuqori aniq (A) stanoklar bo'ladi. Og'irligi jihatidan 100 *ks* (10 *t*) dan ortiq (og'ir) 100 *km* (100 *t*) gacha (o'rtacha og'ir) va 10 *km* (1 *t*) gacha (yengil) xillarga bo'linadi. Hozir ko'pchilik stanoklar avtomatik boshqarish sistemalari bilan jihozlangan.

Temir pech – metall buyumlar termik yoki kimyoviy-termik jihatdan ishlanadigan elektr yoki olov pech. Maqsadga qarab quyidagicha tasnif qilinadi: toblash, bo'shatish, sementatsiya qilinadigan va boshqa pechlar. Termik pechlar ishlash rejimiga ko'ra davriy (vanna, kamera va pechlar) hamda uzluksiz ishlaydigan (induksion, tortuvchi va boshqa) pechlarga bo'linadi.

Texnika - ishlab chiqarish jarayonlarini amalga oshirish va jamoatning turmush talablarini qondirish uchun yaratilgan vositalar majmui.

Bolg'a (mehnat quroli), to'qimachilik stanogi (ish mashinasi), bug' mashina (dvigatel-motor), gaz analizatori (asbob) va b.t. ning oddiy elementlari hisoblanadi. Shu elementlar va texnika sistemalari texnika vositalari deb ataladi. Texnikaning asosiy vazifasi inson mehnatini yengillashtirish va mehnat unumdorligini oshirishdir.

Texnologik operatsiya – texnologik jarayonning bir qismi. Bir ish joyida bajariladi. Mehnat unumdorligini aniqlash, asbob-uskunalarni ish bilan band qilishni planlashtirish va mehnatni texnikaviy jihatdan normalashda asosiy hisob birligidir.

Texnologik uskuna – zagotovkalar va asboblarni o'rnatish, mahkamlash, yig'uv operatsiyalarini bajarish, shuningdek, zagotovkalarni, detallar yoki buyumlarni tashish uchun mo'ljallangan moslamalar yig'indisi.

Texnologik karta – biror buyumga ishlov berish uchun mo'ljallangan operatsiyalarning qay tartibda bajarilishi, qanday asboblar ishlatilishi, ish rejimlari va shu kabilar aks ettirilgan texnologik hujjat.

Texnologik jarayon – ishlab chiqarishning asosini tashkil etib, xomashyolarni ishlab chiqarish (iste'mol) mahsulotlariga aylantirish jarayonida sarflanadigan ishlar majmuidan iboratdir. Ishlab chiqariladigan mahsulotlar, ishlatilayotgan xomashyolar,

qo'llanilayotgan jihoz va usullarning turli xilda bo'lishi texnologik jarayonning ham turlicha bo'lishini taqozo etadi.

Texnologiya – tayyor mahsulot olish uchun ishlab chiqarish jarayonlarida (xomashyo, material yoki yarim fabrikatlarga ishlov berish, tayyorlash) qo'llaniladigan usul va usullar majmui; shunday usul va usullarni ishlab chiquvchi va takomillashtiruvchi fan. Ishlab chiqarish jarayonining tarkibiy qismi bo'lgan operatsiyalar (materiallarni qazib olish, tashish, yuklash, yuklash – taxlash, saqlash va b.) ularni bajarish bo'yicha instruksiyalar, texnik qoida va talablar, grafiklar va b. ham texnologiyaga kiradi.

Texnologiyaning fan sifatidagi vazifasi amalda eng samarali va tejamli ishlab chiqarish jarayonlari (eng kam vaqt va material resurslar talab qiladigan)ni aniqlash va ulardan foydalanish maqsadida fizik, kimyoviy, mexanik va boshqa qonuniyatlarni aniqlashdan iborat.

Zamonaviy texnologiyani rivojlantirishning asosiy yo'llari mashina va uskunalardan samarali foydalanish, uzlukli (diskret, siklli) texnologik jarayonlardan uzluksiz potok usuliga o'tish, yoqilg'i, energiya, material va xomashyodan to'la foydalanishdan iborat.

Tindirish – suyuq dispers sistemalar (suspenziya, emulsiya, ko'pik)ning og'irlik kuchi ta'sirida tarkibiy fazalarga dispers muhit va dispers modda (faza)ga asta-sekin qatlam bo'lib ajralishi.

Uzlukli ishlab chiqarish – qiymati o'zgarib turuvchi takt bilan mahsulot ishlab chiqarish. Bunda ishlov berilayotgan mahsulotning operatsiyalararo turib qolish vaqti taktga teng bo'lmaydi.

Uzluksiz ishlab chiqarish – ishlab chiqarishni tashkil etishning progressiv usuli, zagotovka, detal va mahsulotning ishlab chiqarish jarayonida o'zgarmas takt bilan xarakatlanishi. Masalan, birinchi operatsiyaga tushgan zagotovka operatsiya tugashi bilanoq, ikkinchisiga, undan uchinchisiga va nihoyat, ohirgi operatsiyaga uzatiladi. Operatsiyalar tamom bo'lgach, tayyor detallar yig'ish uchun beriladi. Detallarning operatsiyalararo turib qolish vaqti taktga teng bo'ladi.

