

G.M. MIRSAIDOV, T.J. ANNAQULOV, J.B. TOSHOV

TRANSPORT MASHINALARI



Toshkent – 2014

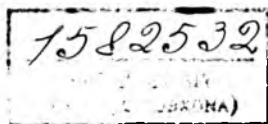
438
622.6(0:15)
M56

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

G.M. MIRSAIDOV, T.J. ANNAQULOV, J.B. TOSHOV

TRANSPORT MASHINALARI

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim
vazirligining muvofiqlashtiruvchi Kengashi tomonidan
o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan*



«Noshirlik yog'dusi»

Тошкент – 2015

UO'K: 622.232.5(075)

KBK: 33.16

M 56

Mirsaidov G. M., Annaqulov I. I., Toshov J. B.

Transport mashinalari. O'quv qo'llanma / G.M. Mirsaidov, I.I. Annaqulov, J.B. Toshov/ – Toshkent: «Noshirlik yog'dusi», 2015 – 272 b.

KBK 33.16

39.12

L.Sh. Shoxodjayev tahriri ostida

O'quv qo'llanmada foydali qazilmalarni yer osti va ochiq usulda qazib olishda qo'llaniladigan asosiy transport mashinalari va jihozlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Ularning qo'llanilish sohalari, harakatlanishi, asosiy qismlarining tuzilishi va konstruktiv sxemalari berilgan. Transport mashinalarining asosiy nazariyasi, aniq kon sharoitlarida mashina va jihozlarining o'lchamlari va ratsional turlarini tanlash algoritmlari ifoda etilgan. Ochiq kon ishlarida qo'llaniladigan konveyer, tenaryo'l va avtomobil transportlarini hisoblash va loyihalash usullari keltirilgan.

В учебном пособии рассмотрены основные транспортные машины и оборудование, применяемые при добыче полезных ископаемых открытым и подземным способом. Даны их области применения, принципы действия, конструктивные схемы и конструкции основных узлов. Изложены основы теории транспортных машин, алгоритмы выбора рационального типа и типоразмера машин и оборудования для конкретных условий. Приведены методы проектирования и расчеты конвейерного, железнодорожного и автомобильного транспорта для открытых горных работ.

The tutorial discusses the main transport vehicles and equipment used in mining open pit and underground. Given their scope, principles of actions, structural design and construction of basic units. Expounded the foundations of the theory of transport machinery, algorithms for choosing the rational type and size of machines and equipment for certain conditions. Illustrated the methods of designing and calculations of conveyor, railway and road transport for opencast mining.

Taqrizchilar: **T.J. Sobirov** – “*Navoiy kon-metallurgiya kombinati*” Davlat korxonasi bosh mexanigi;

S.K. Xudoyberganov – Toshkent temir yo'l muxandislari instituti “TYTIB” kafedrasini mudiri, t.f.n., dotsent y.b.

ISBN 978-9943-4562-7-3

© «Noshirlik yog'dusi» nashriyoti, 2015

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2015

KIRISH

O'zbekistonning iqtisodiy rivojlanish sur'atini har tomonlama jadallashtirishda konchilik sanoatining xalq xo'jaligida tutgan o'rni alohida ahamiyatga ega.

Hozirgi vaqtda O'zbekiston konchilik sanoati bo'yicha rivojlangan mamlakatlar qatoriga kiradi. Shu bilan bir qatorda uning zaminida hali sanoat ishlab chiqarishiga jalb etilmagan juda katta va qimmatbaho mineral-xomashyo resurslari mavjud. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A. Karimov ta'kidlashicha: «O'zbekiston zaminida mavjud bo'lgan boyliklarga ega davlatlar jahon xaritasida ko'p emas. Bu boyliklarning ko'pchiligi hali ishga solinmagan.

O'zbekiston o'z yer osti boyliklari bilan haqli ravishda faxrlanadi, bu yerda Mendeleyev davriy sistemasining deyarli barcha elementlari topilgan. Hozirga qadar 2,7 mingdan ziyod turli foydali qazilma konlari va ma'dan namoyon bo'lgan istiqbolli joylar aniqlangan. Ular 100 ga yaqin mineral-xomashyo turlarini o'z ichiga oladi. Shundan 60 dan ortig'i ishlab chiqarishga jalb etilgan. 900 dan ortiq kon qidirib topilgan bo'lib, ularning tasdiqlangan zaxiralari 970 milliard AQSH dollarini tashkil etadi... Har yili respublika konlaridan taxminan 5.5 milliard dollarlik miqdorda foydali qazilmalar qazib olinmoqda va ular yoniga 6,0–7,0 milliard dollarlik yangi zaxiralar qo'shilmoqda.

Bir qator foydali qazilmalar. chunonchi, oltin, uran, mis, tabiiy gaz, volfram, kaliy tuzlari, fosforitlar, kaolinlar bo'yicha O'zbekiston tasdiqlangan zaxiralar va istiqbolli rudalar jihatidan MDH dagina emas, balki butun dunyoda ham yetakchi o'rinni egallaydi. Masalan, oltin zaxiralari bo'yicha respublika dunyoda 4-o'rinda, uni qazib olish bo'yicha 7-o'rinda, mis zaxiralari bo'yicha 10-11-o'rinda, uran zaxirasi bo'yicha 7-8-o'rinda turadi». O'zbekiston hududidagi ko'mir zaxiralari 3 milliard tonnani tashkil qiladi. Undan 1 milliard tonnasi yuqori sifatli toshko'mirdir.

Foydali qazilmalarni qazib olish va ularni xalq xo'jaligiga jalb etish mamlakatimizda islohotlar taraqqiyoti uchun salmoqli asos bo'ladi. Hozirgi kunda O'zbekiston Respublikasi hududida 400 ga yaqin foydali qazilma konlari ishlatilmoqda. Bu konchilik korxonalari jumlasiga O'zbekistordagi eng yirik korxonalardan biri bo'lgan Olmaliq kon-metallurgiya kombinatiga qarashli noyob Qalmoqqir koni, Navoiy kon-metallurgiya kombinatiga qarashli dunyodagi gigant konlar jumlasiga kiruvchi Muruntov koni. «O'zbekko'mir» aksionerlik jamiyatiga qarashli respublika ko'mir konlari orasida eng noyob kon hisoblanadigan Angren ko'mir koni va ko'mirni yer osti usulida qazib olish boshqarmasi hamda ko'plab neft va tabiiy gaz qazib chiqaruvchi korxonalar kiradi.

Respublikamizning indistustrial rivojlanishi konchilik sanoatini o'sishi bilan uzviy bog'liq. O'z navbatida, konchilik sanoatining rivoji va ishlab chiqarilayotgan mahsulotning ko'payishi, yangi shaxta va karyerlarni ishga tushirish, eskilarini rekonstruksiya qilish, yangi zamonaviy texnika va texnologiyalarni qo'llash, ilm-fan va texnika yutuqlarini ishlab chiqarishga jalb etish bilan amalga oshiriladi. Bu borada ishlab chiqarish jarayoni kompleks mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan texnologiyalarga suyanadi.

Zamonaviy shaxta va karyerlar qudratli elektromexanik xo'jalikka ega. Ular qatoriga kon transporti ham kiradi. Kon transporti shaxta, rudnik va karyerlarning sanoat transporti sifatida foydali qazilmani qazib olish texnologik jarayonining eng asosiy bo'g'inlaridan biridir.

Yer osti kon transporti sanoatning boshqa sohalarida ishlatiladigan transportdan farqli xususiyatlari shundan iboratki, birinchidan, kon lahimlarining kesim yuzasi kichik bo'lganligi uchun transport qurilmalarini ishlatish tor sharoitda amalga oshiriladi va ikkinchidan, zaboy qazish joyining jilishiga qarab u yerda o'rnatilgan transport qurilmalarini ham surib turish va shu bilan birgalikda zaboyga bevosita yaqin joylashgan lahimda o'rnatilgan transport vositalari va jihozlarini vaqti-vaqti bilan uzaytirib yoki qisqartirib

turish lozim bo'ladi. Bularning hammasi kon transport mashinalari va qurilmalarining konstruksiyasiga maxsus talablar qo'yadi va ularni ishlatishni ancha murakkablashtiradi.

Karyerlar tashkil qilishda foydali qazilmalarni tashish uchun geotexnologik sharoitdan kelib chiqib bitta transport vositasini qo'llash bilan loyihalanadi. Konlarda ishlab chiqarish ish unumdorligi oshishi bilan rudalarni tashish masofasi uzoqlashadi, ya'ni karyerlar chuqurligi oshadi va loyihalangan transport vositasining ish unumdorligi pasayib ketadi. Shunda rudalarni tashish masofasi va karyer chuqurligidan kelib chiqib quyi qismida avtomobil va yuqori qismida konveyer yoki temiryo'l transportidan foydalaniladi. Bunday holat kombinatsiyalashgan deb nomlanadi. Kombinatsiyalashgan transportning keng tarqalgan uch turi mavjud bo'lib, bular avtomobil-temiryo'l, avtomobil-konveyer va avtomobil-skipli transportidir.

Ushbu o'quv qo'llanma talabalarga kon korxonalarida tashiladigan to'kma yuklar va yuk oqimlari hamda kon transportining asosiy turlari bo'lmish konveyerlar, temiryo'l va avtomobil transporti to'g'risida umumiy tushunchalar, ularning asosiy va yordamchi uskunalarining konstruktiv tuzilishlari va shlatilish sohalari va samaradorligi hamda ekspluatatsiya qilish masalalari bo'yicha bilim berishga mo'ljallangan.

Shu vaqtgacha mazkur fandan davlat tilida chop etilgan adabiyotlar deyarli yo'qligi va shu sababli mualliflarda yetarli darajada tajriba bo'lmaganligi, texnik atamalarni qabul qilishdagi qiyinchiliklar tufayli o'quv qo'llanma ayrim kamchiliklardan xoli emas. Bu kamchiliklar ko'rsatilsa, mualliflar ularni mamnuniyat bilan qabul qilgan bo'lur edilar.

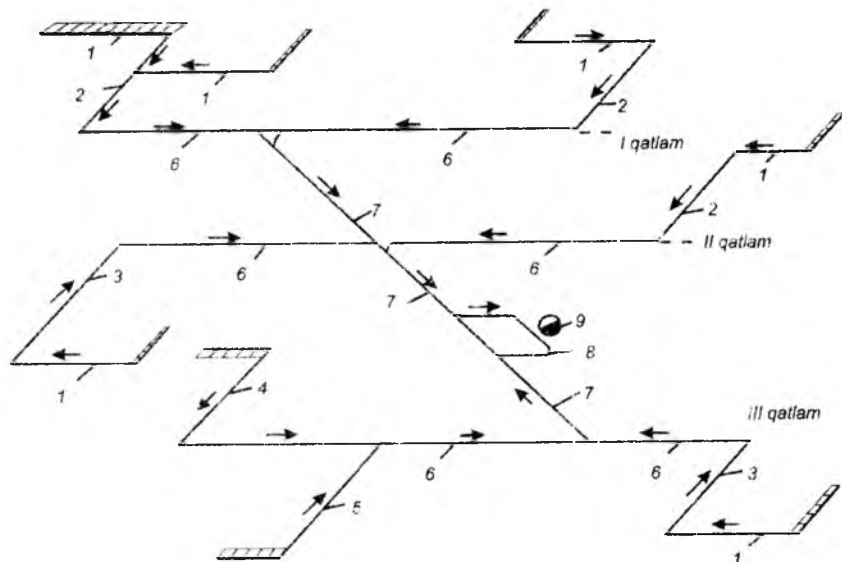
1. BOB. KONCHILIK KORXONALARI TRANSPORT MASHINALARI TO'G'IRISIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

1.1. Konchilik korxonalarida transport mashinalarining vazifalari.

Transport mashinalarining tasnifi

Kon transporti shaxta, rudnik va karyerlarning sanoat transporti sifatida foydali qazilmani qazib olish texnologik jarayonining eng asosiy bo'g'inlaridan biridir. Transport qurilmalari kon korxonalarida foydali qazilmalarni zaboy (qazish joyi)dan yer osti yoki ochiq kon lahimlari bo'ylab va undan keyin kon tepasidan boyitish fabrikasi yoki temiryo'l vagonlariga yuklash punktigacha, tog' jinslarini esa ag'darmagacha tashish uchun xizmat qiladi. Shu bilan birgalikda kon transporti to'lg'azma va yordamchi materiallar hamda jihozlarni kon ustidan shaxtaga tashishni ta'minlaydi. Undan tashqari, kon transporti odamlarni gorizontal va qiya lahimlar bo'ylab ish joyigacha va smena tugagandan so'ng stvol atrofi qo'rasigacha tashishga xizmat qilib, konchilarning mehnat sharoitlarini yaxshilaydi va ish vaqtining unumsiz sarfini qisqartiradi.

Yuklar tashiladigan lahimlarning uzunligi, odatda, bir necha kilometrni tashkil qiladi, ayrim hollarda esa bir necha o'n kilometr bilan o'lg'ahanadi. Shaxtada bir vaqtning o'zida bitta emas, odatda, bir nechta qazish va tayyorlov zaboylari ishlaganligi tufayli, yer osti transporti yo'llarini ko'p shoxobchalarga bo'linib ketishi bilan tavsiflanadi. Ularning murakkablik darajasi konning kon-geologik sharoiti va uni qazish tartibiga bog'liq. Yo'llar ko'pincha o'zaro ketma-ket almashiladigan gorizontal, qiya, ba'zilarida esa vertikal uchastkalardan tashkil topishligi transport tizimining yanada murakkablashuviga olib keladi.



1.1-rasm. Shaxtada uchta qatlam qazib olinishida transport lahimlari sxemasi:

1 - varus shtreki; 2 va 3- panel bremshbergi va ukloni; 4 va 5- uchastka bremshbergi va ukloni; 6 - asosiy shtrek; 7 - kvershlag; 8 - stvol atrofi lahimlari; 9 - vertikal stvol.

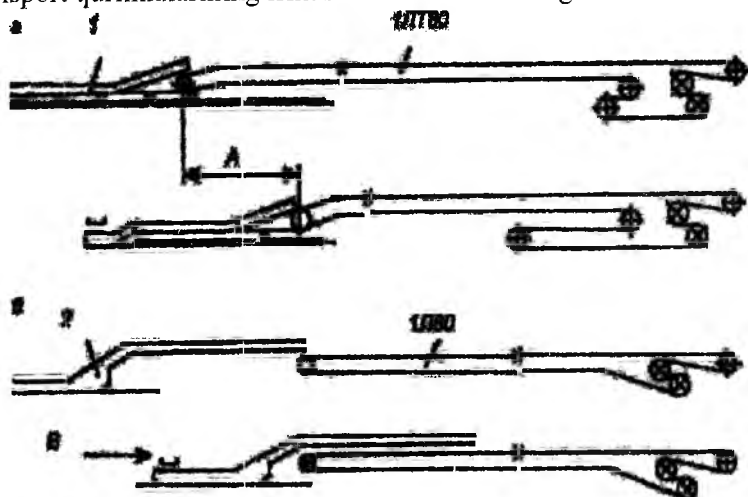
Misol tariqasida 1.1-rasmda shaxtada ko'mirning bir yo'la uchta qiya qatlami qazib olinishidagi transport kon lahimlarining sxemasi keltirilgan. Lahimlarning nomi rasm osti yozuvlarida berilgan. Rasmda strelkalar bilan yuk oqimining yo'nalishi ko'rsatilgan.

Tashilayotgan yuklar – ko'mir, ma'dan, kaliy tuzi va boshqa foydali qazilmalar – mayda (ba'zilarida - hatto changsimon) va yirik bo'laklardan tashkil topgan bo'lib, oddiy material hisoblanadi. Ba'zi hollarda bitta kon korxonasining o'zida foydali qazilmaning 2 - 3 va undan ko'p turli yiriklikdagi navlari bir-biriga aralashtirilmasdan alohida tashiladi.

Yer osti kon transportining boshqa schalardagi transportdan farqlanadigan maxsus xususiyati shundan iboratki, kon lahimlarining kesim yuzasi kichik bo'lganligi uchun transportni ishlatish tor sharoitda amalga oshiriladi.

Kon transportining yana bir xususiyati, ayniqsa, zaboyda va unga bevosita yaqin joylashgan lahimda – uning jihozlari jilishi, transport qurilmalarining surilishi va zaboyning jilishiga qarab uzaytirilishi yoki qisqartirilishida ko‘rinadi. Bularning hammasi kon transport mashinalari va qurilmalarining konstruksiyasiga maxsus talablar qo‘yadi va ularni ishlatishni ancha murakkablashtiradi.

1.2-rasmda lava bilan konveyerli lahimning tutashgan joyida transport qurilmalarining ishlash sxemalari keltirilgan.



a 1.2-rasm. Lava bilan konveyerli lahimning tutashgan joyida transport qurilmalarining ishlash sxemalari.

Birinchi sxemada (1.2,a-rasm) teleskop ko‘rinishidagi konveyer va uning orqasiga qo‘shimcha qo‘yilgan yuktushirgich – qayta yuklagichdan iborat teleskopik majmua qo‘llanilgan. Bunda A-lentaning ortiqchasini qirqib tashlamasdan konveyer liniyasi b qarishining kattaligi ko‘rsatilgan. Bu sxemada konveyer uzunligi kamaygan holda lentaning uzunligi kamaymaganligi berilgan.

Ikkinchi sxemada (1.2,b-rasm) oddiy lentali konveyer va unga ko‘mir yuklovchi surilma yuktushirgich – qaytayuklagich qo‘llanilgan.

Bu sxemada lava surilishi natijasida uzunligi o'zgarmaydi, yuktushirgich – qaytayuklagich esa surilib konveyer lentasining ustiga chiqib boradi. Bunda **B** – konveyerni qisqartirmasdan turib konveyer uzunligi qisqarishining kattaligidir.

Kon korxonasi me'yorida ishlashi uchun kon transporti aniq, beto'xtov ishlashi va foydali qazilmaning zaboydan o'z vaqtida to'liq olib chiqilishini va zaboydagi ishlar to'xtamasligini ta'minlashi, kon ishlarini jadallashtirish usullarini, korxonaning rivojlanishi va o'sishini ta'minlashi zarur. Undan tashqari, kon transportiga uni ishlatish narxi va mehnat hajmi mumkin qadar kam bo'lishi hamda xavfsizligi yuqori darajada bo'lishi kabi umumiy talablar qo'yiladi.

Kon korxonalarida transportning narxi foydali qazilmani umumiy tannarxining ko'pgina qismini tashkil qiladi. Shuning uchun transportni ishlatish bo'yicha xarajatlarni turli yo'llar bilan kamaytirish korxonaning umumiy xarajatlarini va uning mahsuloti tannarxini sezilarli darajada kamayishiga olib kelishi mumkin.

Kon transporti, odatda, anchagina parallel va ketma-ket bo'g'inlardan tashkil topgan bo'lib, shu bilan birgalikda jihozlarining turlari ham har xil bo'ladi.

Shuning uchun kon transportini mexanizatsiyalash faqat har bir bo'g'inini alohida mexanizatsiyalashdan iborat bo'lib qolmay, balki texnik va tashkiliy jihatdan bog'langan va bir tekisda ishlaydigan majmua tizimini barpo etishdan iboratdir. Bu shu jihatdan ham zarurki, ba'zi vaqtlarda transportning alohida bo'g'inlari o'rtasida to'laqonli tashkiliy bog'lanish bo'lmaganligi tufayli, ular foydali qazilmani qazib chiqarishni cheklab qo'yishi, biri ikkinchisining ishi to'xtab qolishiga majbur qilishi va bo'g'inlar oralig'ida anchagina ishchilarni qo'shimcha jalb qilishga olib kelishi mumkin.

Kon transportini to'g'ri va samarali ishlashi hamda takomillashib borishi:

- transport vositalarining turlari va majmuasini konning kon-texnik sharoitlariga qarab va qazish tartibiga mos ravishda belgilash;
- transport qurilmalarining asosiy parametrlarini hisoblash

belgilangan me'yorlarga, unumdorlik va quvvatning zarur talablariga rioya qilish;

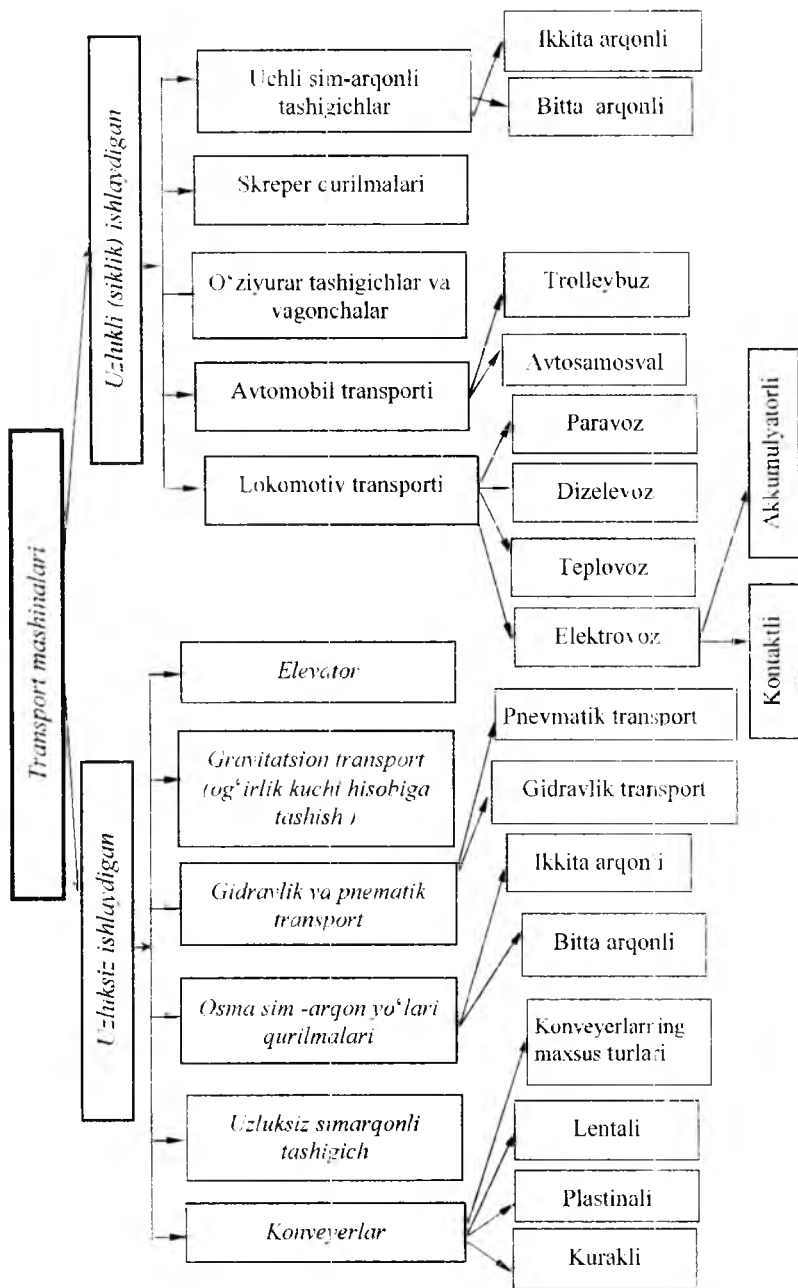
- mashina va mexanizmlarning sifatini oshirish;
- mashinalarning reja - ogohlantiruv ta'mirini o'z vaqtida tashkil qilish va ularni kuzatib turish;
- kon transportini boshqarishni to'g'ri yo'lga qo'yish va xavfsizlik talablariga rioya qilish yo'llari orqali ta'minlanadi.

Transport mashinalari tasnifi. Kon korxonalarida qo'llaniladigan barcha transport mashinalari harakatlanish usuli bo'yicha ikki guruhga bo'linadi (1.3- rasm). Birinchi guruhga uzluksiz ishlaydigan transport vositalari kiradi. Bunday qurilmalarda ish harakati uzluksiz bo'lib, odatda, uzoq vaqt davomida o'zgarmay qoladi. Ikkinchi guruhga uzlukli ishlaydigan transport vositalari kiradi. Ularda yuk tashish ma'lum harakat sikli bo'yicha davriy ravishda amalga oshiriladi. Uzluksiz ishlaydigan qurilmalarda ularni ishga tushurgandan keyin ish harakati avtomatik ravishda bajariladi. Uzlukli ishlaydigan qurilmalarda esa, odatda, harakatni boshqarish talab qilinadi.

Konveyer va skreper transporti, odatda, «eltish», temiryo'l transporti - «tashigich», karyerdan yuqoriga klet, platforma yoki kipda chiqarish transporti - «ko'tarish» deb ataladi.

Uzluksiz ishlaydigan transport qurilmalariga quyidagilar kiradi:

- barcha ko'rinishdagi konveyerlar (kurakli, lentali, plastinali, cho'michli va h.k.);
- uzluksiz simarqonli tashigich (vagonchalarda temir iz bo'ylab);
- esma sim - arqon yo'llari qurilmalari;
- pnevmatik va gidravlik transport qurilmalari;
- gravitatsion transport, ya'ni yukni yo'naltiruvchi (nov, quvur va h.k.) lar bo'ylab og'irlik kuchi hisobiga tashish qurilmalari.



1.3 - rasm. Transport mashinalar tasnifi

Uzluqli ishlaydigan transport qurilmalariga quyidagilar kiradi:

- temir yo'l transporti;
- avtomobil transporti;
- temir iz bo'ylab o'ziyurar tashigichlar va o'ziyurar vagonchalar;
- skreper qurilmalari;
- temir iz bo'ylab uchli sim – arqonli tashigichlar.

1.2. Transport mashinalari nazariyasi asoslari

Transport mashinalari unumdorligi. Vaqt birligida transport vositasida tashib chiqilayotgan yukning miqdoriga transport mashinasining unumdorligi deyiladi. Unumdorlik massa ($Q, t/soat$) yoki hajm ($V, m^3/soat$) birligida belgilanadi.

Ayrim hollarda unumdorlik shartli ravishda transport mashinasi bajaradigan ish birligida ($Q \cdot L, t \cdot km/soat$) ifodalanadi. Masalan, lokomotiv tashigichning unumdorligi shunday belgilanadi.

Transport qurilmasining bir smenadagi haqiqiy zaruriy unumdorligi (A, sm) topshiriq rejasi bilan aniqlanadi. Masalan, grafikka binoar, qazish mashinasi bir sutkada uzun zaboy (lava)ni boshidan oxirigacha bir marta o'tadigan bo'lsa, qazib chiqarilgan ko'mimi tashuvchi qurilmaning bir smenadagi unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$A_{sm} = \frac{Lbh\gamma_o}{n_s}, t/smena, \quad (1.1)$$

bu yerda: L - zaboy (lava)ning uzunligi, m ;

b - qazib olinayotgan polosaning eni, m ;

h - qazib olinayotgan qatlam qalinligi, m ;

γ_o - ko'mirning massivdagi zichligi, t/m^3 ;

n_s - bir sutkadagi smenalar soni

Agarda qazish miqdori smenalar bo'yicha bir xilda taqsimlangan bo'lmasa, transport qurilmasining unumdorligi eng ko'p qaziladigan smenaga mos ravishda belgilanadi.

Konchilik korxonalarida yuk oqimi vaqt bo'yicha odatda notekis bo'ladi. Foydali qazilmani qazib olish hamda transport bo'yicha ishlarni tashkil qilinishiga qarab smena davomida transport qurilmasining ishlashida to'xtam (pauza)lar bo'ladi. Ular qurilmaning «sof» ishi soati sonini, ya'ni uning «mashina vaqti»ni kamaytiradi. Undan tashqari, «mashina vaqti» davomida yuk kelib tushishining intensivligi o'zgarib turadi, bu esa ayrim vaqtlarda transport qurilmasining kam yoki keragidan ortiqcha yuk bilan ishlashiga olib keladi.

Transport qurilmasining berilgan vaqt (smena) davridagi «sof» ish vaqti (T) yoki «mashina vaqti» ning shu vaqt (smena) davrining umumiy davomiyligi (T_0) ga nisbati transport qurilmasidan vaqt bo'yicha foydalanish koeffitsiyenti (K_v) deb ataladi:

$$K_v = \frac{T}{T_0}. \quad (1.2)$$

T ning qiymati T_0 dan kam bo'ladi, chunki smenaning umumiy davomiyligidan bir qism vaqt quyidagilarga sarflanadi:

- smenalar oralig'ida transport qurilmasini qabul qilish – topshirish jarayonida uni ko'zdan kechirish; bu vaqt taxminan 30 *daqiqani* tashkil qiladi;

- ba'zi qurilmalar uchun smena davomida uni ko'zdan kechirish yoki uning ishini davom ettirish uchun zarur bo'lgan operatsiyalarni bajarish (masalan, akkumulatorli elektrovozlarning batareyasini almashtirish);

- ishlab chiqarish jarayonida o'zaro bog'lanish bo'lmaganligi tufayli transport qurilmasining noiloj bekor turib qolishligi; qazish va tashish bo'yicha ishlar to'g'ri tashkil qilinganda bunday vaqt yo'qotishlar bo'lmasligi kerak.

Qurilmadan vaqt bo'yicha foydalanishni yaxshilash va ishni yaxshi tashkil qilish hamda jihozlar, temiryo'llar, lahimlar holatini yaxshilash yo'li bilan T ning qiymatini oshirish transport unumdorligini oshirishning muhim vositasidir.

Transport qurilmasining mashina vaqti (T) dagi o'rtacha bir soatlik unumdorligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$Q_{o'r} = \frac{A_{sm}}{T}, t/soat \quad (1.3)$$

Transport qurilmasining unumdorligi muayyan vaqt oralig'ida unga kelib tushadigan yukning eng ko'p miqdoriga mos bo'lishi kerak. Shuning uchun transport qurilmasining hisobiy unumdorligi quyidagicha bo'ladi:

$$Q = k \cdot Q_{o'r} = k \cdot \frac{A_{sm}}{T} = \frac{k}{k_b} \cdot \frac{A_{sm}}{T_0}, t/soat \quad (1.4)$$

bu yerda: $k = \frac{Q}{Q_{o'r}}$ - transport qurilmasi unumdorligining notekislik

koeffitsienti k ning qiymati 1 dan katta bo'lib transport qurilmasiga ko'p yuk kelib tushayotgan tig'iz paytlarni bartaraf qilish uchun zarur bo'lgan unumdorlik zaxirasini ifodalaydi.

Unumdorlikni aniqlash. Transport qurilmasining (unumdorligi unga bog'liq bo'lgan) asosiy parametrlari yuqorida ko'rilgan hisobiy unumdorlik Q ($t/soat$) qiymatiga qarab aniqlanadi.

Transport qurilmalarining ikkita asosiy – uzluksiz va davriy yoki siklik harakatlanadigan – guruhleri uchun unumdorlik parametrlari turlicha aniqlanadi.

Uzluksiz harakatlanuvchi qurilmalar. Ushbu guruhga kiruvchi qurilmalarning, masalan, konveyerlarning har xil turlari, cho'mich (kovsh)li elevator va boshqalarning unumdorligi qurilmaning 1m uzunligiga to'g'ri keladigan yuk miqdorini mashina harakat tezligi qiymatining ko'paytmasiga teng. Agar transport vositasining 1m uzunligiga to'g'ri keladigan yuk miqdori q (kg/m) va harakat tezligi g (m/sek) bo'lsa, mashinaning 1 sekundlik unumdorligi qg (kg/sek) ga teng, 1 soatlik unumdorligi esa

$$Q = qg \frac{3600}{1000} = 3,6qg, t/soat \quad (1.5)$$

ga teng bo'ladi.

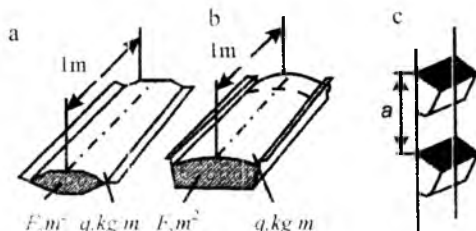
Transport vositasining 1 soatlik unumdorligi va tashiluvchi materialning harakat tezligi ma'lum bo'lgan taqdirda, mashinaning 1m uzunligiga to'g'ri keladigan yuk miqdorini quyidagi ifoda bilan aniqlash mumkin:

$$q = \frac{Q}{3,69} , \quad \text{kg/m} \quad (1.6)$$

Agar yuk uzluksiz oqimda harakatlanayotgan bo'lsa (masalan, lentali konveyerda) va yukning ko'ndalang kesim yuzasi $F \text{ (m}^2\text{)}$ bo'lsa (1.4 a-rasm), unda

$$q = 1000 F \gamma_t , \quad \text{kg/m}, \quad (1.7)$$

bu yerda: γ_t - yukning to'kma zichligi, $t \text{ m}^3$



1.4-rasm. Uzluksiz harakatlanuvchi transport qurilmalari unumdorligini aniqlashga doir sxemalar

Agarda yuk novda (masalan, kurakli konveyer novining ustida) yoki quvurda harakatlansa (1.4, b-rasm) va nov yoki quvurning ko'ndalang kesim yuzasi $F_0 \text{ (m}^2\text{)}$, ularning to'lalik koeffitsienti ψ ($\psi = F / F_0$) bo'lganda

$$q = 1000 F_0 \gamma_t \psi , \quad \text{kg/m}. \quad (1.8)$$

Agarda yuk hajmi $i_0 \text{ (m}^3\text{)}$ bo'lgan cho'michda (masalan, cho'michli elevator yordamida) tashiladigan bo'lsa (1.4.c-rasm), cho'michning to'lalik koeffitsienti esa ψ va cho'michlar orasidagi masofa $a(m)$ bo'lsa, unda

$$q = \frac{i_0}{a} \gamma_t \psi, \text{ kg/m} \quad (1.9)$$

Yuk vagonchalarda (masalan, uzluksiz tashigich) tashiladigan bo'lib, undagi yukning massasi m (kg), vagonchalar orasidagi masofa $a(m)$ yoki vagonchalar orasidagi vaqt intervali t (sek) bo'lsa, unda

$$q = \frac{m}{a} = \frac{m}{g \cdot t}, \text{ kg/m} \quad (1.10)$$

(1.5), (1.7), (1.8), (1.9) va (1.10) ifodalarni hisobga olgan holda, uzluksiz transport vositalarining unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

a) lentali konveyer uchun

$$Q = 3600 F g \gamma_t, \text{ t/soat}; \quad (1.11)$$

b) kurakli konveyer uchun

$$Q = 3600 F_0 g \gamma_t \psi, \text{ t/soat}; \quad (1.12)$$

c) cho'michli elevator uchun

$$Q = 3,6 \frac{i_0}{a} g \gamma_t \psi, \text{ t/soat}; \quad (1.13)$$

d) uzluksiz tashigich uchun

$$Q = 3,6 \frac{m}{a} g = 3,6 \frac{m}{t}, \text{ t/soat}. \quad (1.14)$$

Qurilmaning massaviy (Q) va hajmiy (V) unumdorligi o'rtasida quyidagi o'zaro nisbat mavjud:

$$Q = V \gamma_t, \text{ t/soat}. \quad (1.15)$$

Demak, (1.10), (1.11), (1.12) va (1.13) ifodalardan quyidagi hajmiy unumdorliklar kelib chiqadi:

$$V = 3600 F g, \text{ m}^3/\text{soat}; \quad (1.11)$$

$$V = 3600 F_0 g \psi, \text{ m}^3/\text{soat}; \quad (1.12)$$

$$V = 3,6 \frac{i_0}{a} g \psi, \text{ m}^3/\text{soat}; \quad (1.13)$$

$$V = 3,6 \frac{m}{a \gamma_t} g = 3,6 \frac{m}{t \gamma_t}, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (1.14)$$

Massaviy yoki hajmiy unumdorlikning talab etilgan qiymati bo'yicha transport qurilmasining muayyan turiga xos bo'lgan harakat tezligini tanlab olib, yuqoridagi ifodalardan shu unumdorlikni belgilovchi F , F_m , i_0/a , m/a , m va t parametrlarni aniqlash mumkin.

Davriy harakatlanuvchi qurilmalar. Agarda transport vositasi davriy (siklik) ishlaydigan vosita (masalan, elektrovoz tashigich) bo'lib, yuk z vagonchalardan iborat sostavda tashilib, har bir vagonchaga m (kg) yuk ortiladigan bo'lib, 1 soatda o'tadigan sostavlar soni n yoki sostavlar oralig'idagi vaqt intervali T (sek) ni tashkil etsa, bunday transport vositasining unumdorligi

$$Q = \frac{mzn}{1000} = \frac{mz}{1000} \cdot \frac{3600}{T} = 3,6 \frac{mz}{T} \cdot t_{\text{soat}} \quad (1.16)$$

ga teng bo'ladi.

Yuk bitta idishda, masalan, skipda tashiladigan bo'lsa, yuqoridagi ifodada $z=1$. Agarda qatnaydigan sostavning soni bitta bo'lsa, ilgarigi ifodadagi T sostavning to'liq reysiga ketadigan vaqtiga teng bo'ladi.

Agarda bir vaqtda qatnaydigan sostavlar soni N , sostav reysining davomiyligi esa T_r (sek) bo'lsa

$$Q = \frac{Nmz}{T_r} \cdot \frac{3600}{1000} = 3,6 \frac{Nmz}{T_r} \cdot t_{\text{soat}} \quad (1.17)$$

Ma'lum bir o'rtacha tezlik bilan harakatlanuvchi sostavning yuk tashish masofasi oshishi bilan reys davomiyligi T_r ham oshib boradi. Shuning uchun bunday vaziyatlarda belgilangan unumdorlikni ta'minlash uchun qatnayotgan sostavlar soni N ni yoki sostavning foydali massasi mz ni yoki ham uni ham buni ko'paytirish kerak bo'ladi.

Shunday qilib, davriy (siklik) harakatlanuvchi transport qurilmalarida ularning unumdorlik parametrlarining qiymati nafaqat unumdorlikning miqdori, balki yuk tashish masofasiga ham bog'liqdir. Uzlüksiz harakatlanuvchi qurilmalarda esa, aksincha, unumdorlik parametrlarining qiymati faqat unumdorlik miqdoriga bog'liq va tashish masofasiga bog'liq emas [(1.11) – (1.14) ifodalar].

Harakatga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar. Egiluvchan tortish organli transport qurilmalarida qarshilik kuchi va quvvatni aniqlash.

Transport vositalarining harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchni W harfi bilan belgilaymiz va uning o'lchov birligi n'yutonda (N) beriladi. Shularni hisobga olgan holda

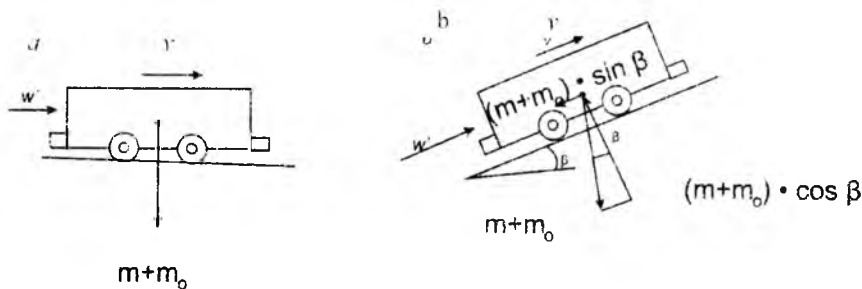
$$W = mgw, \quad N \quad (1.18)$$

bu yerda: m – tashiluvchi yukning massasi, kg ;

g – erkin tushish tezlanishi: $g = 9.81 \text{ m sek}^{-2}$;

w – harakatga qarshilik koeffitsienti.

Qarshilik koeffitsienti w yuritgich o'qiga keltirilgan qiymatni beradi. Hisoblashlarda ko'pincha transport qurilmasining harakatlanuvchi ayrim uchastkalari yoki ularning ayrim elementlarining (masalan, konveyerning yukli yoki yuksiz shaxobchasining, vagoncha yoki sostavning) harakatga qarshilik ko'rsatuvchi kuchini aniqlashga to'g'ri keladi.



1.5 – rasm. Vagoncha harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchni aniqlashga doir sxemalar

Shunga mos holda qarshilik koeffitsienti siljitatilayotgan yukning bruttosiga, ya'ni tashilayotgan yukning va u bilan birgalikda qurilmani harakatlanayotgan qismining massalariga nisbatan olinadi. Masalan, agarda yuk vagonchalarda tashilayotgan bo'lib, yukning massasi m_0 bo'lsa (1.5. a-rasm), gorizontaal yo'lda bir tekis harakatlanayotgan

vagonchaga bevosita ta'sir qiladigan qarshilik kuchining va binobarin, vagonchani yurituvchi kuchning qiymati

$$W = (m + m_0)gw', \quad N \quad (1.19)$$

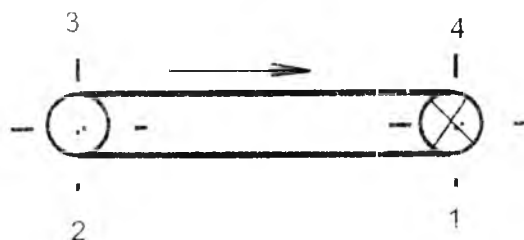
ga teng bo'ladi.

Vagoncha β (grad.) burchakli qiya yo'l bo'ylab yuqoriga yoki pastga qarab harakat qiladigan bo'lsa (1.5, b-rasm), mos ravishda

$$W = (m + m_0)(w' \cos \beta \pm \sin \beta)g, \quad N \quad (1.20)$$

Vagoncha pastga qarab harakatlanayotganda massaning bo'ylama tashkil etuvchisi, ya'ni $(m + m_0) \cdot \sin \beta$ qarshilik kuchidan katta bo'lsa (shunday bo'lgach yo'lning qiyaligi katta va $W < 0$ bo'ladi), bu demakki, vagonchani itarish yoki tortish emas, balki vagonchaning harakat tezligi o'zgarماسligi (oshib bormasligi) uchun uni ushlab turishlik kerak bo'ladi. Bunda vagonchani yurituvchi kuch $P = -W$.

To'g'ri va egri chiziqli uchastkalardagi qarshilik. Umumiy holda transport qurilmasining tortish organi egri chiziqli uchastkalar bilan o'zaro tutashgan to'g'ri chiziqli uchastkalar bo'ylab harakat qiladi. Uzluksiz tortish organli transport qurilmalar (masalan: lentali, zanjirli yoki simarqonli konveyerlar, uzluksiz simarqonli tashigich va boshqalar)da tortish organi eng oddiy holda ikkita to'g'ri chiziqli shoxobcha va shuncha egri chiziqli tutashmalarga ega bo'ladi (1.6-rasm).

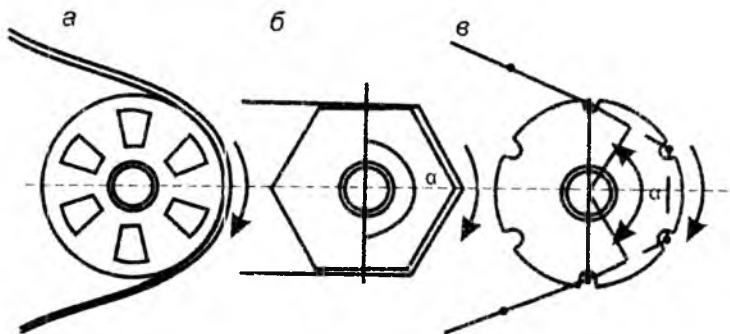


1.6 – rasm Eng oddiy uzluksiz tortish organi: 1-2 va 3-4 to'g'ri chiziqli shoxobchalar; 2-3 va 4-1 – egri chiziqli tutashmalar.

To'g'ri chiziqli yo'naltirgich (rels, to'shama va boshqalar)dan tashkil topgan to'g'ri chiziqli uchastkalarda harakat quyidagi ikkita asosiy usullarning biri bo'yicha amalga oshiriladi: g'ildirak (rolik) yordamida surish yoki sirganish (sirpanish). Tashiluvchi yuk va tortish organi (ishchi elementlari bilan birgalikda) bir xil yoki har xil usul bilan, bir xil yoki har xil qarshilik koeffitsienti bilan surilishi mumkin. Agar tashiluvchi yuk ishchi yuk ko'taruvchi element (lenta, plastina, cho'mich, vagoncha)lar ustida turgan bo'lib, yo'naltirgichlarga bevosita tegib turmagan bo'lsa, yukning harakatiga qarshilik koeffitsienti yuk ko'taruvchi elementlar uchun qarshilik koeffitsientiga teng bo'ladi: agar yuk yo'naltirgichlarga bevosita tiralib harakatlansa (masalan, to'shama yoki nov bo'ylab sirpansa), unda harakat umumiy holda har xil qarshilik koeffitsientlari bilan amalga oshiriladi.

Egiluvchan tortish organli transport qurilmalarida egri chiziqli uchastkalar quyidagi ikki usulning birida hosil bo'lishi mumkin:

- tortish organi o'qda aylanuvchi blok yoki barabanni aylanib o'tishi;



1.7.-rasm. Tortish organi bloklarni aylanib o'tishi sxemalari:
a-tekis yuzali blok; *b*-qirralari to'g'ri chiziqli blok; *v* – tishli blok;

- tortish organi qo'zg'almas egri chiziqli yo'naltirgichni yoki egri chiziqda joylashtirilgan turg'un roliklar batareyasini aylanib o'tishi.

Birinci usulda (1.7-rasm) blok tekis yuzali (lenta uchun

baraban, simarqon uchun shkiv va boshqalar), qirralari to'g'ri chiziqli (uzun zvenoli zanjirlar uchun), tishli (oddiy zanjir yulduzchasi) bo'lishi mumkin.

Ikkinchi usulda (1.8-rasm) tortish organi egri chiziqli shina bo'ylab sirpanib yoki yuruvchi roliklarda g'ildirab siljishi mumkin yoki egri chiziqli yo'naltiruvchi turg'un roliklar batareyasida g'ildirab, uni aylanib o'tishi mumkin.

Tortish organi blok yoki barabanni aylanib o'tishida umumiy qarshilik tortish organining blokka kelgandagi bukilishi va blokdan chiqayotgandagi yozilishining qattiqligi oqibatida hosil bo'ladigan qarshilik va blok (baraban) stupitsasida yoki u o'rnatilgan o'qning bo'g'zidagi ishqalanish natijasidagi qarshiliklar yig'indisidan iborat bo'ladi. Undan tashqari, zanjirli uzatishda yulduzcha tishlarida ham ishqalanish bo'ladi.

Egri chiziqli yo'naltirgich yoki roliklar batareyasini aylanib o'tishda tortish organining qattiqligi tufayli hosil bo'ladigan qarshilikdan tashqari egri chiziqdagi ishqalanish (sirpanish yoki g'ildirash) hisobiga ham qarshilik paydo bo'ladi.

Bu hamma qarshiliklarning qiymati tortish organining tarangligiga proporsionaldir. Shunday qilib agar S_{kel} - tortish organini egri uchastkaga kelish nuqtasidagi taranglik, S_{qoch} - egri uchastkadan qochish nuqtasidagi taranglik va W_e - egri uchastkadagi qarshilik kuchi bo'lsa, unda

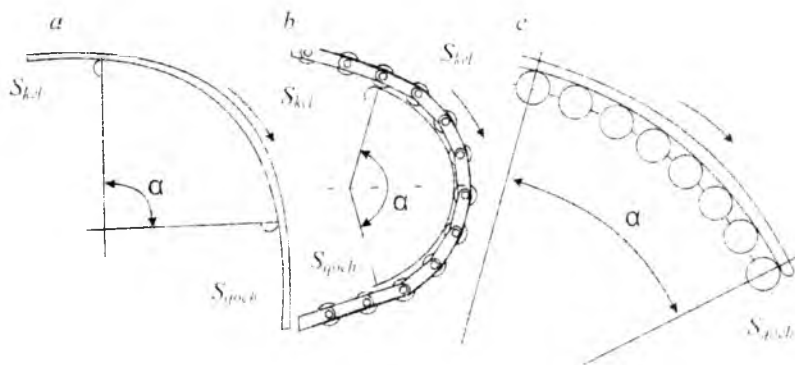
$$S_{qoch} = S_{kel} + W_e = S_{kel} + kS_{kel} = (1 + k)S_{kel} = KS_{kel} \quad (1.21)$$

hunda koeffitsient $K > 1$.

Aslida blok va barabanlardagi qarshilik kuchi W_e kelish nuqtasi S_{kel} dagi taranglikning 3-10% atrofida bo'lib, odatda 5-7% ni tashkil etadi:

$$W_e = (0.05 \div 0.07) S_{kel}.$$

$$S_{qoch} = (1.05 \div 1.07) S_{kel} \quad (1.21)$$

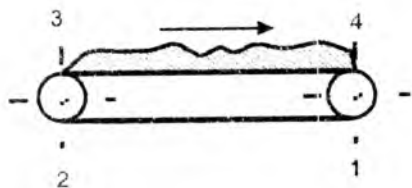


1.8 - rasm. Tortish organing egri chiziqli yo'naldirgichlarni aylanib o'tishi sxemalari: *a* – sirpanib o'tish; *b* – yuruvchi roliklarda g'ildirab o'tish; *c* – turg'un roliklar batareyasini aylanib o'tish.