Undiruvchi sanoat – yer ostidan, suvdan va o'rmonlardan turli xil xomashyo va yoqilg'i chiqaruvchi sanoat sohasi. Asosiy sohalari foydali qazilmalar (ko'mir, neft, tabiiy gaz, slanes, torf, temir rudasi, rangli, nodir asl metallar va noruda xomashyolar) qazib chiqarish, ovchilik, baliqchilik, dengiz hayvonlarini ovlash va yog'och

tayyorlashdir. Undiruvchi sanoat mahsulotlari, asosan, qayta ishlovchi sanoatda qo'llaniladi.

Foydali ish koeffitsienti (f.i.k.) – sistema (qurilma, mashina)ning energiyani o'zgartirish yoki uzatish effektivligi tasnifi. Foydali ishga sarflangan energiyaning sistema olgan umumiy energiya miqdoriga nisbati bilan aniqlanadi

$$\eta = \frac{W_f}{W_{um}} \cdot V$$

Takomillashgan issiqlik elektr stansiyalarida f.i.k. 35-40%, yonuv dvigatellarida 40-50%, elektr generatorlarida 95% bo'ladi.

Foydali qazilma – geologik razvedka ma'lumotlari asosida aniqlanadigan yer ostidagi yoki ustidagi mineral xomashyo miqdori, sifati, joylashish sharoitiga ko'ra sanoatda ishlatishga yaroqli bo'lgan tabiiy mineral moddalar yig'indisi. Foydali qazilma og'irlik yoki hajm hisobida belgilanadi.

Foydali qazilmalarni boyitish – kimyo sanoati va metallurgiya uchun texnik hamda iqtisodiy jihatdan yaroqli bo'lgan mahsulotlarni ajratib olish maqsadida qattiq mineral xomashyolarga dastlabki ishlov berish jarayonlari majmui. Minerallarni ularning kimyoviy tarkibi strukturasi yoki agregat holatini o'zgartirmay ajratish jarayonlari ham foydali qazilmalarni boyitishga kiradi.

Fraksiya – ma'lum belgisiga ko'ra ajratib olingan sochiluvchan yoki dona-dona qattiq materialning (qum va b.) yoki suyuq qorishma (neft va b.)ning bir qismi. Masalan, zarralar yoki donalar elakdan o'tkazib analiz qilinganda katta-kichikligiga qarab, gravitatsion to'yintirilganda ularning zichligiga qarab, neft bo'lib-bo'lib haydalganda qaynash haroratiga qarab fraktsiyalarga ajratiladi.

Xomashyo – mehnat ta'sirida o'zgargan, ammo yana ishlanishi lozim bo'lgan mehnat predmeti. Ishlab chiqarish jarayonida xomashyodan tayyor mahsulot yoki yarim fabrikat hosil qilinadi. Natijada xomashyoning to'la qiymati tovar formasini olgan yangi mahsulotga o'tadi. Xomashyo kelib chiqishiga ko'ra sanoat va h.k. xomashyosiga bo'linadi. Sanoat xomashyosi, o'z navbatida, mineral va sun'iy xomashyoga ajraladi. Mineral xomashyo ishlatilishiga qarab yoqilg'i-energetika xomashyosi (neft, tabiiy gaz, ko'mir, uran, yonuvchi slaneslar), metallurgiya xomashyosi (qora, rangli nodir va asl metallar) kon-kimyo xomashyosi (agronomiya rudalari, barit, kalsiy

ftorid, oltingugurt), texnik xomashyo (olmos, grafit, sluda), qurilish materiallari (sement, keramika va b.)ga bo'linadi. Sun'iy xomashyoga sintetik smolalar, kauchuk, plastmassalar, sun'iy charm, sintetik yuvish vositalari, qishloq xo'jalik xomashyosiga o'simlik (donli va texnika ekinlari, yog'och, yovvoyi va shifobaxsh o'simliklar) va hayvonot xomashyosi (go'sht, baliq, sut, teri, junlar) kiradi.

Sement – kukunsimon anorganik bog'lovchi materiallarning nomi; suv bilan plastik massa hosil qilib, asta-sekin qotishi natijasida toshsimon jismga aylanadi. Beton va qorishma tayyorlash, inshootlarning ayrim elementlarini mahkamlash, gidroizolatsiya va b. uchun ishlatiladi.

Sement sanoati – qurilish materiallari sanoatining muhim tarmog'i. Portlandsement, putssolan portlandsementi, tashqol portlandsementi, giltuproq va b. ishlab chiqaradi. 1926 yilda O'rta Osiyoda birinchi bo'lib Bekobod sement zavodi ishga tushirildi. 1932 yildan Quvasoy sement zavodi ham mahsulot bera boshladi. 1955 yilda Bekobod sement zavodi, keyinchalik Quvasoy sement zavodi kombinatga aylantirilib, sementdan tashqari shifer, ohak va asbosement trubalari ham ishlab chiqara boshladi. Ohangaron sement kombinati 1962 yildan mahsulot ishlab chiqara boshladi.

1976 yilda Navoiy sement zavodi ishga tushirildi.

Sentrifugalash – tarkibi xilma-xil moddalardan iborat aralashmalarni (suspenziya, emulsiya) markazdan qochirma kuch ta'sirida tarkibiy qismlarga ajratish. Sanoatning kimyo, oziq-ovqat, tog'-kon va boshqa sohalarida qo'llaniladi.

Sikl – texnologiya operatsiyasining yoki ishlab chiqarish jarayonining boshlanishidan aynan takrorlanishigacha ketgan vaqt.

Chiqindilar – deyarli har qanday kimyoviy ishlab chiqarishda asosiy mahsulotdan tashqari hosil bo'ladigan qo'shimcha mahsulotlar. Chiqindilardan foydalanish hozir kimyoviy ishlab chiqarishning asosiy masalalaridan hisoblanadi. Chunki buning natijasida asosiy mahsulotning tannarxi pasayadi, atrof-muhitga chiqarib tashlanadigan zararli birikmalar miqdori keskin kamayadi.

Chiqindi suvlar – maishiy chiqindilar va ishlab chiqarish (sanoat) chiqindilari, atmosfera chiqindilari bilan ifloslangan suvlar; aholi yashaydigan va sanoat korxonalari joylashgan territoriyadan kanalizatsiya sistemasi yordamida uzoqlashtiriladi.

Shaxta – foydali qazilmalarni yer ostidan qazib olish bilan shug'ullanuvchi konchilik korxonasi. Shaxtada yer osti va yer usti

inshootlari bo'ladi. Yirik shaxtalarda yiliga bir necha million tonnagacha foydali qazilma olish mumkin. Shaxtalarning chuqurligi 100 *m* dan bir necha *km* ga yetadi. Eng chuqur shaxtalar Janubiy Afrika va Hindistonda bo'lib, ularning chuqurligi 3 *km* dan oshadi.

Shag'al – diametri 1-10 *sm* gacha bo'lib, suvda turli darajada yuvilgan tog' jinslarining bo'laklari. Qirrali shag'al oqar suv ta'sirida yoki ko'l va dengiz suvlari to'lqinidan hosil bo'ladi.

Dengiz shag'ali daryodagiga nisbatan ancha yassi bo'ladi. Shag'al o'lchamiga qarab mayda (1-2,5 *sm*), o'rtacha (2,5-5 *sm*) va yirik (5-10 *sm*) bo'ladi. Shag'al, asosan, yo'l qurilishida ishlatiladi.

Shisha sanoati – sanoatning shishadan listli oyna, arxitektura-qurilish, optika, yorug'lik texnikasi, elektrotexnika materiallari, shisha idishlar, idish-tovoqlar, shisha tolalari va mahsulotlar ishlab chiqaruvchi tarmog'i.

Shnek – vintsimon o'q (val) yordamida sochiluvchan, suyuq hamda xamirsimon moddalarni bir yerdan ikkinchi yerga o'tkazish hamda surish uchun mo'ljallangan mexanizm.

Ekstraksiya – aralashma tarkibidan alohida komponentni erituvchilar yordamida ajratib olish. Ekstraksiya uchun organik (spirt, atseton, benzin, benzol va b.) hamda anorganik (suv, kislotalar) birikmalar ishlatiladi.

Ekstruder – termoplastik plastmassalardan trubalar, profilli mahsulotlar ishlab chiqarish uchun mo'ljallanilgan mashina. Bunda qayta ishlanayotgan massa ekstruderda yumshaguncha qizdiriladi va shnek (q.: Shnek) yordamida ekstruderning bosh qismiga o'rnatilgan qolip orqali siqib chiqariladi.

Elektroliz – elektrolitga tushirilgan va tok yuborilgan elektrodlarda ro'y beradigan elektr-kimyoviy oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining majmuasi. Elektroliz ko'pgina moddalar (metallar, vodorod, xlor va boshqalar) olishda, metall qoplashda (galvanostegiya), predmetlarning shaklini qayta tiklashda (galvanoplastika) qo'llaniladi.

Elektr pech – elektr hodisalarining issiqlik effektidan foydalaniladigan eritish yoki qizdirish pechi. Elektron energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirish usuli bo'yicha yoy pechi, induksion pech va b; ishlatilish sohasi bo'yicha sanoat, laboratoriya, kommunal xo'jalik uchun mo'ljallangan tiplarga bo'linadi.

Elektr stansiyasi – elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi korxona. Energiya manbalariga qarab elektr stansiyalari issiqlik elektr

stansiyalari (bug' turbinali, gaz turbinali; dizelli), gidroelektrostansiya, shamol elektrostansiyasi, gidroakkumulatsiya elektrostansiya va magnitogidrodinamik generatorli stansiyalarga bo'linadi.