Yurituvchi blokdaqi qarshilik kuchini blokka kelayotgan va undan qochayotgan shoxobchalar tarangligi yig'indisining 3–5% atrofida qabul qilish mumkin, ya'ni

$$W_{b(yur)} = (0.03 \div 0.05) (S_{kel} + S_{qoch}). \quad (1.22)$$

Umumiy tortish kuchi va quvvatni aniqlash. Uzluksiz harakatlanuvchi transport vositalarining umumiy tortish kuchini (to'liq qarshiligini) aniqlashda «dentaning o'ralish konturi bo'yicha» yoki «nuqtalar bo'yicha» hisoblash metodi deb atalmish metoddan foydalanish qulaydir. Buning uchun transport vositasi (masalan, konveyer)ning umumiy prinsipial sxemasi (1.9 -rasm) chiziladi va tortish organining butun konturi birin-ketin to'g'ri



1.9-rasm. Konveyer prinsipial sxemasi

chiziqli va egri chiziqli uchastkalarga ajratiladi hamda bu uchastkalarning tutash nuqtalari raqamlanadi. Konturni bu nuqtalar bo'yicha ketma-ket aylanib o'tib yuritmaga kelayotgan va undan qochayotgan shoxobchalarning tarangligi aniqlanadi va ularning qiymatlariga qarab umumiy tortish kuchi topiladi.

Konturni aylanib o'tish, odatda, tortish organini yurituvchi blokdan qochish nuqtasidan yoki qurilma tortish organining tarangligi eng kichik bo'lgan nuqtadan (agar bu nuqtalar bir-biriga to'g'ri kelmasa) boshlanadi. Bunda taranglovchi qurilma orqali hosil bo'ladigan boshlang'ich (dastlabki) taranglik transport vositasining turiga qarab quyida keltiriladigan talablarga mos ravishda tanlanadi.

Konturning boshqa hamma nuqtalaridagi taranglikni aniqlashda hisoblashning quyidagi umumiy qoidasiga rioya qilish maqsadga muvofiqdir:

tortish organi harakatining yo'nalishi bo'yicha aylanib o'tishda uning har bir keyingi nuqtadagi tarangligi ilgari nuqtadagi taranglikning va bu nuqtalar oralig'idagi uchastka qarshilik kuchining yig'indisiga teng, ya'ni

$$S_i = S_{i-1} + W_{(i-1)-i} \quad (1.23)$$

bu yerda: S_i va S_{i-1} - i va $i-1$ nuqtalardagi taranglik, N ;

$W_{(i-1)-i}$ - bu nuqtalar oralig'idagi uchastkaning qarshilik kuchi, N .

(1.23) ifodani 1.9-rasmga tadbiq etsak quyidagilarga ega bo'lamiz:

S_1 – transport vositasining turiga qarab tanlanadi:

$$S_2 = S_1 + W_{1-2}^* \quad (1.24)$$

$$S_3 = S_2 + W_{2-3}^* \quad (1.25)$$

$$S_4 = S_3 + W_{3-4}^* \quad (1.26)$$

Tortish kuchining qiymati (W_0) tortish organining yuritmaga kelish va undan qochish nuqtalaridagi tarangliklarning ayirmasiga teng bo'ladi, ya'ni

$$W_0 = S_4 - S_1 \cdot N \quad (1.27)$$

Umumiy holda

$$W_0 = S_{kel} - S_{qoch} \quad (1.28)$$

yoki yurituvchi blokda qarshilik kuchini hisobga olsak

$$W_0 = S_{kel} - S_{qoch} + W_{kel-qoch} \quad (1.29)$$

Transport qurilmasi yuritkichining kerakli quvvati quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$N = \frac{W_0^g}{1000\eta_m} \quad (1.30)$$

bu yerda: η_m - yuritgich uzatma mexanizmining f.f.k., yurituvchi o'qdagi nobudgarchilik hisobga olinganda $\eta_m = 0.75 \div 0.85$ qabul qilish mumkin.

Yuritgich quvvatining aniqlangan qiymati

$$N_a = K_{q.z} N = K_{q.z} \frac{W_0^g}{1000\eta_m} \quad (1.31)$$

bu yerda: $K_{q.z} = 1.1 \div 1.2$ – quvvat zaxirasi (yoki rezervi) koeffitsienti.

N_a ning qiymatiga qarab standart quvvatli elektr yuritkich qabul qilinadi va uni nominal quvvatli (N_{nom}) yuritkich deyiladi:

$N_{nom} \geq N_a$ bo'ladi.

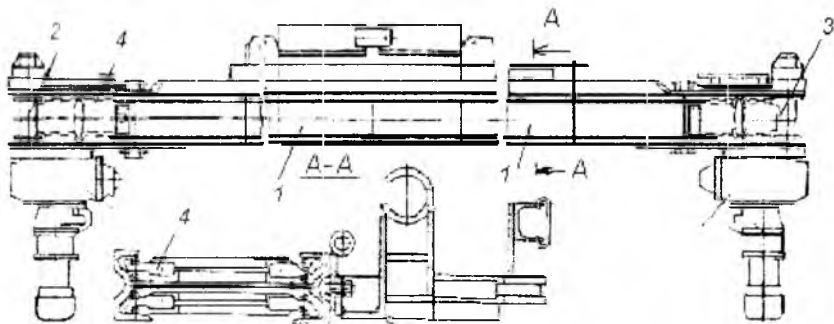
II-Bob. KONVEYER TRANSPORTI

2.1. Kurakli konveyerlar

Umumiy tuzilishi va qo'llanilishi

Hozirgi vaqtda kurakli konveyerlar ko'mir konlarining lava, prosek. pech, oraliq hamda yig'uvchi shtreklar bo'ylab foydali qazilmani tashuvchi asosiy texnikaviy vosita hisoblanadi. Ular gorizontaal hamda 25 gradusgacha bo'lgan qiya lahimlarda pastga va yuqoriga qarab yuk tashishda ishlatilishi mumkin.

Kurakli konveyerlar quyidagi tarkibiy qismlardan iborat (2.1-rasm):



2.1 – rasm. Kurakli konveyer

1) konveyer stavini tashkil qiluvchi bir-biri bilan bog'lanadigan alohida – alohida seksiyalar 1;

2) bitta yoki ikkita (ba'zi hollarda uchta) uzluksiz zanjirdan iborat bo'lgan va ularga ma'lum bir xil masofada mahkamlanadigan kurakchalardan tashkil topgan tortish organi 4;

3) zanjir bilan ilashuvchi yulduzchalarning o'qlari o'rnatiladigan oxirlovchi konstruksiyalar 2 va 3.

Odatda. oxirlovchi konstruksiyalarning bittasida yurituvchi stansiya, boshqasida esa - taranglovchi qurilma yig'iladi.

Konveyerlarning ba'zi turlarida yuritma va taranglovchi qurilma bitta oxirlovchi konstruksiyaga joylashtirilgan bo'ladi. ba'zilarida - ikkala oxirlovchi konstruksiyada yuritmalar joylashtiriladi.

Konveyer seksiyalari yuk hamda tortish organining yukli shoxobehasi joylashadigan novdan va tortish organining yuksiz shoxobehasi joylashadigan nov yoki yo'naltirgichdan tashkil topadi.

Konveyerning tortish organi (kurakchalar bilan birgalikda) harakatga kelganda kurakchalar yukni nov bo'ylab sirpantirib siljitib boradi.

Oddiy kurakli konveyerlar (ular «eltuvchi» konveyerlar deb ataladi) lavadagi boshqa jihozlarga bog'liq bo'lmagan holda ishlatiladi. Eltuvchi konveyerlar, odatda, lavadan bir yoki ikki qater ustun bilan ajratilgan ikkinchi yo'lga o'rnatiladi va faqat yuk tashish uchun xizmat qiladi. Shuning uchun ular nisbatan yengil reshtak staviga ega bo'ladi.

Kurakli konveyerlarning boshqa turlari ham borki, ular qazish mashinalari va mexanizatsiyalashgan mustahkamlagichlar bilan ishlashga maxsus moslangan bo'lib, ular bilan birgalikda konstruktiv va tashkiliy jihatdan bog'langan yagona agregatni hosil qiladi. Bunday konveyerlar «agregat» konveyerlar deb ataladi. Ular ancha haquvvat va og'ir konstruksiyaga ega bo'lib birinchi yo'lga bevosita zaboy ko'kragi oldiga o'rnatilgan bo'ladi, chunki zaboy ortidan doimo surilib yoki qayta o'rnatilib turadi.

Agregat konveyerlar, odatda, qazish mashinalari uchun yo'naltirgich vazifasini bajaradi va mexanizatsiyalashgan mustahkamlagichlarni zaboy tomonga surishda, ular uchun tayanch vazifasini ham bajarishi mumkin.

Konveyer butun uzunligi bo'yicha bir yo'la surilishi (ko'mir strug bilan qazilgan holda) yoki qazish mashinasi - kombayn ketidan asta-sekin surilib borishi mumkin. Oxirgi holda yonma-yon joylashgan seksiyalarning bir-biriga nisbatan qandaydir kichik burchakka burilishi hisobiga konveyer stavi qatlam tekisligida egilishi joiz bo'lmog'i kerak.

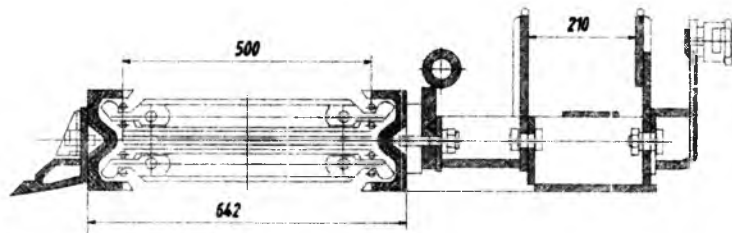
Kurakli konveyerlar tasnifi

Yer osti kurakli konveyerlar quyidagi belgilari bo'yicha tasniflanadi:

1) belgilangan maqsad (bajaradigan funksiyalarining xarakteri) bo'yicha – eltuvchi, agregat, tormozlovchi; eltuvchi va agregat konveyerlar to'g'risida yuqorida tushunchalar berib o'tilgan edi. Tormozlovchi konveyerlar ko'mirni katta qiyalikdagi lahimlar bo'ylab pastga tushirishda qo'llaniladi. Ular chang ko'tarilishini kamaytiradi, ko'mir navini oshiradi, qiyalik burchagi o'zgaruvchan bo'lgan qatlamlardagi lavalarda ko'mirning tashilishini ta'minlaydi:

2) tortish zanjiri yukli va yuksiz shoxobchalarining o'zaro joylashishi bo'yicha uchta asosiy turlarga bo'linadi: yuksiz shoxobcha yukli shoxobchaning tagida joylashgan; ikkala shoxobcha bitta gorizontal tekislikda yonma-yon joylashgan; yuksiz shoxobchaning yonida unga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashgan.

Birinchisi, eng ko'p tarqalgan, turi enining o'lchamlari eng kichik bo'lganligi bilan ajralib tursa, ikkinchisi – balandlik o'lchamlari eng kichik bo'lganligi bilan ajralib turadi va shu tufayli u yupqa qatlamlarni qazib olishda qo'llaniladi. Uchinchi turi (2.2-rasm) birinchi ikkita turining afzalliklarini o'zida qisman saqlab qoladi, ammo ishchi organi konveyerning yuksiz shoxobchasida ikki marotaba egilishi bilan bog'liq bo'lgan murakkabliklarni keltirib chiqaradi.



2.2 –rasm. Konveyerning ko'ndalang kesimi sxemasi

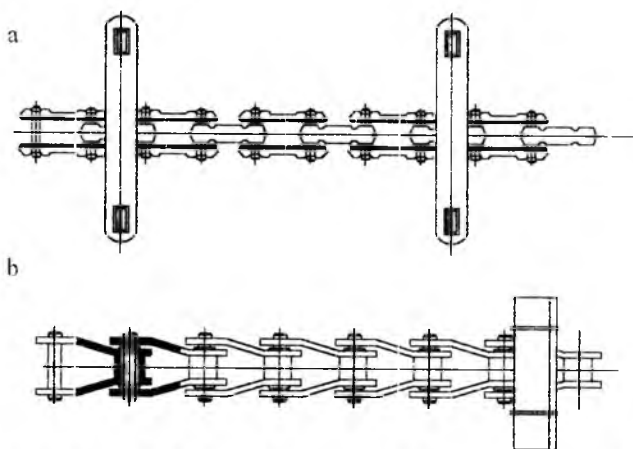
3) lavada yangi joyga siljitish (ko'chirish) usuli bo'yicha - bo'linuvchan va suriluvchan.

Birinchilari yangi ish joyiga bo'laklarga bo'linib ko'chiriladi. Ikkinchilari - bo'linmasdan ko'chiriladi. Ular, o'z navbatida, butun uzunligi bo'yicha bir yo'la suriladigan qattiq (bikir) va qism-qism bilan suriladigan egiluvchan konveyerlarga bo'linadi.

4) konveyer stavini yig'ish usuli bo'yicha - ajraluvchan va ajralmaydigan seksiyalarga bo'linadi. Birinchilari ko'chiriladigan konveyerlar uchun xarakterlidir, chunki ko'chirish va yig'ish ishlarini yengillashtiradi, ikkinchilari - konstruktiv jihatdan soddaroq va mustahkamroq bo'lib, suriluvchi konveyerlar uchun xarakterlidir.

5) zanjirlar soni bo'yicha - bitta, ikkita va uchta zanjirli; birinchilari - nisbatan yengil konstruksiyali konveyerlar uchun. Oxirgilari - og'ir konstruksiyali konveyerlar uchun.

6) tortish zanjirlarining turlari bo'yicha - sharnirli bo'linuvchan, sharnirli plastinasimon va halqasimon.



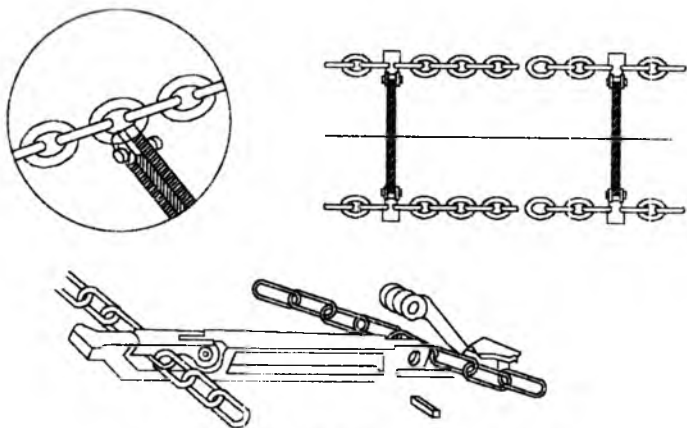
2.3-rasm. Sharnirli bo'linuvchan (a) va plastinasimon (b) zanjirlar

Sharnirli bo'linuvchan zanjir (2.3. a-rasm)larning afzalliklari: bo'laklarga tez ajratib qayta yig'ish uchun qulayligi, narxining

nisbatan arzonligi (zanjir shtampovka usulida tayyorlanishi tufayli), sharnirlar tekisligida bitva zveno boshqa zvenoga nisbatan birmuncha eg'ishi mumkinligi. shunday bo'lgach, bu zanjirlar o'qi egiluvchan bo'lgan konveyerlarda qo'llanilishi mumkin.

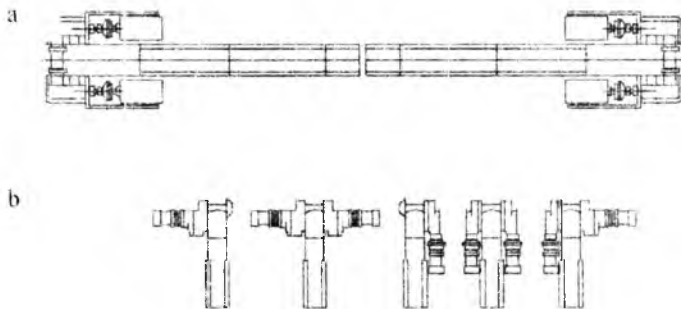
Yuqori navli po'latdan tayyorlanadigan to'g'ri va egilgan plastinali zanjir (2.3. b-rasm)larning afzalliklari: kurakchalarni zanjirga mahkamlash qulayligi, yulduzcha bilan ilashishning ishonchliligi va nisbatan chidamliligi.

Odatda ikki (ba'zi hollarda uch) zanjirli konveyerlarda qo'llaniladigan halqasimon zanjir (2.4-rasm)larning afzalliklari: nisbatan yengil va arzon, hamma yo'nalishlar bo'yicha egiluvchan. Yulduzchada ilashishni ta'minlash uchun bu turdagi zanjirlar kalibrlangan bo'ladi.



2.4-rasm. Halqasimon zanjir

Kalibrlangan zanjirlarning yeyilishi va cho'zilishining oldini olish maqsadida ularning metali va tayyorlash texnologiyasiga e'qshirilgan talablar qo'yiladi. Undan tashqari, zanjirning o'lchamlari tanlanishida chidamlilik zahirasi nisbatan yuqori bo'lganlari olinadi.



2.5-rasm. Yuritmalarni o'rnatish sxemalari

7) yuritmalar (yuritma deganda, umumiy holda, yuritgich va uzatuvchi mexanizm tushuniladi) soni bo'yicha - bitta, ikkita, uchta va to'rtta yuritmali. Yulduzchali bitta yurituvchi o'qqa ishlaydigan ikkita yarim quvvatga ega bo'lgan yuritma yurituvchi yulduzchani o'z ichiga olgan (ayniqsa balandlik bo'yicha) kamaytirish maqsadida qo'llaniladi. Yuritmalar konveyerning ikkala oxirida o'rnatilsa, ular tortish organining maksimal tarangligini kamaytiradi.

Uchta yuritmali konveyerning boshiga ikkita yuritma, oxiriga - bitta, to'rt yuritmalida esa - ikkala tomoniga ikkitadan yuritma o'rnatiladi (2.5. *a*-rasm). Yuritmalarning o'rnatilishi konveyerga nisbatan bo'ylama yoki ko'ndalang bo'lishi mumkin (2.5. *b*-rasm). Birinchi holatda reduktorning tishli uzatgichiga bitta konusli uzatgich kiritiladi.

Kurakli konveyerlarning afzalliklari va kamchiliklari, ularga qo'yiladigan talablar. Turlari

Afzalliklari:

- tashiluvchi yukning namligi va bo'laklarining kattaligiga kam bog'liq bo'lgan yuqori barqaror unumdorlik;
- egri yo'l bo'ylab yuk tashish mumkinligi;
- reshtak stavi uzunligini o'zgartirishning nisbatan soddaligi;

- yuklash tomonida bortning balandligi katta bo'lmaganligi tufayli yuklashning qulayligi;

- kombaynni konveyer ramasida yurishi mumkinligi (agregatli konveyerlar uchun);

- portlatib yuklashni qo'llash mumkinligi;

- konveyerni bo'laklarga ajratmasdan surishning mumkinligi.

Kamchiliklari:

- konveyer ishlash prinsipining takomillashmaganligi;

- tashish jarayonida ko'mirning maydalanishi;

- zanjir va reshtaklarni tez yemirilishi;

-konveyer, zanjir va kurakchalarning og'irligi (hammasi metallardan bo'lganligi uchun);

-energiya sarfining nisbatan yuqoriligi;

- konveyer ishlashida katta shovqin hosil bo'lishi.

Kurakli konveyerlarga qo'yiladigan talablar:

- qazish mashinalarining mumkin bo'lgan eng katta unumdorligidan kichik bo'lmagan unamdorlikni ta'minlash;

- lavada qo'llaniladigan konveyerning uzunligi lavaning uzunligidan kichik bo'lmasligi kerak;

- seksiyalar o'lchamlarining eni (lavani mustahkamlash talabi bilan bog'liq) va balandligi (konveyerga yuklashni ta'minlash uchun kerak) bo'yicha cheklash;

- oxirlovchi konstruksiyalar o'lchamlari mumkin qadar kichik bo'lishiga erishish;

- konveyer stavining qatlam tekisligida hamda vertikal tekislikda egilishi mumkinligini ta'minlash.

Kurakli konveyer turlari:

Mavjud kurakli konveyerlar qabul qilingan tipajga asosan quyidagi to'rt turga bo'linadi:

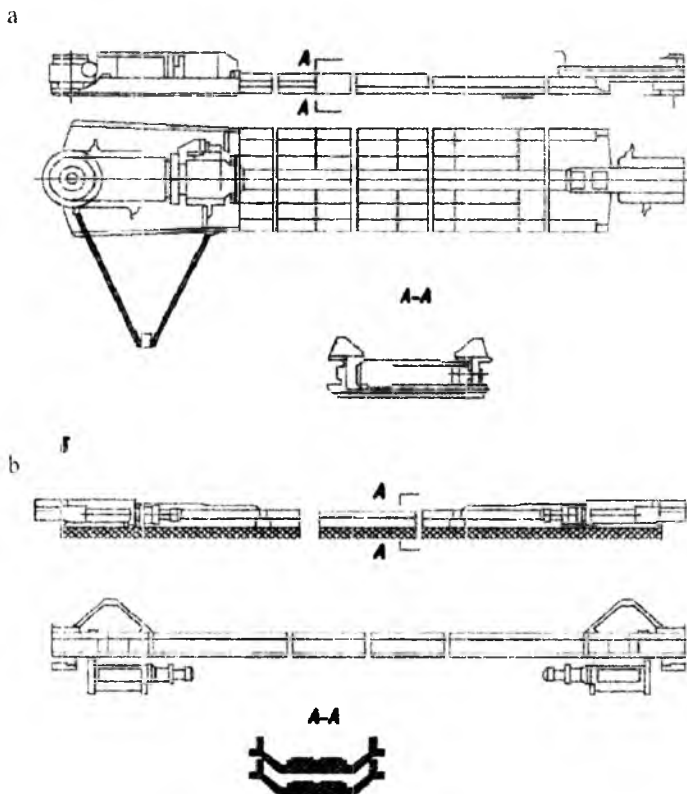
СК («скрепковый консольный» so'zlarining bosh harflari) - bir zanjirli konsol kurakchali konveyerlar, ya'ni zanjirga kurakchalarni faqat bir uchi ulangan konveyerlar. Bunday konveyerlarda yukli va

yuksiz shoxobchalar bitta gorizontaal tekislikda yonma-yon joylashgan bo'ladi (2.6. *a*-rasm);

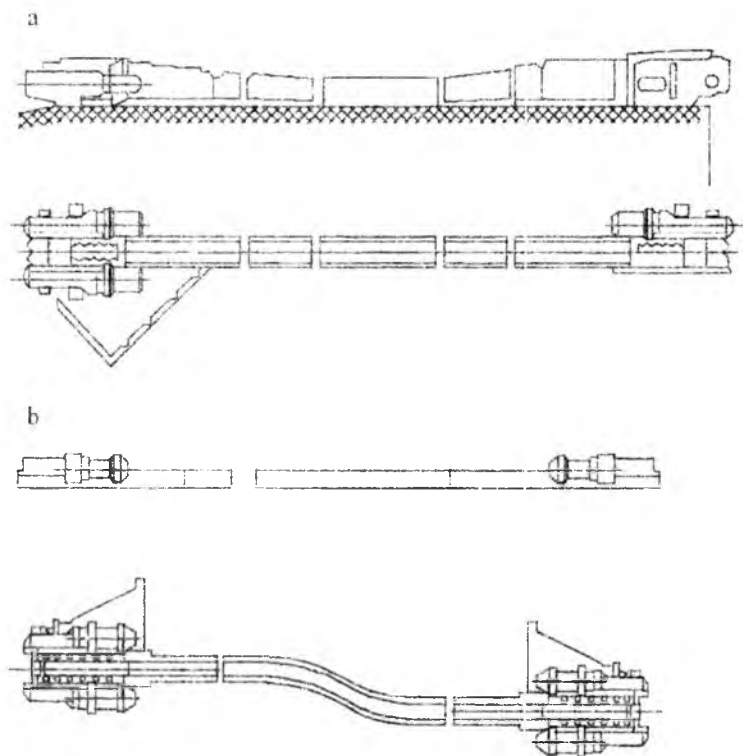
C – yukli shoxobchasi yuksiz shoxobchasining ustida joylashgan bir zanjirli kurakli konveyer (2.6. *b*-rasm);

CP (P- разборный) – ikki zanjirli bo'linuvchan konveyer (2.7. *a*-rasm);

СП (П – передвижной) – ikki zanjirli suriluvchan konveyer (2.7. *b*-rasm);



2.6-rasın. Tipajga kiritilgan kurakli konveyerlarning SK (*a*) va S (*b*) turlari



2.7-rasm. Tipajga kiritilgan kurakli konveyerlarning CP (a) va CII (b) turlari

2.2. Kurakli konveyerlarni hisoblash

Konveyer unumdorligi

Kurakli konveyer unumdorligini hisoblashda (1.5), (1.6) ba (1.12) ifodalardan foydalaniladi. Bunda tashiluvchi yukning to'kma zichligi qiymatini ko'mir uchun $\gamma_f = 0,95 \div 1,0 \text{ t/m}^3$ qabul qilish mumkin.

Novning to'ralik koeffitsienti uni yuk bilan to'lish darajasini tavsiflaydi va novdagi tashiluvchi yukning ko'ndalang kesim yuzasi F , m^2 ning F_0 ga nisbatini ko'rsatadi, ya'ni

$$\psi = \frac{F}{F_0}. \quad (2.1)$$

Konveyer qiya lahimda o'rnatilgan bo'lsa, qiyalik burchagining konveyer unumdorligiga ta'siri quyidagi ifoda bo'yicha belgilanadi:

$$Q = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma_f \cdot \psi \cdot C, \quad (2.2)$$

bu yerda: C - konveyerning qiyalik burchagi β ga qarab uning unumdorligi o'zgarishini ko'rsatuvchi koeffitsient («C» ning qiymatlari 2.1-jadvalda keltirilgan).

2.1- jadval

«C» koeffitsientining qiymatlari

Konveyerning qiyalik burchagi β , grad	-16...-10	-5	0	10	20
«C» koeffitsienti	1,5	1,3	1	0,7	0,3

Katta uzunlikdagi lavalarda ishlatiladigan mokisimon harakatli tezyurar qazish mashinalari (masalan, struglar) ning tezligi (g_m , m/sek) bilan shu lava'larga xizmat qiluvchi konveyerlarning tezligi (g_k) o'zaro o'lchovdoshdir. Kombaynning harakat tezligi konveyernikiga qaraganda ancha kichik bo'lgani uchun ularning tezligi o'zaro o'lchovdosh emas.

Mokisimon harakatli mashinalar lava bo'ylab ikkala tomonga

(o'ng va teskari) yurishida ham qazish ishlarini bajaradi. Lavadagi konveyer esa yukni odatda faqat bir tomonga qarab tashiydi. Shunday ekan strug ham o'ng ham teskari yurishi natijasida lavadan chiqayotgan yukning oqimi (demak, lavada o'rnatilgan konveyerning unumdorligi Q_k ham) bir xil bo'lib qola olmaydi. Chunki uning miqdori ular (strug va konveyer)ning nisbiy tezligi

$$g_n = g_k \pm g_m \quad (2.3)$$

ga bog'liq bo'ladi.

(2.3) ifodadagi qo'shuv belgisi strugning o'ng yurishiga (ya'ni uning lavadagi konveyerning harakatiga qarshi harakat qilishiga), ayiruv belgisi esa teskari yurishiga mos keladi.

Konveyer harakat tezligi g_k ning qazish mashinasi tezligi g_m ga nisbati «tezlik koeffitsienti» deyiladi.

$$K_I = \frac{g_k}{g_m} \quad (2.4)$$

Strugning 1 minutlik eng yuqori unumdorligi quyidagi ifodaga asosan aniqlanadi:

$$Q_m = 60 \cdot m \cdot b \cdot g_{\max} \gamma^1, \text{ t} \cdot \text{min}, \quad (2.5)$$

bu yerda: m – qazib olinadigan qatlamning qalinligi, m;

b – strugning qamrash eni, m;

$g_{\max}$ – strug harakatining ushbu sharoitda mumkin bo'lgan eng katta tezligi, m/s;

γ^1 – ko'mirning massivdagi zichligi, t/m³.

(2.3), (2.4) va (2.5) ifodalarni hisobga olgan holda lavadan chiqayotgan yuk oqimining miqdori ($t \cdot \text{min}$) quyidagiga teng bo'ladi: strugning o'ng yurishida

$$Q_s^o = \frac{Q_m \cdot g_k}{g_k + g_m} = \frac{Q_m \cdot K_I}{K_I + 1}; \quad (2.6)$$

strugning teskari yurishida

$$Q_s^I = \frac{Q_m \cdot g_k}{g_k - g_m} = \frac{Q_m \cdot K_I}{K_I - 1}, \quad (2.7)$$

bu yerda: $Q_s^{0'}$ - strugning o'ng yurishi natijasida lavadan chiqayotgan yukning oqimi, ya'ni lavada o'rnatilgan konveyer unumdorligining miqdori. t/min ;

Q_s^I - strugning teskari yurishi natijasida lavada o'rnatilgan konveyer unumdorligining miqdori. t/min .

Harakatga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar va tortish kuchi

Transport vositalarining harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar massa bilan qarshilik koeffitsientining ko'paytmasiga tengligi hamda gorizonta va qiya yo'llarda harakatlanuvchi mashinalar uchun ular bir-biridan farqlanadi. Bu umumiy ko'rinishdagi ifodalarga tayangan holda muayyan transport vositasi uchun, uni ishlash prinsipi va konstruktiv jihatlaridan kelib chiqib shu transport vositasiga xos bo'lgan ifodalar tuziladi.

Xususan, kurakli konveyerni ko'radigan bo'lsak, undagi tortuvchi zanjir nov ustida sirpanib harakatlanishi va nov bilan zanjir ikkalasi metallardan ishlanganligi tufayli zanjirning harakatga qarshilik koeffitsienti metallar orasidagi ishqalanish koeffitsientiga teng. Tashiluvchi yuk (ko'mir, ma'dan va b.) ham nov ustida sirpanib harakatlanadi, demak, yukning harakatiga qarshilik koeffitsienti metall va tashiluvchi material orasidagi ishqalanish koeffitsientiga teng.

Bundan kelib chiqadiki, yuk va zanjir har xil qarshilik koeffitsientlari bilan harakatlanadi.

Yukning hamda transport vositasi harakatlanuvchi qismining umumiy massasi $(m + m_p)$ berilgan. Konveyerning texnik tavsifida 1m kurakli zanjirning massasi keltiriladi.

Konveyerning yukli va yuksiz shoxobchalari bo'lib, birinchisida yuk hamda konveyerning harakatlanuvchi elementlari surilsa, ikkinchisida esa – faqat harakatlanuvchi elementlari suriladi.

Kurakli konveyerlarning yuqorida aytib o'tilgan xususiyatlarini hisobga olsak, umumiy holda qiya o'rnatilgan kurakli konveyer uchun yukli va yuksiz shoxobchalarining harakatiga qarshilik kursatuvchi kuchlar mos ravishda quyidagi ifodalar bo'yicha aniqlanadi:

$$W_{yukl} = [(q \cdot w_{yuk} + q_z \cdot w_z) \cdot \cos \beta \pm (q + q_z) \cdot \sin \beta] \cdot L \cdot g, \quad N \quad (2.8)$$

$$W_{yuks} = [(w_z \cdot \cos \beta \mp \sin \beta)] \cdot q_z \cdot L \cdot g, \quad N. \quad (2.9)$$

Konveyer gorizontal o'rnatilganda $\beta = 0^\circ$ bo'ladi, demak, $\cos 0 = 1$ va $\sin 0 = 0$. Shunday qilib, gorizontal o'rnatilgan konveyer uchun yukli va yuksiz shoxobchalarining harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar (2.8) va (2.9) ifodalarning xususiy holi bo'lib, mos ravishda quyidagicha ifodalanadi:

$$W_{yukl} = (q \cdot w_{yuk} + q_z \cdot w_z) \cdot L \cdot g, \quad N; \quad (2.10)$$

$$W_{yuks} = q_z \cdot w_z \cdot L \cdot g, \quad N, \quad (2.11)$$

bu yerda: q – konveyerning 1 metriga to'g'ri keladigan yukning massasi, kg/m;

q_z – 1 m kurakli zanjirning massasi, kg/m;

w_{yuk} va w_z – mos ravishda yukning va kurakli zanjirning

harakatiga qarshilik koeffitsienti;

L – konveyer uzunligi, m;

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ – erkin tushish tezlanishi;

β – konveyerning qiyalik burchagi, gradus.

w_{yuk} va w_z - qiymatlarini quyidagicha qabul qilish mumkin:

- po'lat novlarda ko'mir tashiladigan bo'lsa: $w_{yuk} = 0,35 \div 0,55$;

- po'lat novlarda antratsit ko'miri tashiladigan bo'lsa: $w_{yuk} =$

$0,27 \div 0,35$;

- konveyerning izi to'g'ri chiziq bo'lsa: $w_z = 0,35 \div 0,40$;

- konveyerning izi past-baland va egilgan bo'lsa: $w_z = 0,5 \div 0,55$;

Konveyerning yukli va yuksiz shoxobchasi yuqoriga qarab harakatlanganda (2.8) va (2.9) ifodalarda qo'shuv belgisi qabul qilinadi, ayiruv belgisi esa ular pastga qarab harakatlanganda qabul qilinadi. Konveyerning bitta shoxobchasi yuqoriga qarab harakat qilganda, ikkinchisi pastga qarab harakatlanganligi uchun yuqorida keltirilgan ifodalardan foydalanishda qulaylik tug'dirish maqsadida yukli shoxobcha yuqoriga qarab harakatlanganda ikkala ifodada ham yuqorisidagi ishoralari, yukli shoxobcha pastga qarab harakatlanganda esa pastgi ishoralarini qabul qilish kerak.

Ba'zi hollarda qarshilik kuchlarini belgilovchi harf (W)lardan keyin ushbu shoxobcha harakatining yo'nalishini ko'rsatuvchi, uchi yuqoriga (↑) yoki pastga (↓) qaratilgan strelka qo'yish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Tortish kuchining taxminiy (eguvchi bloklardagi qarshilik kuchlarini hisobga olmagan holdagi) miqdori konveyerning yukli va yuksiz shoxobchalarining harakatiga qarshilik kursatuvchi kuchlarning yig'indisi bilan aniqlanadi:

$$F = W_0 = W_{yukli} + W_{yuksiz}. \quad (2.12)$$

Harakatga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlarning va tortish kuchining miqdorlarini n'yuton va kilon'yutonda ifodalash mumkin. N'yutonda ifodalanganda kuchlar miqdori ko'pincha to'rt va beshxonali raqamlar bo'lib chiqadi. Bunday hollarda miqdorning oxirgi raqamini yoki oxirgi ikkita raqamini yaxlitlash mumkin. Bunda hisoblash natijalaridagi farq 1% dan oshmaydi va unga bimalol yo'l qo'yilishi mumkin.

Kurakli konveyer harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar va tortish kuchini aniqlashga doir masalalarni yechishga misollar keltiramiz.

Tortuvchi zanjirning tarangligini aniqlash va diagramma tuzish. Yuritkich quvvatini aniqlash

Uzluksiz harakatlanuvchi transport vositasi egiluvchan tortish organining tarangligi uning konturini nuqtalar bo'yicha aylanib o'tish usulida aniqlanishi. boshlang'ich (dastlabki) taranglik esa transport vositasining turiga qarab tanlanishi. yuritgich quvvati bo'yicha aniqlanishi aytib o'tilgan edi.

Taranglik S harfi bilan belgilanadi. Kurakli konveyerlarda tortuvchi zanjir tarangligining eng kam bo'lgan dastlabki kattaligi 2-3 kN ga teng deb qabul qilinadi.

Egiluvchi yulduzchadagi qarshilik kuchi ($W_{2-3} = W_{e,yul}$) zanjirning eguvchi yulduzchaga kelish nuqtasidagi taranglikka proporsional ravishda qabul qilinadi, ya'ni

$$W_{2-3} = W_{e,yul} = k \cdot S_2 \quad (2.13)$$

Unda (2.11) ifodani quyidagi ko'rinishga keltirishimiz mumkin:

$$S_3 = S_2 + k \cdot S_2 = (1 + k) \cdot S_2 = K_{yul} \cdot S_2, \quad (2.14)$$

bu yerda: K_{yul} - eguvchi yulduzchada zanjir tarangligining oshish ko'effitsienti; eguvchi yulduzchani zanjir bilan qamrash burchagi 180° bo'lganda $K_{yul} = 1.10 + 1.15$.

(2.14) ifodani hamda $W_{1-2} = W_{yuks}$ va $W_{2-3} = W_{yukl}$ ekanini hisobga oladigan bo'lsak, quyidagi ko'rinishda yozishimiz mumkin:

$$S_2 = S_1 + W_{yuks} \quad (2.15)$$

$$S_3 = K_{yul} \cdot S_2 = K_{yul} \cdot (S_1 + W_{yuks}); \quad (2.16)$$

$$S_4 = S_3 + W_{yukl} = K_{yul} \cdot (S_1 + W_{yuks}) + W_{yukl}. \quad (2.17)$$

Tortish kuchining taqribiy kattaligini (2.11) ifoda bo'yicha aniqlash mumkin. lekin uning kattaligi bilan topilganda aniqroq bo'ladi. chunki S_4 ni qiymatini topishda albatta eguvchi yulduzchadagi qarshilik kuchi hisobga olingan bo'ladi.

(2.15)...(2.17) ifodalardan ko'rinib turibdiki, zanjir konturining nuqtalaridagi tarangliklar kattaligi boshlang'ich taranglik S_1 hamda konveyerning yukli va yuksiz shoxobchalaridagi qarshilik kuchlari W_{yukl} va W_{yuks} ga bog'liq ekan. Shuning uchun nuqtalar bo'yicha tarangliklarni hisoblashdan oldin W_{yukl} va W_{yuks} larning qiymatiga qarab diagramma tuzib olsak, u zanjir tarangligining kontur bo'yicha o'zgarishini yaqqol ko'rsatib turadi.

Taranglik diagrammasi tuzish metodikasi 19-rasmda tasvirlangan konveyer sxemasi misolida ko'rib chiqamiz.

Diagramma tuzish uchun ixtiyoriy tanlangan uzunlik masshtabida bir-biridan L masofada turgan uchta tik to'g'ri chiziq 1, 2 - 3, 4 - ordinata o'qlari o'tkazamiz (2.8-rasm). 1-chiziq bilan 2-3 chizig'i oralig'idagi uchastka konveyer yuksiz shoxobchasining uzunligi, 2-3 dan 4 gacha bo'lgan masofa esa yukli shoxobchasining uzunligidir.

2-3-chiziq shartli ravishda zanjirning burilish punktidir (burilish uchastkasining 2-nuqtadan 3-nuqttagacha bo'lgan uzunligini hisobga olmaymiz).

1-tik chiziqda (ordinata o'qi) ixtiyoriy 1' nuqta olamiz. Undan o'ziga mos bo'lgan kuchlar masshtabida 1-2 uchastkadagi qarshilik kuchi kattaligini, ya'ni W_{yuks} ni o'lchab qo'yamiz (1'-1'' kesma).

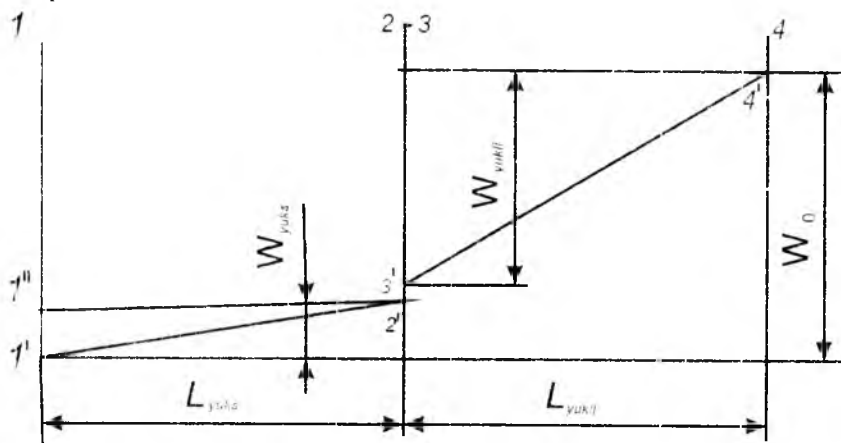
Musbat qiymatga ega bo'lgan qarshilik kuchlari ($W > 0$)ni vertikal bo'yicha 1'-nuqtadan yuqori tomonga, manfiylari ($W < 0$)ni esa past tomonga qo'yamiz. Hosil bo'lgan 1''-nuqtadan 2-3 tik chiziq bilan kesishgunga qadar gorizontal chiziq o'tkazamiz va kesishish nuqtasini 2' deb belgilaymiz. 1' va 2'-nuqtalarni to'g'ri chiziq bilan birlashtiramiz. [(2.9) ifodaga muvofiq qarshilik kuchi W_{yuks} L ning chiziqli funksiyasi bo'lganligi uchun bunday qilishga haqlimiz].

2'-nuqtadan vertikal bo'yicha yuqori tomonga 2-3-burilish uchastkasi qarshilik kuchining qiymatini qo'yamiz va 3'-nuqtani hosil qilamiz [bu qiymat (2.13) ifoda bo'yicha topiladi; agar bu

uchastkaning qarshilik kuchini hisobga olmaydigan bo'lsak. 2' va 3'-nuqtalar bitta 2'-nuqtaga qo'shilib ketadi].

3'-nuqtadan 3-4-uchastkadagi qarshilik kuchining, ya'ni W_{yukl} ning kattaligini qo'yamiz (3' -3'' kesma) va hosil bo'lgan 3''-nuqtadan 4-tik chiziq bilan kesishgunga qadar gorizontaal chiziq o'tkazib, 4'-nuqtani belgilaymiz. 3'-va 4'-nuqtalarni to'g'ri chiziq bilan birlashtirish natijasida aniq absissa o'qiga ega bo'lmagan taranglik diagrammasini hosil qilamiz.

Kelib chiqqan taranglik diagrammasi (1', 2', 3' va 4'-chizig'i) zanjirning uzunligi bo'yicha zanjir tarangligining o'zgarish qonuniyatini tavsiflaydi. Diagramma tugamagan xarakterga ega bo'lishiga qaramasdan, undan ko'p narsalarni aniqlash mumkin. Masalan, 2.8-rasmdan ko'rinib turibdiki, zanjir tarangligining eng kichik qiymati 1'-nuqtada bo'larkan, eng katta qiymati – 4-nuqtada; undan tashqari, yurituvchi yulduzchanning tortish kuchi $F=W'$, ni ham aniqlash mumkin.

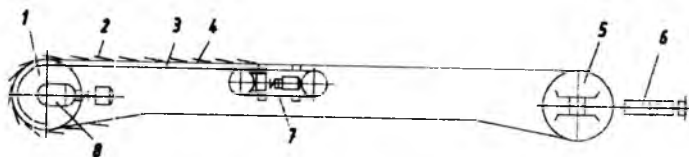


2.8-rasm. Taranglik diagrammasini tuzishga oid

2.3. Plastinali konveyerlar

Umumiy tavsifi, tuzilishi va qo'llanilishi

Plastinali konveyer deb, zanjirli tortish organidan va po'lat plastinalardan tashkil topgan yuk ko'tarish yuzasidan iborat bo'lgan konveyerlarga aytiladi. Zanjir unga mahkamlangan plastinalar bilan birgalikda plastinali lenta, bir-biriga briktirilgan plastinalar esa to'shama yoki lenta deb ataladi. Materialni qo'zg'almas tarnov bo'ylab sudrab tashiydigan kurakli konveyerlardan farqli o'laroq plastinali konveyerlarda material yuk ko'tarish yuzasida tashiladi va unga nisbatan qo'zg'almasdan turadi. Shuning uchun tashilish jarayonida material maydalanmaydi va yedirilmaydi. Plastinali lenta roliklarda harakatlanishi sababli bu konveyerlarda harakat qarshiligi va yuk tashish uchun sarflanadigan energiya kurakli konveyerlarga nisbatan ancha kam bo'ladi.



2.9-rasm. Plastinali konveyerning prinsipial sxemasi

Plastinali konveyer (2.9-rasm) yurituvchi 1 va taranglovchi 5-yulduzchalarni aylanib o'tadigan bitta yoki ikkita zanjir 3 dan iborat. Zanjir zvenolariga plastina 2 lar mahkamlanadi, ular bir-biriga mingashib (yopib) yuk ko'taruvchi polotnoni hosil qiladi. Tortuvchi zanjir yoki plastinalarga yo'naltiruvchilar bo'ylab g'ildirab yuradigan rolik 4 lar mahkamlanadi.

Yurituvchi stansiyalar chetki 8 va oraliq 7 bo'lishi mumkin. Taranglovchi stansiya 6 zanjirni taranglashga xizmat qiladi.

Plastinali konveyerlar katta mustahkamlik va uzoq ishlash qobiliyatiga ega hamda egri chiziqli trassada o'rnatilishga boshqa konveyerlarga nisbatan osonroq moslanishi mumkin.

Plastinali konveyerlarning afzalligi ularga oraliq yuritma qo'yilishi (o'rnatilishi) mumkinligidadir, bu esa materialni amalda har qanday masofaga qayta yuklamasdan turib tashish imkoniyatini yaratadi.

Zanjir va plastinalar uchun chidamliligi yuqori bo'lgan po'lat hamda ularni ishlab chiqarish uchun zamonaviy texnologiyalarni qo'llagan holda plastinali konveyerlarning qoniqarli bo'ladigan og'irlik va ekspluatatsion ko'rsatkichlariga erishish mumkin.

Plastinali konveyerlar ayniqsa shterek bo'ylab ko'mir tashishda samaralidir. Shtereklar odatda qatlamlar izogipsi bo'ylab o'tiladi, shuning uchun ular planda egri chiziqli bo'lib chiqadi. Bunday lahimlarda boshqa turdagi, masalan, to'g'ri chiziqli trassada o'rnatiladigan lentali konveyerlarni qo'llash qiynlashadi.

Hisob-kitoblarga ko'ra plastinali konveyerlarning unumdorligi taxminan 200 t/soat dan boshlab ko'payishi bilan, ularni sh.reklarda qo'llashning iqtisodiy samaradorligi oshib boradi. Shu bilan birgalikda ular nafaqat egri chiziqli, balki to'g'ri chiziqli shtereklarda ham samaralidir. Unumdorligi 200 t/soat va uzunligi 400 m bo'lgan plastinali va lentali konveyerlarni ishlatishdagi ekspluatatsion sarajatlari taxminan bir xil.

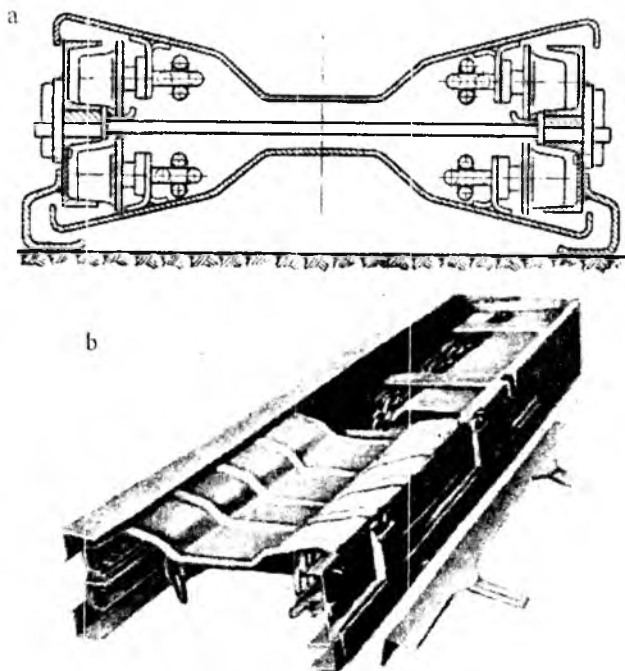
Plastinali konveyerlar tasnifi

Ko'mir sanoatida qo'llaniladigan yer osti plastinali konveyerlar quyidagi belgilari bo'yicha tasniflanadi:

- qo'llash joyi bo'yicha - shtereklarda, zaboylarda, uklonlarda qo'llaniladigan;
- planda trassani ko'rinishi bo'yicha - to'g'ri chiziqli, egiluvchan;
- tutib turuvchi roliklarning o'rnatilishi bo'yicha - qo'zg'almas qilib o'rnatilgan rolikli tayanchlar, yuk ko'tarish organi bilan birga harakatlanadigan yuruvchi roliklar;
- zanjirlarning turi bo'yicha - plastinali zanjir, halqasimon zanjir;
- zanjirlar soni bo'yicha - bir zanjirli, ikki zanjirli;
- plastinalar ko'ndalang kesimining shakli bo'yicha -- to'g'ri

burchakli, trapetsiyasimon, yarim aylana shaklidagi:

- yuritmalar soni bo'yicha – bir yuritmali, ko'p yuritmali;
- yuritmalar joylashtirilishi bo'yicha - chetki yuritmalar, oraliq yuritmalar;
- oraliq yuritmalar konstruksiyasi bo'yicha – kulachokli yetaklovchi zanjirli (gusenitsali yuritma), yetaklovchi yulduzcha(lar)li.