Yakkalab ishlab chiqarish – mahsulot, detal yoki zagotovkalarning yakkalab tayyorlanishi.

Yarim avtomat – zagotovkani o'rnatish, stanokni ishga tushirish va ishlov berilgan buyumni olishdan boshqa hamma ish sikllari avtomatlashtirilgan stanok (mashina). Qo'shimcha maxsus qurilmalar joriy qilib, yarim avtomatni to'la avtomatlashtirish mumkin. Yarim avtomat hozirgi zamon ishlab chiqarishida keng qo'llanilmoqda.

Yarim mahsulotlar – kimyo sanoatida oraliq mahsulotlar sifatida hosil bo'lib, ulardan keyinchalik tovar mahsulot ishlab chiqariladi. Ba'zi vaqtlarda yarim mahsulotlar tovar mahsuloti xizmatini o'taydi va kimyoviy ishlab chiqarishlarda xomashyo sifatida ishlatiladi.

O'zbekiston metallurgiya zavodi – O'zbekiston metallurgiya zavodi – qora metallurgiya sanoati korxonasi Toshkent viloyatining Bekobod shahrida joylashgan. U O'rta Osiyo respublikalaridagi mashinasozlik korxonalari va qurilish tashkilotlarini metall bilan ta'minlaydi, navli prokat, tunuka, emallangan idishlar ishlab chiqaradi. O'rta Osiyoda yig'iladigan temir-tersakni qayta eritadi.

O'zbekiston qiyin eriydigan va o'tga chidamli metallar kombinati – rangli metallurgiya sanoati korxonasi Chirchiq shahrida joylashgan. Metall kukunlar, molibdenga kompakt mahsulotlar prokat qilib cho'zilgan mahsulotlar va ulardan quymalar, kesuvchi va tog' parmalovchi asboblar uchun volfram kobalt guruhli metallokeramik qattiq qo'ymalar, volfram va molibdendan monokristallar va boshqa mahsulotlar ishlab chiqaradi.

O'rtacha seriyalab ishlab chiqarish – seriyalab ishlab chiqarishning bir turi, bunda ixtisoslashtirish yirik seriyalab ishlab chiqarishga qaraganda ancha tor nomenklaturada mahsulot ishlab chiqarish bilan chegaralanadi, ishlab chiqarish liniyalari va sexlar muayyan suratda va texnologik jihatdan ixtisoslashtiriladi. O'rtacha seriyalab ishlab chiqarishga, masalan, stanoksozlik, dvigatelsozlik kiradi.

O'tga chidamli materiallar – 1580°C dan yuqori haroratga chidaydigan mineral xomashyo asosida tayyorlanadigan materiallar. O'tga chidamli materiallar mineral tarkibi bo'yicha qumtuproq (dinas, kvars buyumlari), alumosilikatli, magneziatli, magnezial-ohakli,

magnezial-silikatli, uglerodli, karbid-kremniy-sirkoniyli, oksidli (BeO, MgO, CaO va b.) va kislorodsiz (nitrid, borit va b.) materiallarga bo'linadi.

Qayta ishlash sanoati – sanoat va qishloq xo'jalik xomashyosini qayta ishlash bilan shug'ullanuvchi ishlab chiqarish sohalari; qora va rangli metallar, kimyo va neft kimyosi mahsulotlari, mashinalar va uskunalar, yog'ochsozlik va selluloza – qog'oz sanoati buyumlari, sement va boshqa xil qurilish materiallari, yengil va oziq-ovqat sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish, sanoat mahsulotlari va hokazolarni ta'mir qiluvchi korxonalar.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. "Ko'mir tannarxini pasaytirish va ko'mir sanoatini yanada rivojlantirish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 203-sonli Qarori, 02.05.2001.

2. "O'zbekenergo" davlat aktsionerlik kompaniyasi faoliyatini tishkil etishni takomillashtirish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 290-sonli Qarori, 21.06.2004.

3. "Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi ishlab chiqarish quvvatlarini qayta ishga tushirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 392-sonli Qarori, 13.08.2004.

4. "Samkochavto" qo'shma korxonasida ishlab chiqarishni yanada rivojlantirish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 316-sonli Qarori, 25.07.2001.

5. "O'zdeuavto" qo'shma korxonasida avtomobillar ishlab chiqarish, sotish va ularga texnik xizmat ko'rsatish masalalari to'g'risida" gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 304-sonli Qarori, 03.09.1996.

6. "O'z-Dong Vonko" O'zbekiston-Koreya qo'shma korxonasini tashkil etish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 462-sonli Qarori, 27.12.1996.

7. Atrof tabiiy muhitni muhofaza qilish. Qonunlar va normativ hujjatlar. T.: 2002.

8. Atrof-muhitni muhofaza qilish milliy harakat rejasi. T.: 1998.

9. "Chiqindilar to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni. T.: 2002

10. "Qora va rangli metallar parchalari va chiqindilarini tayyorlash, saqlash, ehtiyotlash va topshirish tartibi to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 49-sonli Qarori, 05.02.1999.

11. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi". O'quv qo'llanma – T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.

12. Yuldasheva Sh.M. "Sanoat tarmoqlari texnologiyasi" (ma'ruzalar matni) – T.:TDIU, 2005 yil.

13. Ortiqov A.A., Yuldasheva Sh.M., Karabayeva G., Najimadinov R. "Sanoat korxonalarida ishlab chiqarishni tashkil etish". T.: O'zbekiston yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti, 2004.

14. Alimov X., Ibragimov X. "Pishitilgan ip buyumlarni ishlab chiqarish" (darslik) – T.: TTYSI, 2003 yil.

15. Alimbayev E.S., Davirov I.N. "O'zbekiston to'qimachilik sanoati mahsulotlari va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi" (o'quv qo'llanma) – T.: TTYSI, 2000 yil.

16. Asilbekov T. "Paxta tozalash korxonalarida mehnatni ilmiy-texnik jihatdan tashkil etish va normalashtirish" (darslik) – T.: TTYSI, 2001 yil.

17. Шепелев Н.Н. "Технология производства непродовольственных товаров". Учебник для ВУЗов, – М.: "Феникс", 2002.

18. Шепелев А.Ф. "Технология производства непродовольственных товаров". Учебник для ВУЗов. – М:. "Феникс" 2002 г.

19. O'zbekiston iqtisodiyoti. Tahliliy ma'lumotlar. // USAID, Samarali iqtisodi siyosat markazi davriy nashri. 2004.

20. Дриц М.Е., Москаклев М.А. "Технология конструкционных материалов и материаловедения". М.: ВШ, 1990.

21. "Материаловедение и технология металлов". Учебник / Под ред. Фетисова Г.П. М., Высшая школа, 2000.

22. "Стандартизация и управление качеством продукции". Учебник для ВУЗов. /Под ред. В.Р. Швандара. – М., ЮНИТИ – ДАНА. 1991.

23. Овчинников Е.В., Струк В.А. "Технология конструкционных и композиционных материалов" Ч. 1. Изд-во ГрГУ, Гродно, 2002.

24. Колесов. И.М. "Основы технологии машиностроения". М., Высшая школа, 1999.

25. "Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования". Издание официальное - М.: ОАО «НПО», издательство «Экономика», 2000

26. Экономика строительства: Учеб. пособ. для ВУЗов.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2003

27. Исаков М.Ю. "Экономика капитального строительства". Учебное пособие-Т.: Издательство Литературного фонда Союза писателей Узбекистана, 2004.

28. Абрамов СИ. "Организация инвестиционно-строительной деятельности" - М.: Центр экономики и маркетинга, 1999.

29. http: //www.sstu.ru/ - Саратовский государственный технический университет.

30. http: //www.periodicals.ru/cdrom/Catalogue_07.pdf - Что то про тяжелую промышленность.

31. http:/www.reastrom.ru/moscow/analitika/enciklopediya/b.html - энциклопедия стрительных материалов и НТП в этой отрасли.

32. http:/www.mavicanet.com/directory/bul/3052.html – vse o tyajeley promo'shlennosti, NTP i tp.

33. www.uznature.uz

34. www.grida.no.soe

35. www.economyfaculty.uz

36. www.eduhmao.ru

37. www.sreda.freenet.uz

38. www.aqua.freenet.uz

39. www.meo.ru/cs

40. www.book.ru/cgi-bin/book

41. http://www2.prime-tass.ru/products//metallurgy/stat...-Metallurgiya

42. http://2004.murman.ru/nature/ecology/report98/chap... Metallurgiya

43. http://sbm.b2bsbn.ru/tb/metall/metalob/?dqprint_ve... Metallurgiya

44. http://www.ukrbiznes.com/rubrika.php?key1q4&key2q1 Metallurgiya

45. http://www.eztm.ru/

46. www.neft.izhexpo.ru/info94.html

47. www.iztm.ru

48. www.tstu.ru/koi/katalog/inform/niirtmax.htm

49. www.krasfair.ru/rus/info-2004/info-machine-2004.shtml

50. www.expotransit.ru/pism/izvekov/mash_2005.htm

51. http://www.eztm.ru//

52. www.neft.izhexpo.ru/info94.html

53. http://region-ural.by.ru/20.htm- Qurilish materiallari

54. http://delo.net.ua/br/categ115.html Qurilish materiallari

55. http://www.doski.ru/new.php?40Qurilish materiallari

56. http://kr21.nalog.ru/reestrul/12000000.HTMQurilish materiallari

57. http//www.investmarket.ru/Credits/CreditsShowQurilish materiallari

58. http://www.fromzlatoust.ru/catalog/st_rifey.htm

59. http://artlib.osu.ru/cgi-bin/booksupport/go_dept_r.