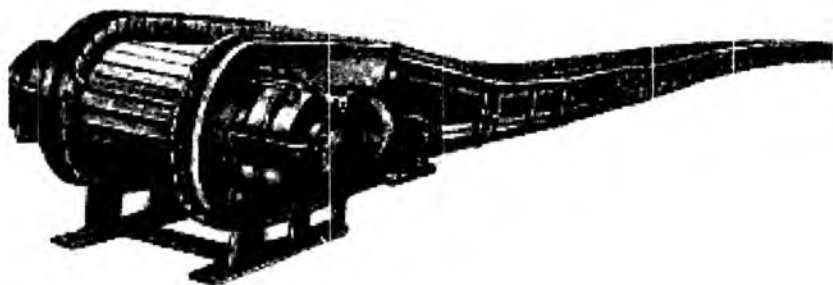
2.10-rasm. Plastinali zaboy konveyerining chiziqli seksiyasi:
a- kesimi; b-umumiy ko'rinishi

Zaboy konveyerlari (2.10 - rasm) balandligining katta emasligi (230 - 270 mm) va konstruksiyasi bo'laklarga bo'linishining osonligi bilan ajralib turadi. Ularning tortish organi ikkita plastinali yoki payvandlangan halqasimon zanjirdan iborat. Zaboy konveyerlarining

tayanch konstruksiyalari uzunligi 1.5 m atrofida bo'lgan alohida seksiyalardan tashkil topgan. Konveyer xavfsiz ishlashi uchun plastinalarining cheti (borti) va roliklar olinishi mumkin bo'lgan to'g'ri to'rtburchakli nakladkalar bilan yopib qo'yiladiki. ular qo'zg'almas bortni hosil qiladi.

Yuritma va taranglovchi qurilmasining tuzilishi kurakli konveyerlarnikiga o'xshash. Plastinali zaboy konveyerlarini yangi joyga kurakli konveyerlarga o'xshab bo'laklarga bo'lingan yoki bo'linmagan holda ko'chirish mumkin.

Plastinali shtrek konveyerlari balandligi bo'yicha lahim e'chamlariga unchalik siqilmasdan bemaolol joylashadi va ularni e'rnatilishi nisbatan turg'un xarakterga ega. Ularning tayanch konstruksiyalari standart prokat va shtampovka qilingan detallardan tayyorlanadi.



2.11- rasm. Plastinali shtrek konveyerining umumiy ko'rinishi

Lahimning xususiyatiga qarab shtrek konveyerlari planda to'g'ri chiziqli (2.11-rasm) va egri chiziqli (2.12-rasm) bo'lishi mumkin.

To'g'ri chiziqli konveyerlarning tortish organi bitta yoki ikkita plastinali yoki payvandlangan halqasimon zanjir ko'rinishida bo'ladi.

Egri chiziqli lahimlarda qo'llaniladigan egiluvchan plastinali konveyerlar burilish radiusi 80 m dan kam bo'lgan shtreklarda ishlatish uchun mo'ljallangan. Ularda tortish organi sifatida odatda bitta payvandlangan halqasimon zanjir qo'llaniladi.

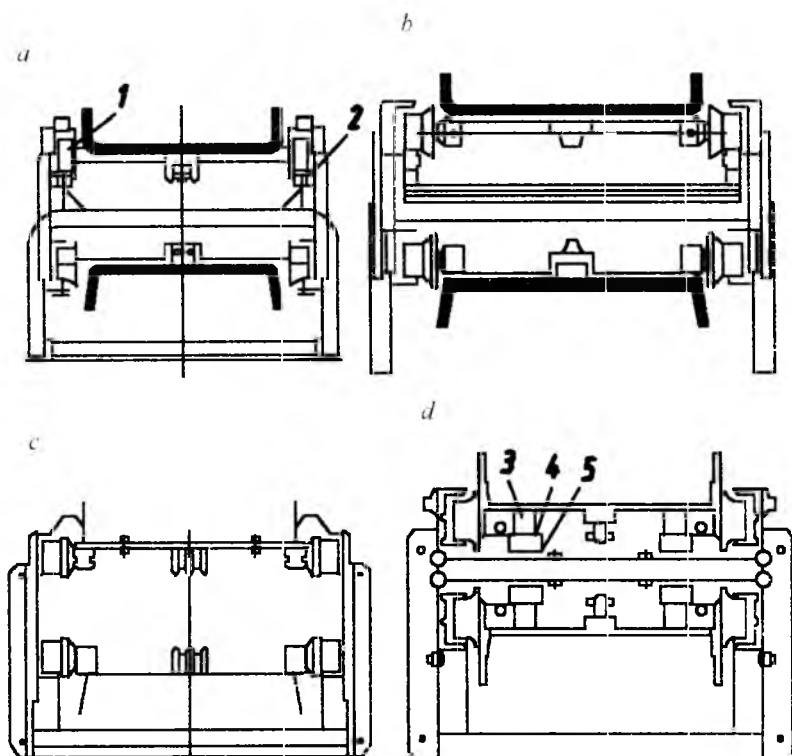
To'g'ri chiziqli qiya lahimlarda o'rnatishga mo'ljallangan uklon konveyerlari konstruksiyasi bo'yicha shtrek konveyerlariga o'xshash, lekin odatda ular ikki zanjirli bo'ladi.



2.12 – rasm. Plastinali egiluvchan konveyer

Konveyer to'xtaganda uning plastinali lentasini pastga sirpanib tushishidan ushlab qolish uchun konveyer stopor qurilmasi yoki elektromagnit tormoz bilan jihozlanadi. Zanjir uzilib ketish hollarida uni ushlab qolish uchun konveyer ushlagichlar bilan ham jihozlanadi.

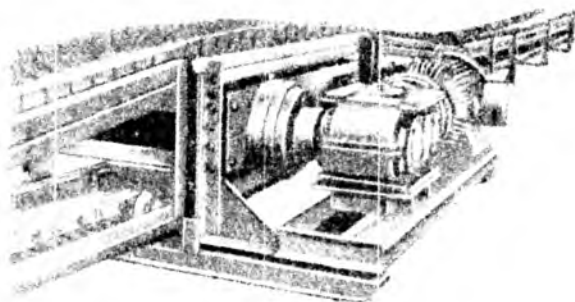
Tuzilishi bo'yicha to'g'ri chiziqli va egri chiziqli lahimlarga mo'ljallangan konveyerlar bir-biriga juda o'xshash (2.13-rasm). Yuruvchi rolik 1 lar rebordali bo'lib ular plastinali lentaning yo'naltirgich 2 lar bo'ylab harakatlanishini ta'minlaydi. Faqat burilish radiusi juda kichik bo'lgandagina yuruvchi karetkalar (2.14-rasm) o'rnatiladi va ularga vertikal o'qlar 3 da (2.13, d-rasm) yo'naltiruvchi qo'shimcha roliklar 4, konveyerning tayanch konstruksiyasida esa burilishga mos keladigan egri chiziqli yo'naltirgich 5 lar mahkamlanadi.



2.13-rasm. Shtrek konveyerlarining ko'ndalang kesimi



2.14-rasm. egiluvchan konveyerning yuruvchi karetkasi

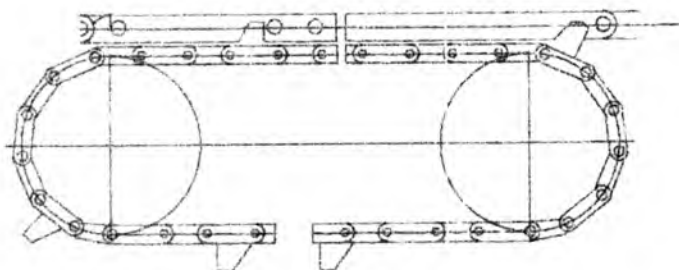


2.15- rasm. Konveyerda gusenitsali oraliq yuritma o'rnatilishining umumiy ko'rinishi

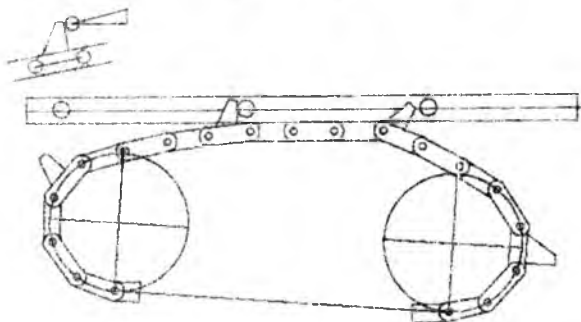
Oraliq yuritmalardan eng ko'p tarqalgani - gusenitsali yuritmadir. U yukli va yuksiz shoxobchalar oralig'iga o'rnatiladi. uning uchun yukli shoxobcha biroz ko'tariladi (2.15-rasm).

Gusenitsali yuritmalar konstruksiyasi bo'yicha ikki ko'rinishda bo'ladi:

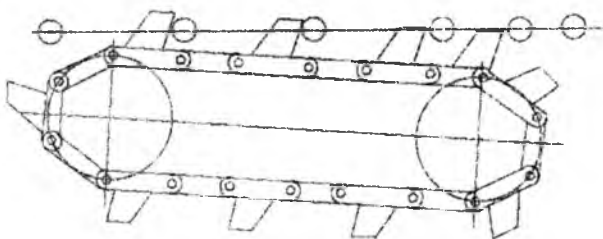
a



b



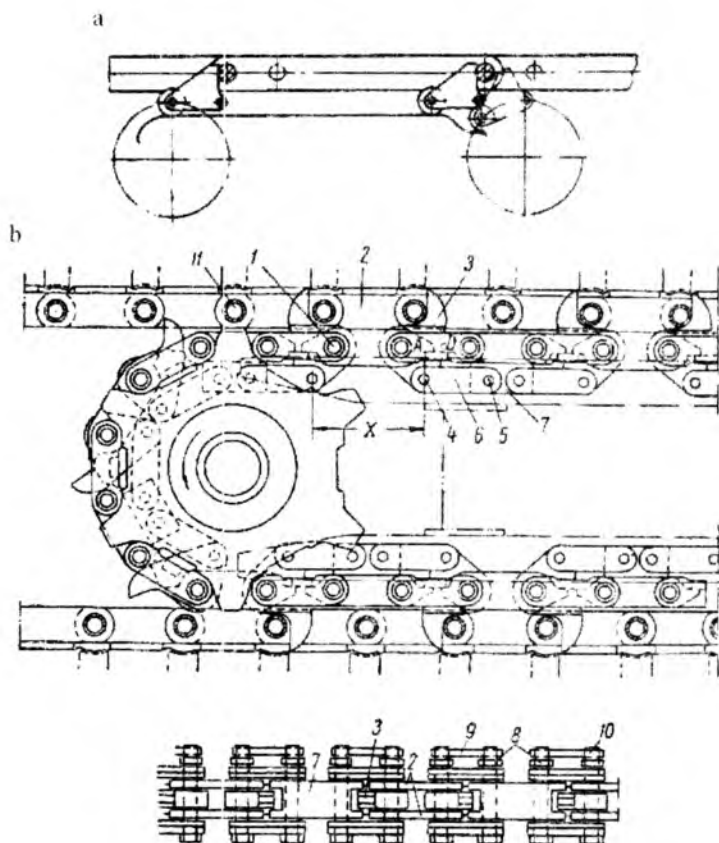
c



2.16-rasm

Kulachoklari qattiq mahkamlangan gusenitsali yuritmalarning sxemalari

- yetaklovchi zanjirga mahkam ulangan boshqarilmaydigan kulachokli (2.16-rasm);
- boshqariladigan kulachokli (2.17-rasm).



2.17-rasm. Boshqariladigan kulachokli gusenitsali yuritmalarning sxemalari:
a-egri chiziqli yo'naltirgichli; *b*-sharnirli to'rtizvenoli

Oraliq yuritmalarni loyihalashda yechilishi kerak bo'lgan asosiy masala kulachoklarning kirishi va chiqishida ularni tortuvchi zanjir bilan ohista ilashishini ta'minlashdir.

2.17. *a*- rasmda kulachoklari qattiq mahkamlangan (boshqarilmaydigan) va yetaklovchi zanjir uchun to'g'ri chiziqli yo'naltirgichi bo'lgan gusenitsali yuritmaning sxemasi ko'rsatilgan. Bunday yuritmada kulachok tortuvchi zanjirning sharniri bilan

ilashgan paytida zarba hosil bo'ladi. Bu zarba zanjir tezligining o'zgarishiga va qo'shimcha dinamik yuklama paydo bo'lishiga olib keladi.

Kulachoklari mahkam ulangan gusenitsali yuritmalarda tortuvchi zanjir sharniriga kulachokning zarba kuchini kamaytirish uchun yo'naltirgichlar maxsus profil holatiga keltiriladi (2.16, b-rasm). Xuddi shu maqsadda yetaklovchi zanjir tortuvchi zanjirga nisbatan qandaydir burchak ostida o'rnatilgan bo'lishi mumkin (2.16, c-rasm).

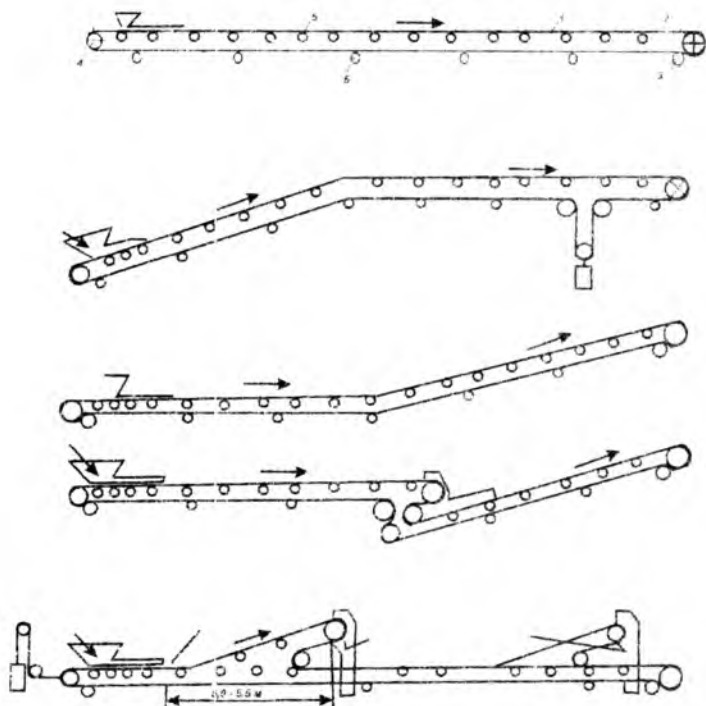
2.4. Lentali konveyerlar

Umumiy tuzilishi va qo'llanilishi

Lentali konveyerlar guruhiga harakatdagi yuk ko'taruvchi yuzadan iborat bo'lgan konveyerlar kiradi. Tashilayotgan material bu yuzaga nisbatan harakatda bo'lmaydi (qimirlamaydi) va birgalikda harakatlanadi (siljiydi). Lentali konveyerda yuk ko'tarish va tortish organlarining funksiyalari birlashgan bo'lib, uni lenta bajaradi.

Lentali konveyerlar shaxta va rudniklarda konveyer transportining asosiy vositasidir. Ularni asosiy ishlatilish joylari – o'rta va yig'uv shtreklari, uklon va bremsberglar, qiya stvollar, bosh magistral shtreklar bo'lganligi sababli shaxtalarni to'liq konveyerlashtirish muammosi o'z-o'zidan hal bo'lmoqda. Ochiq kon ishlarida ham lentali konveyerlar ulushi yil sayin oshib bormoqda.

Masalan, O'zbekistonda «O'zbekko'mir» OAJ ga qarashli shaxta to'liq konveyerlashtirilgan, «Angren» ko'mir razrezida hamda Navoiy kon-metallurgiya kombinatiga qarashli «Muruntov» karyerida lentali konveyerlar soni ko'payib bormoqda.



2.18-rasm. Lentali konveyerlarning sxemalari

Lentali konveyerlarning asosiy tarkibiy qismlari quyidagilardir (2.18. a-rasm):

- egiluvchan rezinali lenta 1;
- lentani harakatga keltiruvchi 2 va egiltiruvchi 3 barabanlar, ulardan oxirgisi ko'pincha lentani taranglovchi ham bo'ladi 4;
- lentani butun uzunligi bo'yicha ushlab turuvchi rolik tayanchlar;
- tayanch konstruksiyalar (rama) - roliklarni o'rnatish (mahkamlash) uchun qo'llaniladi (2.19-rasm)



2.19-rasm. Konveyer ramasi

Lentaga tortish kuchi ishqalanish orqali uzatiladi, ya'ni yurituvchi baraban aylanganda lenta va baraban o'rtasida hosil bo'ladigan ishqalanish hisobiga lenta harakatga keladi. Qulash burchagini ko'paytirish maqsadida yurituvchi baraban oldiga lentani eguvchi rolik 2.18. a-rasm o'rnatilishi mumkin. Yurituvchi babarabanlar boshqa barabanlardan ajralib turishi uchun, odatda, sxemalarda ular aylanasi ikkita bir-biriga perpendikular bo'lgan chiziqlar bilan chizib qo'yiladi, ba'zilarida esa yana qarama-qarshi sektorlari bo'yab ham qo'yiladi.

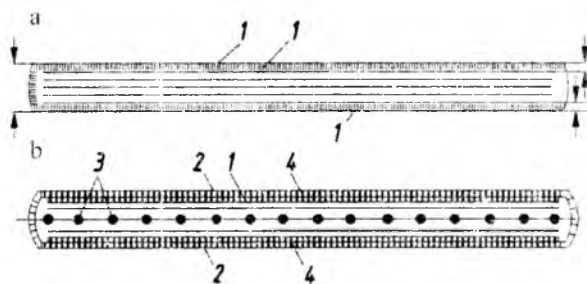
Lentali konveyerlar gorizontaal va qiya o'rnatilishi mumkin, ularni qiya holatdan gorizontaal holatga (2.18. b-rasm) va teskariga (2.18. c, d-rasm) o'tkazsa bo'ladi. Qiya o'rnatilgan konveyerda yukni yuqoriga va pastga qarab tashish mumkin. Oddiy lentali konveyerning qiya o'rnatilish burchagi 18° dan oshmaydi. Qiyalik burchagining cheklanishi bundan katta qiyaliklarda tashilayotgan yuk pastga qarab qulab ketishi bilan bog'liqdir. Yukni lentadan tushirishni konveyerning oxirida maxsus tushirish qurilmasi yordamida (2.18. i-rasm) amalga oshirish mumkin.

Lentali konveyer konstruksiyasining asosiy elementlari.

Lenta

Lenta konveyerning eng qimmat elementidir. Lentani ta'mirlashga va uni almashtirishga ketadigan mablag'lar lentali konveyerni ishlatishda sarflanadigan xarajatlarning asosiy qismini tashkil etadi.

Konveyer lentalarining eng ko'p tarqalgan turi – rezinalashtirilgan to'qima matoli lentadir (2.20, a-rasm). Bunday lentalarining asosi, odatda, prokladka deb ataluvchi paxta – qog'oz mato (belting) yoki sintetik tola (anid, neylon, kapron va b.) li matoning bir necha qatlamidan tashkil topadi. Lentani ishlab chiqarishda prokladkalar oralig'iga hamda usti, tagi va yonlariga tabiiy yoki sintetik kauchukdan tayyorlangan rezina massasi surilib, ular birgadlikda vulkanizatsiya va presslash usulida yopishtiriladi. Shunda mato qatlamlari o'zaro



2.20-rasm Lentaning ko'ndalang kesimi: a- to'qima prokladkali; b-simarqonli: 1-to'qima prokladkalar; 2-obkladka; 3-simarqon; 4-breker (himoyalovchi) mato.

birlashadi, ustki, tagi va yonlaridagi rezina himoyalovchi qatlam (обкладка)ni tashkil qiladi.

Mato lentaga mexanik chidamlilik berib, u orqali katta tortish kuchini uzatish imkoniyatini ta'minlaydi. Rezina esa mato

qatlamlarini o'zaro birlashtirish va ularni mexanik ta'sirdan (ayniqsa, katta bo'lakli va timaluvchan yuklar tashilayotganda) va matoga namlik kirishidan himoyalash uchun xizmat qiladi.

Tashiluvchi yuk lentaning ustki rezina qatlamiga tegib turishligi va shu tufayli ustki qatlam tez yyemirilishi sababli, uning qalinligi tashilayotgan yukning kattaligi, qattiqligi va boshqa xususiyatlariga qarab tayinlanadi va qiymati 3-6 *mm*.ni tashkil etadi. Pastki rezina qatlamining qalinligi 1 - 2 *mm* bo'ladi.

Lentaning yukli shoxobchasiga ko'proq yuk ketishligi uchun unga novsimon shakl beriladi. Demak, lenta rolıklar ustida novsimon shakl olib, rolıklar oralig'idagi masofada ham o'z shaklini yo'qotmasligi uchun lenta yetarli darajada egiluvchan bo'lishi kerak. Shu bilan birgalikda lentaning chetlari rolıklar oralig'ida pastga qarab bukilib ketmasligi uchun uning egiluvchanligi haddan tashqari bo'lmasligi kerak. Lentaning egiluvchanligi prokladkalarining soniga bog'liq. Shuning uchun prokladkalarining eng kam va eng ko'p soni lentaning eniga mos ravishda quyidagicha qabul qilinadi:

Lentaning eni, <i>mm</i>	800	1000	1200	1400
Prokladkalar soni	4 - 8	5 - 10	6 - 10	7 - 10

Prokladkalar soni lentada qo'llanilgan matoning materialiga ham bog'liq bo'lganligi sababli, ba'zi manbalarda berilgan qiymatlar yuqoridagidan biroz farqlanishi mumkin.

Prokladkali lentaning uzilishiga bo'lgan chidamliligini quyidagi misolda ko'rib chiqamiz. Berilgan: lentaning eni - 1200 *mm*, prokladkalar soni - 10, prokladka materiali – belting, bu prokladkaning 1 santimetri 55 *kg kuch* da yoki ≈ 550 *N* da, uziladi. Demak, lenta 10 prokladka x 120 *sm* x 550 *N/sm* = 660000 *N* yoki 660 *kN* kuchda uzilib ketarkan.

To'qimachilik mato asosidagi lentaning chidamlilik ko'rsatkichlari (darajasi) konveyer uzunligini cheklashga olib keladi. Lentasi belting prokladkali gorizontaal o'rnatiladigan konveyerlarning

uzunligi odatda 300 - 400 m bo'ladi. agarda shu konveyer qiya o'rnatilgan bo'lib, yukni yuqoriga tashiydigan bo'lsa, uning uzunligi keskin kamayib ketadi. Shunga qaramasdan, konchilik sanoatida yuk tashishni keng ko'lamda konveyerlashtirish katta uzunlikdagi konveyerlarni talab qiladi.

Konveyer lentasining chidamliligini oshirish sintetik mato va ingichka po'lat arqon asosidagi lentalarni qo'llash bilan amalga oshirilishi mumkin. Sintetik matoli prokladkalardan tashkil topgan lentalar konstruksiyasi bo'yicha oddiy lentaga o'xshash, lekin sintetik tolaning yuqori chidamliligi tufayli prokladkaning 1 sm enini uzilishga chidamliligi 3000 N/sm ga boradi.

Po'lat arqonli lenta (2.20, b-rasm) undan ancha katta chidamlilikka ega. Bunday lentaning asosini bo'ylama bir qator joylashtirilgan ingichka po'lat arqon tashkil etadi. Po'lat arqon ikkala tomondan rezina, ikki qatlam belting va bir qatlam himoyalovchi (breker) mato bilan qoplanadi, tashqi tomonlari ham rezina bilan qoplangan bo'ladi.

Belting prokladkalari lentaning qattiqligini oshiradi, bu esa rolik tayanchlari oralig'ida lentaning novsimon shakli saqlanib qolishiga olib keladi. Bundan tashqari, belting prokladkalari lenta barabandan aylanib o'tayotganda po'lat arqon lentani rezina qoplamini ezib yuborishidan saqlab turadi. Bunday lentaning 1 sm kengligini uzilishga chidamliligi sumarqon diametriga qarab 1.8 kN/sm dan 4.8 kN/sm gacha boradi.

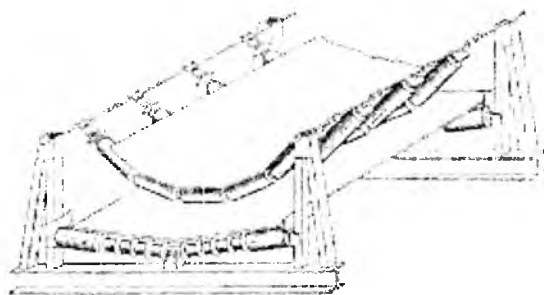
Po'lat arqonli lentaning katta afzalligi radioaktiv izotoplar yoki rentgenoskopiyani qo'llagan holda defektoskoplar bilan arqonni nazorat qilib borish imkoniyati borligidadir.

Tayanch konstruksiyalar va rolik tayanchlari

Tayanch konstruksiya (konveyer ramasi) prokatdan tayyorlanadigan metall seksiyalaridan tashkil topadi (2.21-rasm). Ba'zilar ikkita bo'ylama po'lat arqondan iborat bo'lgan tayanch konstruksiyalar qo'llanilib, osma rolik tayanchlar

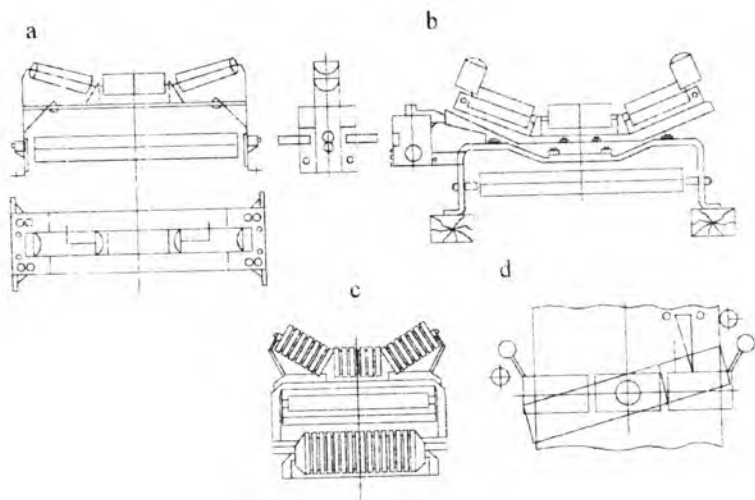
2.21-rasm. Lentali konveyer seksiyasi

ularga mahkamlanadi (3.33-rasm). Ularning afzalligi – ogʻirligi keskin kamayishidan tashqari lentaga katta boʻlakli materialni yumshoqlik bilan yuklashdan iborat.



2.22-rasm. Simarqonli tayanch konstruksiya

Rolik tayanchlari (2.23-rasm) konveyerning eng asosiy qismi hisoblanadi. Lenta harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi kuch va lentaning xizmat muddati ularning holati bilan bevosita bog'liqdir.



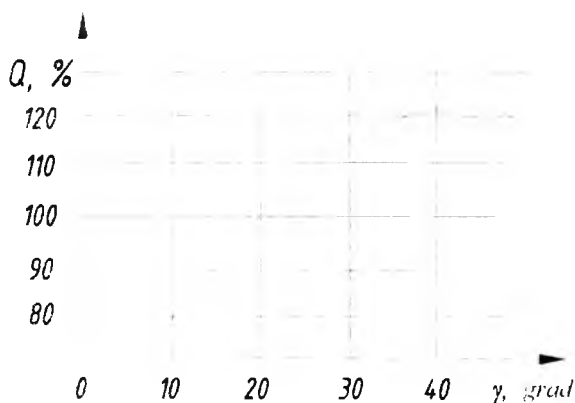
2.23-rasm Rolik tayanchlari: a- chiziqli; b-markazlashtiruvchi; c- amortizatsiyalovchi rolikli; d-markazlashtiruvchi rolik tayanchining ishlash sxemasi

Konveyerning yukli (ishchi) shoxobchasida yassi lenta uchun rolik tayanchlari bitta rolikdan iborat bo'ladi, lentaga novsimon shakl berish uchun esa – uchta (ayrim hollarda ikkita yoki beshta) rolik o'rnatiladi, ular vertikal tekislikda bir-biriga nisbatan ma'lum burchak ostida qo'yiladi. Konveyerning yuksiz shoxobchasida doimo bir rolikli tayanch o'rnatiladi.

Lentaning roliklar oralig'idagi osilishini cheklash tinch harakatlanishini ta'minlash, material lentadan to'kilmasligi va lentaning xizmat muddatini oshirish uchun roliklar orasidagi masofa yukli shoxobhada $1,0 \div 1,4$ m, yuksiz shoxobhada – undan 2 marta ko'p qabul qilinadi.

Uch rolikli tayanch bir roliklikka qaraganda murakkabroq va qimmatroq bo'lsa-da, novsimon shakldagi lentaning unumdorligi yassi shakldagi lentaga nisbatan 2 marta ko'proq bo'ladi, ya'ni kerakli

unumdorlikni ta'minlashda novsimon shakldagi lentaning eni kamroq bo'lishi mumkin. Shuning uchun, odatda uch rolikli tayanch qo'llaniladi.



2.24-rasm. 1 unumdorlikning yon roliklarning qiyalik burchagiga bog'liqligi

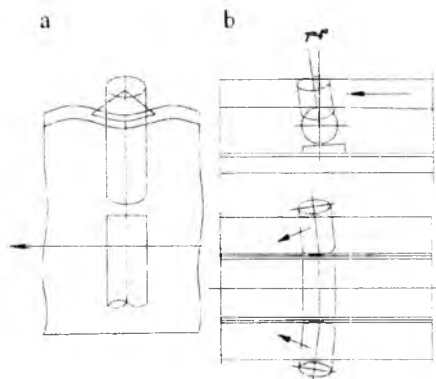
Ko'pchilik yer osti konveyerlarida yon roliklar 20° qiyalikda o'rnatiladi. 2.24-rasmdan ko'rinib turibdiki, yon roliklarning qiyalik burchagi $40-45^\circ$ bo'lganda lenta unumdorligi maksimal qiymatga ega bo'ladi. Shuning uchun konveyerlarning ba'zi konstruksiyalarida yon roliklar 30° qiyalikda o'rnatilmoqda, bunda unumdorlik 20° qiyalikka nisbatan 13-15% ga oshadi. Yon roliklar qiyalik burchagini bundan (30°) oshirish hozircha maqsadga muvofiq emas, chunki lenta roliklar ustida yuk tashilishida uning sinish xavfi paydo bo'ladi.

Uch rolikli tayanchlarning ba'zi kamchiligi shundan iboratki, ularni qo'llashda lenta harakatlanish jarayonida chetga qarab siljishga moyil bo'ladi.

Yon roliklarning qandaydir (ma'lum) quchash yoyida ko'ndalang siljitish kuchi hosil bo'lishi oqibatida ularning detsentralizatsiya ta'sirini 2.25. a-rasmdan ko'rish mumkin.

Lentaning tashqi tomonga siljib ketishining oldini olish uchun yon roliklarning tashqi tomonini lenta harakati bo'ylab oldi tomonga

kichik (2 - 40) burchakka og'dirib o'rnatiladi (2.25. b-rasm). Shuning natijasida roliklar o'zining markazlashtirish ta'sirini ko'rsatadi, chunki lenta tashqi tomonga siljiganda rolikning aylanish o'qiga perpendikular bo'lgan uning aylanish tezligi vektori $\mathcal{G}_r$ ning yo'nalishi lentaning tezlik vektori $\mathcal{G}_l$ ni yo'nalishiga mos bo'lmaydi.



2.25-rasm. Yon roliklarning lentaga ta'siri: a-yon rolikda lentaning egilishi, b-yon roliklar tashqi tomoni og'ishining ta'siri

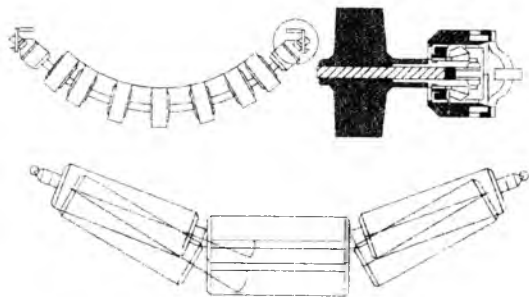
Vektor $\mathcal{G}_r$ ni ikkiga ajratamiz, ulardan biri lenta o'qining yo'nalishi bo'ylab yo'nalgan, ikkinchisi esa — unga perpendikular yo'nalgan. Shunda tashkil etuvchi vektorlarning biri $\mathcal{G}_r = \mathcal{G}_l \operatorname{tg} \alpha$, bu vektor esa lentani markaz tomon siljitishga harakat qiladi.

Qattiq mahkamlangan rolik tayanchlari bilan bir qatorda vertikal o'q atrofida erkin aylanadigan tayanchlar ham qo'llaniladi (2.25. b-rasm). Lenta tashqi tomonga siljiganda rolik tayanchi qandaydir burchak (α) ga buriladi va undan keyin yuqorida aytib o'tilgan holat yuz beradi.

Ba'zi holatlarda tayanch konstruksiyalarning yon tomonlariga vertikal o'qda qo'shimcha roliklar o'rnatilgan bo'lib, ular lentani chetga chiqib ketishiga to'sqinlik qiladi.

Konveyerga yuklash joyida lentaga materialning urilishi zarbini kamaytirish va yumshatish maqsadida amortizatsiya lanadigan rolik tayanchlari qo'llaniladi (2.23, v-rasm).

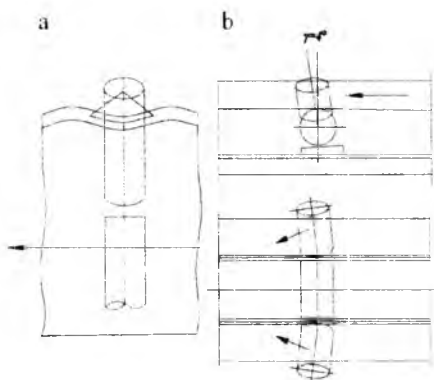
Rolik tayanchlarining boshqa turlaridan egiluvchan aylanuvchi o'qli osma rolik tayanchlari (2.26, b-rasm)ni hamda roliklari ni bikirli o'qlari sharnir bilan bog'langanlari (2.26, b-rasm)ni ko'rsatib o'tish mumkin.



2.26- rasm. Osma oraliq tayanchlar: a-egiluvchan o'qli; b-roliklar sharnir bilan bog'langanligi

Rolik tayanchlarining eng asosiy elementi roliklardir. Ularga ketadigan xarajat lentali konveyer bilan yuk tashishga ketadigan umumiy xarajatlarning asosiy qismini tashkil etadi. Roliklarni tez ishdan chiqishining asosiy sababi – podshipnik bog'lamlarining ifloslanishi tufayli ularni aylanishdan to'xtab qolishidir. Podshipnik bog'lamlari ifloslanishining oldini olish uchun turli zichlagichlar qo'llaniladi, ulardan eng yaxshisi – labirint zichlagichlardir (2.27-rasm).

kichik (2 - 40) burchakka ogʻdirib oʻrnatiladi (2.25. b-rasm). Shuning natijasida roliklar oʻzining markazlashtirish taʼsirini koʻrsatadi. chunki lenta tashqi tomonga siljiganda rolikning aylanish oʻqiga perpendikular boʻlgan uning aylanish tezligi vektori $\mathcal{G}_r$ ning yoʻnalishi lentaning tezlik vektori $\mathcal{G}_f$ ni yoʻnalishiga mos boʻlmaydi.



2.25-rasm. Yon roliklarning lentaga taʼsiri: a-yon rolikda lentaning egilishi; b-yon roliklar tashqi tomoni ogʻishining taʼsiri

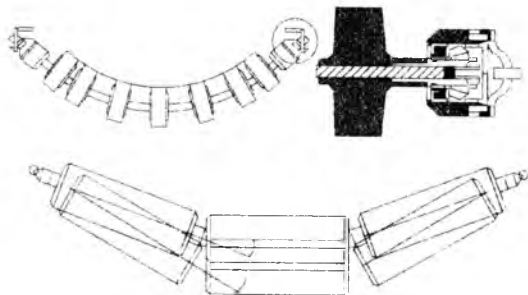
Vektor $\mathcal{G}_r$ ni ikkiga ajratamiz. ulardan biri lenta oʻqining yoʻnalishi boʻylab yoʻnalgan. ikkinchisi esa – unga perpendikular yoʻnalgan. Shunda tashkil etuvchi vektorlarning biri $\mathcal{G}_r = \mathcal{G}_f \operatorname{tg} \alpha$, bu vektor esa lentani markaz tomon siljitishga harakat qiladi.

Qattiq mahkamlangan rolik tayanchlari bilan bir qatorda vertikal oʻq atrofida erkin aylanadigan tayanchlar ham qoʻllaniladi (2.25. b-rasm). Lenta tashqi tomonga siljiganda rolik tayanchi qandaydir burchak (α) ga buriladi va undan keyin yuqorida aytib oʻtilgan holat yuz beradi.

Baʼzi holatlarda tayanch konstruksiyalarning yon tomonlariga vertikal oʻqda qoʻshimcha roliklar oʻrnatilgan boʻlib, ular lentani chetga chiqib ketishiga toʻsqinlik qiladi.

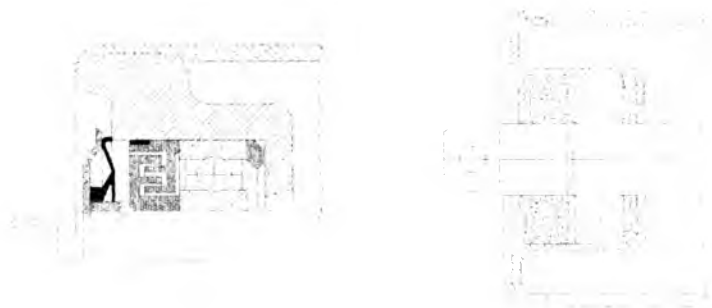
Konveyerga yuklash joyida lentaga materialning urilishi zarbini kamaytirish va yumshatish maqsadida amortizatsiyalanadigan rolik tayanchlari qo'llaniladi (2.23, v-rasm).

Rolik tayanchlarining boshqa turlaridan egiluvchan aylanuvchi o'qli osma rolik tayanchlari (2.26, b-rasm)ni hamda roliklarni bikirli o'qlari sharnir bilan bog'langanlari (2.26, b-rasm)ni ko'rsatib o'tish mumkin.



2.26- rasm. Osma oraliq tayanchlar: a-egiluvchan o'qli; b-roliklar sharnir bilan bog'langanligi

Rolik tayanchlarining eng asosiy elementi roliklardir. Ularga ketadigan xarajat lentali konveyer bilan yuk tashishga ketadigan umumiy xarajatlarning asosiy qismini tashkil etadi. Roliklarni tez ishdan chiqishining asosiy sababi – podshipnik bog'lamlarining ifloslanishi tufayli ularni aylanishdan to'xtab qolishidir. Podshipnik bog'lamlari ifloslanishining oldini olish uchun turli zichlagichlar qo'llaniladi, ulardan eng yaxshisi – labirint zichlagichlardir (2.27-rasm).



2.27- rasm. Labirint zichlagichlar

Tayanch roliklarning diametri lenta eniga qarab quyidagicha olinishi tavsiya qilinadi: lentaning eni $V = 800 \text{ mm}$ bo'lganda rolikni diametri $89 (108) \text{ mm}$; $V = 1000 \text{ mm}$ bo'lganda $D = (108) 127 \text{ mm}$; $V = 1200-1600 \text{ mm}$ bo'lganda $D = 159 \text{ mm}$.

Taranglovchi qurilmalar

Taranglovchi qurilmalar yuritmada tortish kuchini uzatish va rolik tayanchlari oralig'ida lentaning osilishini cheklash uchun uning zarur bo'lgan dastlabki tarangligini ta'minlash maqsadida ishlatiladi. Undan tashqari, taranglovchi qurilmalar ishlash jarayonida lentaning uzayishi kompensatsiyalanishini ta'minlashni kerak.

Lentani taranglash uchun barabanlardan bittasi qo'zg'aluvchan bo'ladi.

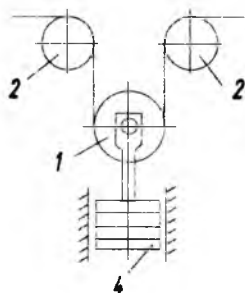
Taranglash kuchini vujudga keltirish usuli bo'yicha taranglovchi qurilmalarni qattiq, yukli va avtomatik boshqariladiganlarga ajratish mumkin.

Qattiq taranglovchi qurilmalar konveyer ish jarayonida taranglovchi barabanning doimiy holatda turishi bilan ajralib turadi. Ular nisbatan oddiy konstruksiyaga, unchalik katta bo'lmagan o'lchamlar va og'irlikka ega. Qattiq taranglovchi qurilmalarning kamchiligi lentani ishlatish jarayonida hosil bo'ladigan deformatsiyasi

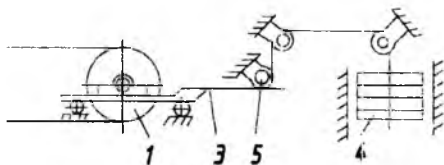
tufayli uning tarangligining bo'shashidir. Shuning uchun ishlash jarayonida taranglovchi barabanni vaqti-vaqti bilan tortib turish kerak bo'ladi.

Har qanday sharoitda konveyer yuritmasi me'yorda ishlashini ta'minlash uchun taranglovchi barabanda lentaning tarangligini bir xilda doimiy ushlab turuvchi taranglovchi qurilmalarni qo'llash ko'proq maqsadga muvofiqdir. Buni yukli va avtomatik taranglovchi qurilmalar orqali amalga oshirish mumkin.

a



b

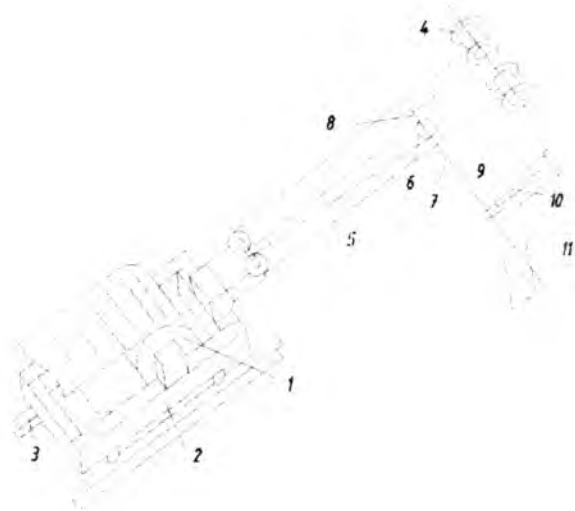


2.28-rasm. Yukli taranglovchi qurilmalar a-oddiy; b-spring va blokli

Yukli taranglovchi qurilmalar (2.28-rasm) konveyer yuklamasining o'zgarishiga qarab taranglovchi baraban avtomatik ravishda siljib turishi, lentani cho'zilishidan, yuklanish darajasidan va namligidan qat'iy nazar uning tarangligini bir maromda saqlab turishi bilan ajralib turadi. Yukli taranglovchi stansiyalar qo'polligi bilan farqlanadi va qattiq taranglovchi qurilmalarga nisbatan ancha katta o'lcham va og'irlikka ega. Odatda taranglovchi yuk 4 konveyer stavining yon tomonida maxsus kamerada o'rnatilgan bo'ladi.

Avtomatik boshqariladigan taranglovchi qurilmalar konveyer yuritmasi hamma rejimlarda, shu jumladan, ishga tushirish va tormozlanish rejimlarida ham ishonchli ishlashi uchun lentaning zarur

bo'lgan minimal tarangligini saqlab turadi. Ular yuklilarga nisbatan ancha ixcham, biroq o'zining alohida yuritmasiga ega.



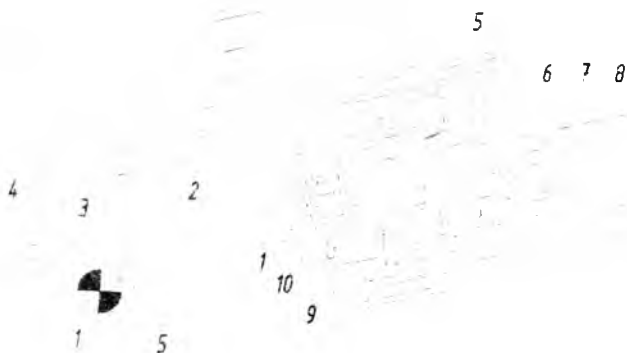
2.29-rasm. Avtomatik taranglovchi qurilma

Avtomatik taranglovchi qurilmalardan birining sxemasi (2.29-rasmda ko'rsatilgan). Taranglovchi baraban 1 lebedka 4 yordamida yo'naltiruvchi 3 bo'ylab siljiydigan telejka 2 ga o'rnatilgan. Simarqon 5 shunday o'ralganki, u ikkilangan polispastni hosil qiladi. Polispastning tenglashtiruvchi bloki 6 richag 7 ga mahkamlangan. Richagning bir uchi sharnir orqali tayanch 8 ga, ikkinchi uchi esa tarirovka qilingan va siqilishga ishlaydigan prujina 10 bilan bog'langan tyaga 9 ga mahkamlangan. Lentaning tarangligi uni nominal qiymatiga nisbatan 20% ga o'zgarganda richagning prujina 10 bilan bog'langan uchi neytral holatidan u yoki bu tomonga siljiydi va otboynik 11 ni siljitadi. Otboynik knopkani bosib simarqonni o'rash yoki chuvatish uchun lebedka yuritgichini ishga tushiradi. Natijada lentaning tarangligi oshadi yoki kamayadi, richag esa neytral holatga qaytadi va lebedka yuritgichi avtomatik ravishda o'chiriladi. Shunday qilib, lenta tarangligining ma'lum qiymati avtomatik ravishda ushlab turiladi.

Konveyer to'xtatilganda lebedkaning yuritgichi ham tarmoqdan uzilib, lebedka tormozlanadi. shu bilan lenta tarangligi bo'shab ketishining oldi olinadi.

Yuritish stansiyasi

Lentali konveyer yuritmasi bitta yoki bir nechta yetaklovchi baraban, reduktor, yuritgich, ishga tushiruvchi mufta, ba'zi hollarda lentani tozalash qurilmasidan tashkil topadi. Konveyerdan yukni tushirishda qulaylik taqdirish maqsadida yer osti konveyerlarida oldinga chiqarilgan baraban o'rnatiladi. Odatda ushbu jami majmua yurituvchi stansiya deb ataladi (2.30-rasm).



2.30-rasm. Yuritish stansiyasining asosiy elementlari: 1-yurituvchi baraban; 2-lenta; 3-lenta tozalash qurilmasi; 4- yuk tushiruvchi baraban; 5-eguvchi baraban; 6-reduktor; 7-mufta; 8-yuritgich; 9-yuritma rumasi; 10-tormoz.

Yurituvchi stansiyada tortish kuchi (harakatlantiruvchi kuch) barabandan uzluksiz tortish organi bo'lmish lentaga ularning bir-biriga tegib turgan yuzasida paydo bo'ladigan ishqalanish kuchi orqali uzatiladi.

Konveyer yuritmasining normal ishlashi uchun ishqalanish orqali kuchni uzatishning asosiy sharti - baraban aylanganda lenta sirpanib, undan qolib ketmasdan, birgalikda harakatlanishidir.

Lentali konveyerda, umumiy holatda, agarda yuritma barabaniga kelayotgan shoxobchani tarangligi S_{kel} undan qochayotgan shoxobchani tarangligi S_{qoch} baraban (lar) ni lenta bilan qamrab olish burchagi α (radianda), lenta va baraban orasidagi ishqalanish koeffitsienti μ bo'lsa, Eyler nazariyasiga ko'ra barabanda lenta sirpanmaslik sharti quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\frac{S_{kel}}{S_{qoch}} \leq e^{\mu\alpha}$$

bu yerda: e - natural lagorifmlar asosi.