60. http://www.ref.nnov.ru/referat.shtml?Razdelq36&Id http:// referat.ru/document/440

MUNDARIJA

Kirish....3

I BOB. ISHLAB CHIQARISH JIHOZLARI TEXNOLOGIYASI FANIGA

1.1. Fanning predmeti va mazmuni....6
1.2. Sanoat ishlab chiqarish va uning jarayonlari....7
1.3. Texnologik jarayon elementlari....11
1.4. Texnologik jarayonni tashkil etish va uning tuzilmasi....13
Qisqacha ulosalar....16
Nazorat va muhokama uchun savollar....17
Tavsiya etiladigan adabiyotlar....17

II BOB. SANOATDA ISHLATILADIGAN XOMASHYOLAR, ENERGIYA, SUV VA HAVO

2.1. Hozirgi zamon texnologiyasida sanoat xomashyolari, roli va ularning turlari....18
2.2. Xomashyolarni boyitish, boyitish usullari....18
2.3. Xalq xo'jaligida xomashyodan ratsional foydalanish....23
2.4. Texnologik jarayonlarda energiyaning roli va ahamiyati....24
2.5. Energiya turlari, sanoatda energiyadan ratsional foydalanish....25
2.6. Sanoatda suv, sanoat chiqindi suvlarini zararsizlantirish va tozalash....26
2.7. Sanoatda havo....29
Qisqacha xulosalar....30
Nazorat va muhokama uchun savollar....31
Tavsiya etiladigan adabiyotlar....31

III BOB. SANOATDA ILMIY-TEXNIK TARAQQIYOT VA ILMIY-TEXNIK REVOLYUTSIYA

3.1. Ilmiy-texnika taraqqiyotining mohiyati, ahamiyati va asosiy yo'nalishlari....33

3.2. Ilmiy-texnika taraqqiyoti va texnologiyasi....40
3.3. Iqtisodiyotni kimyolashtirish – ITT ning asosiy yo'nalishi....41
3.4. Sanoat materiallari ishlab chiqarish sanoatida ITT....43
3.5. Mehnat vositalari, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash, avtomatlashtirish va robotlashtirish sanoatida ilmiy texnik taraqqiyot....43
3.6. Texnologiyada hisoblash texnikasidan va avtomatlashtirilganboshqaruv tizimidan foydalanish....44
3.7. Ilmiy texnik-taraqqiyotning ekologik muammolari....45
Qisqacha xulosalar....46
Nazorat va muhokama uchun savollar....47
Tavsiya etiladigan adabiyotlar....47

IV BOB. ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH

4.1. Atrof-muhitni muhofaza qilish va sanoat chiqindilaridan tozalash....48
4.2. Sanoat chiqindi gazlari va ularni tozalash....50
4.3. Sanoat chiqindi suvlari va ularni tozalash....51
Qisqacha xulosalar....52
Nazorat va muhokama uchun savollar....52
Tavsiya etiladigan adabiyotlar....53

V BOB. RUDA SANOATI – QORA METALLAR ISHLAB CHIQARISH

5.1. O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotida metallurgiya sanoatining rivojlanish omillari....54
5.2. Cho'yan ishlab chiqarish. Cho'yan ishlab chiqarish uchun boshlang'ich xomashyolar va asbob-uskunalar....56
5.3. Boshlang'ich xomashyolarni eritishga tayyorlash, domna pechining tuzilishi, ishlashi domna jarayoni va domna pechining mahsulotlari....56
5.4. Po'latning kislorod-konvertor pechida olinish....59
5.5. Po'latlarning Marten pechida olinishi....60
5.6. Po'latni kislorod-konventorida, Marten pechida ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari....62

5.7. Po'latning elektr pechlarda olinishi.....64
5.8. Qora metallarning tasnifi va markalanishi.....65
5.9. Temirni rudadan domna jarayonisiz ishlab chiqarish, po'latni quyish.....72
5.10. Elektr pechlarida po'lat ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....73
Qisqacha xulosalar.....73
Nazorat va muhokama uchun savollar.....74
Tavsiya etiladigan adabiyotlar.....74

VI BOB. SANOATDA RANGLI METALLARNI ISHLAB CHIQARISH

6.1. O'zbekiston Respublikasi sanoat iqtisodiyotida rangli metallurgiyaning o'rni, ahamiyati va rivojlanish omillari.....76
6.2. Mis ishlab chiqarish sanoatining texnologik jarayoni.....82
6.3. Mis ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....83
6.4. Aluminiy ishlab chiqarish sanoatining texnologik jarayoni.....84
6.5. Aluminiy ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....85
6.6. Mis va aluminiy qotishmalari, ularning tasnifi va markalari.....85
Qisqacha xulosalar.....88
Nazorat va muhokama uchun savollar.....89
Tavsiya etiladigan adabiyotlar.....89

VII BOB. MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

7.1. Mashinasozlik texnologiyasining predmeti va vazifalari.....91
7.2. Mashina va buyumlarning asosiy texnik-iqtisodiy tasnifi.....94
7.3. Ishlov berish aniqligi haqida tushuncha, o'zaro almashinuvchanlik va uning texnik-iqtisodiy ahamiyati.....95

7.4. Quymakorlik sanoatining mohiyati va uning ahamiyati.....98
7.5. Quymalarning bir martalik qoliplarda olinishi, quymakorlikning maxsus usullari.....100
7.6. Zagotovkalarni quyish yo'li bilan polimer va boshqa nometall materiallardan olinishi.....113
7.7. Quymakorlik sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....115
7.8. Metallarni bosim bilan ishlashning mohiyati, plastik deformatsiya.....117
7.9. Metallarning bosim bilan ishlashining asosiy turlari. Metallarni bosim bilan ishlash.....118
7.10. Nometall materiallarni bosim bilan ishlash, kukun metallaurgiyasi usulida buyumlar tayyorlash.....133
7.11. Kukun metallurgiyasi usulida buyumlar tayyorlash.....136
7.12. Temirchilik-presslash ishlab chiqarishning asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....144
7.13. Ajralmaydigan birikmalar haqida tushuncha va ularning asosiy turlari.....144
7.14. Metallarni payvandlash va ularning tasnifi.....148
7.15. Metallarni suyuqlantirib va bosim bilan payvandlash....150
7.16. Metallarni suyuqlantirib va bosim bilan payvandlashning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....166
7.17. Konstruktsion materiallarni kesib ishlashning mohiyati va ahamiyati, asosiy kesish turlari. Kesish rejimi haqida tushuncha.....166
7.18. Kesuvchi asbob, uning tasnifi va tavsifi.....173
7.19. Metall kesuvchi asbob-uskunalar va ularning tasnifi.....178
7.20. Agregat asbob-uskunalar va avtomatik liniyalar, samaradorligi hamda metallarni kesib ishlashning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....181
7.21. Yig'ish jarayonining mohiyati: asosiy tushunchalar va ta'riflar.....187
7.22. Yig'ishning texnologik jarayonlari, mashinalarni yig'ishning asosiy turlari.....191
7.23. Yig'ishning tashkiliy shakllari.....195

7.24. Texnik nazorat va mashinalarni sinash, yig'ish ishlarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....198
Qisqacha xulosalar.....200
Nazorat va muhokama uchun savollar.....203
Tavsiya etiladigan adabiyotlar.....204

VIII BOB. ELION, KIMYOVIY VA ELEKTROKIMYOVIY ISHLOV BERISH JARAYONLARI

8.1. Elion, kimyoviy va elektrokimyoviy ishlov berish jarayonlarining mohiyati va ahamiyati.....206
8.2. Texnologik jarayonlarni ultratovush yordamida intensivlashtirish.....206
8.3. Sanoatda ultratovushdan foydalanish.....210
8.4. Materiallarga elektron-nur yordamida ishlov berish.....212
8.5. Materiallarga ion-nuri va yorug'lik nuri yordamida ishlov berish.....213
8.6. Plazma bilan ishlov berish.....215
8.7. Materiallarga elektr uchquni yordamida ishlov berish.....216
8.8. Materiallarga elektrokontakt usulida ishlov berish.....218
8.9. Elion texnologiyasining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari...219
8.10. O'lchamli ishlov berishning kimyoviy va elektrokimyoviy jarayonlari haqida tushuncha.....219
8.11. Materiallarga elektrokimyoviy ishlov berish.....220
8.12. Elektroabraziv va elektroolmos usulida ishlov berish.....222
Qisqacha xulosalar.....224
Nazorat va muhokama uchun savollar.....224
Tavsiya etiladigan adabiyotlar.....224

IX BOB. KIMYO SANOATI TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

9.1. O'zbekiston Respublikasi sanoati iqtisodiyotida kimyoviy sanoatning o'rni, ahamiyati va rivojlanish omillari.....226
9.2. Anorganik kislota (sulfat kislota, xlorid kislota)larni ishlab chiqarish, ularning xossalari va ishlatilishi.....233

9.3. Soda va ishqor (kalsiynatsiyalangan, o'yuvchi natriy) larni ishlab chiqarish, ularning xossalari va ishlatilishi.....236
9.4. Ammiak va nitrat kislotalarning olinishi, xossalari va ishlatilishi.....237
9.5. Polimer materiallarini ishlab chiqarish, xossalari va ishlatilishi.....242
9.6. Organik birikmalar ishlab chiqarish sanoatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....245
9.7. Kimyoviy tolalar, ularning xossalari va ishlatilishi.....247
9.8. Kauchuk va rezina ishlab chiqarish, xossalari va ishlatilishi.....250
9.9. Kauchuk .va rezina ishlab chiqarish sanoatining samaradorligini oshirish yo'llari.....254
Qisqacha xulosalar.....255
Nazorat va muhokama uchun savollar.....255
Tavsiya etiladigan adabiyotlar.....256

X BOB. QURILISH MATERIALLARI VA ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