Lenta tarangligi (barabanni siquvchi kuch), ishqalanish koeffitsienti va barabanni lenta bilan qamrash burchagi qanchalik katta bo'lsa, lenta barabanni aylanib o'tishida ishqalanish tufayli uzatiladigan harakatlantiruvchi kuchning qiymati ham shunchalik katta bo'ladi. Lenta tarangligining oshishi, prokladkalar sonini ko'paytirish zaruratini keltirib chiqarishi mumkin, bu esa lentani qimmatlashishiga olib keladi.

Ishqalanish koeffitsienti shaxta atmosferasi sharoitida nisbatan past. Baraban(lar) yuzasini ishqalanish koeffitsienti yuqori bo'lgan material (yog'och, rezina va h.k.lar bilan qoplash bu koeffitsientni bir oz oshishiga olib keladi.

Ishqalanish kuchini oshirishning asosiy vositasi - qamrash burchagini ko'paytirishdir (2.31-rasm). Shu tufayli yer osti konveyerlarida, odatda, ikki barabanli yuritmalar qo'llaniladi. Ikki baraban bo'lgan holda ular, odatda, futerovka qilinmaydi, ya'ni usti boshqa material bilan qoplanmaydi, chunki futerovkaning kutilishi mumkin bo'lgan notekis siyqalanishi (yeilishi) lenta barabanda ortiqcha sirganishini yuzaga keltiradi.

Bir barabanli yuritmada qamrash burchagi 1-sxema (2.31-rasm) bo'yicha $220^\circ - 230^\circ$ ni tashkil qiladi. 2-sxema bo'yicha esa - 270° dan 290° gacha. Boshida oldinga chiqarilmagan ikki barabanli yuritmada 3-

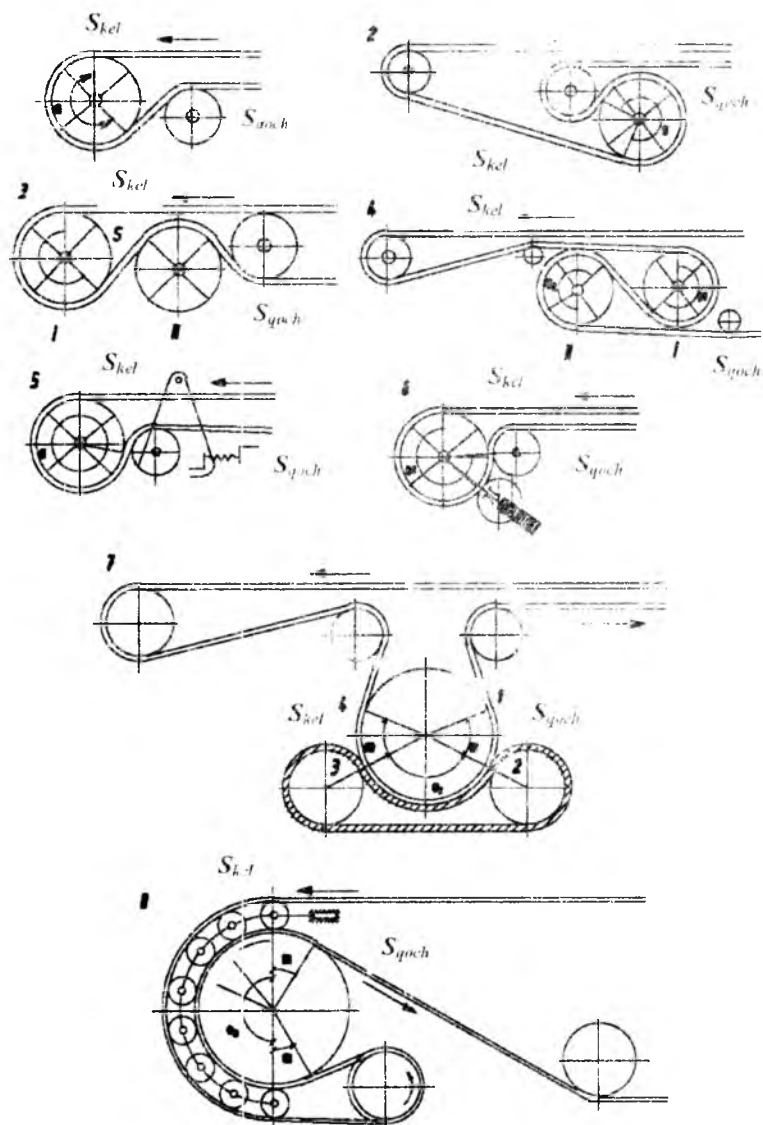
5-sxema bo'yicha qamrash burchagi ($\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$) 350° atrofida, boshi oldinga chiqarilgan 4-sxema bo'yicha – 480° atrofida.

Lentani yurituvchi barabanga yopishishini va demakki, ular o'rtasidagi ishqalanish kuchini oshirish uchun prujina yordamida siqilib turadigan bosma roliklar (5 va 6-sxemalar) yoki yuk (yoki vint) yordamida tarang tortilgan qisqagina qo'shimcha siqib turuvchi lenta (7-sxema) qo'llaniladi. Konveyer lentasining o'zi siquvchi lenta vazirnatini o'tashi mumkin, unda siqish kuchi roliklar batareyasi orqali uzatiladi (8-sxema).

Lentali konveyerlarni ekspluatatsiya qilish

Lentali konveyerlarni normal ishlashining muhim shartlari ularni to'g'ri o'rnatish (montaj qilish), to'g'ri yuklash va yukini tushirish hamda lenta, roliklar va butun konveyerga diqqat bilan muttasil ravishda qarab turishlikdir.

Lentali konveyerni o'rnatishda uni puxta yig'ish keyinchalik uni normal ishlashining zarur shartidir. Konveyer stavining butun uzunligi bo'yicha uning bo'ylama o'qini qat'iy to'g'ri chiziqli bo'yicha (bitta vertikal tekislikda) o'rnatilishini ta'minlash alohida ahamiyatga ega. Barabanlar o'qi konveyer o'qiga qat'iy perpendikular bo'lishi lozim. Agarda lahim to'g'ri chiziqli bo'lmaganligi sababli konveyer vertikal tekislikda bukikliklarga ega bo'lsa, botiq uchastkalarda lenta roliklardan ko'tarilib turmasligi yoki bo'rtma uchastkalarda lenta bo'rtib turgan roliklarga qattiq bosilmasligi uchun bu bukikliklar keskin bo'lmashligi lozim. Bunday uchastkalarda lenta harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchning qiymati sezilarli darajada oshadi.



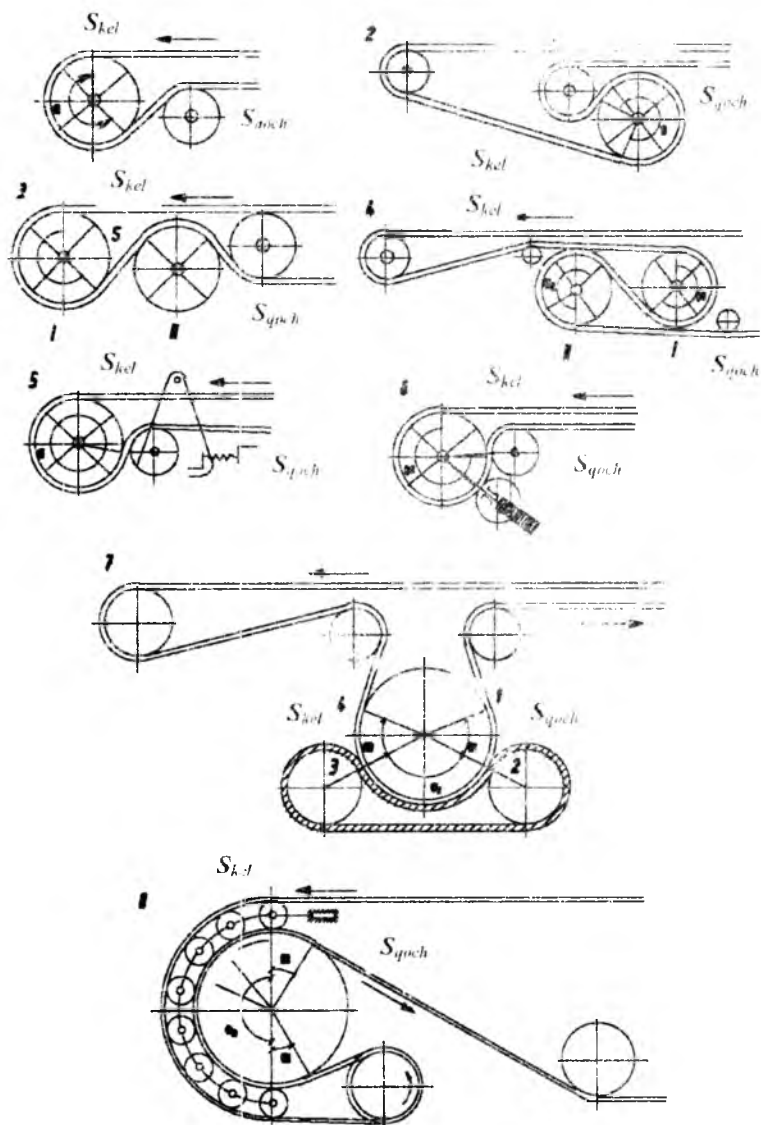
2.31-rasm. Yuritish stansiyasining prinsipial sxemalari

Konveyer uzoq muddatga o'rnatiladigan bo'lsa, masalan, asosiy (kapital) qiyalikda yoki qiya stvolda, uning yuritmasi betonli asosda o'rnatilishi kerak.

Oraliq shireklarda o'rnatiladigan konveyerlarni yuklash punktining surilishiga qarab vaqti-vaqti bilan qisqartirish yoki uzaytirish kerak bo'ladi. Bunday operatsiyalar sonini kamaytirish va shu bilan birgalikda lentaning qisqa bo'laklarini ulash yoki qirqib tashlash zaruratiga barham berish maqsadida bu konveyerdan oldin kurakli konveyer o'rnatiladi (uni uzaytirish yoki qisqartirish ancha yengil kechadi va qisqartirilgan qismi yana ishlatilaveradi) yoki telekop turidagi lentali konveyer qo'llaniladi. Bu konveyerni, uning lentasi bo'lagini qirqib tashlamasdan yoki ulamasdan turib qisqartirish yoki uzaytirish mumkin.

Konveyerlar yuklash va yukni tushirish qurilmalarining tuzilishiga alohida e'tibor berish zarur. Ularning to'g'ri tuzilishi lentani uzoq muddat ishlashiga erishishda muhim ahamiyatga ega, chunki lentaning eng ko'p yemirilishi konveyer material bilan yuklanish joyida u lenta ustida sirpanishi hamda yuklanayotgan material bo'laklarining lentaga urilish zarbasi tufayli sodir bo'ladi. Bo'laklarning lentaga urilish zarbasini yumshatib, ularni lentaga zararli ta'sirini kamaytirish maqsadida yuklash joyida qalin qatlamli yumshoq rezina bilan qoplangan yoki rezinali disklardan tashkil topgan elastik rolklar (2.13. v-rasm) qo'yiladi. Bunday rolk tayanchlarining orasidagi masofa boshqa joydagiga nisbatan 2 - 3 marta yaqinroq bo'ladi. Bo'laklarning tushish balanligini kamaytirish uchun tarmovlar ham qo'yiladi.

Yuklash joyida materialning lenta bo'ylab sirpanishi lentaning va unga tushayotgan bo'laklarning tezligi bir xil bo'lmaganligidan kelib chiqadi. Shuning uchun tarmovning qiyaligi shunday bo'lishi kerakki, material lentaga tekkan paytda, uni tezligining lenta harakati yo'nalishiga bo'lgan proektsiyasi lenta tezligiga taxminan teng bo'lsin. Katta bo'laklarning zararli ta'siridan lentani himoyalash uchun tarmovni g'alvir yoki kolosnik (2.32. a-rasm) ko'rinishida qilish



2.31-rasm. Yuritish stansiyasining prinsipial sxemalari

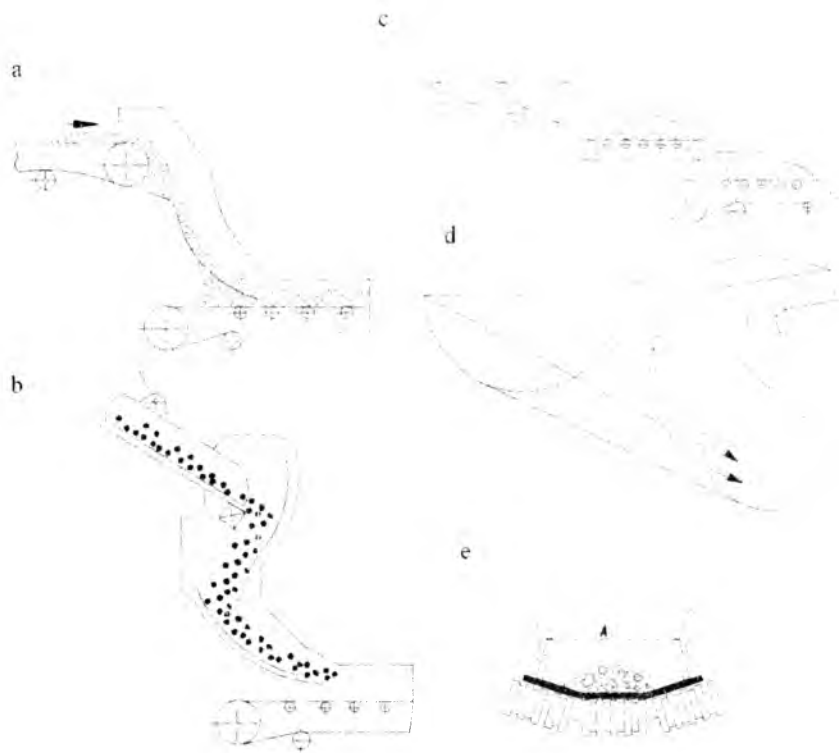
Konveyer uzoq muddatga o'rnatiladigan bo'lsa, masalan, asosiy (kapital) qiyalikda yoki qiya stolda, uning yaritmasi betonli asosda o'rnatilishi kerak.

Oraliq shireklarda o'rnatiladigan konveyerlarni yuklash punktlariga surilishiga qarab vaqti-vaqti bilan qisqartirish yoki uzaytirish kerak bo'ladi. Bunday operatsiyalar sonini kamaytirish va shu bilan bog'likda lentaning qisqa bo'laklarini ulash yoki qirqib tashlash zaruratiga barham berish maqsadida bu konveyerdan oldin **kumli konveyer** o'rnatiladi (uni uzaytirish yoki qisqartirish ancha **yengil** kechadi va qisqartirilgan qismi yana ishlatilaveradi) yoki **telekop** turlarini lentali konveyer qo'llaniladi. Bu konveyerni, uning lentasi bo'lagini qirqib tashlamasdan yoki ulamasdan turib qisqartirish yoki uzaytirish mumkin.

Konveyerlar yuklash va yukni tushirish qurilmalarining tuzilishiga alohida e'tibor berish zarur. Ularning to'g'ri tuzilishi lentani uzoq muddat ishlashiga erishishda muhim ahamiyatga ega, **chunki** lentaning eng ko'p yemirilishi konveyer material bilan **yuklanish joyida** u lenta ustida sirpanishi hamda yuklanayotgan **material bo'laklarining** lentaga urilish zarbasi tufayli sodir bo'ladi. **Bo'laklarning** lentaga urilish zarbasini yumshatib, ularni lentaga **zararli ta'sirini** kamaytirish maqsadida yuklash joyida qalin qatlamli yumshoq rezina bilan qoplangan yoki rezinali disklardan tashkil topgan elastik rolıklar (2.13. v-rasm) qo'yiladi. Bunday rolík tuyanchlarining orasidagi masofa boshqa joydagiga nisbatan 2 - 3 marta yaqinroq bo'ladi. Bo'laklarning tushish balanligini kamaytirish uchun turnovlar ham qo'yiladi.

Yuklash joyida materialning lenta bo'ylab sirpanishi lentaning va unga tushayotgan bo'laklarning tezligi bir xil bo'lmaganligidan kelib chiqadi. Shuning uchun turnovning qiyaligi shunday bo'lishi **kerakki**, material lentaga tekkan paytda, uni tezligining lenta harakati yo'nalishiga bo'lgan proektsiyasi lenta tezligiga taxminan teng bo'lsin. Katta bo'laklarning zararli ta'siridan lentani himoyalash uchun turnovni g'alvan yoki kolosnik (2.32. a-rasm) ko'rinishida qilish

maqsadga muvofiq bo'ladi. Chunki bunda tarnov teshiklaridan materialning oldin maydalari lentaga to'kilib qo'yiladi, hosil qiladi. keyin uning ustiga tarnovdan katta bo'laklar qo'yiladi. Bu esa lentani ma'lum darajada zarbadan va tirnashdan saqlanishiga olib keladi. Tarnovning yemirilishini kamaytirish uchun ba'zilarida ularning ichki tomoni rezinali plastina yoki eski rezinali lentaning bo'laklari bilan qoplanadi (2.32. b-rasm). Tezyurar konveyerlarda tushayotgan material tezligini oshirish maqsadida qo'shimcha tezlatuvchi konveyer qo'yiladi (2.32. v-rasm).



2.32-rasm. Lentali konveyerlarga yuklovchi qurilmalarning sxemalari

Agar yuk tashuvchi ikkita konveyer bir-biriga nisbatan perpendikular yoki burchak ostida o'rnatilgan bo'lsa, yuklovchi tarnov shunday tuzilgan bo'lishi kerakki, material oqimining burilishi tarnovning o'zida amalga oshsin va material lentaning harakat yo'nalishi bo'ylab unga tushsin (2.32. g-rasm). Tarnovning yuk konveyerga tushayotgan joyidagi eni lentaning enidan kichikroq bo'lishi kerak. Masalan, yo'naltiruvchi bortlar orasidagi masofa A ni (2.32. d-rasm) lentani eni $B \geq 600$ mm bo'lganda quyidagicha qabul qilish tavsiya etiladi:

$$A = \frac{2}{3} B - 50 \text{ mm}$$

Yukni lentadan tushirish odatda konveyerning oxirida maxsus oldinga chiqarilgan yuk tushiruvchi baraban orqali amalga oshiriladi.

Yukni konveyerdan uning uzunligi bo'ylab istalgan joyda tushirish zarurati paydo bo'lganda maxsus tushirgichlar qo'llaniladi.

Yer osti kon ishlari sharoitida konstruksiyasi juda oddiy bo'lgan lenta ustiga o'rnatiladigan bir tomonlama («pichoq») yoki ikki tomonlama («dazmol») tushirgichlar qo'llaniladi.

Bu tushirgichlar materialning keyingi harakatiga to'sqinlik qiladi. To'sib qolingan material lentaning o'qidan bir yoki ikkala tomonga qarab tushirgich bilan siqib chiqariladi. Bunday tushirgichlarni faqat tekis lentada qo'llash mumkin bo'lganligi uchun yuk tushirish joylarida yoysimon lentani bir o'qli rolklar qo'yish hisobiga tekislashga to'g'ri keladi. Yuk tushirish uchun, shuningdek, qo'zg'aluvchan tushiruvchi barabanlar ham qo'llaniladi (2.18. d-rasmga qarang).

Lentali konveyerning eng qimmat va shu bilan birgalikda, mexanik ta'sirga eng nozik bo'lgan elementi – bu lentadir. Lentani tez ishdan chiqishidan saqlash uchun uni tez-tez ko'zdan kechirib turish va hamma shikastlarini zudlik bilan ta'mirlab turish lozim bo'ladi. Lenta nam atmosferada ishlatilganda bu alohida ahamiyatga ega, chunki shikastlangan obkladka orasidan o'tadigan namlik prokladkani tez ishdan chiqishiga olib keladi.

Lentani ishlatish jarayonida obkladka yoriqlari va boshqa shikastlangan joylarini ta'mirlashni lentaga maxsus yelini bilan yopishtiriladigan yupqa texnik rezina bo'lgani qoplash yo'li bilan amalga oshirish mumkin.

Qoplangan rezinani keyinchalik elektr toki bilan qizdirladigan ko'chma press-vulkanizator yordamida issiq vulkanizatsiya qilish nihoyatda ma'qul bo'ladi. Bunday press yordamida shikastlangan prokladkalarni yangisiga qisman almashtirish mumkin. Agarda lenta sistematik ravishda bunday ta'mirlab turilsa, tajribada ko'rilganidek, uning xizmat muddatini 2-3 martaga oshirish mumkin.

Roliklar, taranglovchi qurilma va yurituvchi stansiyaning har smenada ko'zdan kechirib ularni davriy ravishda moylab turish zarur. Buzilgan va aylanmaydigan roliklarni almashtirish kerak, chunki aylanmaydigan rolik yong'in chiqishiga sabab bo'lishi mumkin, buning ustiga lentaning harakat tezligi qancha yuqori bo'lsa, yong'in xavfi shuncha katta bo'ladi.

Konveyer mumkin qadar yuksiz holatda ishga tushirilishi kerak, buning uchun har bir rejali to'xtatilishidan oldin u yukdan butunlay bo'shatilishi lozim.

Ishlash xavfsizligi ta'minlanishi uchun yuritma va taranglovchi qurilma yetarli darajada ishonchli to'siq bilan to'silgan bo'lishi kerak. Ba'zi hollarda konveyer yuritmasi mexanik blokirovka bilan jihozlangan to'suvchi simto'r bilan to'silgan bo'lib, konveyer ishlayotganida to'siqning olinishiga blokirovka yo'l qo'ymaydi. Konveyer ishlayotgan vaqtida turli ta'mirlash ishlari hamda lenta va barabanlarni tozalash qat'iyan man etiladi.

2.5. KARYER KONVEYER TRANSPORTINI HISOBLASH

Hisoblash uchun kerakli ma'lumotlar

Hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlar ma'lum bo'lishi kerak:

- 1) qazish-yuklash mashinasi (ekskavator)ning alohida qoplama to'g'ri jinslari bo'yicha ($V_f, m^3/sout$) va alohida foydali qazilma bo'yicha unumdorligi ($Q_{fg}, t/sout$);
- 2) tashilayotgan yukning to'kma zichligi $\gamma_f, (t/m^3)$;
- 3) tashilayotgan yukning donadorligi;
- 4) tashish masofasi L, m ;
- 5) tashish yo'lining yuqoriga yoki pastga qiyalik burchagi ($\beta, grad.$) yoki boshlang'ich va oxirgi nuqtalar sathlari farqi (h, m);
- 6) karyerda qabul qilingan ish rejimi (bir yildagi ish kunlari soni, bir sutkadagi ish smenalari soni, smena davomiyligi).

Konveyer turi va ko'rsatkichlarini tanlash

Hozirgi vaqtda zavodlarda ishlab chiqarilayotgan konveyerlar DS talablariga mos keluvchi uzunliklarda ishlab chiqarilmoqda. Konveyer uzunligi aniq sharoitda u o'rnatiladigan trassaning uzunligini belgilaydi, yuritmalari soni esa zaruriy quvvatni hisoblash natijasiga ko'ra aniqlanadi. Ishlab chiqarilayotgan konveyerlar parametrlari ishlatish sharoitlarini har tomonlama hisobga olishni talab etadi. Shuning uchun har bir konveyer uchun tortish organining chidamlilik zaxirasi, yuritmasining o'rnatilish quvvati, unumdorligi va uzunligi aniqlanadi.

Konveyerlar yuk oqimi aniq bo'lgan aniq sharoitli joylarga o'rnatiladi. Berilgan yuk oqimini ta'minlash va ishonchli ishlashi uchun konveyerlarni shunday tanlash kerakki, ularning parametrlari aniq kon-texnik sharoitlarda ishlatish talablarini to'la qanoatlantirishi kerak. Bunda unumdorlik, yuritma quvvati va tortish organi chidamlilik zaxiralari o'rnatilgan me'yorlardan ko'p oshmasligi kerak, aks holda yuk tashish tannarxi oshib ketadi.

Konveyer turi bizga ma'lum bo'lgan ekskavatorning ishlatish unumdorligidan kelib chiqib 1-jadval bo'yicha taxminan tanlanadi.

Bitta oqimdagi konveyerlar unumdorligi ekskavator unumdorligidan kam bo'lmashligi kerak. yig'ma konveyerlar unumdorligi esa o'ziga kelib tushayotgan yuk oqimlari unumdorliklari yig'indisidan kam bo'lmashligi kerak.

Tanlangan konveyerning aniq sharoitga mosligi unga o'rnatiladigan yuritmalar quvvati va soni aniqlangandan keyin ma'lum bo'ladi va tekshiruv hisoblari natijalariga ko'ra konveyer uzunligi belgilanadi

Konveyerlarni tekshirish hisoblari

Talab qilinadigan lenta eni berilgan unumdorlik (Q_e, t_{soat}) ni ta'minlash sharti bo'yicha aniqlanadi, ya'ni:

$$B = 1,1 \left(\sqrt{\frac{Q_e}{C_n \cdot g \cdot \gamma_m}} + 0,05 \right) \cdot m \quad (2.18)$$

bu yerda: C_n – lantaning unumdorlik koeffitsienti;

g – lantaning harakat tezligi, m/s ;

γ_m - yukning to'kma zichligi, t/m^3 .

Turli o'lchamdagi va roliklardagi joylashish shakliga bog'liq ravishda konveyer lentalari uchun C_n koeffitsientining qiymatlari 2-jadvaldan qabul qilinadi. C_n koeffitsientining ko'rsatilgan qiymatlari 12^o gacha qiyalikda o'rnatilgan konveyerlar uchun to'g'ri keladi. Katta qiyalik burchagida o'rnatilgan konveyerlarda yuk yupqa qatlam bilan tashiladi. Shuning uchun C_n ning mos keluvchi qiymatidan kichikroq bo'lgan qiymati qabul qilinadi.

Buni belgilangan K koeffitsientini ko'paytirish orqali aniqlash mumkin.

Konveyerning qiyalik burchagi, gradus	12	14	16	18	20
K koeffitsienti	0.98	0.96	0.94	0.92	0.9

Yirik donat (500-700 mm) yuklarni tashishda K koeffitsientining qiymati yana 15-20% ga kamaytiriladi.

Turli tog' jinslarini tashishda tashilayotgan yukning to'kma zichligi va lentadagi yotish burchagi hamda konveyerlarning ruxsat etilgan maksimal o'rnatilish qiyaliklari 3.3-jadvalda keltirilgan.

Berilgan unumdorlikni ta'minlash uchun zarur bo'ladigan lenta enini yukning yirikligi (donadorligi) bo'yicha tekshirish lozim. Bunda quyidagi munosabat saqlanishi kerak:

- tarkibida 15 % dan ko'p bo'lmagan yirik bo'lakli yuklar uchun:

$$B \geq (2.3 \div 2.5) d_{MAX} \quad (2.19)$$

- tarkibida jami og'irligining 80 % gacha qismini tashkil etuvchi yirik donalar bo'lsa, saralash maqsadlarida:

$$B \geq (3.3 - 4.0) d_{MAX} \quad (2.20)$$

bu yerda: d_{MAX} - eng katta bo'laklarining ko'ndalang o'lchami, mm.

(2.18), (2.19) yoki (2.20) formulalar bilan hisoblangan qiymatlar katta tarafga yaxlitlanadi, DS da ko'rsatilgan o'lchamlarning eng yaqin katta soni qabul qilinadi, undan keyin lentaning hisoblangan eni taxminiy qabul qilingan konveyer lentasi eniga mosligi tekshiriladi. Ular mos kelmasa boshqa turdagi konveyer qabul qilinadi va qaytadan hisoblanadi.

Ochiq kon sharoitlari uchun 1000, 1200, 1600, 2000 va 2400 mm enlikdagi konveyer lentalarini qo'llash maqsadga muvofiqdir. Amaliy ma'lumotlarga asosanib lentali konveyerlar unumdorligi va lentasining harakat tezligi orasida ratsional munosabat o'rnatilgan. Bu ma'lumotlar DS 20-62 da keltirilgan (2.1-jadval).

Lentali konveyerlar texnik tavsiflari

Ko'rsatkichlari	Konveyerlar turi						
	KЛ-500	KПН-500	KЛК-500	KPY-350	KPY-900	KЛМЗ	HKМЗ
Lenta eni, <i>mm</i>	1000	1000	1200	1200	1200	1200	1800
Lentaning harakat tezligi, <i>m/s</i>	2,2	2,23	1,8	1,5	3,0	2,6	3,5
Unumdorligi, <i>t soat</i>	500	500	500	350	900	1250	4000
Yon rolidlarning qiyaligi, <i>grad</i>	30	20	-	20	20	30	30
Yurituvchi baraban:							
- diametri, <i>mm</i>	1200	1130	-	800	1600	1250	1510
- soni	2	1	-	2	2	2	2
- lentaning o'ralish burchagi, <i>grad</i>	420	270	180	430	370	390	495
Gorizontal konveyer uzunligi, <i>m</i>	300	150	800	500	1000	800	500
Yuritmasi quvvati, <i>kVt</i>	2x75	75	2x160	3x85	3x380	4x240	1500
Lentaning asosi	kapron	Б-820	Б-820	ПТЛ-1200	ПТЛ-1200	ПТЛ-1500	An d
Konveyer metall qismlari og'irligi, <i>t</i>	30	50	163	100	255	600	600
Ishlatilish ko'lam	Magis-tral	Uzatuv-chi	qiyalikk a	qiyalikk a	qiyalikk a	Magis-tral	Magis-tral

Ko'rsatkichlari	Konveyerlar turi		
	KЛП-500M	KЛБ-500HMA	KЛП-800
1	2	3	4
Lenta eni, <i>mm</i>	1000	1000	1200
Lentaning harakat tezligi, <i>m/s</i>	2.26	2.26	2.58-0.85
Unumdorligi, <i>t soat</i>	500	500	800
Konveyer uzunligi (o'rnatilish qiyaligida, <i>gradus</i>), <i>m</i>			
0	300	400	800
4	250	350	475
8	200	300	300
12	150	250	220
16	100	200	175
Lentasi turi	Rezina - matoli		
Yuritmasi turi	Bir barabanli	Ikki barabanli	Bir barabanli
Barabanlar diametri, <i>mm</i> :			
- yurituvchi	900	900	600
- taranglovchi	600	600	600
Reduktor:			
turi	РПДР-750	РПДП-750	-
uzatish soni	20	-	-
Elektrodvigateli:			
turi	M36-42/6	KO-52-6	A01.3-12/8/6/4
quvvati, <i>kvt</i>	75	75	150-50
aylanish chastotasi, <i>ayl/min</i>	985	985	1480-490
kuchlanishi, <i>U</i>	220/380	220/380	-
Konveyerning mos ravishdagi (300m), (400m) va (800) lentasiz og'irligi, <i>kg</i>	18657	28747	50800
Ishlatilish ko'lam	Zaboyda va magistral liniyalarda		

Ko'rsatkichlari	Konveyerlar turi			
	2JY-120A	2JY-120B	2JY-120B	2JY-120Г
Lenta eni, <i>mm</i>	1200			
Lentaning harakat tezligi, <i>m/s</i>	3.15			
Maydalangan tog' jinsi bo'yicha unumdorligi, <i>t soat</i>	1200			
O'rnatilish burchagi, <i>gradus</i>	18° gacha			
Maksimal uzunligi, <i>m</i> : 6 ^o qiyalik burchagida 18 ^o qiyalik burchagida	1200 550	1800 830	1200 550	1460 630
Lentasi turi	Rezina-trosli PTL-2500 yoki PTL-3150			
Yuritmasi turi	Barabanli			
Yurituvchi barabanlar soni	2	3	2	2
Baraban diametri, <i>mm</i> : yurituvchi taranglovchi	1292 1250			
Elektrodvigateli: turi quvvati, <i>kVt</i> soni quvvatlari yig'indisi, <i>kVt</i> kuchlanishi, <i>V</i>	AK313- 37-6 500 2 1000 6000	AK313- 37-6 500 3 1500 6000	MA36- 71.6F 250 4 1000 660	AK312- 49-6 400 3 1250 6000
1000 m uzunlikdagi konveyer massasi (lentasiz), <i>t</i>	314	336	314	336
Ishlatilish ko'larini	qiyalikka yuk ko'tarishda			

2.1-iadvalning davomi

2.1 - davlatning davomi

Ko'rsatkichlari	Konveyerlar turi			
	C160125	C160160	C200160	C200200
Lenta eni, mm	1600		2000	
Lentaning harakat tezligi, m/s	1.6; 2.0; 2.5; 3.15			
Unumdorligi, t soat	1600; 2000; 2500; 3150			
Maksimal uzunligi, m:				
0° qiyalik burchagida	1000	1400	1200	1400
8° qiyalik burchagida	300	450	400	500
16° qiyalik burchagida	150	300	250	250
Lentasi turi	Rezina - matoli			
qatlamlari eni				
mustahkamligi, kg/sm	300			
qatlamlari soni	6	7-8	8	9-10
Eng kichik ishchi kuchi, kg/s	29000	34000-38000	48000	54000-60000
Yuritmasi turi	Bir barabanli		Ikki barabanli	
Baraban diametri, mm:				
yurituvchi	1250	1600		2000
taranglovchi	800	1000		1250
Elektrodvigateli: turi		AKZ-12-39-6	AKZ-12-37-6	AKZ-12-46-6
	Ak.Z-12-39-6	AKZ-13-37-6	AKZ-13-46-6	AKZ-13-59-6
	Ak.Z-12-49-6	6	46-6	59-6
	Ak.Z-13-37-6	AKZ-13-46-6	AKZ-13-59-6	AKZ-14-49-6
	Ak.Z-13-46-6	6	59-6	49-6
		AKZ-13-59-6	AKZ-14-49-6	AKZ-14-59-6
200 m uzunlikdagi konveyer massasi (lentasiz), t	1022		1600	
quvvati, kVt	320.400.500.630	400. 500. 630.800	500. 630. 800. 1000	630.800.1000. 1250
Aylanish chastotasi, 1/min	980 - 990			
Ishlatilish ko'lam	Magistrall liniyalarda			

C_{II} ko'effitsientining me'yoriy qiymatlari

Ko'rsatkichlar	Rolik tayanahlari					
	Ikki rolikli		Uch rolikli		To'rt rolikli	Besh rolikli
Yon roliklarining qiyalik burchagi, <i>gradus</i>	15	20	30	36	$\beta_1' = 18$ $\beta_2' = 54$	$\beta_1' = 18$ $\beta_2' = 54$
Lentadagi yukning hisoblangan yotish qiyaligi, <i>gradus</i>	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20
Ko'effitsient S_p	450 535	470 550	550 625	585 655	650 715	600 675

Eslatma: β' , β_2' lar yon roliklarning qiyalik burchagi

To'kma yuklar tavsiflari

Tashilayotgan yuk	To'kma massasi, $\gamma_t, t/m^3$	Materialning lentadagi hisobli yotish burchagi, $\rho, grad$	Konveyerning eng katta o'rnatilish qiyaligi, R_{max}
Apatit	1,5-1,7	15	24
Nam mayda tosh	1,4-1,5	15	18
Xom loy	1,8-2,0	25	20
Tuproq, nam gruntlar	1,5-1,7	15	24
Ohaktoshlar	1,2-1,6	15	13
Kaliyli tuzlar	1,1-1,6	15	18
Quruq qum	1,3	15	20
Nam qum	1,4-1,65	20	25
Qoplama tog' jinsi	1,6-1,7	20	17
Temir rudasi	2,0-4,5	20	20
Toshli tuz	1,0-1,2	20	23
Oddiy pista ko'mir	0,7-0,8	20	20
Toshko'mir	0,75-0,85	20	18

Lentaning tavsiya etilgan harakat tezliklari

Konveyerning hisoblangan hajmiy unumdorligi, $m^3/sout$	Lenta tezligi, m/sek	
	Yumshoq jinslar va og'ir bo'lmagan yuklar uchun	qattiq tog' jinslari va rudalar uchun
400-800	2.0; 2.5	1.6; 2.0
1000-2500	2.5; 3.15	2.0; 2.5
2500-5000	3.15; 4.5	2.5; 3.15
5000-8000	4.15	3.15
8000-12000	4.15; 6.3	3.15; 4.5
12000 va ko'p	6.3	4.5

Konveyerga ta'sir qiluvchi qarshiliklarni aniqlash

Umumiy harakat tenglamasiga ko'ra konveyer yuritmasi quvvati harakatga qarshilik kuchlarini yengishga sarf bo'ladi.

Konveyerning to'g'ri chiziqli uchastkasidagi qarshiligi roliklar saftasidagi, lentaning roliklar bo'ylab harakatidagi ishqalanishlardan; qiyalikda ishlovchi konveyerlarda bo'ylama tashkil etuvchi og'irlik kuchlaridan hosil bo'ladi.

Qiya burchak ostida o'rnatilgan konveyer yukli yo'nalishi uchun harakatga qarshilik kuchlari quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$W_{yukl} = (q + q_l + q_r) L \omega' \cos \beta \pm (q + q_l) L \sin \beta = (q + q_l + q_r) L \omega' \pm (q + q_l) H, \quad kg \cdot kuch \quad (2.21)$$

Konveyer yuksiz yo'nalishidagi harakatga qarshilik kuchlari esa quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$W_{yuks} = (q_l + q_r) L \omega' \cos \beta \pm q_l L \sin \beta \approx (q_l + q_r) L \omega' \pm q_l H, \quad kg \cdot kuch \quad (2.22)$$

Gorizontal o'rnatilgan konveyer uchun mos ravishda

$$W_{yukl} = (q + q_l + q_r) L \omega', \quad kg \cdot kuch \quad (2.23)$$

Rolik tayanchlar aylanuvchi qismlarining og'irligi

Lenta eni. mm	Uch rolikli rolik tayanchlar				Bir rolikli	
	Me'yordagi		Og'ir			
	Rolik diametri Mm	Og'irligi kg kuch	Rolik diametri. mm	Og'irligi kg kuch	Rolik diametri. mm	Og'irligi. kg kuch
400	102	10	-	-	102	6
500	102	11,5	-	-	102	7,5
650	102	12,5	-	-	102	10,5
800	127	22	159	45	127	19,0
1000	127	25	159	50	127	21,5
1200	127	29	159	57	127	26
1400	159	50	194	108	159	40
1600	-	60	194	116	-	-
1800	-	82	194	122	159	47
2000	-	-	219	190	-	-

Konveyer lentasi harakatga qarshilik koeffitsienti o'lehami ko'pgina omillarga bog'liqdir: rolik sifati, konveyer montaji, lenta qalinligi, yukning yirikligi va h.k.

Me'yorlarda α ning qiymatlari konveyer holatiga bog'liq holda quyidagicha belgilangan:

Juda yaxshi	0,18-0,02
Yaxshi	0,02-0,022
Stavning to'g'ri chiziqliligi yuqori aniqlikda bo'lmagan va kuchli ifloslangan holda	0,023-0,027

Egri chiziqli uchastkalardagi qarshilik lentaning eguvchi roliklar va oxirgi barabanlarga o'ralishida paydo bo'ladi. U rolik yoki barabanlar sapfalarida ishqalanishni hamda lentaning ezilishini keltirib chiqaradi. Blok, baraban va roliklar batareyalaridagi qarshilikning amaliy qiymati lentaning 90° ga o'ralishida egri uchastkaga kirish nuqtasidagi tarangligining 3-5 % ini, 180° ga o'ralganda esa 5-7 % ni tashkil etadi.

Yurituvchi barabanning qarshiligi esa yurituvchi barabanga kiruvchi va undan chiquvchi nuqtalar tarangliklari yig'indisining 3-5 % ini tashkil etadi, ya'ni

$$W_{yub} = (0,03 + 0,05)(S_{kel} + S_{qoch}), \text{ kg}\cdot\text{kuch} \quad (2.28)$$

Yuritma quvvatini aniqlash

Konveyer qurilmasi yuritmasining quvvatini lentaning aylanma konturi bo'yicha nuqtalar usuli bilan aniqlash mumkin. Konveyer lentasi hosil qilgan kontur to'g'ri chiziqli va egri chiziqli uchastkalarga bo'linadi (2.33-rasm). Lentaning yurituvchi barabandan chiqish nuqtasidan boshlab barcha yo'nalishi o'zgargan nuqtalar raqamlanadi. So'ngra, konturning aylanishi bo'yicha ketma-ket kiruvchi va chiquvchi tarmoqlarning tarangliklari va yuritmasi quvvati aniqlanadi.

Taranglikni hisoblash qoidasi quyidagicha: tortuvchi organning ma'lum nuqtadagi tarangligi oldingi nuqtadagi taranglikka uchastkadagi qarshilik kuchlarining yig'indisi (har ikkala nuqta orasidagi qarshiliklar) orqali topiladi.

$$S_i = S_{i-1} + W_{(i-1)-i}, \text{ kg}\cdot\text{kuch} \quad (2.29)$$



2.33-rasm. Konveyerni «kontur bo'yicha» hisoblash sxemasi

2.33-rasmda ko'rsatilgan sxema bo'yicha yurituvchi barabandan lentaning chiqish nuqtasidagi taranglik S_1 ga tengdir.

2-nuqtadagi taranglik esa (eguvchi baraban bilan lentaning o'ralish burchagi 90°)

$$S_2 = S_1 + W_{eg} = S_1 + 0,04S_1 = 1,04S_1, \text{ kg}\cdot\text{kuch} \quad (2.30)$$

3-nuqtadagi taranglik

$$S_3 = S_2 + W_{yuks} = 1.04S_1 + W_{yuks} \cdot kg \cdot kuch \quad (2.31)$$

4-nuqtadagi taranglik (lentaning taranglovchi baraban o'ralish burchagi 180°)

$$S_4 = S_3 + W_{tar} = S_3 + 0.06S_3 = 1.06S_3 = 1.06(1.04S_1 + W_{yuks}) \cdot kg \cdot kuch \quad (2.32)$$

5-nuqtadagi taranglik

$$S_5 = S_4 + W_{yuks} = 1.06(1.04S_1 + W_{yuks}) + W_{yukl} \cdot kg \cdot kuch \quad (2.33)$$

Boshqa tarafdin, 5 va 1-nuqtalar tarangliklari orasida (lentaning yurituvchi barabanga kirish va undan chiqish nuqtalaridagi) quyidagicha bog'lanish mavjud

$$S_5 = S_1 \cdot e^{\mu\alpha} \quad (2.34)$$

bu yerda: μ – lenta bilan baraban sirti orasidagi ilashish koeffitsienti bo'lib, uning qiymati konveyerni ishlatish sharoitlariga va yurituvchi baraban sirtiga bog'liq, uning qiymati 3.8-jadvaldan qabul qilinadi:

α - lentaning yurituvchi barabanga o'ralish burchagi, grad.

2.8-jadval

$e^{\mu\alpha}$ ning qiymatlari

Baraban turi va atmosfera sharoitlari	Ilashish koeffitsienti	Lentaning barabanga o'ralish burchagi, grad. yoki radianda							
		180	210	240	300	360	400	450	480
		3,14	3,66	4,19	5,24	6,28	7,0	7,85	8,38
Cho'yan yoki po'latdan, juda nam atmosfera	0.1	1,37	1,44	1,52	1,69	1,87	2,02	2,19	2,32
Yog'och yoki rezina futerovkali, juda nam atmosfera	0.15	1,6	1,73	1,87	2,19	2,57	2,87	3,25	3,51
Cho'yan yoki po'latdan: - nam atmosfera	0.20	1,87 2,56	2,08 3,00	2,31 3,51	2,85 4,81	3,51 6,59	4,04 8,17	4,84 10,50	5,34 12,35

- quruq atmosfera									
Yog'och futerovkali, quruq atmosfera	0,35	3,00	3,61	4,33	6,27	9,02	11,62	15,60	18,78
Rezina futerovkali, quruq atmosfera	0,35	3,51	4,33	5,34	8,12	12,35	16,41	23,00	28,56

Agar (2.33) va (2.34) tenglamalarni birgalikda yechsak S_1 ning sonli miqdorini aniqlashimiz mumkin bo'ladi. undan keyin esa barcha nuqtalardagi tarangliklarni topa olamiz.

Yukli yo'nalishdagi lentaning ushbu tarmoqdagi eng kam taranglik nuqtasidagi (4-nuqta) osilishini ikki rolik tayanchlar orasida) tekshirish kerak bo'ladi.

$$f = \frac{(q + q_l)l'}{8S_{\min}} \cdot m \quad (2.35)$$

Keyin, konveyerlarni loyihalash me'yorlariga binoan lentaning eng katta osilishi hisoblanadi:

$$f_{\max} = (0.0125 \div 0.025)l' \cdot m \quad (2.36)$$

va (2.35) hamda (2.36) tenglamalarni birgalikda yechib $S_{\min}$ ning qiymati topiladi, ya'ni

$$S_{\min} = (5 \div 10) \cdot (q + q_l)l' \cdot \text{kg} \cdot \text{kuch} \quad (2.37)$$

(2.32) formula bo'yicha hisoblangan 4-nuqtadagi taranglik qiymati (2.37) formula bilan aniqlangan qiymatdan kichik bo'lishi kerak emas. Aks holda 4-nuqtadagi taranglikning so'ngi qiymati sifatida (2.37) formuladagi qiymatni qabul qilish kerak va boshqa nuqtalardagi tarangliklar qaytadan hisoblanishi talab etiladi.

Konveyer qurilmasining me'yorda ishlashini ta'minlovchi taranglash qurilmasidagi kerakli kuch lentaning taranglovchi barabanga kirish va undan chiqish nuqtalaridagi tarangliklari yig'indisi bilan aniqlanadi.

Taranglash qurilmasidagi kuch 1-rasm bo'yicha quyidagicha aniqlanadi:

$$P = S_3 + S_4, \text{ kg}\cdot\text{kuch} \quad (2.38)$$

Konveyer yuritmasidagi tortish kuchi,

$$W_0 = S_{kel} - S_{qoch} = S_5 - S_1, \text{ kg}\cdot\text{kuch} \quad (2.39)$$

yoki yurituvchi baraban qarshiligini hisobga olsak,

$$W_0 = S_{kel} - S_{qoch} + W_{yub.} = S_{kel} - S_{qoch} - (0.03 \div 0.05) (S_{kel} + S_{qoch}), \text{ kg}\cdot\text{kuch} \quad (2.40)$$

Dvigatel quvvati

$$N = K_z \frac{W_0 \cdot g}{102 \cdot \eta}, \text{ kVt} \quad (2.41)$$

bu yerda: $K_z = 1.10 - 1.20$ – zaxira koeffitsienti;

$\eta = 0.75 - 0.85$ – reduktorning f.i.k.

Agar konveyer yukni pastga nishablikka tashiyotgan bo'lsa, dvigatel generator rejimida ishlaydi. U holda, $S_{qoch} = S_4$, $S_{kel} = S_5$, tortish kuchi esa $W_0 = S_4 - S_5$ va quvvat quyidagicha hisoblanadi:

$$N_s = K_z \frac{W_0 \cdot g \cdot \eta}{102}, \text{ kVt} \quad (2.42)$$

Konveyer stavi uzunligini aniqlash

Lentali konveyerlarni aniq hisoblashda tortish kuchining qiymati (2.39) formula bo'yicha aniqlanadi. Taxminiy hisoblashlarda bu qiymatni quyidagi formula bo'yicha topish mumkin:

$$W_0 = K_T (W_{yukl} + W_{yuks}), \text{ kg}\cdot\text{kuch} \quad (2.43)$$

bu yerda: $K_T = 1.05 - 1.1$ – lentalning barabanni tortishidan podshipniklarda hosil bo'luvchi qarshilikni hisobga oluvchi koeffitsient.

(2.21) va (2.22) formulalar bilan topilgan W_{yukl} va W_{yuks} larning qiymatlarini (2.43) formulaga qo'yamiz va quyidagi ko'rinishdagi formulaga ega bo'lamiz:

$$W_0 = K_T[(q + 2q_l + q_r' + q_r'')\omega' \pm q \sin \beta]L, \text{ kg}\cdot\text{kuch} \quad (2.44)$$

Bundan L ni topish mumkin

$$L = \frac{W_0}{K_T[(q + 2q_l + q_r' + q_r'')\omega' \pm q \sin \beta]} \cdot m \quad (2.45)$$

(2.41) formuladan W_0 ni topamiz

$$W_0 = \frac{102 \cdot N \cdot \eta}{K_z \cdot g}, \text{ kg}\cdot\text{kuch} \quad (2.46)$$

va uning qiymatini (2.45) formulaga qo'yib, konveyerning maksimal uzunligi topiladi

$$L_{\max} = \frac{102 \cdot N \cdot \eta}{K_T \cdot K_m[(q + 2q_l + q_r' + q_r'')\omega' \pm q \sin \beta] \cdot g} \cdot m \quad (2.47)$$

bu yerda: N – konveyerga o'rnatilgan dvigatel cuvvati (texnik tavsifidan yig'indisi olinadi).

Lentani mustahkamlikka tekshirish

(2.47) formula bo'yicha olingan va texnik tavisifida ko'rsatilgan konveyer uzunliklari sezilarli farq qilganda konveyer lentasining mustahkamlik zaxirasini tekshirish kerak.

Lentaning mustahkamlik sharti bo'yicha maksimal ruxsat etilgan kuch aniqlanadi

$$S_{\max} = \frac{S_u}{m}, \text{ kg}\cdot\text{kuch} \quad (2.48)$$

bu yerda: S_u – lentaning uzilish kuchi, $\text{kg}\cdot\text{kuch}$;

m – mustahkamlik zaxira koeffitsienti, rezina-matoli lentalar uchun 9-12 va rezina-trosli lentalar uchun 7 - 9 olinadi.

Uzilish kuchi S_u quyidagicha aniqlanadi:

- matoli lenta uchun:

$$S_u = B \cdot i \cdot p, \quad (2.49)$$

bu yerda: i – mato qatlamlari soni;

r - 1 sm enlikdagi qatlamning uzilish kuchi, $kg \cdot kuch/sm$, (2.9-jadvaldan olinadi);

B - lenta eni, sm ;

- rezina-trosli lenta uchun:

$$S_u = B \cdot p' \cdot kg \cdot kuch \quad (2.50)$$

bu yerda: r' - 1 sm enlikdagi qatlamning uzilish kuchi, $kg \cdot kuch/sm$ (2.5-jadvaldan olinadi; bu jadvaldagi 3-ustundagi lenta xilidan keyingi son 1 sm enlikdagi lentaning uzilish kuchini bildiradi).

Teskari hisob bo'yicha lentaning eng katta tarangligida mustahkamlik sharti bo'yicha talab qilinadigan qatlamlar sonini ham aniqlash mumkin. Gorizontal va qiya o'rnatilgan konveyerlarda yukning qiyalikka harakatida lentaning eng katta tarangligi yurituvchi barabanga kirish nuqtasi hisoblanadi ($S_{ma.} = S_{ket}$). Talab qilinadigan qatlamlar soni quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$i = \frac{S_{max} \cdot m}{B \cdot p}, \text{ dona} \quad (2.51)$$

Agar (2.51) formula bo'yicha aniqlangan qatlamlar soni, 2.6-jadvalda keltirilgan qiymatdan kichik yoki teng bo'lsa, ushbu lenta shartni qanoatlantiradi va ishlatishga qabul qilinadi.

2.9-jadval

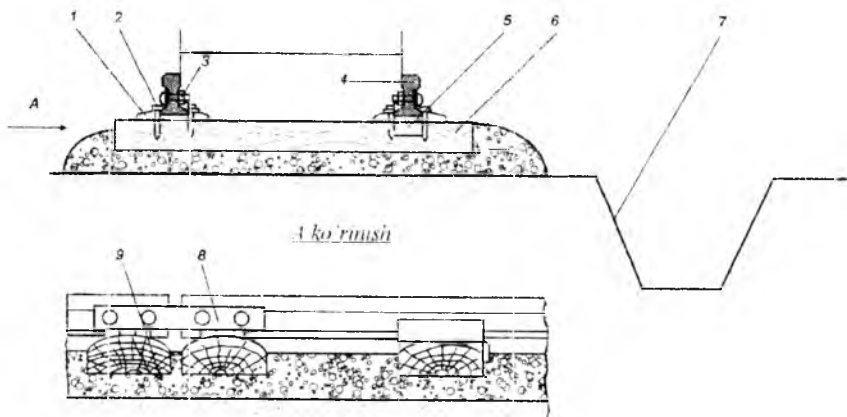
Rezina-matoli lentalar texnik tavsiflari

Ko'rsatkichlari	Lentalar xili					
	2TA-100	2JX-120	2TA-150	2K-300	TK-300	TK-400
Ishlab chiqarishga asos	TY38-1058-70	TY38-105544-73	TY-38-1058-70	TY38-105544-73	TY38-10561-70	TY38-10567-70
Qatlam matolari xili	TA-100 (Tkan'-anid)	JX-120 (Lavsa n va paxta)	TA-150 (anid)	K-10-2-3TK A-10-2-3T (K a p r o n va anid)	TK-300, TA-300	TK-400, TA-400

Qatlamning uzilishga mustahkamligi, kgs/sm:						
- asosi bo'yicha	100	120	150	300	300	400
- telasi bo'yicha	60	36	70	-	60	80
Ishchi yuklamada lenta ascining nisbiy uzayishi (10 % uzilishiga nisbatan).%	3,5	2	3,5	3	3,5-4	5
Rezinali qoplama qalinligi, mm						
Ishchi	4,5	4,5-6,0	4,5	4,5-6,0	4,5-6,0	4,5-6,0
Ishlatilmaydigan	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

3.1. Rels li yo'llar tuzilishi

Temiryo'l ostki qurilma (yer osti yo'llarining zamini va suv oqimi uchun ariqcha) va ustki qurilma (ballast qatlami, shpal, rels va mustahkamlovchi qismlar)dan tuzilgan (3.1-rasm).



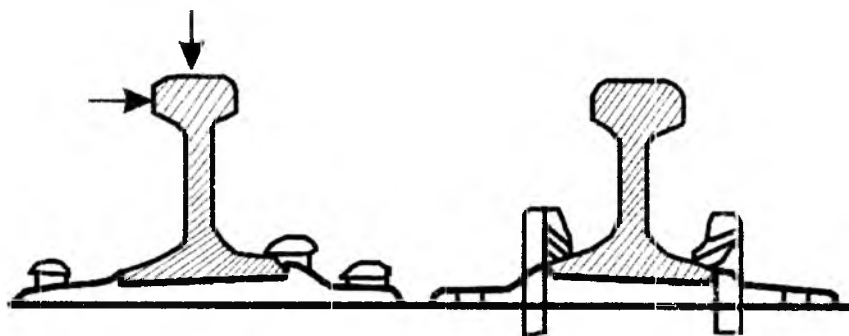
3.1-rasm. Temiryo'l elementlari: 1-metall yostiqcha, 2-mustahkamlovchi element (qoziq yoki bolt), 3-reyslarning uchlarini mahkamlash boltlari, 4-rels, 5-protivougon, 6-shpal, 7-suv qochirish ariqchasi, 8-nakladkalar, 9-ballast qatlami.

Temiryo'l poyezdlarning tekis va avariyasiz harakatini ta'minlash uchun mustahkam, pishiq va unda harakat uchun poyezdlarni hamda o'z elementlarini ishlash muddatini uzaytirish uchun bir muncha elastik bo'lishi kerak.

Temiryo'lning (bo'shliqqa) joylashishi uning trassasi, plani va profili orqali aniqlanadi. Yo'l o'q chizig'ining yerdagi (yoki kartadagi ko'rinishi) ko'rinishi yo'l trassasi deyiladi. Yo'l trassasining gorizontall tekislikdagi ko'rinishi yo'l plani deyiladi. Yo'l trassasining vertikal tekislikdagi ko'rinishi yo'l profili deyiladi.

Relslar. Temiryo'llar qurilishida standart relslardan foydalaniladi. Relslarning xili ularning bir metrining massasiga qarab (kg/m) belgilanadi. Poyezdlarning og'irligi, tezligi va serqatnovligi qancha katta bo'lsa, temiryo'l uchun massasi shuncha katta bo'lgan relslar qo'llanilishi ko'zda tutiladi. Shaxtalarda P18, P24, P33, P38, P43, P50 tipidagi relslar, ochiq kon ishlarida esa P38, P43, P50, P65 tipidagi relslar ishlatiladi. Relslar uzunligi esa ularni yotqizish joyigacha tashish usuliga qarab 8-25 metr gacha bo'ladi. Yer osti yuk tashish lahimlarida bir metrining og'irligi 24 kg/m dan kam bo'lmagan relslardan foydalaniladi. Magistral yo'llarda bir metrining massasi 33.5 kg/m va undan katta bo'lgan relslar ishlatiladi.

Relslar maxsus po'latdan tayyorlanadi va termik ishlov beriladi. Relslar bosh qismi, bo'yin qismi va asos qismlaridan iboratdir (3.2-rasm).



3.2-rasm. Relsning ko'ndalang kesimi sxemasi va qoziqcha bilan qotirish usuli.

Relslarning texnik tavsiflari

Rels turi	Rels balandligi, mm	Bosh qismining kengligi, mm	Asosining kengligi, mm	Bo'yin qismining qalinligi, mm
P65	180	76	150	17.0
P50	152	70	132	15.5
P43	140	70	114	14.5

P38	135	68	114	13.0
P33				
P24	107	51	92	10.5
P18	90	40	80	10.0

Shpallar ikkala rels uchlarini bog'lab yuklamani yoki bosimni shu izlardan ballast qatlamiga uzatishga, zaminga bo'lgan nisbiy bosimni kamaytirishga va h.k. larga xizmat qiladi.

Shpallar yog'och, metall va temir-betondan yasaladi. Yo g'ochli shpallar qarag'ay, kedr va tilog'och daraxtidan tayyorlanadi.

Ko'ndalang kesimiga qarab shpallar brusok va yassi shaklida bo'ladi. Ularning ishlash muddatlarini oshirish maqsadida maxsus moy - antiseptik bilan shimdiriladi. Brusok shakldagi shpallarning qalinligi 120 mm, yuqori qismi kengligi 100 mm, pastki qismi esa 180 mm. Yassi shpallar qalinligi esa 110 mm, kengligi esa mos ravishda 95 va 240 mm bo'ladi. Shpallarning uzunligi 600 mm kenglikdagi temiryo'llarda 1200 mm, 750 mm kenglikda 1500 mm, 900 mm kenglikda 1600 mm, 1524 mm li yo'lda esa 2700 mm bo'lishi kerak.

1 km masofadagi temiryo'lga o'rnatiladigan shpallar soni zamin holatiga, tashilayotgan yuk miqdoriga yoki harakatdagi sostavning og'irligiga bog'liq ravishda 1524 mm li yo'lga 1440, 1600, 1840, 1920, 2000 dona; 750 mm li yo'lga esa 1500, 1625, 1750, 1856 dona shpal sarflanadi. Shpallar orasidagi masofa 25 sm dan oshmasligi kerak.

Uzoq muddat ishlaydigan magistral yo'llarda temir-beton shpallar ishlatiladi. Bunday shpallarning eng ko'p ishlab chiqarilgani 250 sm uzunlikda 235 kg og'irlikka egadir, bitta shpaldagi beton hajmi 95 litr ni tashkil etadi, metall sarfi – 8 kg.

Metall shpallar tez-tez ko'chirilib turiladigan temiryo'llarida qo'llaniladi. Temir-beton shpallar alohida hollarda, juda nam, ho'l va uzoq vaqt xizmat qiluvchi yer osti yo'llarda qo'llaniladi.

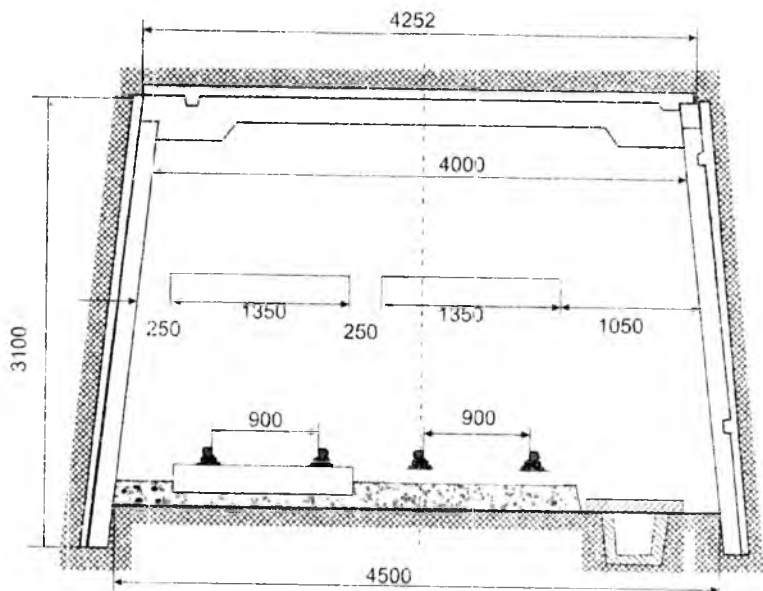
Shpallar orasidagi masofa rels turiga va lokomotiv-vagonlar og'irligiga bog'liq bo'lib, odatda 0,75-0,9 m oraliqda o'rnatiladi.

Ballast qatlami shpa bilan ostki qurilma o'rtasidagi elastik "yostikcha" bo'lib harakatdagi poyezd g'ildiraklari zarbini yumshatishga, ostki qurilmaning notekisligini bartaraf etishga, shpaldan ostki qism (zarrin)ga beriladigan bosimning bir tekis taqsimlanishini ta'minlashga, shpallarni surilib ketmasligiga va yer osti suvlarini temiryo'ldan chetlashiga xizmat qiladi. Ballast materiali tushayotgan zarbdan ezilib va sochilib ketmasligi, o'zida suv va changlarni ushlab qolmasligi kerak. Shag'al, sheben, tosh maydalari kabi qattiq tog' jinslari ballast uchun material bo'lishi mukin.

Tosh maydalari va maydalangan toshning o'lchamlari 20 mm dan 40 mm, shag'alning o'lchamlari 3 mm dan 30 mm gacha qabul qilinadi. Ballast qatlamiga shpalning 2/3 qismi ko'milib turadi. Shpalning ostida ballast qatlamining qalinligi 10 sm dan kam bo'lmasligi kerak. 1524 mm kenglikdagi doimiy temiryo'lda ballast qalinligi 25-40 sm oraliqda, suriluvchan yo'lda esa 15-25 sm ni tashkil qiladi.

1 km yo'lga ballast materiali sarfi asosiy magistral yo'llarda (yer yuzasida) 1500-2000 m³, suriluvchan yo'llarda esa 600-1000 m³ ni tashkil qiladi.

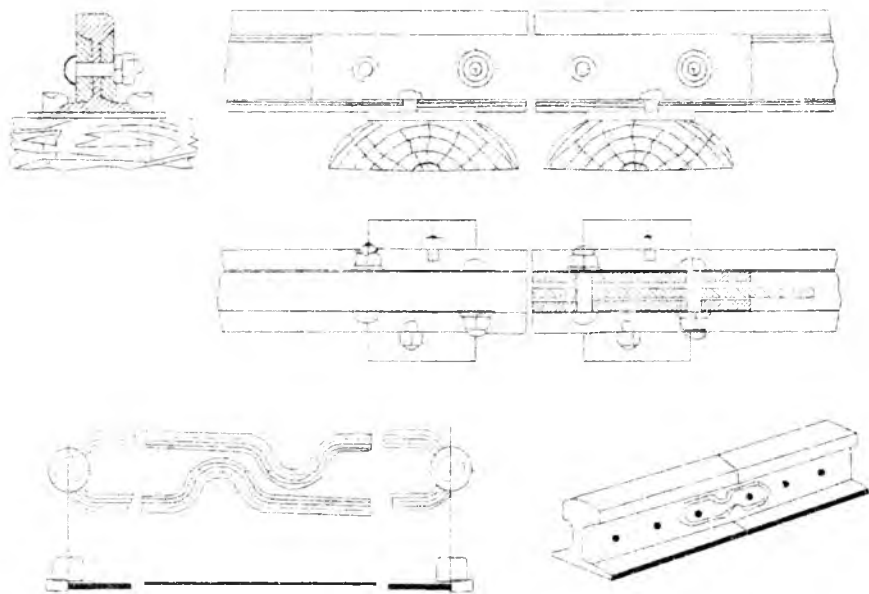
Shaxta relsli yo'llari pastki qurilmasi asosiy elementlaridan yana biri suv qochirish ariqchalaridir. Bu ariqchalar lahimning bir chetidan o'tilib, lahim asosi shu ariqcha tomon qiyaroq qilib o'tiladi (3.3-rasm). Agar lahim beton bilan mustahkamlangan bo'lsa, ariqcha tag va devorlari beton bilan qoplanadi.



3.3-rasm. Shaxta temiryo'l kesimi va asosiy o'lchamlari.

Biriktiruv elementlar relslarni bir-biri bilan hamda shpal bilan biriktirishga xizmat qiladi. Relslar shpalga metall yostiqcha (planka) orqali siqishtiruvchi kostil, katta mix, shrup va boltlar orqali mustahkamlanadi. Yog'och shpallarning ezilib ketmasligi, unga bo'lgan tayanch yuzasini ko'paytirish, ichki va tashqi kostillari siljishiga qarshi birgalikda ishlash uchun shpal bilan rels orasiga metall podkladka (yostiqcha) qo'yiladi. Podkladkalar yassi va ponasimon ikki va uchta teshikli bo'lishi mumkin.

Relslarning uchlari nakladka va bolt yordamida birlashtiriladi. Releslarni ulashning "qattiq" (shpalda yoki tirgakli) va osma, egiluvchan (elastik) xillari mavjud. Vagonchalarning vazni uncha og'ir bo'lmagan kam harakatli hamda ikkinchi darajali yo'llarda rels uchlari qattiq ulanadi. Elastik ulash uslubi esa serharakt va g'ildirakka katta yuk tushadigan hollarda qo'llaniladi. Yuk tashishda ikkita yaqinlashtiriladigan shpallar oralig'ida joylashadigan elastik ulash xili yaxshi natija beradi (3.4-rasm).



3.4-rasm. Rels uchlarini ulash

Harakatdagi sostavning chayqalishini kamaytirish maqsadida “osma” elastik ulash ikkala temiryoʻl izda aniqlik bilan bir-birining qarshisiga joylashtiriladi.

Biriktiruvli nakladkalar – relslarning uchlarini bir-biri bilan ulash uchun ishlatilib, ular yassi burchakli, fartukli va peshbandli koʻrinishda boʻladi.

Kontaktli tashqaridan tok oladigan elektrovozlar yordamida yuk tashiladigan hollarda ikki relsning uchlari nakladka orqali ulashdan tashqari maxsus peremichka – tok oʻtkazuvchi sim yoki yassi metall orqali ham ulanadi (3.4-rasm, a). Bu holat peremichkani tok oʻtishiga qarshiligi 18 kg/m li relslar uchun -0.00024 Om va 24 kg/m li relslar uchun -0.00025 Om dan oshmasligi kerak.

Temiryo'l o'lchamlari, trassasi, plani va profili

Poyezdlarning rels yo'lida xavfsiz harakatini ta'minlash uchun yo'l elementlarining harakatdagi poyezdning va yo'ldagi qurilmalarning chegaraviy o'lchamlari belgilanadi. Shu maqsadlarda o'lcham bo'lishi mumkin: harakatdagi sostavning o'lchami, qurilmaning o'lchami.

Harakatdagi sostavning gabariti deb shunday ko'ndalang kesim yuzasiga aytiladiki, bunda sostavning biron-bir qismi ushbu yuzadan chetga chiqmaydi.

Qurilmaning gabariti deb shunday ichki ko'ndalang kesim yuzasiga aytiladiki, bunda qurilma (bino, moslama, qurilma)ning biror-bir qismi ushbu ichki yuzaga kirmaydi.

Temiryo'lning joylashishini uning trassasi, plani va profili belgilaydi. Yo'lning zamin bo'ylab o'q chizig'i (yoki xaritada gi ko'rinishi) shu yo'lning trassasi deyiladi. Trassaning gorizontal tekislikdagi proeksiyasi shu yo'lning plani deyiladi. Yo'l trassasining vertikal tekislikdagi yoyilgan proeksiyasi shu yo'lning prodol profili deyiladi.

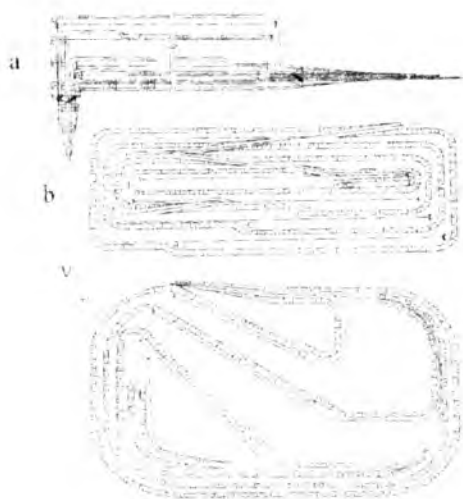
Karyer temiryo'l trassasini belgilash, konni ochish sxemasi bilan uzviy bog'liqdir.

Yo'lning plani joyning relyefiga, karyer chuqurligi, shakli va o'lchamlariga hamda qabul qilingan qazib olish tartibotiga bog'liqdir.

Temiryo'l trassasi karyer maydonining o'rnatilgan chegaralarida zaruriyat yuzasidan turli xil ko'rinishlarga keladi. bular: oddiy (a), berk (b), spiral shaklli hamda aralash.

Planda to'g'ri yo'l uchastkasi egri yoki burilish radiusi bilan birlashadi. Egrilik elementlari – egrilik burchagining o'lchami - α , uzunligi – l , burchak tangensi – T . Egrilik burchagi temiryo'l liniyasining burilish burchagiga tengdir. Egrilik uzunligi burilish burchagi va radiusining ma'lum qiymatlarida quyidagicha aniqlanadi.

$$l = \frac{\pi \alpha}{180} R, m \quad (3.1)$$



3.5-rasm. Kuchli temir yo'llari
trassalari shakllari
a - oddiy, b - ma'kull, v - spiral (o'rama)

Egrilik tangensi deb — egrilik boshlanishi yoki oxiridan tashqi burilish burchagi orasidagi masofaga aytiladi

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}. \quad (3.2)$$

Vertikal tekislikdagi temiryo'l profili gorizontaal va qiya uchastkalardan tashkil topgan bo'ladi. Qiya uchastkalar harakat yo'nalishiga mos ravishda tepaga yoki pastga qiyalik bo'lishi mumkin.

Yo'lining qiyalik kattaligi i minglikda o'lchanadi va yo'lining boshlang'ich va oxirgi nuqtalari

orasidagi balandlik farqi (h) ning shu yo'lining gorizontaal proeksiyasi (l) ga nisbati orqali aniqlanadi. Ya'ni

$$i = \operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{l}, \quad \alpha \ll 90^\circ \quad (3.3)$$

masalan, agar $h=30$ m, $l=1000$ m bo'lsa, qiyalikning o'lchami quyidagicha topiladi:

$$i = \operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{l} = \frac{30}{1000} = 0.030 = 30 \text{ } \text{‰} \quad (3.4)$$

α burchakning qiymati kichik, shuning uchun yo'lining gorizontaal proeksiyasi yo'l uzunligiga teng deb olinadi.

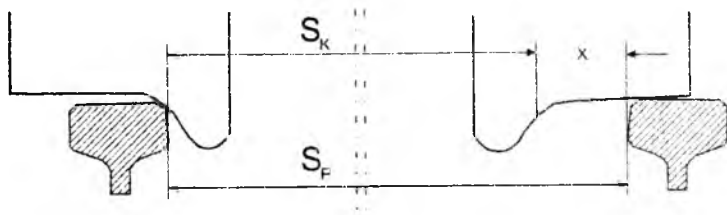
Rels izlarining kengligi

Rels izlarining kengligi deb rels bosh qismlarining ichki qirralari (devorlari) orasidagi masofa (S_r) ga aytiladi (3.6-rasm).

Lokomotiv yoki vagonlar g'ildirak juftlari kengligi yoki g'ildiraklar kengligi deb g'ildiraklarning rels bilan ilashadigan yuzalari (rebord) orasidagi masofa (S_k) ga aytiladi (3.6-rasm).

Poyezdlarning normal harakatini ta'minlash uchun relslar ichki qirralari bilan g'ildirak rebordalari orasidagi (x) erkin masofa (zazor) $x = 10 \text{ mm}$ bo'lishi kerak, ya'ni

$$x = (S_p) - (S_k) = 10 \text{ mm}$$



3.6-rasm.

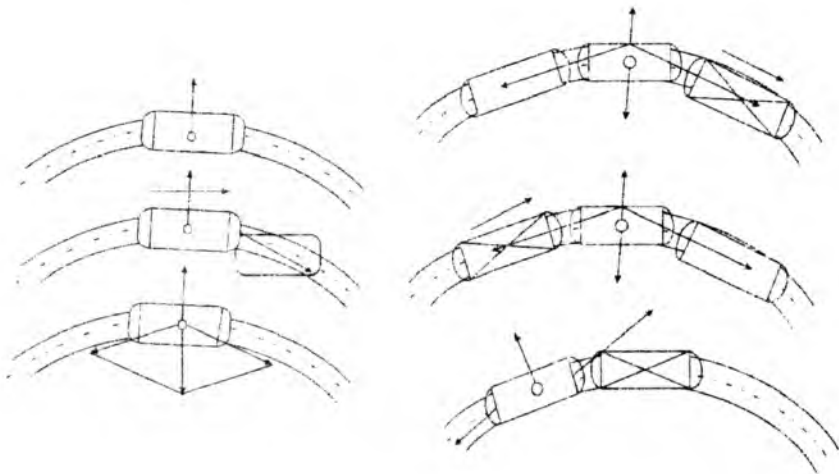
Relslar va g'ildiraklar kengliklari (qadamlari).

Bu o'lcham lokomotiv va vagonlarning erkin harakatini, egri yo'llardagi erkin burilishini hamda sostav harakati vaqtida ko'ndalang chayqalishining oshib ketishini ta'minlaydi.

Yer osti konlarida temiryo'l izlarining kengligi (S_p) 600, 750, va 900 *mm*, ochiq konlarda esa 750, 900, 1000 va 1524 *mm* ga teng. Yo'llarning burilish joylarida izlarning kengligi 5 *mm* dan 15 *mm* gacha kengaytiriladi.

Burilishlar yoki egri yo'ldagi rels izlari

Alohida vagon va sostavlarning burilish yo'llarida markazdan qochma kuch hosil bo'lib, vagon yoki sostavni tashqi relsga tomon siljitishga harakat qiladi. Bunday harakatda markazdan qochma kuchning ortib ketishi natijasida relslar va g'ildiraklarning yedirilishi, harakatga qarshilik kuchlarining ortib ketishi kuzatiladi (3.7-rasm).



3.7-rasm

Vagonchani egri yoʻldagi (burilishdagi) harakatida taʼsir qiluvchi kuchlar.

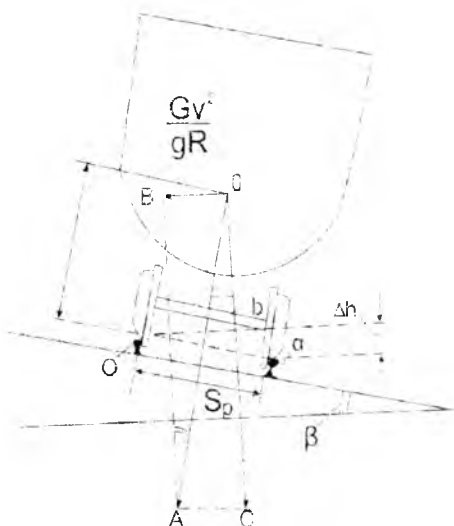
Vagoncha egri yoʻlda erkin harakat qilayotgan boʻlsa (3.7-rasm, a), unga faqat koʻndalang markazdan qochma kuch taʼsir qiladi. Bu kuch xavfli boʻlib, vagonchani tekis harakatiga taʼsir koʻrsatadi, gʻildirak rebordalari va relslarning tez yemirilishiga olib keladi. Shuning uchun ushbu markazdan qochma kuchni muvozanatlashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Bunday egri yoʻlda harakatlanganda muvozanat holatini toʻla taʼminlash uchun yoʻlning egri chiziqli qismida izning tashqi tomondagi relsi ichki relsga nisbatan balandroq qilib joylashtiriladi (3.8-rasm)

Shu balandlikning qiymati quydagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$\Delta h = \frac{g^2 S_p \sin \beta}{R \cdot g} \quad (3.5)$$

bu yerda: g - harakat tezligi, m/s ; β - koʻndalang qiyalik burchagi, $grad$; R - egrilik radiusi, m ; g - er tortishining tezlanishi, m/s ; S_p -



3.8-rasm. Tashqi relsning ko'tarilish o'lchamini aniqlash

temiryo'lining kengligi. (1) ifodadan ko'rinib turibdiki, tashqi rels balandligining qiymatini poyezd tezligining kvadratiga va temiryo'l izining kengligiga to'g'ri proporsionaldir.

Yo'l egriligi radiusi qiymati quydagicha aniqlanishi mumkin:

a) $v = 1.5$ m/s bo'lganda, $R = 7S_p$

b) $v = 1.5$ m/s bo'lganda, $R = 10S_p$

Boshqa yo'lga o'tkazuvchi qurilma (стрелочный перевод) izlarni bir-biri bilan ulashga va poyezdlarni bir yo'ldan ikkinchi yo'lga o'tkazish uchun xizmat qiladi. O'tkazuvchi qurilmaning

tuzilishi 3.9-rasmda ko'rsatilgan.

Boshqa izga o'tkazuvchi qurilmaning bir tomonlama o'ng va chap, simmetrik, ikki tomonli yoki chorrahali strelka syezdli, strelkali o'ng va chap simmetrik, ikki tomonli yoki chorrahali strelka syezdli, strelkali ko'cha, aylana uchburchak kabi turlari mavjud.

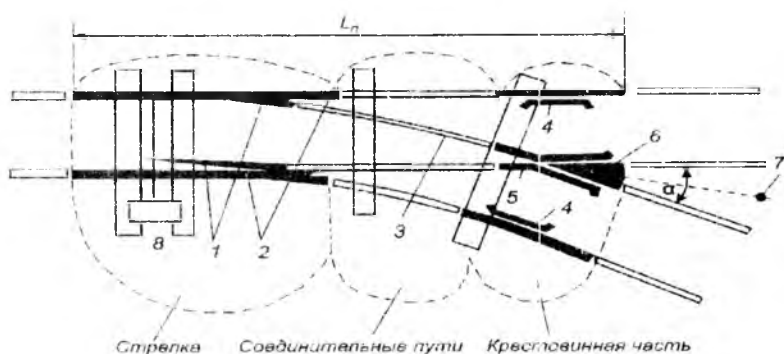
O'tkazuvchi qurilma strelka (o'tkir uch)lar, o'tkazuvchi relslar, krestovinalar, nazorat relslari va o'tkazuvchi mexanizmlardan tashkil topadi.

Strelka (o'tkir uch) - bir tomondan qo'zg'atuvchi sharnirga mahkamlangan, ikkinchi uchlari o'tkir ikkita o'tkazuvchi uchliklari, rama relslar va o'tkazuvchi mexanizmlardan tashkil topadi.

Perya yoki o'tkir uch o'zaro tortuvchi richag bilan ulangan bo'lib, ularning biri ishchi holatda rama rels bilan ulanib (siqilib) turadi.

Krestovina o'tkazuvchi relslarning kesishish joyiga o'rnatiladi. Krestovina po'lat plitaga o'rnatilgan o'tkir uchlik o'rtalik va

g'ildiraklar rebordalari (gardishlari) harakatlanishi uchun o'tkir uchni yoni bo'ylab



3.9-rasm.

o'tkazuvchi ic bog'lovchi yo'l krestovina qismi

"usovik" lar o'rnatilgan moslamadir. Krestovina o'rtaligi markaziy burchagi o'tkazuvchi relslarning radiusini va butun o'tkazuvchi qurilmaning uzunligini belgilaydi.

Krestovinaning markazi quydagicha aniqlanadi.

$$M = 2tg \frac{\alpha}{2}$$

α - krestovinaning burchagi va u kasr sonlari 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 bilan belgilanadi. Krestovina markazining qiymati qancha katta bo'lsa, strelkaning egrilik radiusi shuncha kichik va o'tish masofasi shunchalik qisqa bo'ladi. Krestovina qattiq po'latdan yasalihi ham mumkin.

Nazorat relslari — krestovina qarshisiga o'rnatilib, g'ildiraklarning izi krestovinadan o'tayotganda ikkinchi g'ildirakning yo'nalishini o'zgartirishga va g'ildiraklarning relsdan chetga chiqishini oldini oladi.

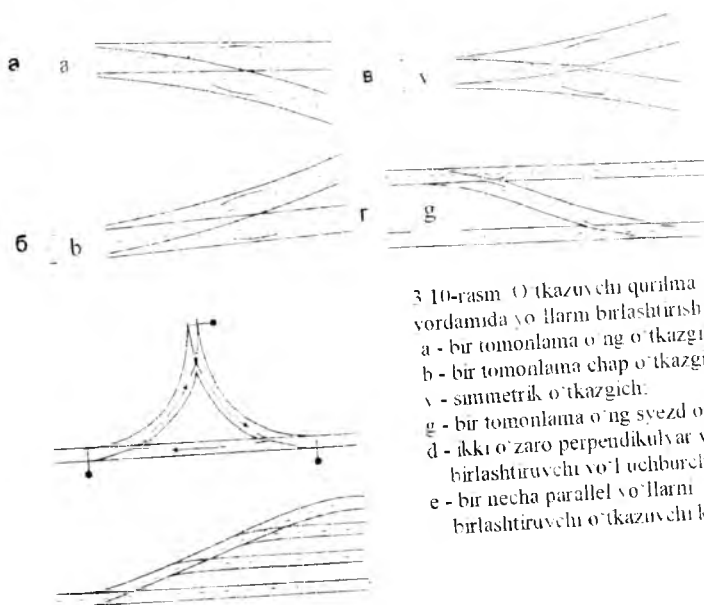
Boshqa izga o'tkazuvchi qurilma joyida qo'l bilan yoki masofadan bajarilishi mumkin.

Yo'ldan-yo'lga o'tkazuvchi qurilma turlari

Rels yo'lini yotqizish marksheyderlar tomonidan lahim yoki zaminda yo'l chizig'ini belgilab olishdan boshlanadi. Lahimning yoki zaminning tekisligi, burilish joylari va qiyaliklari belgilab olinadi.

Shpallar, relslar va boshqa materiallar shaxtaga tushirilishdan oldin tayyorlanadi, ya'ni shpallar qoziq yoki boshqa birliktiruvchi elementlar o'rnatiladigan joylari teshiladi, burilish joylariga o'rnatiladigan relslar press yordamida egiladi va h.k.lar.

Rels yo'lini yotqizish aniqlangan joyga shpallarni o'rnatishdan boshlanadi. Bunda qat'iy ravishda ip yoki shnur tortilib, shpallar orasidagi masofa aniqlangan o'lchamlarda qo'yiladi.



3 10-rasm O'tkazuvchi qurilma yordamida yo'llarni birlashtirish turlari
 a - bir tomonlama o'ng o'tkazgich.
 b - bir tomonlama chap o'tkazgich.
 v - simmetrik o'tkazgich.
 g - bir tomonlama o'ng syezd o'tkazgich.
 d - ikki o'zaro perpendikulyar yo'lni birlashtiruvchi yo'l uchburchagi.
 e - bir necha parallel yo'llarni birlashtiruvchi o'tkazuvchi ko'cha

Rels yo'llarini yotqizish

Bundan keyin bir necha rels zvenolari ayrim joylardan mustahkamlanmasdan shpalga o'rnatiladi. Relslarning oraliqlari to'g'rilangandan keyin shpalga qoziqlar yordamida qotirilib chiqiladi. Yo'l chizig'i to'g'rilangandan keyin dastlabki jipslashtirish ishlari boshlanadi. Bunda shpallar orasiga ballast materiallari to'ldirilib presslanadi. shpallar ko'tariladi, rels bosh qismi yuqorisi marksheyderlar nazoratida tekislanadi. Ballast materiallari dastlab relslar orasiga, keyin shpallar tagiga, undan keyin sayoz va jipslanmagan joylarga to'kiib, qayta jips bostiriladi. Undan keyin esa qo'shimcha shpal balandligining $3/2$ qismigacha ballast material to'ldiriladi. 10^4 dan oshiq bo'lgan qiya yo'llarda shpal yotqiziladigan joylarga ko'ndalang chuqurchalar (uralar) qaziladi.

Yo'ldan yo'lga o'tqazuvchi qurilmalar qat'iy chizima (ep'yura) asosida yotqiziladi. Bunda o'tkazuvchining 3 ta xarakterli asosiy nuqtalari aniq o'rnatilishi talab etiladi. Bular: O_1 – o'tkazuvchi qurilmani markazi yoki to'g'ri va yon yo'llar o'qlarining kesishish nuqtasi; O_2 – rama relslarning boshlanish nuqtasi; O_3 – krestovina "matematik markazi" holati yoki krestovina yon qirralarining kesishish nuqtasi.

Temiryo'llarni ta'mirlash

Temiryo'llarni ishlatish sharoitlariga ko'ra doimiy (turg'un) va vaqtinchalik (suriluvchan) yo'llarga ajratish mumkin.

Turg'un temiryo'llar doimiy yer sathiga (zaminga) ba'zi hollarda karyerning ishlash muddatigacha yotqiziladi. Bunday yo'llarga kapital transheyadagi chiqish yo'llari va yer yuzasidagi magistral yo'llar va yo'llarning ulanish joylari kiradi.

Vaqtinchalik yo'llar karyerdagi yoki ag'darmadagi ish maydonining o'zgarishi bilan davriy ravishda surilib turadi.

Konlardagi temiryo'llarni ta'mirlash ishlari kapital, o'rta va joriy ta'mirlashlarga bo'linadi.

1. Kapital ta'mirlash ishlari – rels zvenolarini almashtirish va qotirish, shpallarning bir qismini almashtirish, yo'l yuqori qismi ayrim elementlarini yangilash va zaminda hosil bo'lgan kamchiliklarni to'g'rilashdan iboratdir.

2. O'rta ta'mirlash ishlari – alohida relslarni va shpallarni almashtirish va qotirish, yo'l uchastkasining ballast qatlamini to'ldirishdan iborat.

3. Joriy ta'mirlash ishlari – yo'lning doimiy ishechan holatini saqlab turishga qaratilgan barcha zaruriy ishlardan iboratdir.

Yo'l holatini nazoratdan o'tkazish uchun sutkalik, beshkunlik, oylik va dekadalik nazorat tizimlari tashkil qilinadi.

Joriy ta'mirlashda ko'proq quyidagi ishlar bajarilishi kuzatilgan:

- 1) yo'l cho'kishi joylarini to'g'rilash. Bunda ballast qatlamini jipslashtirish va ko'tarish ishlari;
- 2) biror-bir shpalni almashtirish;
- 3) biror-bir relsni almashtirish;
- 4) yo'l ni zichlash, ya'ni yo'l planini to'g'rilash;
- 5) temiryo'l izlarini andoza bilan tekshirib chiqish;
- 6) relslar ulangan joylardagi oraliq masofalarni moslashtirish.

Yo'l holatini nazoratdan o'tkazishda quyidagi asboblari ishlatiladi:

- yo'l holatini nazoratdan o'tkazish uchun qo'l asboblari va mexanik nazorat vositalari ishlatiladi;

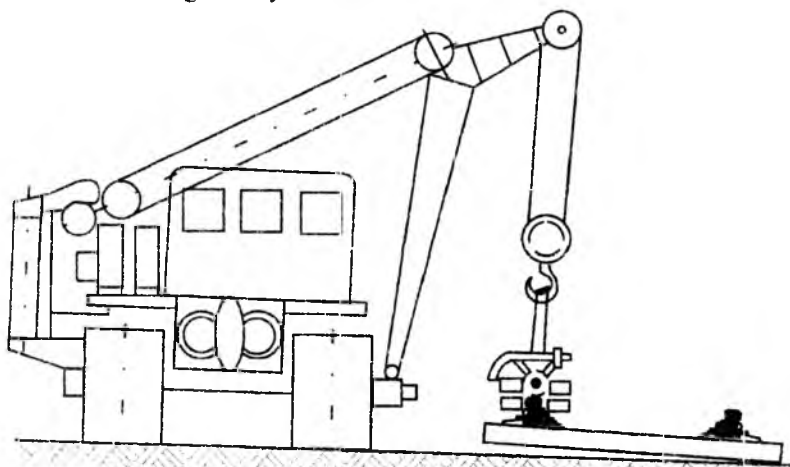
- izlarning kengligini, relslarning sathdagi holatini aniqlash, relslarning vertikal burchaklari holatini bir yo'la aniqlashda universal shablonlardan foydalaniladi;

- relslarning kengligi, sathiy holatini uzluksiz o'lchash va qayd etish uchun yo'l o'lchov telejkasi ishlatiladi. Telejka uch g'ildirakka o'rnatilgan ramadan tashkil topgan bo'lib, izlarning kengligini o'lchovchi shablon mexanizm; yo'lning tekisligini aniqlovchi mayatnik mexanizmi; va yo'l holatini qayd etuvchi lentani tortuvchi mexanizmlar o'rnatilgan. Telejkaning og'irligi 20 kg bo'lib, qo'l bilan harakatlantiriladi.

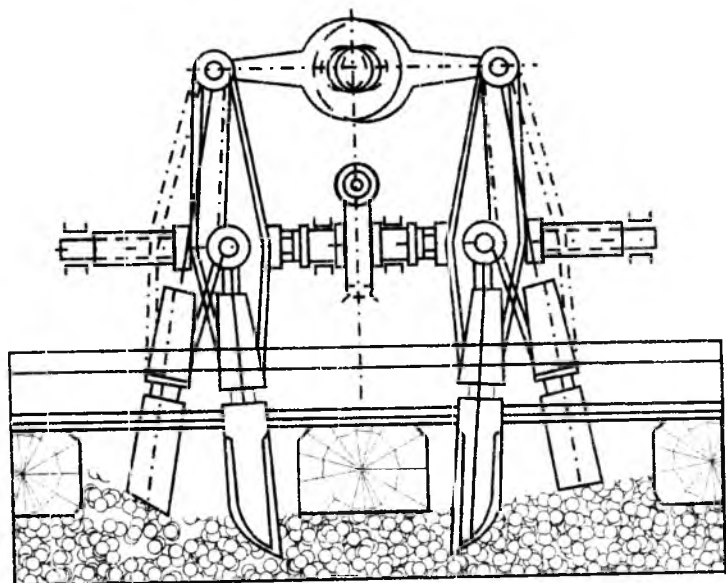
Yo'l - ta'mirlash ishlarida ishlatiladigan mashina- mexanizmlar

Yo'l ta'mirlash ishlarida elektrlashtirilgan asboblarning ishlatilishi relslarni kesish, teshish va mahkamlash ishlarini mexanizatsiyalashtirish imkoniyatini yaratadi. Ularga quyidagi mexanizmlar kiradi:

1. Rels keskich stanok. $N=1kVt$, kesish vaqti 8-14 *min*, og'irligi 105 *kg*.
2. Rels teshgich stanok. $N=0,6 kVt$, 30 *mm* diametrgacha, bitta teshikni 5-8 *minut* vaqtda o'tadi, stanok og'irligi 35 *kg*.
3. Tebranishli elektrishpalqotirgich (электрошпалоподбивка) ESHП-3. $N=0,25 kVt$, og'irligi 20 *kg*, bir smenada 80 ta shpal qotiradi.
4. Shpalqotirgich agregati $N=90$ ot kuchi, og'irligi 7200 *kg*, bir soatda 200 ta shpal qotiradi.
5. Yo'l qirg'ich (путевой стрел) – yo'l chetlarini kesish va tozalash uchun.
6. Ballast yotqizish mashinasi
7. Yo'l taxlagich (путекладчик)



3.11-rasm. Traktorli yo'l ko'chirgich



3.12-rasm. Shpal qoquvchi mashina sxemasi

3.2. KON VAGONCHALARI

Kon vagonchalari yuk, odam va maxsus uskuna tashiydigan turlariga bo'linadi. Yuk tashiydigan vagonchalar asosan foydali qazilma, boshqa tog' jinslari, yer osti bo'shlig'ini to'ldiruvchi materiallar va yordamchi yuklar-yog'och materiallarni tashuvchi («коза»), suyuq yuklarni tashuvchi (цистерна), uskunalarni tashuvchi (платформа) vagonlarga bo'linadi.

Odam tashuvchi vagonchalar gorizontal va qiya tekislikda yuruvchi xillariga bo'linadi.

Maxsus uskuna tashuvchi vagonchalarga ta'mirlash uskunolari, o't o'chiruvchi materiallar, yo'l o'lchov asboblari va boshqa uskunalar bilan jihozlangan vagonchalar kiradi.

Kon vagonchalariga bir-biri bilan o'zaro bog'liq bo'lgan bir qancha quyidagi talablar qo'yiladi: yuqori chidamlilik, nafaqat statistik, balki bir-biri bilan urilgan hollarda hosil bo'luvchi dinamik

kuchlarga ham chidamlilik. o'z hajmiga nisbatan mumkin qadar kichik og'irlikka va o'lchamlarga ega bo'lishi, harakatga qarshilik kuchlarining mumkin qadar kichikligi. yuklanishning osonligi, to'liq yuk to'kilishi ta'minlanishi, tozalash, ulanish va ajratish osonligi kabi talablar.

Vagonchalarning asosiy o'lchamlariga kuzovning hajmi – $V(\text{metr}^3)$, ma'lum to'qma zichlikka ega bo'lgan yuk uchun. yuk ko'taruvchanligi- $G(t)$ ularning uzunligi – $T(m)$, balandligi – $N(m)$ kengligi $V(m)$. g'ildirak juftlarining kengligi S_k va g'ildirak o'qlari orasidagi masofa S_b kiradi.

Vagonlarning asosiy ko'rsatkichlari.

1. Vagonning yuk ko'tarish qobiliyati – g . vagonning tashishga ruxsat etilgan eng katta yuki miqdoridir.

2. Vagonchanning ishlatishdagi asosiy ko'rsatkichlaridan biri sifatida uning bo'shlik S_k (tara koeffitsienti) olinadi. Bu koeffitsienti kuzovning geometrik hajmini undagi hajmiga nisbatan $(m^3)(m^3)$ yoki vagonchanning ogirliqi (G_0) undagi yukning og'irligiga (G) nisbatidan topiladi:

$$K_t = \frac{G_0}{G} \quad (3.6)$$

3. Vagon o'qlari soni. Bu kattalik vagon bitta o'qiga ruxsat etilgan yuklanish R orqali topiladi.

$$n = \frac{g + g_m}{P} \quad (3.7)$$

Vagonchalar alohida yoki (sostavda) harakat qilganlarida birinchidan asosiy qarshilik deb ataluvchi uning harakat jarayonida doimo mavjud qarshilikni va ikkinchidan qo'shimcha qarshilik deb ataluvchi yo'lning qiya va egri qismlarida hamda uning tozalanish (sekinlashish) vaqtida hosil bo'luvchi qarshilikni yengib o'tishi kerak. Asosiy qarshilik vagonchanning qismlarining tuzilishiga va uning o'lchamlariga hamda temiryo'lning holatiga bog'liq bo'lib, uning podshipniklari ishqalanishdan va g'ildiraklarini relsning ustidan

g'ildirashda hosil bo'lgan qarshiliklar yig'indisidan iborat. Qo'shimcha qarshilikning yo'lining plani va profiliga, vagonchalarni yurgizish va to'xtatishni qanday tashkil etishga bog'liq.

Shunday qilib vagonchaning harakatiga bo'lgan qarshilik koeffitsienti (ω) harakat jarayonida vujudga kelgan qarshilik kuchlarini vagonchaning og'irligiga (G_v , n) bo'lgan nisbati bilan aniqlanadi.

$$\omega = \frac{W}{G_v \cdot n} \quad (3.8)$$

va bu koeffitsient uning konstruktiv va ishlatish jarayonidagi asosiy ko'rsatkich bo'ladi.

Kon vagonchalari tarkibiy qismlari konstruksiyasi

Kon vagonchalari tarkibiy qismlari iloji boricha sifatli, arzon va xizmat qilish muddati ko'p bo'lishi talab etiladi.

Kuzov – vagonchalar kuzovlari po'lat listlardan tayyorlanadi. Kuzov tag qismi aylana va tekis bo'lishi mumkin. Kuzov materiali legirovka qilingan po'latdan tayyorlanib, yuzasi korroziyaga qarshi qatlam bilan qoplangan bo'ladi.

Rama – maxsus shaklli (shveller, ugolnik va h.k.) po'latdan payvandlab tayyorlanadi. Vagoncha ramasiga qolgan barcha qismlari (kuzov, skatlar, g'ildirak juftlari, bufer va ulagichlar) mahkamlanadi.

Skatlar – o'qlar va ikkita g'ildirakdan iborat bo'lib, vagonchaning eng asosiy qismlaridan sanaladi. Skatlar ikki xil bo'lishi mumkin: birinchi holda - o'q ramaga qo'zg'almas mahkamlangan, g'ildiraklar podshipnik orqali aylanadi; ikkinchi holda – g'ildirak juftlari va o'q buksa (gupchag)da aylanadi, buksa esa ramaga mahkamlangan bo'ladi.