10.1. Qurilishning davlat moddiy-texnika bazasini jadallashtirishga bo'lgan ta'siri va roli.....257
10.2. Qurilish materiallari (tabiiy tosh materiallar, tabiiy yog'och materiallar, keramik materiallar va buyumlar, mineral bog'lovchi materiallar, beton, temir-beton, shisha va shisha buyumlari)ning tasnifi va asosiy xossalari.....258
10. 3. Qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatida ilmiy texnik-taraqqiyot va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar, qurilish materiallari uchun davlat standartlari va texnik shartlari.....283
10.4. Qurilish ishlarini tashkil etish, qurilish ishlarini texnik-iqtisodiy asoslash.....285
10.5. Qurilish jarayoni va ishlari haqida tushunchalar.....289
10.6. Qurilishni industriyalashtirish.....291
10.7. Bino va inshootlarning tasnifi binolarning elementlari va binolarga qo'yiladigan talablar.....292
10.8. Qurilishda tashish va ortish-tushirish ishlari.....296

10.9. Qurilishda yer, g'isht-tosh va beton ishlari.....298
10.10. Qurilishda montaj ishlari.....302
10.11. Pardozlash ishlari.....308
10.12. Qurilish ishlarining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....310
Qisqacha xulosalar.....313
Nazorat va muhokama uchun savollar.....313
Tavsiya etiladigan adabiyotlar.....314

XI BOB. YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

11.1. Yengil sanoatning asosiy tarmoqlari va ularning rivojlanish omillari.....316
11.2. To'qimachilik sanoatida ishlatiladigan asosiy xomashyolar, to'qimachilik tolalari ularning tasnifi, tuzilishi va texnologik xossalari.....318
11.3. Paxta xomashyosiga birlamchi ishlov berish (quritish, tozalash, tola ajratish jarayonlari). Paxta zavodining ilmiy-texnik taraqqiyoti va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....328
11.4. Paxta va kimyoviy tolalarni (kard, apparat, qayta tarash) yigirish sistemalari.....334
11.5. Ipni to'qishga tayyorlash, to'qimachilik.....337
11.6. To'qimachilik sanoatining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari va to'qimachilik sanoatida ilmiy-texnik taraqqiyot.....340
11.7. Gazlamani pardozlash.....341
11.8. Noto'qima materiallarni ishlab chiqarish.....343
11.9. Noto'qima materiallar ishlab chiqarish sanoatining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari va ilmiy texnik-taraqqiyot.....346
Qisqacha xulosalar.....346
Nazorat va muhokama uchun savollar.....347
Tavsiya etiladigan adabiyotlar.....347

XII BOB. OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

12.1. Respublika iqtisodini rivojlantirishda oziq-ovqat sanoatining tutgan o'rni va roli, hozirgi holati va rivojlanish omillari.....349
12.2. Oziq-ovqat sanoatining xomashyo bazasi.....351
12.3. Un ishlab chiqarish sanoatining texnologiyasi asoslari, un ishlab chiqarishda ITT va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar.....352
12.4. Non ishlab chiqarish texnologiyasi.....355
12.5. Nonning chiqishi.....360
12.6. Non ishlab chiqarish sanoatida ITT va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar.....361
12.7. Yog'-moy ishlab chiqarish sanoatining texnologiyasi asoslari.....361
12.8. Yog'ni rafinatsiyalash.....363
12.9. Yog'-moy sanoatida ITT va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.....364
Qisqacha xulosalar.....365
Nazorat va muhokama uchun savollar.....366
Tavsiya etiladigan adabiyotlar.....366
Qo'llanmaga oid atamalar.....368
Foydalanilgan adabiyotlar.....389

30. 605
Y 80

Yo'ldosheva, Shahnoza

Ishlab chiqarish jihozlari va texnologiyasi: Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma./ Shahnoza Yo'ldosheva: O'zR Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, O'rta maxsus , kasb-hunar ta'limi markazi. T.: "DAVR PRESS", 2006. - 400 bet.

BBK 30.605 ya 722

N 748-2006 Alisher Navoiy nomidagi
O'zbekiston Milliy kutubxonasi.

SHAHNOZA YO'LDOSHEVA

ISHLAB CHIQARISH JIHOZLARI VA TEXNOLOGIYASI

Bosh muharrir U. Urunov
Muharrir Z. Ahmedova
Texnik muharrir R. Shagayev
Musahhih D. Madrahimova
Dizayner M. Jo'rayev

Bosishga 14.02.2007 yilda ruxsat etildi. Qog'oz bichimi 60x90$^{1}/_{16}$.
Bosma tabog'i 25,0. Nashriyot hisob tabog'i 22,4. Adadi 4000 nusxa.
39- sonli buyurtma. Narxi shartnoma asosida.

Original maket «DAVR PRESS» nashriyotida tayyorlandi. O'zbekiston Respublikasi, Toshkent shahri, 100020, Beruniy ko'chasi, 83-uy. Tel.: 392-4534

«O'zbekiston» nashriyot-matbaa ijodiy uyi bosmaxonasida chop etildi. Buyurtma raqami №07-513. Toshkent shahri, Navoiy ko'chasi 30-uy.

DAVR PRESS
D
P
NASHRIYOTI

978-9943-312-05-0
9 789943 312050