G'ildiraklar diametri odatda 300 va 350 *mm*, ko'p yuk ko'taradigan vagonchalarniki esa 400 *mm* ni tashkil qiladi.

Buferlar - vagonchalar bir-birlari bilan to'qnashganlarida zarblarni o'zlariga qabul qilib oladilar va ulanish-ajralish vaqtida qo'l mehnati xavfsizligini ta'minlaydi, vagonchaning ramasini himoya qiladi. Buferlar ikki xil bo'lishi mumkin: elastik va qattiq. Elastik

bufeqlar ichki qismiga prujina yoki rezina yostiqchalar qo'yilishi mumkin.

Ulagichlar – vagonchalarni bir-birlari bilan ulashga xizmat qiladi. Ulagichlarga quyidagi talablar qo'yiladi: yuqori darajadagi chidamlilik, vagonchalar ulanish va ajralish jarayonlarining xavfsiz va qulayligi, o'z yo'liga ajralishga yo'l qo'yilmaslik, sostav tarkibidan ajralmasdan ag'darilish murakkinligi v.h.k.

Ulagichlar bo'lishi mumkin – qo'lda boshqariladigan va avtomatik.

Kon vagonchalarining turlari

Kon vagonchalari asosan 3 turga bo'linadi: yaxlit kuzovli ramaga mustahkam qotirilgan, kuzovi tagidan ochiladigan va kuzovi yon devorlari ochiladigan. Birinchi va ikkinchi turkumdagi vagonchalar ko'mir konlarida, birinchi va uchinchi turkumdagi vagonchalar esa ruda konlarida ishlatiladi. Ruda tashiydigan vagonchalar bir muncha og'ir konstruksiyali va chidamli bo'ladi.

Ko'mir tashishga mo'ljallangan uch tonnalik vagoncha (3.13-rasm) uchburchak shaklli po'latdan tayyorlangan rama, konussimon rolikli podshipnikli g'ildirak juftlari, yog'och brusli buferga egadir. Kuzovning mustahkamligini oshirish maqsadida polosali po'lat belbog'lar payvandlangan. Rama tag qismiga tayanch mahkamlangan bo'lib, u vagonchani surishda va ag'darishda qisib ushlash uchun xizmat qiladi.

Ko'mir tashishga mo'ljallangan yuk ko'tarish qobiliyati 5 t bo'lgan vagoncha tagidan ochiladi. 3 ta ko'ndalang sharnirlar orqali ochiladigan tagliklariga ega.

Temiryo'l transportida tortish kuchini hisoblashda vagoncha (poyezd sostavi) ning og'irlik kuchi – KN da, tortish kuchi – N da ifodalanadi. shunda asosiy harakatga bo'lgan qarshilik koefitsientining o'lchov biriligi N/KN da o'lchanadi, uni harakatga

bo'lgan nisbiy qarshiligi deb ataladi, ω_0 bilan belgilanadi hamda

$\omega_0 = 1000\omega'$, N/kN ifoda bilan aniqlanadi.

Nisbiy qarshilik ω_0 ning fizik ma'nosi gorizonta tekislikda og'irligi 1 kN bo'lgan sostavni harakatga keltirish uchun sarflanadigan kuchning N da ifodalangan qiymatidir. Qo'shimcha qarshiliklar turkumidan, to'g'ri chiziqli qiya yo'lda vagonchani harakatga bo'lgan qarshilikni ko'rib o'tamiz.

Qiyalik burchagi β bo'lgan yo'lda og'irligi G_v (N) bo'lgan vagonchani harakatga keltiruvchi kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$W = G_v(\omega' \cos \beta \pm \sin \beta), N \quad (3.9)$$

Temiryo'l transportiga xos bo'lgan, qiyaligi kichik bo'lgan yo'llar yetarli darajadagi aniqlik bilan $\sin \beta = \tan \beta = i_1$ va $\cos \beta \approx 1$ deb hisoblash mumkin.

U holda,

$$W = G_v(\omega' \pm i_1), \quad (3.10)$$

Agar vagoncha (poyezd sostavi) ning og'irlik kuchini kN da ifodalasak, u holda

$$W = G_v(1000\omega' \pm 1000i_1), n \quad (3.11)$$

(3.3) ifodaga asosan $\omega_0 = 1000\omega'$, ko'rinib turibdiki $i_0 = 1000i_1$ ifoda ham 1 km relsli yo'lining boshlang'ich va oxirgi nuqtalarining vertikal tekislikdagi metrda ifodalangan farqini ko'rsatadi. Shunday qilib,

$$W = G_v(\omega_0 \pm i_0), n \quad (3.12)$$

demak, qiyalikning N/kN da ifodalangan nisbiy qarshiligining son qiymati shu qiyalikning mingdan bir ($1/100$) ulushiga tengdir.

Vagonchani o'ziyurar harakati. Agar vagoncha qiya yo'lda pastga qarab harakatlanayotgan bo'lsa, unga ta'sir etuvchi kuchlar quyidagicha bo'ladi

$$P_v = G_v(i - \omega'), n \quad (3.13)$$

qiyaligi $i_0 = \omega_0$ bo'lsa, $R_1 = 0$, bo'ladi va vagoncha o'zgarmas tezlik ($g = const$) bilan harakat qiladi.

Agar $i_0 > \omega_0$ bo'lsa, vagoncha tezlanuvchan (j), $i_0 < \omega_0$ bo'lsa sekinlanuvchan ($-j$) harakat qilib uning tezlanishi (sekinlanishi) quyidagi shartdan topiladi.

$$G_v(i_0 - \omega_0) - \frac{G_v}{g} j = 0 \quad (3.14)$$

bu yerda: $(i_0 - \omega_0)g = j$ masofasi $l(m)$ ga teng bo'lgan yo'lda harakat qilayotgan vagonchani boshlang'ich va oxirgi tezliklari o'zaro quyidagi ifoda bilan bog'lanadi.

$$g_{\sigma} = g_0 + jt. \quad (3.15)$$

$l(m)$ masofani bosib o'tishga ketgan vaqt t quyidagicha aniqlanadi.

$$t = \frac{l}{g_{ur}} = \frac{2l}{g_b + g_0}. \quad (3.16)$$

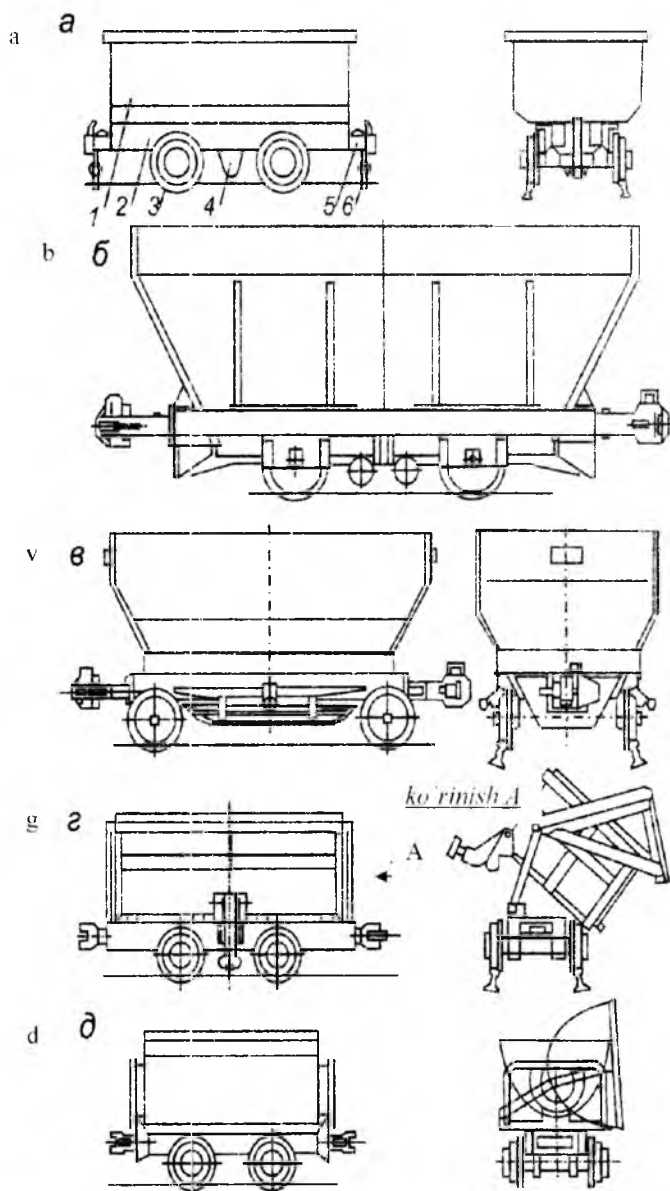
tezlanish va vaqtning qiymatlaridan foydalanib g_0 ni topamiz.

$$g_0 = \sqrt{g_b^2 + 2gl(i_0 - \omega_0)}. \quad (3.17)$$

Agar tezlanuvchan harakat bilan harakat qilayotgan vagonchani boshlang'ich tezligi $g_{\sigma} = 0$ bo'lsa, u holda

$$g_0 = \sqrt{2gl(i_0 - \omega_0)} \text{ bo'ladi.}$$

Agar sekinlanuvchan harakat bilan harakat qilayotgan vagonchani oxirgi tezligi nolga teng bo'lsa, ($g_0 = 0$) u holda $g_0 = \sqrt{2gl(\omega_0 - i_0)}$.



3.13-rasm. Kon vagonchalari turlari

3.3. Ochiq konlarda ishlatiluvchi vagonlar

Yuk tashishga mo'ljallangan temiryo'l vagonlari sinflari

Karyerlarda ishlatiladigan vagonlar asosiy ko'rsatkichlari bo'yicha quyidagicha bo'linadi:

1) ishlatilish sharti bo'yicha – umumtoydalanish va sanoat transportida: konstruksiyasi va gabaritlari faqat sanoat yo'llarida yopiq konturda ishlatishga mo'ljallangan;

2) kuzovining tuzilishi bo'yicha – yopiq vagonlar, yarim vagonlar, platformalar, sistemalar va maxsus ishlarga mo'ljallangan vagonlar;

3) harakatlanish usuli bo'yicha – lokomotivlar yordamida harakatlanuvchi yoki o'zining tortuvchi dvigateli orqali harakatlanuvchi (motorli vagonlar) vagonlar;

4) o'qlari soni bo'yicha – ikki, to'rt, olti va sakkiz o'qli; to'rt va ko'p o'qli bo'lsa vagonlarning yuruvchi qismi buriluvchi telejkalar tarzida ishlab chiqariladi. Bunda har bir telejkada ikkita yoki uchta o'q bo'ladi.

Karyerlarda eng ko'p ishlatiladigan vagonlar – yarim vagonlar bo'lib, ularni yuklash va yuk tushirish juda qulay.

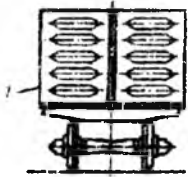
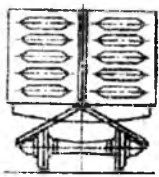
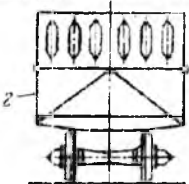
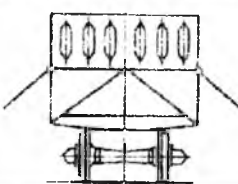
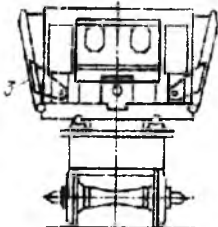
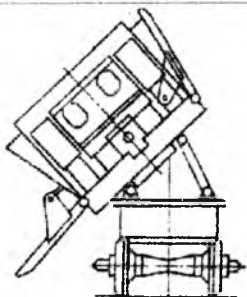
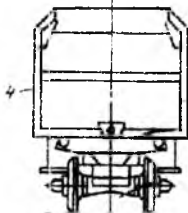
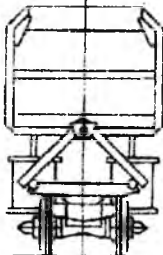
Gondollar ko'mir va rudalarni tashqi tarmoqqacha yoki boyitish fabrikasigacha tashishga xizmat qiladi.

Gondollar vertikal devor va pastga ochiladigan gorizontal polidan tashkil topgan. To'rt o'qli gondollar yuk ko'tarish qobiliyati 60 t, olti o'qli gondollarniki esa 90 t ni tashkil etadi.

Xopper – o'zi yuk to'ka oladigan to'rt yoki olti o'qli yarim vagondir. Yuk ko'tarish qobiliyati 25-60 t, ko'mir, ruda va ballast materiallari tashishda ishlatiladi. Xopper vagon kuzovi yon devorlari nishab bunker shaklida bo'lib, yuk egarsimon mexanik moslama orqali to'kiladi.

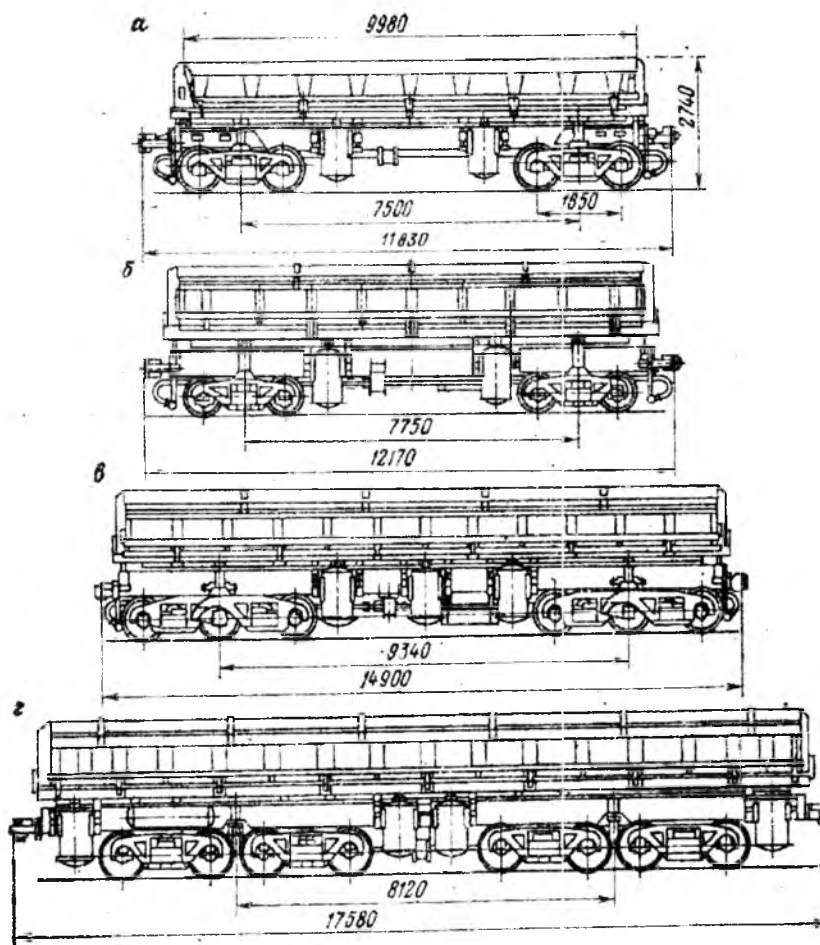
Platformalar – yordamchi yuklar, mashina-mexanizmlar (buldozer, burg'ulash mashinalari, ehtiyot qismlar) va uskunalarini eltishda ishlatiladi. Ikki o'qli platformani yuk ko'tarishi 20 t, to'rt o'qli bo'lsa 60 t ni tashkil etadi.

Ekskavatorlarni tashish uchun ko'p o'qli maxsus platforma-transporterlar ishlatiladi, ularning yuk ko'tarish qobiliyati 200 t ni tashkil etadi.

Vagon tipi	Transport vaqtidagi holati	Yukni bo'shatish vaqtidagi holati
Universal poluvagon		
Talbot		
Dumpkar		
Kuzovi ko'tariluvchi vagon		

3.14-rasm. Ochiq kon vagonlari turlari:

1 – universal yarim vagon; 2 – talbot; 3 – dumpkar; 4 – kuzovi ko'tariluvchi vagon.



3.15-rasm. Dumpkarlar

a –yuk koʻtarish qobiliyati 60 t; b –yuk koʻtarish qobiliyati 85 t; v –yuk koʻtarish qobiliyati 105 t; g –yuk koʻtarish qobiliyati 180 t.

Quyidagi jadvalda karyerlarda ishlatiladigan vagonlarning asosiy turlari keltirilgan.

Vagon turi	Yuk ko'tarish qobiliyati, t	Tarasi, t	Tara koeffitsienti	Kuzovi hajmi, m ³	Ulagichlari bilan birgalikdagi uzunligi, mm	O'qlardan relsga tushadigan yuklama, t
Gondollar						
- 6 o'qli	93	31.5	0.399	107	16400	20.75
- 4 o'qli	60	23.2	0.387	65	14410	20.80
Xopperlar						
- 4 o'qli	50	21	0.42	59.3	10030	17.75
- 2 o'qli	25	12.2	0.43	4 26	7140	18.6
Platformalar						
- 4 o'qli	60	22	0.366	1573	14194	20.5
- 2 o'qli	20	9.2	0.41	1461	10424	14.6

3.4. Lokomotivlar

Karyerlarda lokomotivlar sifatida parovozlar, elektrovozlar va teplovozlar ishlatiladi. Karyerlardagi qiyin kon-geologik va kon-texnik sharoitlarni hisobga olgan holda, lokomotivlarga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi: karyer qiya yo'llarida tezlikning sezilarli kamayishlarisiz, poyezd sostavini tortib chiqish; egrilik radiusi 80-100 m gacha bo'lgan qayrilish yo'llarda ishlay olish; energiya ishiga doimiy tayyorligi.

Parovozlar. Afzalligi: mashinaning o'zida par hosil qilish qurilmasi bo'lib, energiya manbayining mustaqilligi, natijada mashinaning yetarli darajada manevrliligidir. Kamchiligi:

1) foydali ish koeffitsienti 6-7% ni tashkil qiladi, yuqori issiqlik energiyasini sarf etadi. Bug' qozoni fik 55-60% ni, bug' mashinasi fik 12-14% ni tashkil etadi:

2) yo'l qiylaligi ko'tarilishi bilan parovozlarning tezligi keskin

kamayadi. Ayniqsa, karyer yo'llaridagi bunday tezlik kamayishi yo'llarning o'tkazuvchanligini tushirib yuboradi. Shuning uchun karyerlarda parovoz qo'llanilganda yo'l qiyaligi 25 %^{0/100} dan oshmasligi kerak.

3) parovozlarni qish vaqtlarida ishlatish qiyinlashishi va samaradorligi tushib ketishi;

4) parovozni doimiy ish holatida saqlash uchun uni doimiy issiq holatda saqlash kerak. Bu esa o'z navbatida ortiqcha issiqlik energiyasini sarflashga olib keladi;

5) parovozlar yong'in chiqishiga xavfli hisoblanadi.

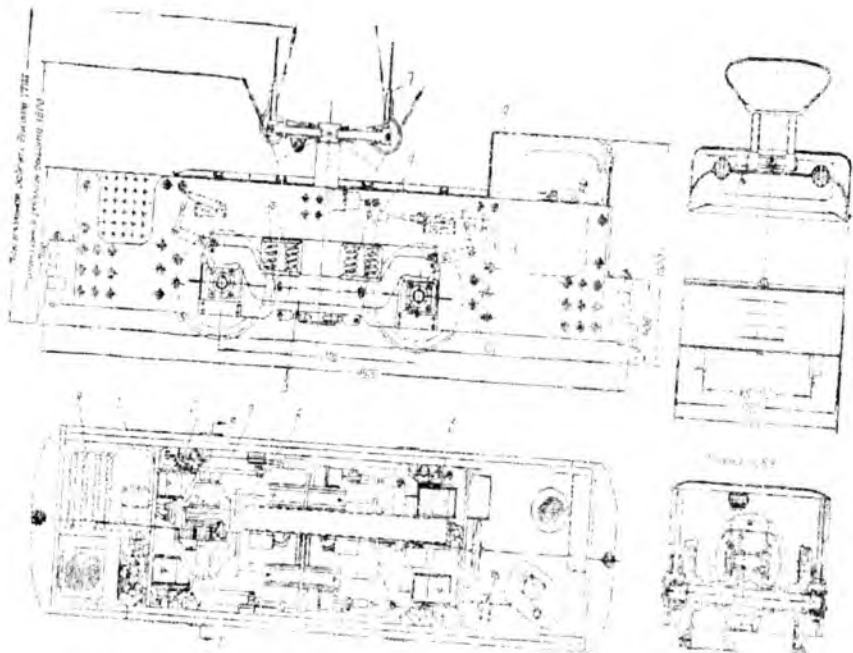
Karyer qurilishi vaqtlarida ba'zi hollarda parovozlar qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Elektrovoz transporti

Karyer transporti ustida olib borilgan tadqiqotlar, tahlillar va ko'p yillik tajribalar shuni ko'rsatadiki, karyer sharoitlarida ko'proq elektrovoz transporti samaraliroq ishlatiladi.

Ochiq kon ishlarida elektrovozlar doimiy va o'zgaruvchan tokda ishlaydi. Doimiy tokda ishlaydigan elektr tortuvchilar 550, 750, 1500 va 3000 v kuchlanishlarda ishlashi mumkin. Zamonaviy qudratli elektrovozlar asosan 1500 v kuchlanishda ishlaydi. Bir fazali o'zgaruvchan tok tizimi o'zgarmas tok tizimidan qator afzalliklari bilan farqlanadib, bunda qimmatbaho to'g'rilagich (o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantiruvchi) podstansiya talab etilmaydi.

O'zgaruvchan tokda, normal chastotada ishlovchi yuqori samarali tortish dvigatelini yaratish qiyinligi hozirgi vaqtgacha o'zgaruvchan tok elektrovozlarini ishlab chiqarishni qiyinlashtirmoqda. Keyingi vaqtlarda bir fazali o'zgaruvchan tokda yuqori kuchlanishlarda ishlatiladigan elektrovozlar ishlab chiqarilmoqda, biroq ularda ham shaxsiy to'g'rilagich qurilmasi o'rnatiladi, bunda elektr ta'minotida bir qancha soddalashish va yengillashish yuzaga keladi.



3.16-rasm Elektrovoz 14 KR:

1-rama; 2-ikki pog'onali reduktor; 3-elektrovozning osilishi; 4-tormozlash tizimi; 5-qumdonlar; 6-torish dvigatellari; 7-tok qabul qilgich; 8-ishga tushirish qarshiliklari; 9-kabina

Elektrovozlar turlari va asosiy ko'rsatkichlari

Elektrovozlarning asosiy farq qiluvchi jihatlari quyidagilardir: elektr energiyasini qabul qilish usuli, g'ildiraklari formulasi va kuzovi o'lchamlari.

Elektr energiyasini qabul qilish bo'yicha elektrovozlar kontaktli, akkumulatorli, kontakt-kabelli, kontakt-akkumulatorli va kontakt dizelli turlariga bo'linadi.

1. Kontaktli elektrovozlar 40-45% qiyalikda o'z tezligini kamaytirmasdan torta oladi. Dvigatellar quvvati 2000-2500 kVt ga yetadi. Kamchiligi – kontakt tarmog'ining mavjudligi bo'lib, kon ishlarini olib borishni qiyinlashtiradi, ayniqsa, doimiy suriluvchi ish maydonlarida.

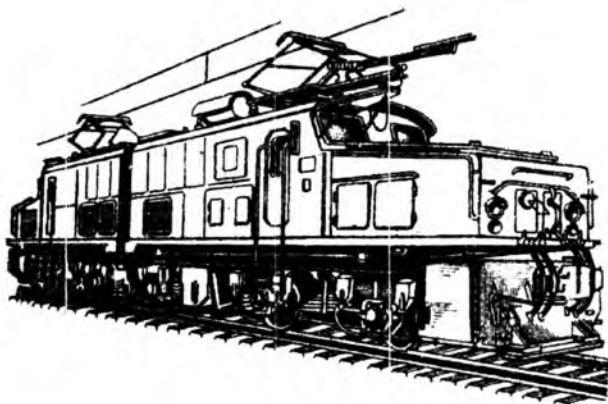
2. Akkumulatorli elektrovozlarining asosiy afzalligi kontakt tarmog'ini talab etmasligidir. Akkumulator batareyalarining quvvat hajmi chegaralanganligi uchun ishlatilish ko'lemi ham chegaralangan bo'ladi, asosan, manevr ishlarida qo'llaniladi. Birikish og'irligi 60-70 t ni, dvigateli quvvati 150-200 kVt ni tashkil etadi.

3. Kontakt-kabelli elektrovozlar elektrlashtirilmagan ustuplarda va ag'darmalarda ishlatilib, kabel barabaniga ega bo'ladi. Talab etiladigan kabelning uzunligi, elektrovozning kichik tezligi, kichik quvvati va kabellarning tez ishdan chiqishi bu turdagi elektrovozlarni amalda qo'llashni qiyinlashtiradi va deyarli ishlatilmaydi.

4. Kontakt-akkumulatorli elektrovozlar suriluvchan va ag'darma yo'llarida kontakt tarmog'ini o'tkazishni bekor qiladi. Ular asosiy yo'llarda kontakt orqali, tarmoq o'tkazilmagan yo'llarda akkumulator batareyalari orqali elektr quvvati bilan ta'minlanadi. Bu elektrovozlar kontaktli elektrovozlarga qaraganda bir muncha murakkab konstruksiyaga ega, ishlatish va ta'mirlash bir muncha murakkabliklar keltirib chiqaradi.

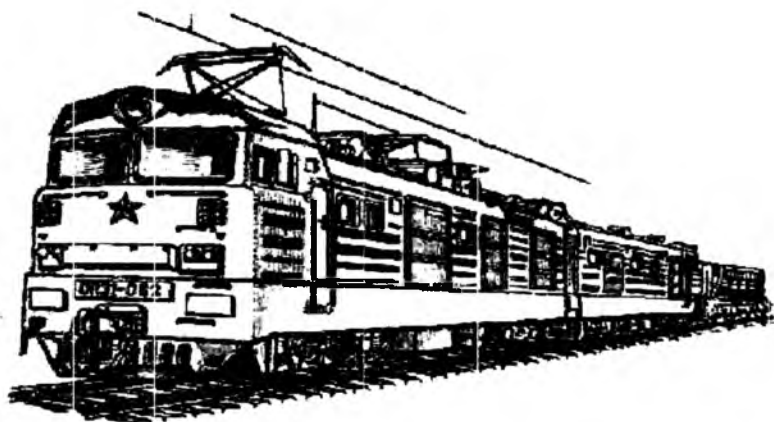
5. Kontakt-dizelli elektrovozlar qo'shimcha dizel qurilmasiga egadir. Dizel generatori elektrovoz nominal quvvatidan 40-50 % ni aylantira oladi. Bu elektrovozlar kontaktli elektrovozlarga qaraganda 20-25 % qimmatdir. Bu elektrovozlar AQSh konlarida ishlatilgan, birikish og'irligi 125 t, elektrovoz dvigateli quvvati 1000 kVt, dizel generatori quvvati esa 650 ot kuchini tashkil etadi.

Karyer elektrovozlari birikish og'irligiga bog'liq ravishda ikki o'qli, to'rt o'qli va olti o'qli ko'rinishida ishlab chiqariladi. Kichik radiusli egri yo'llarda elektrovozlarning ravon harakatini ta'minlash uchun odatda elektrovozlar buriluvchi telejkalarga o'rnatiladi.



3.17-rasm. EL-1 elektrovozi.

Odatda har ikkala oʻq bitta telejkaga oʻrnatiladi. Karyer elektrovozlari har bir oʻqi yurituvchi hisoblanib, alohida elektr yuritgich bilan taʼminlangan boʻladi.

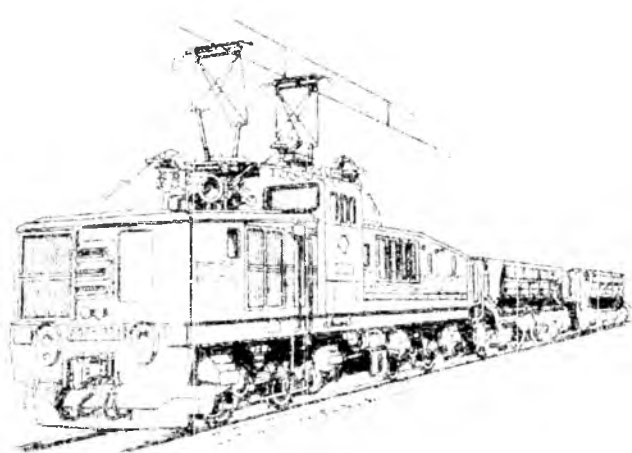


3.18-rasm. OPE1 oʻzgaruvchan tok tortuvchi agregati

Elektrovozlar o'qlar va g'ildiraklar soniga qarab quyidagicha o'q formulasiga ega bo'ladi. Masalan: $2_0+2_0+2_0$ (13E1, 21E1 elektrovozlari). Formulaga ko'ra uchta telejka(uchta yig'indi), har bir telejkada ikkita (2) o'q, har bir o'q yurituvchi (n). (+) belgisi esa telejkalar o'zaro bog'langan degan ma'noni bildiradi.

Elektrovozlarining asosiy ko'rsatkichlari ilashish og'irligi va quvvatidir. Karyer ishlab chiqarish quvvatlari, chuqurligi va o'lchamlari turli xildagi ilashish og'irlik va quvvatdagi elektrovozlarni qo'llashni talab etadi.

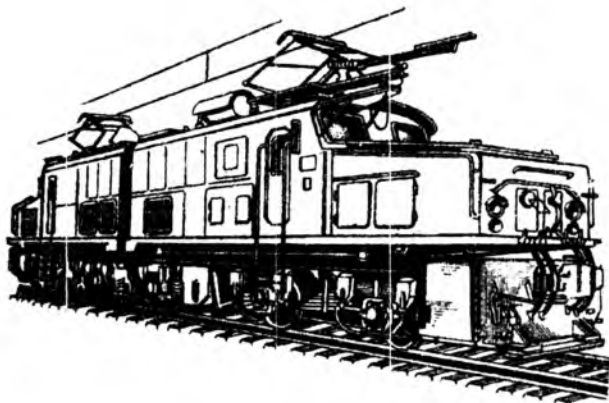
Haqiqatan, yuk o'tkazish qobiliyati yuqori yo'llarga ega bo'lgan katta yuk oqimiga ega bo'lgan karyerlarda og'ir poyezdlarni tortish uchun katta ilashish



3.19-rasm. ПЭ2М tortish agregati

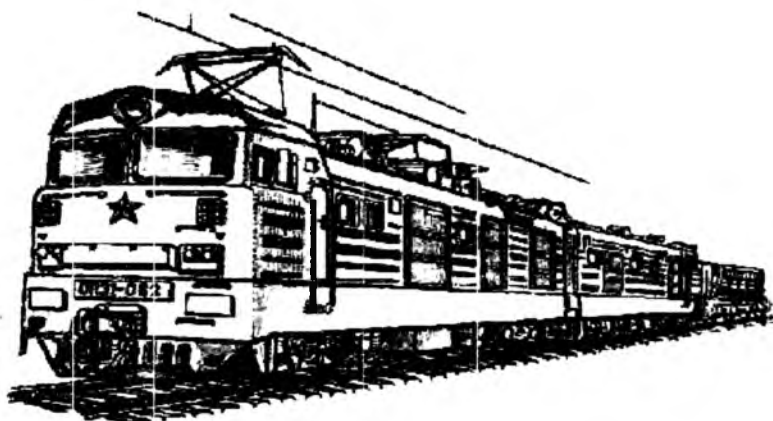
og'irligiga ega bo'lgan elektrovozlar ishlatiladi. Boshqa tarafdin karyer chuqurligi oshishi bilan chiqish yo'llari profili qiyinlashadi va o'z navbatida elektrovozdan yuqori quvvat talab etadi.

Shuning uchun barcha sharoitlar doirasida iqtisodiy samarador ishlay oladigan elektrovozlar yaratish zaruriyati tug'iladi.



3.17-rasm. EL-1 elektrovozi.

Odatda har ikkala o'q bitta telejkaga o'rnatiladi. Karyer elektrovozlari har bir o'qi yurituvchi hisoblanib, alohida elektr yuritgich bilan ta'minlangan bo'ladi.

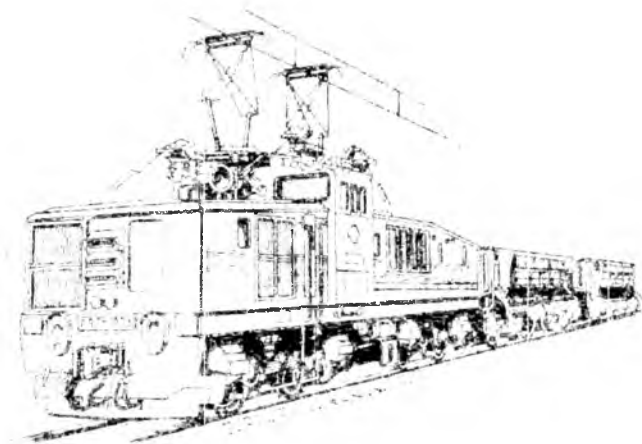


3.18-rasm. OPE1 o'zgaruvchan tok tortuvchi agregati

Elektrovozlar o'qlar va g'ildiraklar soniga qarab quyidagicha o'q formulasiga ega bo'ladi. Masalan: $2_0+2_0+2_0$ (13E1, 21E1 elektrovozlari). Formulaga ko'ra uchta telejka(uchta yig'indi), har bir telejkada ikkita (2) o'q, har bir o'q yurituvchi (n), (+) belgisi esa telejkalar o'zaro bog'langan degan ma'noni bildiradi.

Elektrovozlarning asosiy ko'rsatkichlari ilashish og'irligi va quvvatidir. Karyer ishlab chiqarish quvvatlari, chuqurligi va o'lchamlari turli xildagi ilashish og'irlik va quvvatdagi elektrovozlarni qo'llashni talab etadi.

Haqiqatan, yuk o'tkazish qobiliyati yuqori yo'llarga ega bo'lgan katta yuk oqimiga ega bo'lgan karyerlarda og'ir poyezdlarni tortish uchun katta ilashish



3.19-rasm. П2М tortish agregati

og'irligiga ega bo'lgan elektrovozlar ishlatiladi. Boshqa tarafdin karyer chuqurligi oshishi bilan chiqish yo'llari profili qiyinlashadi va o'z navbatida elektrovozdan yuqori quvvat talab etadi.

Shuning uchun barcha sharoitlar doirasida iqtisodiy samarador ishlay oladigan elektrovozlar yaratish zaruriyati tug'iladi.

Karyerlarda ishlatilayotgan kontaktli elektrovozlar texnik tavsiflari

Ko'rsatkichlar	IVKП-I	EL-2	EL-1	13E1 (21E1)	IIЭ-150	O'zgaruvchan tok elektrovozi D-100*
Birikish og'irligi, t	80	100	150	150	150	100
Izining kengligi, mm	1524	1524	1524	1524	1524	1524
G'ildirak formulası	2_0-2_{01}	2_0-2_{01}	$2_{01}+2_{01}+2_{01}$	$2_{01}-2_{01}-2_{01}$	$2_{01}+2_{01}+2_{01}$	$2_{01}-2_{01}$
Tok qabul qilgichdagi kuchlanish, v	1500	1500	1500	1500	1100	1000
Soatli rejimdagi quvvati, kVt	832	1400	2100	1560	1440	1360
Soatli rejimdagi tortish kuchi, kG	13400	15300	23000	12800	22500	-
Soatli tezligi, km/soat	21.2	30.5	30.5	28.0	23.4	25
Dvigatel toki, A:						
- soatli	275	234	234	190	236	-
- uzoq muddat ishlashda	230	200	200	148	130	-
O'qlarga tushadigan yuk, t	20	25	25	25	25	25
G'ildiraklari diametri, t	1050	1120	1120	1100	1050	1250
Eng kichik burilish radiusi, m	40	60	60	60	60	75
Tishli uzatmalari	Bir tomonlama	Ikki tomonlama			Bir tomonlama	Ikki tomonlama
Elektrovoz uzunligi, mm	12200	13400	20100	20960	18940	17200
Telejka bazasi, mm	2300	2500	2800	3000	2700	3000

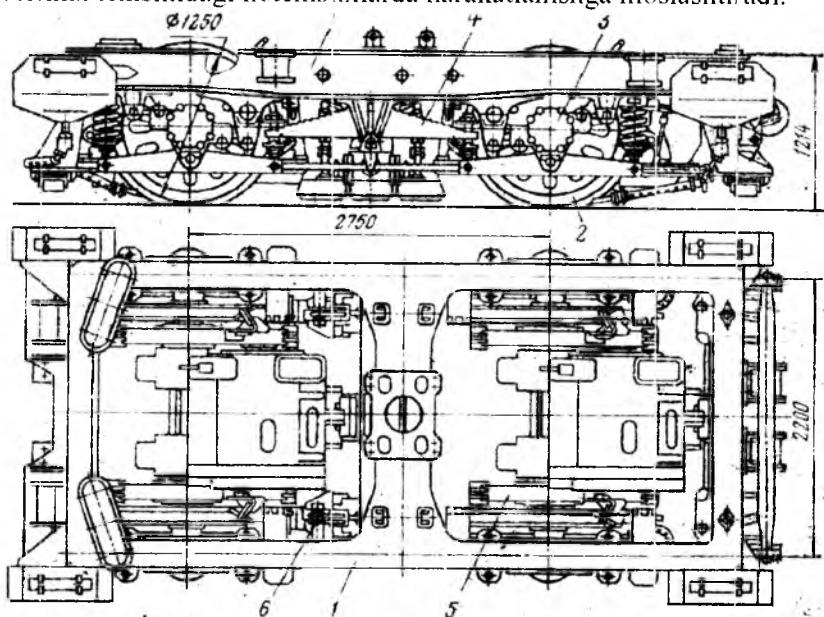
Elektrovozlar tuzilishi

Elektrovoz mexanik, pnevmatik va elektr qismlardan tashkil topgan. Mexanik qismlariga kuzovi, yurish uskunalari, zarb-tortuvchi asboblari, pnevmatik qismlariga – tormozlash tizimi va beshqarish asboblari, elektr qismlariga esa – tortuvchi elektr yuritmalari, yordamchi mashinalari, tokqabul qilgich va elektrovezni beshqarish apparatlari kiradi.

Misol tariqasida ko'mir va ruda karyerlarida ko'p qo'llaniladigan 21E1 va EL-1 kontaktli elektrovozlarining tuzilishini ko'rib chiqamiz.

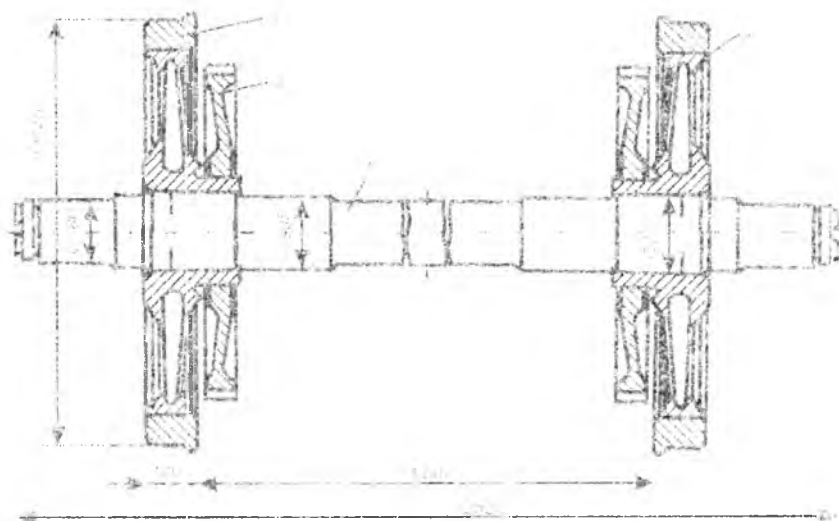
Mexanik qismlari. 21E1 elektrovozi 3 ta sharnirli-birlashtirilgan qismlardan: ikkita oxirgi va mashinist kabinasi joylashtirilgan o'rta qismdan iborat. Har bir qismining alohida mustahkam ramasi bor. Har bir qism kuzovida elektr uskunalar o'rnatilgan.

Elektrovozning uch telejkali qilib yasalganligi burilishga va vertikal tekislikdagi notekisliklarda harakatlanishga moslashtiradi.



3.20-rasm. Tortish agregatining telejkasi.

EL-1 elektrovozi 3 ta telejka va 2 seksiyali kuzovdan iboratdir. Har bir kuzov boshqarish kabinasiga egadir. Kuzovning vagon shaklida yasalganligi elektr uskunalarni joylashtirishni va ularga xizmat ko'rsatishni osonlashtiradi. Kuzovda kompressor qurilmasi ham o'rnatilgan bo'lib, tormozlash tizimi uchun xizmat qiladi.



3.21 rasm. Elektrovozning g'ildiraklari.

Elektrovozning g'ildirak juftlari vagonlar va parovozlar g'ildirak juftlaridan keskin farq qilib, o'qlarga katta tishli yulduzchalar mahkamlangan. Bu yulduzchaga tortish elektr yuritmaning valiga mahkamlangan kichik tishli yulduzcha birikib turadi. Shu tariqa har bir o'q shaxsiy yuritmaga egadir. Elektr yuritmalar bir tomondan podshipnik orqali o'qqa, ikkinchi tomondan esa spiral prujina orqali ramaga osiladi.

Bundan maqsad doimiy zarb bilan harakatlanuvchi elektrovoz dvigatelinining erkin (yumshoq) vertikal tebranishiga sharoit yaratishdir.

Elektrovoz buksalari o'zi moylanadigan ishqalanish podshipniklari bilan ta'minlangan. O'qlar esa lopastlar bilan jihozlangan bo'lib, buksaning ichki tag qismidagi moyni o'zi sidirib oladi. Moy podshipnik kanalchalari orqali singib o'qni moylaydi.

Elektrovozning osmalari po'lat listli va spiral prujinali osmalardan tashkil topgan.

Elektrovozning pnevmatik qismlari quyidagi tizimlardan tashkil topgan: a) elektrovoz va sostavni havo bilan tormozlash tizimiga xizmat qilish uchun;

b) siqilgan havoda ishlovchi pnevmatik yuritmaga ega bo'lgan boshqarish asboblari uchun;

v) dumpkarlar yukini bo'shatish, qum to'kish tizimini ishlatish va yordamchi signalizatsiya asboblari ishlatish uchun.

Havo tizimidagi siqilgan havo elektrovozda o'rnatilgan kompressor qurilmasidan olinib, siqilgan havo to'planadigan rezervuar va magistral ta'minlash quvurlari orqali uzatiladi.

Pnevmatik boshqaruv tizimidagi tok qabul qilgich va boshqarish apparatlari (kontaktorlar, regulyatorlar, boshqaruv kontrolleri va boshqalar) siqilgan havo bilan ta'minlangan bo'ladi.

Yordamchi pnevmatik tizimi esa qumdonlar, tovush signallari va dumpkarlardan yuk bo'shatishning markaziy boshqaruvini havo bilan ta'minlaydi.

Elektr qismi. Elektrovozni kontakt tarmog'idan tok bilan ta'minlash markaziy va yon tok qabul qilgichlar orqali amalga oshiriladi.

Markaziy tokqabulqilgich (pontograf) lar sharnirli konstruksiyaga egadir. elektrovoz harakati vaqtida pontografning ulanish qismi kontakt tarmog'iga 8-12 kg kuch bilan tegib turadi. Pontograf pnevmatik boshqariladi. Yon tokqabulqilgichlar suriluvchan zaboy va ag'darma yo'llarida yon tarafdan kontakt tarmog'i o'tkazilgan vaqtlarda ishlatiladi.

Ko'pchilik elektrovozlar ketma-ket qo'zg'alishli elektr yuritmalari bilan jihozlangan. Bunday yuritmalar yakori chulg'amli

bosh polyus chulg'ami bilan ketma-ket ulangan bo'lib, katta kuch momentga ega bo'ladi.



3.22-rasm. Elektrovoz tormoz dvigateli

Yuritmaning xarakteristikasi shundayki, yuklanish oshishi bilan aylanish momenti avtomatik ravishda kamayadi. Shuning uchun og'ir yo'l uchastkalarida elektrovozning tarmoqdan talab qiladigan quvvati bir muncha oshadi. Elektrovoz tortuvchi yuritmalari soatli va uzoq muddatli quvvatlari farqlanadi.

Yuritmaning soatli quvvati – bir soat davomida belgilangan yuklanishda qizimasdan ishlash quvvatidir. Soatli quvvatdagi yuritma toki mos ravishda soatli tok deyiladi.

Uzoq muddatli quvvati – yuritmaning uzoq muddat ishlaganda belgilangan yuklanishda biror-bir qismi qizimasdan ishlashidagi quvvatidir. Uzoq muddatli quvvatidagi yuritma toki mos ravishda uzoq muddat ishlashdagi toki deyiladi.

Yuritmaning uzoq muddatli quvvatini oshirish uchun shamollatish zarur bo'ladi. Bunday shamollatish uchun elektrovozda shamollatish dvigateli o'rnatilgan.

Elektrovozni boshqarish - joyidan qo'zg'atish, tezligini boshqarish, harakat yo'nalishini o'zgartirish, elektr tormozlash tizimlaridan iboratdir. Bu jarayonlarni bajarish uchun elektrovozda ishga tushirish-moslash elektrapparatlari (kontrollerlar, elektropnevmatik kontaktorlar, reversorlar, rele va elektr o'lchov asboblari) o'rnatilgan.

Yuritmaning aylanish sonini oshirish ya'ni elektrovoznining tezligini oshirish uchun yuritma chulg'amlaridagi kuchlanishni oshirish kerak. Buning uchun kabinada joylashgan kontroller orqali alohida qarshiliklar seksiyasi navbat bilan tarmoqdan uziladi. Elektrovoz harakat tezligini yanada oshirish uchun esa yuritmalarni boshqa tizim bo'yicha parallel ulashni bajarish lozim.

Harakat yo'nalishini o'zgartirish uchun esa revorsor orqali yakorga tokning ulanishini o'zgartirish lozim.

Elektr tormozlashda yuritmalar generator rejimida ishlaydi. Bunda elektrovoz pastga qiyalikka harakatlanayotgan vaqtda tishli yulduzchalarning birikishi orqali yuritma yakori aylanib, qarshiliklar ta'sirida tormozlash effekti sodir bo'ladi.

Elektrovozni kuchlanish tarmog'i bilan barcha ulanishlar va yuqoridagi barcha jarayonlar kabinadagi kontroller orqali amalga oshiriladi.

Elektrovoz transportining asosiy afzalliklari

Elektrovoz transporti karyerlarda quyidagi afzalliklari uchun ko'proq tarqalgandir:

1) elektrovoz transporti karyerlarda 40-45 % qiyalikkacha iqtisodiy samarador ishlay oladi;

2) elektrovoz transportining foydali ish ko'effitsienti 16-18% ni tashkil qiladi;

3) elektrovozlar kichik o'lchamli (bazali) buriluvchi telejkalar shaklida ishlanganligi uchun kichik burilish radiusli yo'llarda yaxshi burila oladi;

4) elektrlashtirilgan transportda lokomotiv brigadalarning ish sharoitlari bir muncha osonlashadi;

5) elektrovozlar harakatlanmasdan turganlarida, ayniqsa, ochiq konlarda yuk o'rtoq va tushirish, yo'ldan yo'lga o'rtoq joylaridagi kutish maydonchalarida hamda ma'lum yo'l uchastkalaridagi erkin harakatlari davomida umuman energiya iste'mol qilinmaydi.

bosh polyus chulg'ami bilan ketma-ket ulangan bo'lib, katta kuch momentga ega bo'ladi.



3.22-rasm. Elektrovoz tortish dvigateli

Yuritmaning xarakteristikasi shundayki, yuklanish oshishi bilan aylanish momenti avtomatik ravishda kamayadi. Shuning uchun og'ir yo'l uchastkalarida elektrovoznining tarmoqdan talab qiladigan quvvati bir muncha oshadi. Elektrovoz tortuvchi yuritmalari soatli va uzoq muddatli quvvatlari farqlanadi.

Yuritmaning soatli quvvati – bir soat davomida belgilangan yuklanishda qizimasdan ishlash quvvatidir. Soatli quvvatdagi yuritma toki mos ravishda soatli tok deyiladi.

Uzoq muddatli quvvati – yuritmaning uzoq muddat ishlaganda belgilangan yuklanishda biror-bir qismi qizimasdan ishlashidagi quvvatidir. Uzoq muddatli quvvatidagi yuritma toki mos ravishda uzoq muddat ishlashdagi tok deyiladi.

Yuritmaning uzoq muddatli quvvatini oshirish uchun shamollatish zarur bo'ladi. Bunday shamollatish uchun elektrovozda shamollatish dvigateli o'rnatilgan.

Elektrovozni boshqarish - joyidan qo'zg'atish, tezligini boshqarish, harakat yo'nalishini o'zgartirish, elektr tormozlash tizimlaridan iboratdir. Bu jarayonlarni bajarish uchun elektrovozda ishga tushirish-moslash elektrapparatlari (kontrollerlar, elektropnevmatik kontaktorlar, reversorlar, rele va elektr o'lchov asboblari) o'rnatilgan.

Yuritmaning aylanish sonini oshirish ya'ni elektrovozning tezligini oshirish uchun yuritma chulg'amlaridagi kuchlanishni oshirish kerak. Buning uchun kabinada joylashgan kontroller orqali alohida qarshiliklar seksiyasi navbat bilan tarmoqdan uziladi. Elektrovoz harakat tezligini yanada oshirish uchun esa yuritmalarni boshqa tizim bo'yicha parallel ulashni bajarish lozim.

Harakat yo'nalishini o'zgartirish uchun esa revorsor orqali yakorga tokning ulanishini o'zgartirish lozim.

Elektr tormozlashda yuritmalar generator rejimida ishlaydi. Bunda elektrovoz pastga qiyalikka harakatlanayotgan vaqtda tishli yulduzchalarning birkishi orqali yuritma yakori aylanib, qarshiliklar ta'sirida tormozlash effekti sodir bo'ladi.

Elektrovozni kuchlanish tarmog'i bilan barcha ulanishlar va yuqoridagi barcha jarayonlar kabinadagi kontroller orqali amalga oshiriladi.

Elektrovoz transportining asosiy afzalliklari

Elektrovoz transporti karyerlarda quyidagi afzalliklari uchun ko'proq tarqalgandir:

- 1) elektrovoz transporti karyerlarda 40-45 % qiyalikkacha iqtisodiy samarador ishlay oladi;
- 2) elektrovoz transportining foydali ish ko'rsatkichi 16-18% ni tashkil qiladi;
- 3) elektrovozlar kichik o'lchamli (bazali) buriluvchi telejkalar shaklida ishlanganligi uchun kichik burilish radiusli yo'llarda yaxshi burila oladi;
- 4) elektrlashtirilgan transportda lokomotiv brigadalarning ish sharoitlari bir muncha osonlashadi;
- 5) elektrovozlar harakatlanmasdan turganlarida, ayniqsa, ochiq konlarda yuk o'rish va tushirish, yo'ldan yo'lga o'rish joylaridagi kutish maydonchalarida hamda ma'lum yo'l uchastkalaridagi erkin harakatlari davomida umuman energiya iste'mol qilinmaydi.

Kamchiliklari:

1) karyer suriluvchan ish zaboylarida kontakt tarmog'ining mavjudligi:

2) elektrlashtirilgan transportda kontakt tarmog'i tortish va tortish ninastansiyalari qurilishi kabi katta birinchi navbatdagi sarf-xarajatlar talab etadi:

3) relslarni qaytish o'tkazgichi sifatida ishlatilishi yo'ri xo'jaligiga bir muncha qiyinchiliklar tug'diradi.

3.5. Teplovozlar

Teplovoz - ichki yonuv dvigateli bilan jihozlangan lokomotivdir. Ichki yonuv dvigatelining quvvati uning tirsakli vali aylanish tezligiga to'g'ri proporsionaldir. Lokomotiv joyidan qo'zg'alish vaqtida dvigatel katta aylanish momentiga, demakki, katta aylanish tezligiga ega bo'lishi kerak. Shuning uchun ichki yonuv dvigatellari to'g'ridan to'g'ri lokomotiv g'ildirak juftlari bilan bog'lana olmaydi. Dvigatelni ishga tushirish vaqtida g'ildirak juftlaridan birikish uzib qo'yiladi, salt holarda ishga tushirilib, tezligi oshiriladi, so'ngra aylanish bir tekisda o'qqa uzatiladi.

Aylanish momentini harakatlanuvchi o'qlarga uzatish usuliga ko'ra teplovozlar mexanik (motovozlar), elektrik va gidromexanik uzatishli teplovozlarga ajratiladi.

Mexanik uzatishli teplovozlar umumfoydalanish temiryo'llarida eng ko'p qo'llaniladi. Elektrik uzatishli teplovozlarda ichki yonuv dvigateli (dizel) o'zgarmas tok generatorini ishga tushirib, tortuvchi elektruyritmani elektr energiyasi bilan ta'minlaydi.

Gidromexanik uzatish hozircha nisbatan kichik (800-900 ot kuchi) quvvatlarda qo'llanilib, elektrik uzatishga qaraganda qator afzalliklarga egadir: teplovozning og'irligi 25%ga, qurilish tannarxi 30%ga, ta'mirlashga sarflanadigan xarajatlar 45-50 % ga kamayadi.

gidromexanik uzatishning f.i.k. 0.8-0.82 ga tengdir. Gidromexanik uzatishda mexanik (tishli) harakat oddiy gidrouzatish orqali amalga oshiriladi.

Teplovozli tortishni texnikaviy-ekspluatatsion nuqtayi nazaridan baholansa, quyidagi asosiy tavsiflarni keltirish mumkin:

a) teplovozlar f.i.k. 24-26 % ga etadi (parovozlarda 6-7%, elektrovozlarda 16-18%);

b) teplovozlar boshqa lokomotiv turlariga qaraganda deyarli mustaqil, ya'ni qo'shimcha moslama va uskunalar (kontakt simlari, tortish nimstansiyalari, akkumulator batareyalari va boshqalar) talab etmaydi. Davriy ravishda yoqilg'i va suv bilan to'ldiriladi;

v) teplovozlar o'zgaruvchan ish sharoitlariga yuqori darajada moslanuvchandir, ya'ni karyer sharoitlarida teplovoz tortish kuchini boshqarish va moslashtirish mumkin, bu jihatdan elektrovozlardan ustundir;

g) teplovozlar ustida tadqiqotlar o'tkazishga nisbatan kam kapital mablag'lar talab etiladi.

Teplovoz transportining yuqorida sanab o'tilgan afzalliklari ochiq kon ishlarida samarali ishlatish imkoniyatlarini yaratadi.

Shu bilan birgalikda, teplovozlarning elektrovozlariga tenglashtirib bo'lmaydigan kamchiliklari ham bordir. Katta qiyaliklarda teplovozlarning tezligi keskin kamayib ketadi, bu esa o'z navbatida mashinaning o'tkazish qobiliyatini tushirib yuboradi.

Bu holat teplovozning organik kamchiligi emas, balki alohida lokomotivning aniq tavsifidir.

Ishlatilayotgan teplovozlar quvvatlari nisbiy ko'rsatkichlarining bunday ko'rinishlari karyer og'ir sharoitlarida belgilangan kon-texnik sharoitlarda teplovozlar elektrovozlardek samarali ishlatilishi mumkin. Teplovozlarni rivojlantirish, ularning quvvatlarini oshirish ustida ishlar olib borilmoqda. Bugungi kunda teplovozlar quvvati 1750 ot kuchiga yetkazilgan.

Lokomotiv	Birikish og'irligi, t	Dizelning o'rnatilgan quvvati, ot kuchi	Harakatlanuvchi g'ildiraklari gardishidagi quvvat, ot kuchi	Harakatlanuvchi g'ildiraklari gardishidagi nisbiy quvvat, ot kuchi
Teplovoz TЭ-1	123	1000	765	4.6
Teplovoz TЭ-2	170	2000	1510	6.65
Teplovoz TЭ-3	2*126=252	4000	3200	9.35
Elektrovoz 21E	150	-	1800	10.4
Elektrovoz EL-1	150	-	2800	15.4

Poyezdning harakat tenglamasi

Poyezdning harakat tenglamasi – poyezd tezligi va tortish kuchi teng ta'sir etuvchilari, harakatga qarshilik va tormozlash kuchlari orasidagi bog'liqlikni ko'rsatuvchi matematik ifodadir.

Poyezd harakatini uning og'irlik markaziga to'g'ri keladigan M massasining harakati sifatida qaraladi. Unda Nyuton qonuniga binoan poyezdga ta'sir qilayotgan teng ta'sir etuvchi kuch quyidagiga tengdir

$$R = M_1 \cdot a \quad (3.18)$$

Bu yerda: a – uzluksiz kichik o'zgarishli tezlikdagi poyezdning tezlanishi, m/sec^2

$$a = \frac{d\theta}{dt}$$

Agar poyezd massasi M_1 faqat harakatda bo'lsa, uning o'lehamini poyezd og'irligi ($R+Q$) orqali aniqlash mumkin. U holda,

$$M_1 = M = \frac{1000(P+Q)}{g} \quad (3.19)$$

bu yerda: g – og'irlik markazining tezlanishi bo'lib $9.8 m/sec^2$ ga tengdir.

Poyezd harakatida faqat bitta massa emas, balki bir qancha aylanuvchi qismlar (g'ildiraklar, shesternalar, elektryuritma yakorlari) aylanma harakatlari ham kuzatiladi. Shuning uchun poyezdning haqiqiy massasi qiymati quyidagicha aniqlanadi.

$$M_1 = M + \gamma \cdot M_1 = \frac{1000(1+\gamma)}{g} (P+Q) \quad \text{yoki} \quad (3.20)$$

$$M_1 = 102(1+\gamma)(P+Q)$$

bu yerda: $\gamma = 0.06 - 0.1$ aylanuvchi massalarning inersiya koeffitsienti.

Agar harakat vaqtida poyezdga faqat tortish kuchi va qarshilik kuchlari ta'sir qilsa, unda teng ta'sir etuvchi quyidagiga tengdir

$$R = F - W$$

R, M va a larning qiymatlarini tenglamaga qo'yib,

$$F - W = \frac{1000(1+\gamma)}{g} (P+Q) \frac{d\theta}{dt} \quad (3.21)$$

Poyezdning harakat tenglamasi oxirgi ko'rinishi quyidagicha bo'ladi.

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{g}{100(1+\gamma)} \frac{F-W}{P+Q}$$

3.6. Temiryo'l transportini hisoblash.

Hisoblash uchun kerakli ma'lumotlar

Hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlar aniq bo'lishi kerak:

1) karyerning foydali qazilma (tog' jinsi) bo'yicha yillik unumdorligi Q_k , t/yil , m^3/yil ;

2) tashilayotgan yukning tavsifi – massivdagi hajmiy massasi - γ ($t \cdot m^3$) va maydalangan holatda - γ ($t \cdot m^3$);

3) zaboydan to yuk to'kish joyigacha bo'lgan, bo'laklarga ajratilgan tashish masofasi: karyer ichidagi l_{KH} ko'tarilish transheyalaridagi l_{mp} va karyer sathidagi l_{KC} , m ;

4) zaboydan to yuk to'kish joyigacha bo'lgan yo'llar qiyaligi: karyer ichidagi - i_{KH} , transheyadagi - i_{mp} va yuqoridagi i_{KC} , %;

5) elektrovoz transporti va qazish-yuklash mashinalarining (ekskavator) ishlash taribi bo'yicha asosiy ko'rsatkichlar (yillik ish kunlari soni, sutkadagi ish smenalar soni va smenadagi ish soati).

Ekskavator turini tanlash va uning kerakli sonini aniqlash

Elektrovoz transportini hisoblash uchun berilgan ma'lumotlarda ekskavatorning turi va soni ko'rsatilmadan karyer unumdorligi beriladi. Shuning uchun ushbu paragrafda 1.1-jadvaldan ekskavator turini tanlash va uning kerakli sonini aniqlash keltiriladi.

Ekskavatorning smenalik unumdorligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Q_{sm} = \frac{60V_{ch} \cdot T_{sm} \cdot k_m \cdot k_v}{t_s \cdot k_K} = Q_{texn} \cdot T_{sm} \cdot k_c \cdot k_v, \text{ m}^3/\text{smena} \quad (3.22)$$

bu yerda: V_{ch} - ekskavator cho'michi sig'imi, m^3 ;

T_{sm} - ish smenasi davomiyligi, soat;

t_s - ekskavator ish sikli davomiyligi, min.;

Q_{texn} - ekskavatorning texnik unumdorligi.

$$Q_{texn} = \frac{60V_{ch}}{t_s}, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (3.23)$$

k_l - ekskavator kovshining to'lalik koeffitsienti. (1.2-jadval);

k_t - tog' jinsining kovshdagi maydalanish (ko'pchish) koeffitsienti. (1.2-jadval);

k_c - ekskavatsiya koeffitsienti, $k_c = \frac{k_l}{k_K}$ $k_c = 0.8$ - ko'mir uchun.

$k_c = 0.7$ - ruda va tog' jinsi uchun;

k_v - smena davomida ekskavatorning vaqtdan foydalanish koeffitsienti, transport sharoitlari bo'yicha quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$k_v = \frac{t_{yuk}}{t_{yuk} + t_{alm}} \quad (3.24)$$

bu yerda: t_{yuk} - sostavni yuklash vaqti, *soat*;

t_{alm} - sostavning almashinish vaqti, *soat*.

Ekskavatorning yillik ekspluatatsion unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{yil} = Q_{sm} \cdot n \cdot N, \text{ m}^3/\text{yil} \quad (3.25)$$

bu yerda: n – sutkadagi smenalar soni;

N – bir yildagi ish kunlari soni.

3.1-jadval

Karyer ekskavatorlarining texnik tavsiflari

Ko'rsatkichlari	EKSKAATORLAR					
	ЭКТ-3	ЭКТ-4.6Б	ЭКТ-6.3У	ЭКТ-8Н	ЭКТ-12,5	ЭКТ-20
Kovshi hajmi, <i>m</i>	3.2	4.6	6.3	8	12.5	20
Maksimal qamrash balandligi, <i>m</i>	9.8	10.3	29.2	12.5	15.6	17.9
Maksimal yuklash balandligi, <i>m</i>	6.3	6.8	-	9.1	10	12
Maksimal qamrash radiusi, <i>m</i>	13.5	14.4	35	17.8	22.5	21.6
Xuddi shuningdek, yuk tushirishda, <i>m</i>	12	12.7	32.9	16.3	19.9	19.4
90° ga burilganda ish sikli davomiyligi, <i>sekund</i>	23	23	40	28	32	30
Tarmoq elektrodvigateli quvvati, <i>kVt</i>	250	250	1250	520	1250	2500
Ishchi massa, <i>t</i>	140	196	670	370	653	870

Ekskavator kovshi to'ralik koeffitsientlari va tog' jinsining kovshidagi ko'pchish koeffitsienti

Tog' jinsining tavsifi	To'ralik koeffitsienti. k_0		Ko'pchish koeffitsienti. k_1
	Mexanik lopata uchun	Draglayn uchun	
Yengil, nam suglinkalar	1.1-1.0	1.05-0.9	1.1-1.2
Yengil gillar, o'rtacha jipslik va cho'ziluvchanlik-li gilsimon jinslar	1.0-0.75	0.9-0.6	1.2-1.25
Zich va cho'ziluvchan gillar	0.8-0.6	0.7-0.4	1.3-1.4
Shag'al va toshli zichlashgan qum-gilli jinslar	0.7-0.6	-	1.4-1.6
Karyerdagi portlatilgan qattiq jinslar:			
-sifatli portlatilgan	0.75-0.6	-	1.8-2.2
-sifatsiz portlatilgan	0.6-0.4	-	2.2-2.5

Karyer berilgan unumdorligini ta'minlash uchun zarur bo'ladigan ekskavatorlar soni

$$n_c = \frac{Q_{vilk}}{Q_{vile}}, \text{ dona} \quad (3.26)$$

Lokomotiv turini tanlash va sostavdagi vagonlar sonini aniqlash

Lokomotivlarni tanlashda asosiy ko'rsatkichlari sifatida ularning ilashish og'irligi, dvigatellarining quvvati va avtonom energiya manbai asosiy ko'rsatkichlari hisoblanadi. Lokomotivning ratsional ilashish og'irligi, karyerdagi qiyalik, karyerning chuqurligi va yuk tashish masofasiga bog'liq bo'ladi. O'zbekistondagi karyerlarda 4 va 6 o'qli, ilashish og'irligi 80, 100, 150 va 180 *tkuch* bo'lgan karyer elektrovozlari qo'llaniladi (1.3-jadval).

Vagonlarni tanlashda kuzovining hajmi yuk o'tuvchi ekskavatorga bog'liq bo'ladi. Karyer ekskavatorlari ЭКГ-4,6, ЭКГ-8 va ЭКГ-12,5 nisbiy kovsh hajmi (kovshining 1 m kengligiga) 2.3 va 4 m^3 ga teng bo'ladi.

85 va 105 t yuk ko'taruvchi dumpkarlar uchun kuzovining nisbiy hajmi (uning 1 m uzunligiga) 3,3 va 4,2 m' ga teng bo'ladi. Ekskavator unumdor ishlashi uchun ekskavator cho'michining nisbiy hajmi kuzov nisbiy hajmidan oshmasligi kerak. Vagonlar 1,4-jadvaldan tanlanadi.

Sostav og'irligini aniqlash. Yuk ortilgan sostavning maksimal og'irligi poyezdning tekis harakat tezligi sharoitida, boshqaruvchi qiyalikda poyezd qo'zg'alishi bo'yicha tekshiriladi.

Tekis harakat davrida poyezdning tortish kuchi unga ta'sir qiluvchi qarshilik kuchlariga teng bo'ladi.

$$F_u = P(\omega_0' + i_h) + Q_{yukl}(\omega_0'' + i_h), \text{ kg} \cdot \text{kuch} \quad (3.27)$$

Bu yerda: P – lokomotivning to'la og'irligi, $t \cdot \text{kuch}$;

Q_{yukl} – yukli poyezd pritsep qismining og'irligi, $t \cdot \text{kuch}$;

i_h – boshqaruvchi qiyalik, $\%$;

ω_0' – lokomotiv harakatiga asosiy nisbiy qarshilik,

$\text{kg} \cdot \text{kuch} / t \cdot \text{kuch}$;

ω_0'' – vagon (dumpkarlar)lar harakatiga asosiy nisbiy qarshilik, $\text{kg} \cdot \text{kuch} / t \cdot \text{kuch}$.

Nisbiy qarshiliklarning hisobiy o'lchamlari ω_0' va ω_0'' ko'plab o'lchovlar natijalari asosida keltirib chiqarilgan empirik formulalar yordamida aniqlanadi.

Empirik formulalar odatda uchta asosiy faktorni hisobga olib tuziladi: harakatlanuvchi sostavning konstruksiyasi, uning og'irligi va harakat tezligi. U holda quyidagi ko'rinishlardan biriga ega bo'lamiz:

$$\omega_0 = a + b + c g^2;$$

$$\omega_0 = a + \frac{b + cv + d g^2}{eq};$$

$$\omega_0 = a + \frac{b g^2}{q};$$

$$\omega_0 = a + bS :$$

bu yerda: ω_0 - harakatga bo'ladigan asosiy nisbiy qarshilik

(lokomotivning, vagonning) . *kg-kuch/t-kuch*;

a, b, c, d, e - yo'l holatining ta'siri, sostav tuzilishi, moylanish darajasi va

boshqalarni aks ettiruvchi empirik koeffitsientlar:

θ – poyezdning harakat tezligi, *km/soat*, (poyezdning harakat tezligi odatda suriladigan yo'llarda 20-25 *km/soat* dan, doimiy yo'llarda esa 30-40 *km/soat* dan oshmaydi);

q – vagon og'irligi (poyezdning harakat yo'nalishiga bog'liq holda yuksiz yoki yukli holatda) *t-kuch*.

Aniq tortish hisoblarida asosiy nisbiy harakatga qarshilik ω_0'' - to'rt o'qli dumpkarlar uchun:

yukli $\omega_0'' = 2.9 + 0.026\theta$ *kg-kuch/t-kuch*

yuksiz $\omega_0'' = 3 + 0.035\theta$ *kg-kuch/t-kuch* (3.28)

- olti o'qli dumpkarlar uchun:

yukli $\omega_0'' = 3.6 + 0.015\theta$ *kg-kuch/t-kuch*

yuksiz $\omega_0'' = 11.4 + 0.03\theta$ *kg-kuch/t-kuch* (3.29)

Sanoat elektrovozlar uchun doimiy yo'llarda «Promtransproekt» va A.N.Skochinskiy nomli kon ishi instituti tavsiyasi asosida:

tok ostida harakatlanayotganda

$$\omega_0' = 2.97 + 0.048\theta + 0.079\theta^2, \text{ kg-kuch/t-kuch} \quad (3.30)$$

Suriluvchan ballast yo'llarida harakatlanganda:

$$\omega_0' = 3.53 + 0.05\theta + 0.075\theta^2, \text{ kg-kuch/t-kuch} \quad (3.31)$$

Taxminiy hisoblashlarda $\omega_0 = 2 - 4.5$ *kg-kuch/t-kuch* o'lchamda qabul qilinadi.

Yukli poyezd pritsep qismining og'irligini (3.6) formuladan aniqlash mumkin:

$$Q_{\text{tort}} = \frac{F_{\text{tr}} - P(\omega_0' + i_b)}{\omega_0' + i_b} \cdot t \cdot \text{kuch} \quad (3.32)$$

Tortish kuchi o'lchami F_{tr} ni quyidagi shart bilan qabul qilish mumkin: $F_{\text{tr}} = 1000P_{\text{il}}^{\psi} \cdot \text{kg} \cdot \text{kuch}$

U holda sostav og'irligi quyidagicha aniqlanadi.

$$Q_{\text{yukl}} = \frac{1000P_{\text{il}}^{\psi} - P(\omega_0' + i_b)}{\omega_0' + i_b} \cdot t \cdot \text{kuch} \quad (3.33)$$

bu yerda: P_{il} - lokomotivning ilashish og'irligi, $t \cdot \text{kuch}$;

ψ - lokomotiv g'ildiraklarining rels bilan ilashish koeffitsienti.

Ilashish koeffitsienti ψ ning o'lchami parallel tutashgan dvigatelli elektrovozlar harakatida 0.25-0.26ni, qo'zg'alish vaqtida 0.32-0.34ni tashkil etadi. Ketma-ket va parallel tutashgan dvigatelli elektrovozlar uchun ilashish koeffitsienti qiymatini 0.22-0.23ni, qo'zg'alish vaqtida esa 0.28-0.3ni tashkil etadi

Barcha o'qlari yetaklovchi elektrovozlarda ilashish og'irligi P_{il} elektrovozning to'liq og'irligi R ga teng, u holda (3.33) formula quyidagi ko'rinishga keladi:

$$Q_{\text{yukl}} = \frac{P_{\text{il}}(1000\psi - \omega_0' - i_b)}{\omega_0' + i_b} \cdot t \cdot \text{kuch} \quad (3.34)$$

(3.34) formula bo'yicha hisoblangan sostav og'irligi boshqaruvchi qiyalikda joyidan qo'zg'alish (трогання) sharti bo'yicha tekshiriladi, ya'ni

$$Q_{\text{tr}} = \frac{P_{\text{il}}(1000\psi_{\text{tr}} - \omega_0' - \omega_{\text{tr}} - i_{\text{tr}} - 108a_{\text{tr}})}{\omega_0' + \omega_{\text{tr}} - i_{\text{tr}} + 108a_{\text{tr}}} \cdot t \cdot \text{kuch} \quad (3.35)$$

bu yerda: ψ_{tr} - qo'zg'alishdagi ilashish koeffitsienti;

ω_{tr} - qo'zg'alishdagi qo'shimcha nisbiy qarshilik,

($\omega_{\text{tr}} = 4 \text{ kg} \cdot \text{kuch} / t \cdot \text{kuch}$ qabul qilinadi);

a_{tr} - qo'zg'alishdagi tezlanish ($a_s = 0,025 + 0,05 \text{ m/s}^2$);

i_{tr} - sostav qo'zg'alayotgan yo'l qiyaligi, *kg-kuch/t kuch* (eng katta boshqaruvchi qiyalik $i_{tr} = i_b$).

Agar $Q_{yukl} > Q_{tr}$ bo'lsa, unda sostav og'irligi qo'zg'alish sharti bo'yicha qabul qilinadi (1.14), agar $Q_{yukl} < Q_{tr}$ bo'lsa, unda sostav og'irligi tekis harakat sharti bo'yicha qabul qilinadi (1.13).

Sostavdagi vagonlar sonini aniqlash. Sostavdagi vagonlar soni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Z = \frac{Q_{yukl}}{q_0 + q_{yuk}} \text{ yoki } Z = \frac{Q_{yukl}}{q_0(1 + K_T)} \quad \text{dona} \quad (3.36)$$

bu yerda: q_0 - vagon tara og'irligi, *t-kuch*;

3.3-jadval

O'zgarmas va o'zgaruvchan tok elektrovozlari texnik tavsiflari

Ko'rsatkichlar	O'zgarmas tokda				O'zgaruvchan tokda	
	EL-2	EL-1	13E (21E)	26 E	A-100M	A-94
Hashish og'irligi, <i>t-kuch</i>	100	150	150	180	100	94
Elektrovaz massasi, <i>t</i>	100	150	150	180	100	94
O'q formulasi	$2\phi - 2\phi_0$	$2\phi - 2\phi_0 + 2\phi_0 + 2\phi_0$	$2\phi - 2\phi_0 + 2\phi_0$	$2\phi - 2\phi_0 + 2\phi_0$	$2\phi - 2\phi_0$	$2\phi - 2\phi_0$
Tok qabul qilgichdagi kuchlanish, <i>V</i>	1500	1500	1500	1500	10000	10000
Soatli rejimdagi quvvati, <i>kVt</i>	1400	2100	1560	2550	1420	1650
Soatli rejimdagi tortish kuchi, <i>t-kuch</i>	16000	24200	19800	31700	16500	20000
Soatli tezligi, <i>km soat</i>	30,5	30,5	28,0	28,7	31,0	30

Dvigatel toki, <i>A</i> :						
- soatli	234	234	130	300	355	380
- uzoq muddatli	200	200	148	260	255	340
O'qqa to'g'ri keladigan yuklama, <i>t·kuch</i>	25	25	25	X	25	23,5
Burilishning eng kichik radiusi, <i>m</i>	60	60	60	60	75	75
Ishlab chiqarila boshlagan yil	1958	1956	1958	1961	1961	1963
Ishlab chiqarilgan mamlakat	Germaniya	Germaniya	Chexiya	Chexiya	Rossiya	Rossiya

3.4-jadval

Dumpkarlar texnik tavsiflari

Ko'rsatkichlari	Dumpkarlar					
	5BC-60	BC-80	BC-85	BC-100	2BC-105	BC-180
Yuk ko'tarishi, <i>t</i>	60	80	85	100	105	180
Vagonning ko'tarish kuchi, <i>t·kuch</i>	60	80	85	100	105	180
Kuzovning geometrik hajmi, <i>m³</i>	26.2	36	38	44.6	48.5	58.0
Vagon tarasi, <i>t·kuch</i>	29.0	40.0	35.0	50.6	48.0	68.0
Vagon og'irligi, <i>t·kuch</i>	29	40	35	50	48	68
Tara koeffitsienti	0.484	0.5	0.41	0.505	0.45	0.38
O'qlar soni	4	6	4	6	6	8
O'qqa to'g'ri keladigan yuklama, <i>t·kuch</i>	22	25	30	25	25	31
Yuk tushiruvchi silindrlari soni	4	4	4	4	6	8
Yuk tushirishda kuzovning egilish burchagi, <i>gradus</i>	45	45	45	45	45	45
Vagonning uzunligi (ulagichi bilan), <i>mm</i>	11720	14620	12170	16080	15020	17580

q_{yuk} - vagonning yuk ko'tarish qobiliyati, *t·kuch*;

K_T - vagon tara koeffitsienti.

Vagonning hajmi yoki yuk ko'tarishi bo'yicha ekskavator kovshlari soni aniqlanadi.

Dumpkar kuzovining hajmi bo'yicha ekskavator kovshlari soni quyidagicha topiladi:

$$n_{ch} = \frac{1,2V_{nom}}{V_{ch} \cdot k_t \cdot k_z} \quad (3.37)$$

Yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha kovshlar soni quyidagicha topiladi:

$$n_{ch} = \frac{q_{nom} \cdot k_K}{V_{ch} \cdot k_t \cdot \gamma} \quad (3.38)$$

bu yerda: V_{nom} - kuzovning nominal hajmi, m^3 ;

1,2 – kuzovdan «yuqoriga» yuklanish koeffitsienti;

V_{ch} - ekskavator cho'michi hajmi, m^3 ;

k_t i k_K – kovshning to'lalilik koeffitsienti va tog'

jinsining kovshdagi ko'pchish koeffitsienti (1.2-jadval);

q_{nom} – kuzovning yuk ko'tarish qobiliyati, *t·kuch*;

γ – tog' jinsining massivdagi zichligi, t/m^3 ;

k_K - tog' jinsining cho'michdagi holati bilan solishtirilganda kuzovdagi zichlashish koeffitsienti: 0,94 – ko'mir va yengil jinslar uchun, 0,87 – o'rta qattiqlikdagi va qattiq jinslar uchun, 0,79-o'ta og'ir qattiq jinslar uchun.

n_{ch} va n_{ch}'' lar qiymatlarining kichigi qabul qilinadi va yaxlit songacha kamaytirib yaxlitlanadi. n_{ch} : 0,73dan kam bo'lsa, kamaytirib, undan katta bo'lsa, katta songa yaxlitlanadi.

Yuk ko'tarish qobiliyatidan foydalanish koeffitsienti

$$k_{yukx} = \frac{n_{ch}'}{n_{ch}''} \quad (3.39)$$

Kuzov hajmidan foydalanish koeffitsienti

$$k_{hajm} = \frac{n_{ch}'}{n_{ch}''} \quad (3.40)$$

n_{ch}' va n_{ch}'' - cho'mich sonining yaxlitlanmagan qiymatlari (3.41) va (3.38).

Vagonning haqiqiy yuk ko'tarishi

$$q = \frac{n_{ch}' \cdot V_{ch} \cdot k_f \cdot \gamma'}{k_K}, t \cdot kuch \quad (3.41)$$

Sostavning yukli Q_{yukl} va yuksiz Q_{yuks} holatlardagi haqiqiy og'irligi aniqlanadi

$$Q_{yukl} = Z(q_0 + q), t \cdot kuch \quad (3.42)$$

$$Q_{yuks} = Z \cdot q_0, t \cdot kuch \quad (3.43)$$

Qabul qilingan sostav og'irligini tormozlash sharti bo'yicha tekshirish

Poyezdning tormozlash kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$B_K = \sum k_X \varphi_X = \sum P k_X \varphi_X + \sum Q k_X \varphi_X, t \cdot kuch \quad (3.44)$$

bu yerda: φ_X - tormoz kolodkalarining hisobli ishqalanish koeffitsienti;

k_X - kolodkalarining o'qqa beradigan hisobli siqilish kuchi, ts;

$\sum P k_X \varphi_X + \sum Q k_X \varphi_X$ - kolodkalarining lokomotiv va vagonlar o'qiga siqilishi natijasida hosil bo'ladigan tormozlash kuchi, $t \cdot kuch$.

Choʻyan kolodkalarining hisobli ishqalanish koeffitsienti

$$\varphi_x = 0,6 \frac{16K + 100}{80K + 100} \cdot \frac{g + 100}{5,9 + 100} \quad (3.45)$$

Kompozitsion kolodkalar uchun

$$\varphi_x = 0,44 \frac{K - 20}{4K + 20} \cdot \frac{g + 150}{2,9 + 150} \quad (3.46)$$

bu yerda: K - bitta kolodkaning siqish kuchi, t *kuch* (kolodkalar bir tomonlama joylashgan boʻlsa $K = 0,5k_v$, ikki taraflama boʻlsa $K = 0,25k_v$);

g - harakat tezligi, *km soat* (tormozlash sharti boʻyicha odatiy tezlik chegaralanishlari, tormozlash boʻyicha - 30-40 *km soat*).

Kolodkalarining oʻqqa hisobli siqilish kuchi k_v , ts:

Ikki oʻqli vagonlar, yukli holatda	7
Toʻrt oʻqli vagonlar, yukli holatda	6,5
Olti oʻqli vagonlar, yukli holatda	12
Yuksiz rejimdagi vagon ogʻirligi	4
Elektrovozlar	8

Yoʻlning har bir uchastkasi uchun tormozlanish tezlanishi quyidagi formula boʻyicha aniqlanadi:

yukli poyezd qiyalikka koʻtarilayotganda

$$a = - \frac{\omega_0 + i + \frac{B_k}{Q_{yukl}}}{108} \text{ , } m/s^2 \quad (3.47)$$

yuksiz poyezd nishablikka harakatlanayotganida

$$a = - \frac{\omega_0 - i - \frac{B_k}{Q_{yuks}}}{108} \text{ , } m/s^2 \quad (3.48)$$

Keyin yukli va yuksiz yoʻnalishlar uchun tormozlash sharti boʻyicha ruxsat etilgan tezliklar aniqlanadi.

$$g_{TUXS} = \sqrt{(at_f)^2 + 2at_f - at_f} \cdot km \cdot sout \quad (3.49)$$

bu yerda: t_f – tormozni ishga tushirishga tayyorlanish vaqti.

$$(t_f = 7 \text{ s});$$

$l_f = 300 \text{ m}$, xavfsizlik qoidalari bo'yicha me'yoriy tormozlash yo'li.

Agar $g_{TUXS} < g$ bo'lsa, harakat tezligini me'yorgacha kamaytirish talab etiladi yoki vagonlar soni kamaytirilib qayta hisoblanishi lozim.

Sostav og'irligini dvigatellari qizishi bo'yicha tekshirish

Dvigatellarni qizishi bo'yicha tekshirishda belgilangan rejimdagi poyezdning tortish kuchi har bir uchastka uchun aniqlanib, elektrodvigatelning elektromexanik tavsifi (3.22-rasm) orqali poyezdning harakat tezligi va sarflanadigan tok aniqlanadi.

Elektrovozning tortish kuchi har bir uchastkada tekis harakat qilganida quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$F = P(\omega_0' \pm i) + Q(\omega_0'' \pm i), \text{ kg} \cdot \text{kuch} \quad (3.50)$$

Bitta dvigatelga to'g'ri keladigan kuch

$$F_d = \frac{F}{n_d}, \text{ kg} \cdot \text{kuch} \quad (3.51)$$

bu yerda: n_d - elektrovoz dvigatellari soni.

F_d ko'rsatkichi bo'yicha dvigatellari parallel ulangan holdagi elektromexanik tavsifi orqali poyezdning harakat tezligi va sarflanadigan tok miqdori aniqlanadi. Buning uchun F o'qida F_v ga

mos ko'rsatkichni belgilab, undan $F = f(I)$ Egri chizig'i bilan kesishguncha gorizontal to'g'ri chiziq o'tkaziladi va kesishgan nuqtadan pastga X o'qigacha perpendikular o'tkaziladi va sarflanayotgan I toki aniqlanadi. Keyin I nuqtadan $V = F(I)$ Egri chizig'ini kesishguncha yuqoriga perpendikular chiziq o'tkazilib, U_d aniqlanadi.

U_d nuqtadan gorizontal chiziq o'tkazib, ordinata o'qidan kesishgan nuqtadan poyezdni shu uchastkadagi tezligi aniqlanadi. Poyezdning tezligi karyerdagi yo'llar bo'yicha vaqtinchalik yo'llarda $20-25 \text{ km/soat}$, doimiy yo'llarda 40 km/soat dan oshmasligi kerak.

Topilgan har bir uchastka $l_{uch}(m)$ dagi tezlik θ bo'yicha shu uchastkalardagi harakat vaqti aniqlanadi.

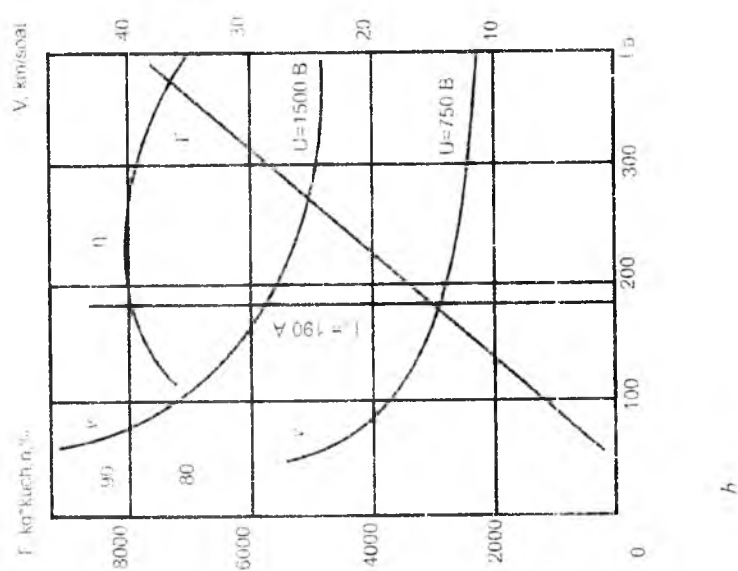
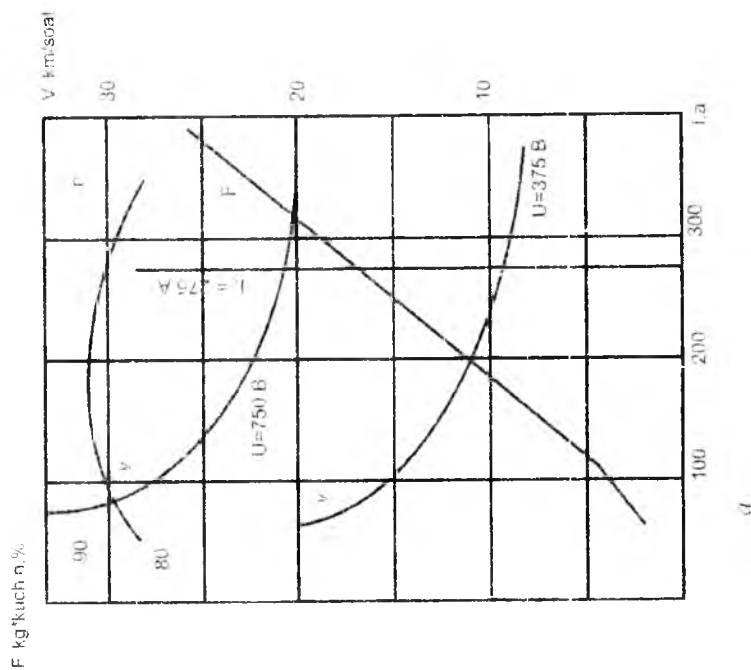
$$t_{uch} = \frac{60 l_{uch}}{k_s \theta_{uch}}, \text{ min} \quad (3.52)$$

bu yerda: $k_{t,u}$ – ishga tushish va tormozlashni hisobga oluvchi tezlik koeffitsienti, trassaning bir elementidan ikkinchisiga o'tgandagi tezlik o'zgarishi, $k_{t,u} = 0,9$.

Hisob poyezd harakati bo'yicha har bir uchastka uchun ketma-ket bajariladi. Yuksiz yo'nalishda hisob Q_{yuk} qiymati uchun bajariladi.

Hisob sxemasi quyidagi 3.5 – jadval shakliga keltiriladi.

Elektromexanik tavsiflari bo'yicha aniqlangan uchastkalardagi harakat tezligi poyezdning transheyadan yuqoriga (tepalikka) harakatiga to'g'ri keladi. Poyezd pastga harakat qilganida uning transheyadagi tezligi TEQ (texnik ekspluatatsion qoidalariga) to'g'ri kelishi kerak.



3.23-rasm. Karyer elektrovozlari elektromexanik
tavsiflari: a - NKq-1, b - E.L-1

Yo'l uchast kasi t r	Harakat a qarshilik $a = 1$ $kg \cdot kuch$ $t \cdot kuch$	Poyezd og'irligi $P \cdot Q$ $t \cdot kuch$	Tortish kuchi F $kg \cdot kuch$	Uchastkada gi harakat rezligi 9. (tavsif bo'yicha va me'yor bo'yicha qabul qilingan qiymati). $km \cdot soat$	Uchastka dagi harakat vaqti, t_{uch} min	Tavsif bo'yicha uchastka dagi tok kuchi J_{uch}, A

Umumiy harakat vaqti

$$t_{var} = \sum t_{yukl} + \sum t_{yuks}, \text{ min.} \quad (3.54)$$

bu yerda: $\sum t_{yukl}$ - yukli yo'nalishdagi umumiy harakat vaqti, min ;

$\sum t_{yuks}$ - yuksiz yo'nalishdagi umumiy harakat vaqti, min .

To'liq reys vaqti

$$T_r = t_{var} + t_{yuklash} + t_{yuktush} + t_{man} + t_{tuxt}, \text{ min} \quad (3.55)$$

bu yerda: $t_{yuklash}$ - sostavni yuklash vaqti bo'lib, quyidagicha aniqlanadi

$$t_{yuklash} = \frac{60 \cdot z \cdot q}{Q_{texn}}, \text{ min} \quad (3.56)$$

bu yerda: Q_{texn} - ekskavator texnik unumdorligi, $t/soat$;

Bitta dumpkarning yuk tushirish vaqti $t_{yuktush}$ «Giproruda»

ITI ma'lumotiga ko'ra: fabrikaning qabul xandagida - 1,5 min ;
ag'darmalarda - 1 min ; ekskavator ag'darmalarida - 1,5 min .

Manevr vaqti $t_{man} = 15 \text{ min}$.

Yo'llardagi post va stansiyalardagi hamda tupiklarda harakat

yo'nalishini almashtirishda to'xtash (ushlanish) vaqti $t_{q,1} = 5-10 \text{ min.}$
 quyidagi shart bajarilsa, elektrovoz dvigatellari qizib ketmasdan ruxsat
 etilgan haroratda optimal ishlaydi:

$$I_{uz} \geq I_e \cdot k_z, \quad (3.57)$$

bu yerda: I_{uz} - elektrovoz texnik tavsifidagi dvigatelning uzoq
 muddat ishlash rejimidagi toki, A;

k_z - 1,1-1,25 - ayrim hollarda katta yuklanish bo'lganda
 dvigatel haroratining oshishini hisobga oluvchi zaxira koeffitsienti;

I_e - dvigatelning reysdagi ekvivalent toki quyidagicha
 aniqlanadi

$$I_e = \alpha \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^n I_n^2 \cdot t_n}{T_r}}, \text{ A} \quad (3.58)$$

bu yerda: $\alpha=1,05-1,1$ - sostavning ekskavatorida yuklanishi va yuk
 tushirishi jarayonida hamda manevrlarda dvigatelning qizishini
 hisobga oluvchi koeffitsient;

I_n va t_n - mos ravishda n - yo'l uchastkasidagi dvigatel toki va
 harakat vaqti; T_r - reys vaqti.

Elektrovoz va dumpkarlarning inventar parkini aniqlash

Elektrovozlar inventar parki quyidagicha aniqlanadi

$$N_{el,inv} = N_{ish} + N_{ta'mir} + N_{zaxira} + N_{xo'jalik} \cdot \text{dona} \quad (3.59)$$

bu yerda: N_{ish} - poyezd ishidagi (ishchi) elektrovozlar soni;

$N_{ta'mir}$ - ta'mirlashdagi soni ($N_{ta'mir} = 0,15 \cdot N_{ish}$);

N_{zaxira} - zaxiradagi soni ($N_{zaxira} = 0,1 \cdot N_{ish}$);

$N_{xo'jalik}$ - xo'jalik ishlaridagi soni (uskuna va jihozlarni,

ballast, odamlar va h.k. larni tashishda ishlatilayotgan elektrovozlar
 soni $N_{xo'jalik} = 1-2$ birlikda).

Sutkalik yuk oqimini tashish uchun reysdagi elektrovozlar soni quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{reys} = \frac{f \cdot Q_{sut}}{Z \cdot q} \quad (3.60)$$

bu yerda: $f = 1.25$ – yukning notekis kelib tushish koeffitsienti;

Q_{sut} - karyerning sutkalik yuk aylanmasi, *tonna*.

Bitta elektrovozning sutkadagi reyslar soni:

$$r = \frac{I_{sut}}{I_r} \quad (3.61)$$

Poyezd ishlaridagi (ishchi) elektrovozlar soni,

$$N_{ish} = \frac{N_{reys}}{r} = f \cdot \frac{Q_{sut}}{I_{sut}} \cdot \frac{I_r}{Z \cdot q} \quad (3.62)$$

Dumpkarlarning inventar parki

$$N_{d.inv} = k_g \cdot Z \cdot N_{el.inv} \text{ dona} \quad (3.63)$$

Elektrovozlar elektr energiyasi sarfini aniqlash

Poyezd harakati reysi davomidagi elektrovoz tok qabul qilgichidagi elektroenergiya sarfi alohida yo'l uchastkalarida sarflanadigan energiyalar yig'indisidan iborat, ya'ni

$$A_{el} = \frac{m_{har} \cdot \sum I_{uch} \cdot t_{uch}}{60 \cdot 1000} \cdot U_{el}, \text{ kVt.sout} \quad (3.64)$$

bu yerda: m_{har} - elektrovoz dvigatellari soni;

I_{uch} - har bir yo'l uchastkasidagi iste'mol qilinayotgan tok, (1.5-jadvaldan), A;

t_{uch} - ushbu yo'l uchastkasidagi harakat vaqti (1.5-jadvaldan),
min;
 $I_{uch} = 1500$ T kontakt o'tkazgichdagi o'rtacha kuchlanish
qiymati.

Lokomotiv-sostavning bir aylanmasida (oborot) sarflanadigan
energiya sarfi A_{um} , harakatga A_{har} , elektrovoz shaxsiy ehtiyojlariga
 $A_{sh.e}$ va manevr ishlariga A_m sarflanadigan energiyalar yig'indisidan
iborat.

$$A_{um} = A_{har} + A_{sh.e} + A_m. \quad (3.65)$$

Shaxsiy ehtiyojlarga sarflanadigan energiya quyidagicha
hisoblanadi

$$A_{sh.e} = (0.15 - 0.2) \cdot A_{har} \quad (3.66)$$

Manevr ishlariga sarflanadigan energiya (asosan sostav
yuklanayotganda va yuk tushirayotganda siljishi) quyidagicha
hisoblanadi:

$$A_m = (0.1 - 0.3) \cdot A_{har} \quad (3.67)$$

1 *tonna* yukka va 1 *tkm* ga to'g'ri keluvchi nisbiy energiya sarfi
mos ravishda quyidagicha hisoblanadi:

$$\alpha' = \frac{I_{um}}{Z \cdot q} \cdot kVt \cdot soat$$

IV Bob. AVTOMOBIL TRANSPORTI

4.1. Karyer avtomobil yo'llari

Avtoyo'llar sinflari, tuzilishi va tizimlari

Karyer avtomobil yo'llari (avtoyo'llari) tashish uslubi bo'yicha ishlab chiqarish va xo'jalik yo'llariga bo'linadi. Ishlab chiqarish avtoyo'llari foydali qazilmalarni va qoplama tog jinslarini ekskavator zaboyidan yuk tushirish punktlarigacha tashishga, xo'jalik avtoyo'llari esa xo'jalik va yordamchi yuklarni tashishga mo'ljallangan bo'ladi.

Ishlab chiqarish avtoyo'llari trassada joylashishi bo'yicha quyidagi asosiy yo'l uchastkalariga bo'linadi: yuqoridagi (yer yuzasidagi); kapital transheya va syezdlardagi; ag'darmalar va zaboylardagi yo'llar.

Ishlatish sharti bo'yicha karyer avtoyo'llari doimiy va vaqtinchalik yo'llarga ajratiladi. Doimiy yo'llar uzoq muddatli ishlatishga mo'ljallangan bo'lib, maxsus yo'l qoplamasiga ega bo'ladi. Doimiy yo'llarga karyer yuqorisidagi, kapital transheyalardagi, karyer transport bermalaridagi va ag'darmaga kirish-chiqish yo'llari kiradi. Vaqtinchalik yo'llar davriy ravishda ish frontining siljishi bilan o'zgarib turadi. Vaqtinchalik yo'llarga karyer pog'onasidagi syezdlar, ishchi pog'onalaridagi zaboy va ag'darma yo'llari misol bo'ladi.

Yo'llarning o'lchamlari va tuzilishini belgilaydigan asosiy ko'rsatkich yo'lning yuklanganligi yoki kuchlanganligi bo'lib bu kattalik vaqt birligida yo'l uchastkasidan tashib o'tilayotgan yuk miqdorini belgilaydi.

Doimiy ishlab chiqarish avtoyo'llari yuk o'tkazish qobiliyatiga qarab 3 ta kategoriyaga bo'linadi.

1- kategoriya – yiliga 2000 ming tonnadan ko'p yuk o'tkaza oladigan yo'llar;

2 - kategoriya – yiliga 2000 dan 300 ming tonagacha yuk o'tkaza oladigan yo'llar;

3 - kategoriya 300 ming tonnadan kam yuk o'tkaza oladigan yo'llar.

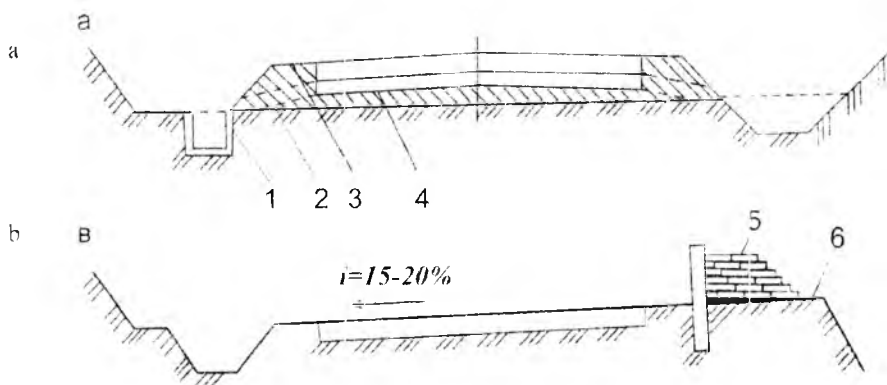
Barcha vaqtinchalik yo'llar 3-kategoriya g'a kiritilgan.

Karyer avtomobil yo'llari (4.1-rasm) zamin (yer asosi) 2, yo'l qoplamasi (yo'lning qatnov qismini shakillantiradi) 4, suv oqizuvchi qurilmalar 1, berma 6 va chegaralovchi qurilmalar 5 dan tashkil topadi.

Zamin ob-havo va namgarchiliklarga bog'liq bo'lmagan holda mustahkam, ishonchli va barqarorlikni ta'minlashi kerak. Avtoyo'llar zamini ham temiryo'llar zamini singari ko'ndalang profili bo'yicha quyma, qazilgan va nol o'lehamli (tekis joy) bo'lishi mamkin.

Zamindan suvni qochirish uchun yo'l chetlariga qiyaligi 2-4% bo'lgan ariqchalar quriladi, tog' yon bag'rilaridagi yo'llarda bu ariqchalar yo'lning yuqori qismida hosil qilinadi.

Zaminning kengligi yo'l qatnov qismi va yo'l chetlari kengligidan kelib chiqib qabul qilinadi.



4.1-rasm.

Avtomobil yo'lining ko'ndalang kesimi: a) yumshoq jinsli transheyalarda;
b) karyer syezdlarida.

Qatnov qismi avtomobillar harakatiga mo'ljallangan bo'lib, harakat vositasidan asosiy yuklanishni qabul qiladi va asosiy yo'lni kiyim bilan yopib turadi. Yo'l kiyimi bittadan uchtagacha qatlamdan iborat bo'ladi: yo'l qoplamasi, asos va singdiruvchi qatlam. Yo'l qoplamasi bevosita avtomobil g'ildiraklari ta'sirini qabul qiladi va yo'l konstruksiyasini himoya qiladi. Asos yo'lning asosiy yuk tashish yoki yuk o'tkazish qismi hisoblanadi. Singdiruvchi qatlam esa yo'ldan suvni zaminga singdirishga xizmat qiladi.

Qatnov qismining kengligi shu yo'ldan harakatlanayotgan harakatlanish vositalarining o'lchamlari, tezliklari va harakatdagi g'ildiraklar soni orqali aniqlanadi.

Karyer sharoitida avtomashinalarning turli xil harakat tizimlari mavjuddir:

- a) bitta polosali qarama-qarshi harakat;
- b) ikkita polosali qarama-qarshi harakat (bunda bitta polosa yukli yo'nalish uchun);
- c) Aylanma (oqimli) harakat.

Karyerlarda ko'proq ikkita polosali qarama-qarshi harakat va bitta polosa bo'yicha oqimli harakat sxemalari ko'proq tarqalgan.

Bitta polosali qarama-qarshi harakatdagi yo'lning qatnov qismi kengligi shunday hisob bilan belgilanadiki, unda qarama-qarshi mashinalarning o'tishlarida yuksiz mashina yo'l cheti (обочина)da harakatlanadi. Yo'l cheti kengligi 2-2,5 m oralig'ida qabul qilinadi.

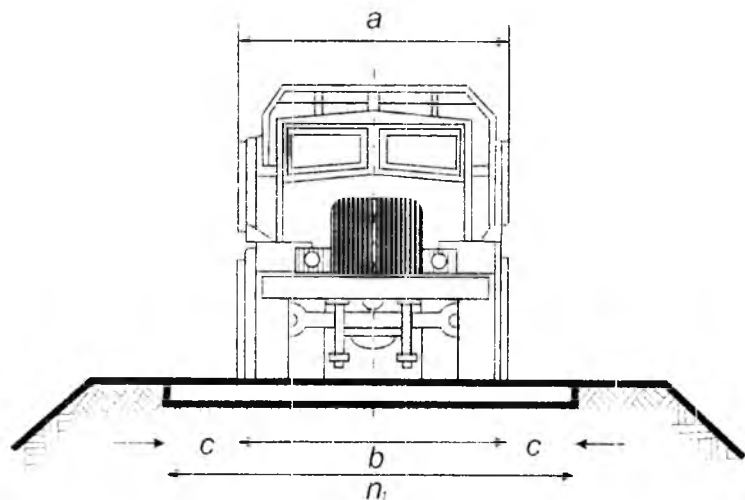
Ikkita polosali harakatlanishda qatnov qismi kengligi mashina kuzovi gabarit o'lchamlari (a), orqa g'ildiraklar kengligi (B), avtomobil g'ildiraklaridan polosaning chegarasigacha va qatnov qismi cheti s gacha va qarama-qarshi harakatlanayotgan avtomobillar orasidagi $2x$ masofalarni hisobga olgan holda aniqlanadi (4.2-rasm).

Bitta polosali aylanma (oqimli) harakatda (4.3-rasm) dastlabki 3 o'lcham hisobga olinadi. Mashina kuzovi kengligi (B), s va x o'lcham ari, s va x o'lchamlari harakat tezligiga bog'liq bo'lib, uning qiymati xavfsizlik qoidalari bo'yicha belgilanadi. Ularning eng kichik qiymatlari 0,5 m dan kam bo'lmasligi kerak.

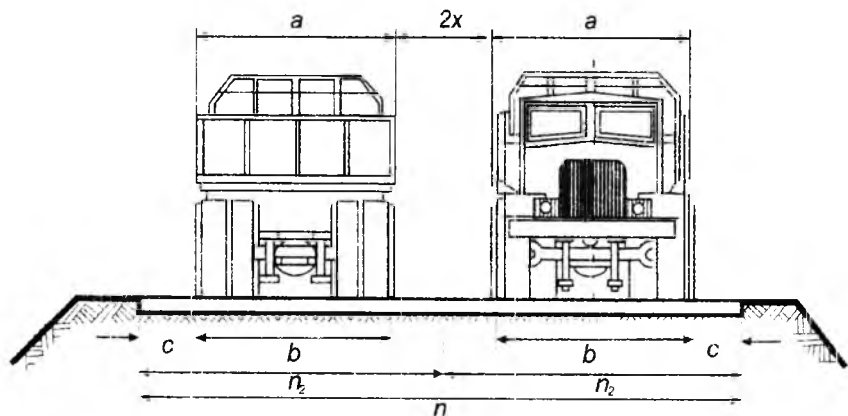
Avtosamosvallarning gabarit o'lchamlariga bog'liq ravishda yo'l qatnov qismlarining kengligi 4.1-jadvalda keltirilgan.

4.1-jadval

Avtomashina kengligi, metr	Qatnov qismining kengligi, mos kategoriyalarda, metr		
	1	2	3
	Ikkita polosali harakat		
2.65-3.0	8.5	8.0	7.5
3.65	10.0	9.5	9.5
4.0	10.5	10.0	10.0
Aylanma (oqimli) harakat			
2.65-3.0	4.5	4.5	4.0
3.65	5.0	5.0	4.5
4.0	5.0	5.0	5.0



4.2-rasm. Ikki polosali yo'lning qatnov qismi



4.3-rasm. Aylanma (oqimli) harakatdagi yo'lining qatnov qismi

Ikkita polosali harakatlanish yo'llari qatnov qismi kengligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$B = 2ak_g + \Delta B_g. \quad (2.1)$$

bu yerda: a – avtomobil kengligi, m; $k_g = 1.6-1.9$ – qarama-qarshi harakatlanayotgan avtomobillarning tezliklari ($20-30 \text{ km/soat}$ tezliklar oralig'ida) yig'indisini hisobga oluvchi koeffitsient; ΔB_g - avtomobil gabariti (uzunligi, balandligi, eni) ni hisobga oluvchi o'lcham bo'lib, uning qiymati 27, 40, 75 t yuk ko'tarish qobiliyatiga ega avtosamosvallar uchun mos ravishda 1,0; 1,3; 2,3; yuk ko'tarish qobiliyati 65 va 120 t bo'lgan yarimpritsepli tyagachlar uchun 2,2 va 3,8 qiymatlari qabul qilinadi.

Zaboy va ag'darmalardagi vaqtinchalik yo'llar qatnov qismining minimal kengligi avtosamosvallar gabarit o'lchamlaridan kelib chiqib belgilanadi, masalan, yuk ko'tarish qobiliyati 27-75 t bo'lgan avtosamosvallar uchun 10,5-13,5 m. 65-120 t li avtopoyezdlar uchun - 10,5-15,5 m.

Yo'l burilish yoki qayrilish uchastkalarida xavfsizlikni ta'minlash uchun yo'lining qatnov qismi kengroq qilinadi.

Kengaytirish o'lchami burilish radiusiga bog'liq bo'ladi va ikki polasali yo'l qatnov qismining kengligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

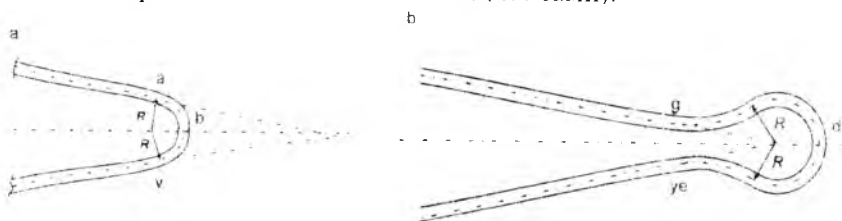
$$V = \frac{l^2}{R} + \frac{0.1v}{\sqrt{R}} \quad (4.2)$$

bu yerda: l - mashinaning oldingi buferidan orqa chizig'igacha bo'lgan masofa, metr; R - egrilik radiusi, metr; v - hisobli harakat tezligi, *km/soat*.

Yo'l qoplamasining kengayishi (uzunlikga 20 metrdan kichik bo'lmashlik kerak) yo'l cheti (обочина) kengligining qisqarishi bilan amalga oshiriladi. Bunday holatlarda yo'l cheti kengligi 1 metr dan kam bo'lmashligi kerak.

Planda yo'l to'g'ri uchastkalari egriliklar bilan birlashtiriladi. Egri yo'l uchastkalarida avtomobillar tezligi kamayadi, agar egrilik radiusi kichik o'lchamda bo'lsa, avtomobil o'zining maksimal manevr imkoniyatidan foydalanadi.

Yo'lning alohida to'g'ri uchastkalari aylana egriliklar yoki R radiusli serpantinlar bilan birlashtiriladi (4.4-rasm).



4.4-rasm.

Avtoyo'l uchastkalarini birlashtirish: a - aylana; b - serpantinli

$a - b$ - aylana egrilik uzunligi (4.4-rasm. a) odatda 50-90 m ni, $g - e$ - serpantin (4.4-rasm. b) uzunligi esa 130-170 m ni tashkil etadi.

Serpantin odatda karyer qiya bortlarida to'g'ri yo'l uchastkalarini xavfsiz birlashtirish imkoniyati bo'lmagan hollarda quriladi.

Avtoyo'llarning burilish qismlarida burilish radiuslarining minimal ruxsat etilgan qiymatlari quyidagicha belgilangan: yuk ko'tarish qobiliyati 10-40 t bo'lgan avtosamosvallar uchun 15-20 km/sout tezlikda - 15 metr, 30-40 km/sout tezlikda esa - 30 metr;

Avtosamosvallarning karyer avtoyo'llaridagi ruxsat etilgan burilish radiuslari 4.2-jadvalda keltirilgan.

Avtoyo'lning yon profili turli qiyaliklardagi yo'l uchastkalarining birlashgan chizig'idan iboratdir.

Karyer avtoyo'llarining hisobli yoki o'rnatilgan qiyaligini qabul qilishda karyer chuqurligi, harakat intensivligi, avtotransport vositasi tortish xususiyatlari, ob-havo sharoitlari hisobga olinadi.

4.2-jadval

Yo'l sharoitlari	Yuk ko'tarish qobiliyati (t) bo'lgan avtosamosval arning burilish radiusi, (m)				
	25-30	40-45	70-80	110-120	170-180
Karyer ichidagi doimiy yo'llar	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60
Serpantin va aylana egriliklar	20-30	30-35	35-40	35-40	40-45
Karyer ichidagi vaqtinchalik yo'llar	12-15	12-15	15-20	17-20	20-25
Yuklanish maydonchasidagi tugunli syezdlar	10-11	12-13	12-14	14-15	18-20

Karyerlarda avtosamosvallardan samarali foydalanish, ularni ishlatish muddatlarini oshirish hamda xavfsizlikni ta'minlash maqsadlarida avtoyo'llarning maksimal qiyaligi amalda 70-80 % o'leham arda chegaralangan.

Karyerlarda qattiq tog' jinslari tashilayotganda betonli va temir-betonli yo'l qoplamalari ishlatilganda qiyalik 70 % dan, yumshoq tuproqsimon tog' jinslari tashilayotganda 60 % dan oshmasligi kerak.

Yo'l qiyaliklari qiymati 100% dan oshishiga ruxsat etilmaydi, chunki bunda mashinalarning yurish qismlari va g'ildiraklari kuchli yeyilishi kuzatiladi. Yuksiz yo'nalishlardagi qiyalik qiymati harakat xavfsizligini ta'minlash uchun 120-150 % qiymatda tavsiya etiladi.

Uzoq masofali qiya yo'llarda har 500-600m oralikda 20 %dan oshmaydigan qiyalikdagi 50-60 m li yo'l uchastkalari hosil qilinadi.

Karyer yo'llarining trassasini belgilashda yer ishlari hajmi minimal hajmda bajarilish omilidan kelib chiqishi kerak.

Yo'l burilish qismlaridagi ko'ndalang profilini moslashtirish qiymati quyidagicha aniqlanadi.

$$\Delta i = 30 \frac{(200 - R)}{200} \cdot 0,001 \quad (4.3)$$

Zaboy va ag'darma yo'llarda yo'l holati nisbatan yomon bo'lganligi uchun yo'l qiyaliklarini oshirishga ruxsat etilmaydi.

Karyerlarda avtoyo'llarning joylashish tizimlari

Avtoyo'llarning joylashishi va avtotransportning harakatlanish tizimlari konning kon-texnik sharoitlari, foydali qazilma va qoplama tog' jinslarini tashish yo'nalishi hamda masofasi orqali aniqlanadi.

Avtoyo'llarning planda joylashishi va harakat yo'nalishi orqali konni ochish usuli aniqlanadi.

Avtomobil transporti qo'llanilganda karyer ishchi gorizontlari va yuqorigi kompleks to'g'ri, spiral, tugunli va aralash yo'llar (syezd) yoki harakat sxemalari bilan bog'lanadi.

To'g'ri syezdlar aosan uncha chuqur bo'lmagan gorizont va kichik qiyaliklarda joylashgan qatlamlarni ochishda va qazib olishda qo'llaniladi (4.5-rasm). Bunda karyer nisbatan uzunroq va sayoz bo'lishi (4.5-rasm, a) hamda tog' rayonlarida joylashganligi (4.5-rasm, b) bilan xarakterlidir.

Halqasimon syezdlar (петлевые съезды) nisbatan chuqur karyerlarda hamda yoki to'g'ri syezdlar o'tishi iloji bo'lmagan tog' yon bag'irlari sharoitlarida qo'llaniladi (4.6-rasm).

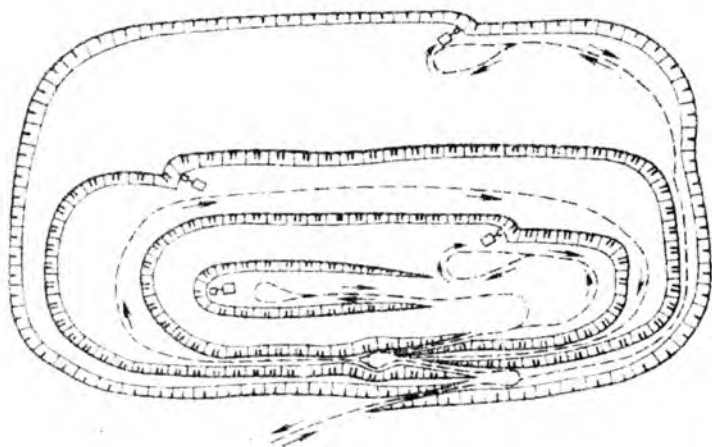


4.5-rasm. Avtotransport to'gri syezdlari

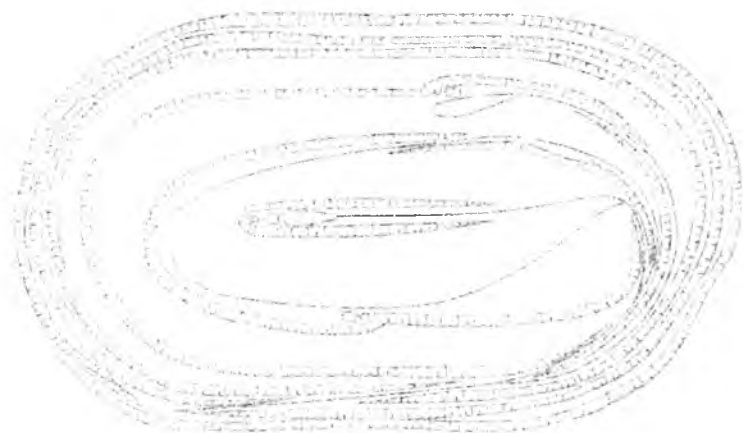
O'rama syezdlar (спиральные съезды) belgilangan yoki chegaralangan o'lchamli va katta chuqurlikdagi karyerlarda qo'llaniladi (4.7-rasm). O'rama syezdlarning eng katta afzalligi harakatlanish yo'llarining burilish radiusi juda katta bo'lganligi uchun tezlik yuqori bo'ladi.

Aralash yoki kombinatsiyalashgan syezdlar ko'pchilik karyerlarda co'llanilib, o'rama syezdlar tugunli syezdlarga almashinadi. Trassaning uzayish koeffitsienti 1,2 – 1,3ni tashkil etadi.

Avtoyo'l harakatlanish qismining yo'l qoplamalari avtotransport vositalarining yuqori tezliklar bilan harakatlanishini ta'minlaydi va yo'lni transport vositalari va tabiiy muhit omillari ta'siridan himoya qiladi. Yo'l qoplamasining yuzasi yetarli darajada g'adir-budurlikka ega bo'lishi kerak, chunki g'ildiraklarni yo'l bilan ishonchli birikishini ta'minlashi zarur.



4.6-rasm. Avtotransport halqali syezdlari



4.7-rasm. O'rana syezdlar

Yo'l qoplamalari

Avtoyolarning asosi bo'lib konni ochish ishlarida qazib olingan ohaktoshlar, qumlar va boshqa tog' jinslari xizmat qiladi. Ohaktoshli, qattiq tog' jinsli zaminlarda avtoyolarning asosi tabiiy holatdan

foydalaniladi. Yo'l qoplamalari tuzilishi yo'lning yuk o'tkazishi, xizmat qilish muddati, ob-havo sharoitlari, mahalliy materiallar mavjudligi va h.k. lar orqali belgilanadi.

Yo'l qoplamalari takomillashtirilgan, oraliq va eski bo'lishi mumkin. Takomillashtirilgan yo'l qoplamalariga sement-betonli, temir-betonli, asfalt-betonli va qora shebenkali (issiq holatda quyilgan va jipslashtirilgan) yo'l qoplamalari bo'lib, ular beton shebenka, graviy, graviy-shebenka, tuproq-graviy kabi materiallar bilan biriktiruvchi aralashmalar orqali hosil qilinadi.

Oraliq yo'l qoplamalari shebenkali, graviy, shlakli, tuproq-shebenkali qoplamalar bo'lib, tuproqli biriktiruvchi materiallardan hosil qilinadi. Eski yo'l qoplamalariga graviy va shebenning tuproq bilan biriktirilishi orqali hosil qilinadi.

Yo'lning ishlatilish sifati birinchi navbatda mustahkam, mashinaning harakat tezligining ta'minlanishi bilan va yo'l qoplamasining o'tkazuvchanligi bilan baholanadi.

Yo'l qoplamasining mustahkamlik zaxira koeffitsienti quydagicha aniqlanadi.

$$K_0 = \frac{E_x}{E_m} \quad (4.4)$$

bu yerda: E_x - yo'l qoplamasi ezilishi (deformatsiya)ning amaliy moduli, kg/cm^2 .

E_r - haraktlanish sharti bo'yicha talab qilingan ezilish (deformatsiya) moduli, kg/cm^2 .

Avtoyo'llarni ta'mirlash va ish holatida saqlash

Avtoyo'llar doimiy suv, shamol, qor, ob-havo o'zgarishlari va avtosamosvallar yuklamasi ta'sirida bo'lib, ularning barchasi yo'l qoplamasi mustahkamligining yo'qolishiga, yo'l tekisligining buzilishiga va yo'lning ketma-ket buzilishlariga sabab bo'ladi. Ayniqsa, yer osti va yer usti suvlarining ta'siri yo'l tuzilishining buzilishiga ko'proq zarar yetkazadi. Suv ta'sirida grunt yo'llari

yumshaydi, natijada avtosamosvallar harakatlanishi qiyinlashadi, yo'l qoplamasining ezilishi natijasida yo'llarda avtosamosvallar chuqur izlari hosil bo'ladi.

Yilning issiq davrlarida asfalt-betonli, qorashebenkali va qoragraviyli yo'l qoplamalari yuqori harorat ta'sirida yumshaydi. Qish vaqtlarida haroratning pasayib ketishi natijasida asfalt-betonli va sement-betonli yo'l qoplamalarida yoriqlar hosil bo'ladi.

Avtoyo'llarga tabiiy omillardan tashqari, avtosamosvallarning yuklamasi ham ta'sir etadi. Yo'lga tushadigan vertikal yuklama avtosamosvalning og'irligiga bog'liq. Kichik radiusli burilishlarda vertikal yuklama qiymati oshadi, natijada yo'l chetlarida to'lqinlar yoki yo'l qoplamalarining surilishi (ayniqsa tormozlash holatlarida) kuzatiladi.

Yo'l qoplamalarining eng ko'p buzilish holatlari yorilish, surilish, ezilish, to'lqinlar, izlar hosil bo'lishi bilan tavsiflanadi. Bularning barchasi yo'l qoplamasining buzilishiga sabab bo'ladi.

Avtosamosvallarning o'rnatilgan tezliklarda va yuklamalarda uzluksiz va xavfsiz harakatini ta'minlash maqsadida karyerlarda yo'llarni doimiy ta'mirlash va tuzatish uchun yo'l xizmati tashkil etiladi.

Yo'l-ta'mirlash ishlari yo'lni ishchi holatda saqlash: joriy, o'rta va kapital ta'mirlashga bo'linadi.

Yo'lni ishchi holatda saqlash ishlariga yo'l va yo'l qurilmalarini ishchi holatda saqlash hamda tozaligini saqlash ishlari kiradi.

Bunda bahor-kuz davrida yo'llarni loylardan tozalash, yozgi davrda yo'l qoplamasini changdan tozalash, sug'orish, mashinalardan tushgan tog' jinslaridan tozalash ishlari bajariladi. Qish davrida asosiy e'tibor yo'llarni qordan tozalash va muzlashga qarshi ishga qaratiladi.

Ochiq kon ishlarida avtoyo'llarda chang ko'tarilishiga qarshi kurashish muhim ahamiyatga ega bo'lib, chang ko'tarilishi haydovchilarning ish sharoitlarini qiyinlashtiradi, avtomobillarning yedirilishini oshiradi. Chang ko'tarilishiga qarshi kurashning bir necha

xil usullari bo'lib, ulardan asosiylari yo'l harakatlanish qismiga suv, xlor-kalsiy aralashmalari va hatto neft mahsulotlari aralashmalari sepiladi.

Joriy ta'mirlash ishlariga yo'l va yo'l qurilmalaridagi kichik buzilishlarni zudlik bilan to'g'rilash ishlari kiradi. Bular asosan yo'l yoriqlari va cho'kishlarni to'ldirish va to'g'rilash, yo'l profilarni to'g'rilash, yo'l zaminining kichik buzilishlarini tuzatish ishlaridir.

O'rta ta'mirlashga 1-2 yilda bir marotaba yo'llardagi buzilishlarni tuzatish ishlari kiradi. Bular asosan asfalt-betonli, qora shebenkali va graviyli yo'l qoplamalari yuza qismlarini qayta ishlash, to'g'rilash ishlaridir. Yo'l yuza qismini qayta ishlashga yo'l himoya qobig'ini qora shebenka bilan to'ldirib, yo'lning g'adir-budirligini oshiradi.

Kapital ta'mirlash 10-12 yilda bir marotaba bajariladigan ta'mirlash ishlari bo'lib, bunda yo'lning barcha elementlari va qurilmalari buzilishlarini to'g'rilash, yo'l qoplamasi mustahkamligini oshirish, yo'l o'lchamlarini aniq yo'l kategoriyasiga mos keluvchi me'yoriy talablar darajasiga keltirish ishlari bajariladi.

Yo'l qurilishida va ta'mirlashda karyerlarda asosiy ishlarni bajaruvchi mashinalar (ekskavatorlar, buldozerlar, skreperlar) ishlatiladi. Ular asosan avtoyo'llarning trassasini qurishda va katta hajmdagi ta'mirlash ishlarini bajarishda ishlatiladi. Bundan tashqari, yo'l qurilishida, ta'mirlashda va ishlatishda bir qancha maxsus mashinalar: greyderlar, avtokranlar, o'ziyurar va pritsepli grunt tekislovchi va jipslashtiruvchi katoklar, tog' jinslarini yumshatuvchi mashinalar, suv sepuvchi, qor tozalovchi mashinalar ishlatiladi.

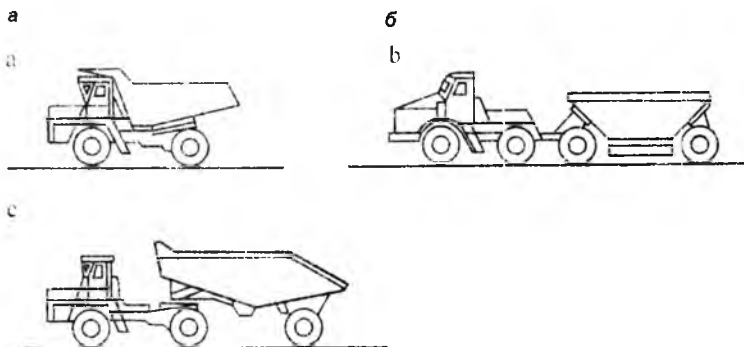
Karyerlarda avtoyo'llarga xizmat qiluvchi yo'l ta'mirlash brigadalari yo'lning kategoriyasi va yuk o'tkazish qobiliyatidan kelib chiqqan holda zarur sondagi va turdagi yo'l mashinalari va mexanizmlari bilan ta'minlanadi. Karyerlarda avtoyo'llarga sifatli xizmat ko'rsatish maqsadida 25 km yo'lga bir kompleks mexanizatsiyalashgan biriktirilishi ko'zda tutiladi.

Harakatlanuvchi sostav

Yuk avtomashinalari tuzilishi to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Karyer yuk avtomashinalari konstruktiv tuzilishi bo'yicha ikkita asosiy guruhga ajratiladi: avtosamosvallar va avtopoyezdlar - yarimpritsepli tyagachlar va pritsepli tyagachlar (4.8-rasm)

Avtosamosval – ramasiga o'rnatilgan mustahkam konstruksiyali kuzovga ega bo'lgan avtomobil bo'lib, orqaga yoki yonga yuk tushiradi.



4.8-rasm.

Avtomobil transporti turlari: a) orqaga yuk to'kuvchi samosval; b) tagidan yuk to'kuvchi pritsepli tyagach; v) orqadan yuk tushiruvchi yarimpritsepli tyagach.

Avtopoyezd – bir yoki bir necha pritsepli yoki yarimpritsepli avtomobil-tyagachdir. Avtopoyezdning ishga belgilanishiga qarab yarimpritsep kuzovi tagidan, orqadan yoki yonidan yuk tushiradi.

Ochiq kon ishlarida ishlatishning maxsus sharoitlari karyer avtosamosvallari konstruksiyasiga quyidagi talablarni qo'yadi: ekskavatorlarda yuklanayotganda zarb kuchlariga chidamli bo'lishligi uchun mexanik qismlarning yuqori mustahkamligi; yuklash va yuk tushirish ishlari texnologik jarayonlari davomiyligini qisqartirish uchun kuzovning sodda va qulay bo'lishi; qisqa kon zaboylari sharoitida samarali ishlashi uchun yuqori manevrli bo'lishi; joyning

og'ir relyefli sharoitlarida va sifatli yo'llarda harakatlanishga yuqori chidamlilik va harakatchanlik: karyer sharoitiga mos bo'lgan uzoq davomli qiyaliklarda ish davrini qisqartirish uchun avtosamosval yetarli tezligini saqlay olishi yoki yetarli tormozlash kuchiga ega bo'lishi kerak.

Yuqorida sanab o'tilgan talablar karyer avtomobillarining ishga belgilanishiga qarab ularning komponentlar sxemalarini va asosiy parametrlarini aniqlaydi.

Konstruktiv nuqtayi nazardan qaralsa, ruxsat etilgan yuklanishlarda orqadar yuk tushiruvchi ikki o'qli avtosamosvallarni yaratish maqsadga muvofiqdir. Chunki bunda konstruksiya soddalashadi, ishonchlilikni, tortish-dinamikasi sifatini va manevrni oshiradi. Yengil yuklarni (ko'mir, slanets) tashishda kuzov hajmining katta bo'lishi talab etiladi, bu esa avtopoyezdlar yoki tagidan yuk tushiruvchi avtosamosvallarni yaratishni taqozo etadi.

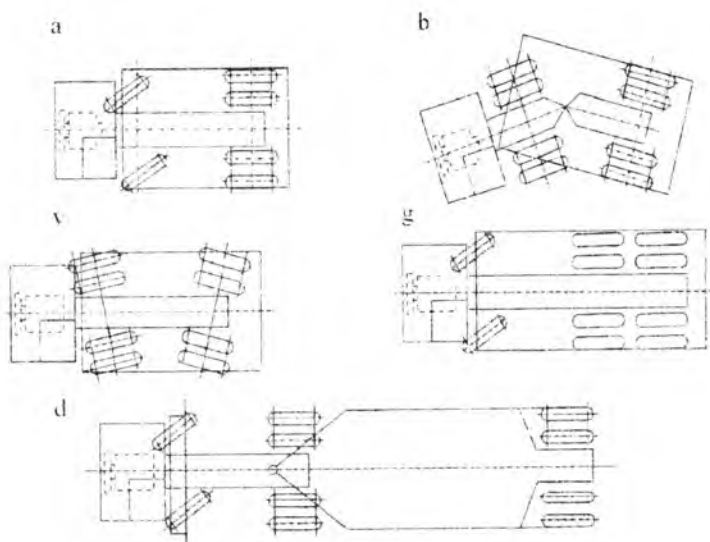
Karyer avtomobillarini komponentlar qilishda (4.9-rasm) dvigatel va kabinaning o'zaro joylashishi hamda shassining konstruktiv sxemasi tanlanadi.

Kabina va dvigatelning joylashishi bo'yicha shunday komponentlar sxemasi qo'llaniladiki, bunda kabina dvigatel yoniga joylashadi.

Bir joyli kabinali bunday sxema eng ko'p tarqalgan bo'lib, dvigatelning haydovchiga juda yaqin bo'lishiga qaramasdan avtomobilning yuqori jipsligini ta'minlaydi.

Shassining konstruktiv sxemasi avtomobilning massasini aniqlaydi va birinchi navbatda uning manevrirliligini ta'minlaydi. Ko'pchilik hollarda o'q formulasi 4×2 bo'lgan oldingi g'ildiraklari boshqariluvchi sxema ishlatiladi (4.9-rasm, a).

Xorijiy mamlakatlar amaliyotidan ma'lumki, ikkita birlashgan sharnirli



4.9-rasm. Karyer avtomobillari kompozitsiya sxemalari

qismdan tashkil topgan ramali shassi konstruksiyali avtomobilning manevrliligi yuqoriligini ko'rsatdi (4.9-rasm. b). Har ikkala o'qning yetaklovchi sifatida qo'llanilishi avtomobilni boshqarishda gidrosilindrlar yordamida ikkala o'qning bir yo'la burilishini ta'minlaydi (4.9-rasm. v). Bu avtomobil massasining kamayishiga, manevrning oshishiga va yuk ko'tarish (8 g'ildirakli bo'lganligi hisobiga) qobiliyatining oshishiga imkoniyat beradi.

O'qlar sonining 3 tagacha oshishi (4.9-rasm. g) yuk ko'tarish va o'tish qobiliyatini oshiradi, lekin uning massasi ko'payishiga, manevrning qiyinlashishiga va konstruksiyaning murakkablashishiga olib keladi. Yarimpritsepli avtopoyezdlar 10 ta g'ildirakli bo'lib (4.9-rasm. g), ularning yuk ko'tarishi sezilarli darajada yuqori, lekin uzunligi oshadi va manevr qiyinlashadi.

Karyer avtomobillari 3 ta asosiy qismdan tashkil topadi: dvigatel, shassi va kuzov (yuk platformasi).

Dvigatel - mexanik energiya manbai bo'lib, avtomobilni harakatga keltiradi. Avtomobillar uchun dvigatel sifatida siqilgan yoqilg'i issiqlik energiyasini mexanik ishga aylantirib beruvchi ichki yonuv dvigatellari ishlatiladi.

Karyer yuk avtomobillarida dizel yoqilg'isida ishlovchi yoqilg'ini siqish hisobiga o't oluvchi dvigatellardan foydalaniladi.

Siqilish hisobiga o't oluvchi dvigatellarda issiq aralashma silindr ichida yoqilg'i va havodan tayyorlanadi. Issiq aralashmaning silindr ichida yuqori darajada siqilishi natijasida harorati keskin oshadi va o't olishga sabab bo'ladi. Dizel dvigatellarida yoqilg'ini yuqori darajada siqish (1:16; 1:17) katta iqtisodiy tejamkorlikni ta'minlaydi va quvvat birligiga to'g'ri keladigan yoqilg'i sarfi karburatorlarga nisbatan 35-40% kamdir. Qo'llanilayotgan dizel yoqilg'isi benzina nisbatan arzonidir, shuning uchun dizelda ishlovchi dvigatellar konchilik mashinalarida asosiy o'rin tutadi.

Hozirgi kunlarda karyer avtosamosvallarida yuqori aylanish chastotali to'rt taktli 6, 8 va 12 silindrii V - shaklli dvigatellar ishlatilmoqda. Ularning aylanish chastotasi 1500-2000 ayl/min. quvvati 250 dan 1700 kVT gachani tashkil etadi.

Ichki yonuv dvigatellarining asosiy elementlari karter, silindrlar bloki, krivoship-shatunli mexanizm(tirsakli val, shatunlar, porshenlar), gaz taqsimlash mexanizmi (klapanlar, taqsimlash vallari). Dvigatel ishlashi uchun quyidagi tizimlar bilan ta'minlanadi: yoqilg'i tarmog'i (yoqilg'i baklari, nasoslar, filtrlar, forsunkalar); havo bilan ta'minlash tarmog'i; dvigatelni moylash tarmog'i (moy baklari, nasoslar, filtrlar, radiator); dvigatelni sovutish (suv nasosi, radiator, ventilyatorlar); dvigatelni ishga tushirish tarmog'i (elektrostarter, dvigatelni ishga tushirish uchun siqilgan havo yetkazuvchi uskunalar).

Yuk ko'tarish qobiliyati va avtosamosvallar quvvati oshishi bilan gazoturbinali dvigatellarga o'tish g'oyasi mavjuddir. Gazoturbinali dvigatellarning asosiy afzalliklari sodda konstruksiyali, kichik massa va o'lchamlar, past haroratlarda ham ishga tushirish

eson, zararli gazlarning kamligidir. Kamchiliklari: yoqilg'i sarfining keskin oshishi (2-2,5 marotaba), narxi qimmat va changlangan havoga juda sezgir.

Hozirgi kunlarda vatanimiz va xorijiy mamlakatlarda yuk avtosamosvallarining birdan bir kuch beruvchi qismi sifatida ichki yonuv dvigatellari ishlatilib kelinmoqda.

Shassi – dvigateldan yetaklovchi g'ildiraklarga aylanish momentini uzatishga xizmat qiladigan barcha qism va mexanizmlar (transmissiya), yuruvchi qismlar va boshqarish mexanizmlaridir.

Transmissiya – kuch uzatuvchi qismlar. Avtomobil harakatlanganda unga ta'sir etuvchi kuchlar har bir daqiqada uzluksiz va ixtiyoriy ravishda o'zgarib turadi. Avvalambor, avtomobilga ta'sir etayotgan kuchlarning o'zgarishi yo'l sharoitiga, uning tezligi va tezlanishiga bevosita bog'liq bo'lib, ularning vaziyatiga qarab avtomobilning yetaklovchi g'ildiraklariga dvigateldan kelayotgan buruvchi momentni o'zgartirib turish lozim bo'ladi. Bu vazifalarni bajarish uchun avtomobilda kuch uzatmasi (transmissiya) qo'llaniladi.

Transmissiya bir-biri bilan uzviy bog'langan mexanizm va agregatlardan tashkil topib (ilashish muftasi, uzatish qutisi, kardanli uzatma, asosiy uzatma va yarim o'qlar), buruvchi momentni dvigateldan avtomobilning yetaklovchi g'ildiraklariga uzatib beradi. Shu bilan birga transmissiya orqali buruvchi momentni o'zgartirish chog'ida u o'zgaradi va yetaklovchi g'ildiraklarga bo'lib tarqatiladi.

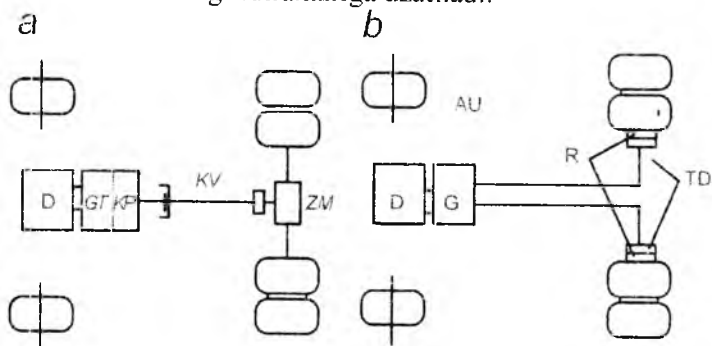
Karyer avtotransporti ish rejimi dvigatel yuklanishining keskin o'zgarishi bilan tavsiflanadi. Harakat uzatishni moslashtirishning keng diapazonini ta'minlovchi transmissiya qo'llanilganda dvigatel quvvatidan maksimal foydalanishga erishiladi.

Karyer avtosamosvallari transmissiyasi quyidagi talablarga javob berishi kerak: yuklangan mashinaning uzoq davomli qiyaliklarda va nishabliklarda yuqori tezliklarda harakatini hamda ravon joyidan qo'zg'alishini ta'minlash; zarb va tebranishlarni yumshatish tufayli dvigatel va kuch beruvchi qismlarning ishlash muddatini oshirish qobiliyatiga ega bo'lishi; avtomobilning boshqarilishini yengillashtirish.

Karyer yuk avtosamosvallarida ikki xil transmissiyalar qo'llaniladi: gidromexanik (4.10-rasm, a) va elektromexanik (4.10-rasm, b).

Gidromexanik transmissiya dvigatel (D) bilan birlashgan muvofiqlashtiruvchi reduktor, gidrotransformator (GT), uzatish qutisi (KP) va aylanma harakatni orqa ko'prik (ZM – zadniy most) orqali g'ildiraklarga uzatuvchi kardan vali (KV) dan tashkil topgan.

Transmissiyaning asosiy uzeli gidrotransformator hisoblanib, uning yordamida suyuqlik bosimi avtomatik tarzda (aylanish momentini pog'onasiz o'zgartirish hisobiga) burovchi momentga o'zgartirilib avtomobil g'ildiraklariga uzatiladi.



4.10-rasm. Karyer avtomobillari transmissiyalari

Elektromexanik transmissiya dvigatel (D) bilan aylantiriluvchi generator (G), g'ildiraklarni reduktor (R) orqali harakatga keltiruvchi parallel yoki ketma-ket ulangan tortish dvigatellari (TD), moslashtirish va boshqaruv apparatlari (AU)dan tashkil topgan.

Elektromexanik transmissiyada o'zgarmas va o'zgarmas-o'zgaruvchan tok sistemalari qo'llaniladi. Birinchi holatda mustaqil qo'zg'atishli o'zgarmas tok generatori va o'zgarmas tokda ishlovchi tortish dvigateli qo'llaniladi. Bu sistema (БелАЗ – 549 va БелАЗ – 7519 samosvallarida qo'llaniladi) soddaligi bilan ajralib turadi, lekin elektr uskunalarining nisbatan og'irligi bilan xarakterlidir. Ikkinchi holda o'zgaruvchan tok generatori, kremniyli to'g'rilagich bloki va o'zgarmas tokda ishlovchi tortish elektrodvigatellari qo'llaniladi.

Avtomobil elektruyuritmasi ikki xil: tortish va elektrodinamik tormozlash rejimida ishlaydi.

Tortish rejimida dvigatelning mexanik energiyasi generator yordamida elektr energiyaga aylantiriladi va tortish elektrodvigatelini ishga tushiradi.

Elektrodinamik tormozlash rejimida avtomobil nishablixa yoki inersiya bilan harakatlanayotganda g'ildiraklardan hosil bo'layotgan mexanik energiya tortish elektrodvigateliga (bu holatda generator rejimida ishlaydi) uzatiladi. Tok zanjiriga rezistrni ulash bilan tortish elektrodvigatellarida (generatorlarda) tormozlash momenti hosil bo'ladi. Valdagi bu tormozlash momenti avtomobil harakat tezligini kamaytirishga yoki bir xilda ushlab turishga xizmat qiladi.

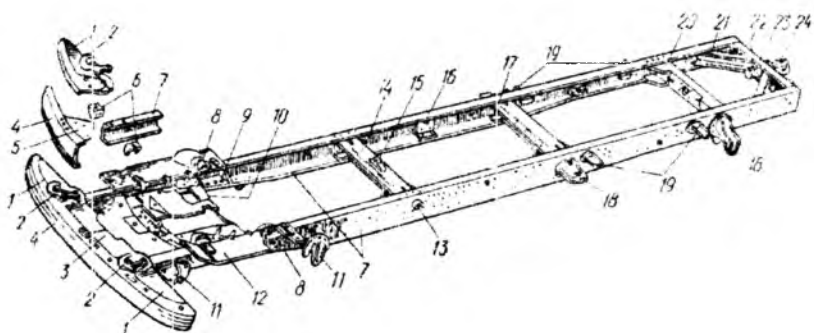
Yurish qismi rama, g'ildirak osmalari, g'ildirak va shinalardan tashkil topadi.

Yurish qismining asosi rama bo'lib, unga avtomobilning barcha agregatlari va kuzovi o'rnatiladi. Yuk avtomobillarida rama ko'tarib yuruvchi vazifasini o'tab, unga ta'sir etuvchi barcha kuchlarni qabul qiladi. Ramaga ta'sir etuvchi kuchlar dvigateldan g'ildiraklarga uzatilayotgan momentlar va yo'ldan berilayotgan har turli kuchlar bo'lib, bu kuchlar avtomobilga orilgan yukning vazni, uning yurish sharoiti hamda tezligiga ko'ra o'zgarib turadi. Shuning uchun rama yetarlicha mustahkam va butun agregatlarni joylashtirishga qulay bo'lishi lozim.

Rama ko'ndalang balkalar biriktirilgan ikkita bo'ylama balka (lonjeron)dan iborat. 4.11-rasmdan ko'rinib turibdiki, ramaning asosi ikkita bo'ylama joylashgan balkadan tarkib topgan bo'lib, ular lonjeron deb yuritiladi.

Lonjeron 7 lar asosan shvellersimon shaklga ega bo'lib, yuklanish ko'proq tushadigan joyi kengroq qilib ishlangan. Ular ko'ndalang balkalar 3, 14, 17, 20, 23 yordamida har joydan ketma-ket birlashtirilib, biki to'rtburchak shaklni tashkil qiladi. Ko'ndalang balkalarning kesimi quyi, shveller (P-simon) va qo'shtavr shaklida bo'lishi mumkin. Lonjeron va ko'ndalang balkalar asosan po'latdan qizdirib turib bosim bilan ishlash yo'li shtamplash usuli bilan tayyorlanadi.

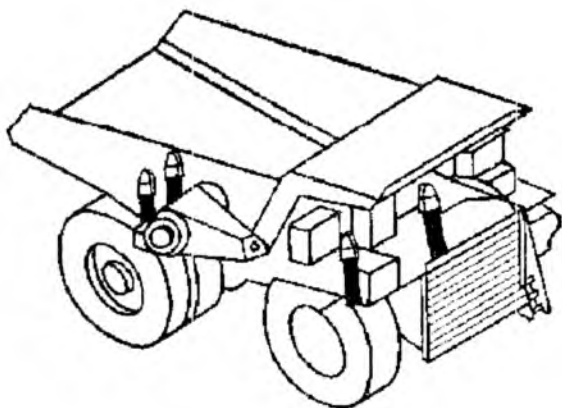
Yuk avtomobillarining yuk ko'tarish qobiliyatiga va dvigatellarning joylashuv tartibiga qarab ramaning tuzilishi turlicha bo'lishi mumkin. Undan tashqari, avtomobilning turiga qarab (yengil, yuk avtomobillari, avtobuslar) ramaga bo'lgan talab tubdan o'zgaradi.



4.11-rasm. Yuk avtosamosvali ramasi

Osmalar (4.12-rasm) avtomobilning ko'tarib yuruvchi tarmog'i va ko'priklar o'rtasida elastik aloqani uzviy ravishda ta'minlab, g'ildiraklar va u bilan bog'langan tarmoqqa tushadigan o'zgaruvchan yuklanishlarni kamaytiradi, avtomobilning tebranishini so'ndiradi, shuningdek, harakat davomida avtomobil kuzovining holatini ravonlashtirib turadi. Ma'lumki, ochiq konlarda, ayniqsa, zaboy va ag'darma yo'llarining notekisligi avtosamosvallarning o'zgaruvchan tezliklarda ba'zida silkinuvchan harakatlanishiga sabab bo'ladi.

Bunday hollarda g'ildirak orqali kuzovga turtki va siltov kuchlari uzatiladi. Bu salbiy kuchlarni yumshatish maqsadida osmada shakli yoki hajmi o'zgarishi yoki o'zgartirish mumkin bo'lgan elastik deformatsiyalanuvchi qismlar (ressoralar, spiralsimon prujinalar, buralishga ishlovchi torsion o'zaklar, amortizatorlar va boshq.)dan foydalaniladi.



4.12-rasm. Avtosamosval osmasi

Karyer avtosamosvallari harakatlanayotganda tebranish va zarblardan tushayotgan yuklamaning qiymati oldingi osmaga to'g'ri keluvchi yuklanishning qiymati 1,5 marotabaga, orqa o'qqa esa taxminan 3 marotabagacha ko'payib ketadi.

Karyer yuk avtosamosvallarining og'ir ish sharoiti osmalarning turli xil rejimlarda ishonchli va ravon ishlashini talab etadi. Zamonaviy yuk samosvallarida yuqoridagi talablarni qondirish maqsadida pnevmogidravlik osmalar ishlatilmoqda. Bunda osma silindri gidravlik amortizator bilan kombinatsiyalashgan porshenli pnevmatik resordan tashkil topgan. Gidravlik tizim bunda amortizatsiyalovchi (yumshatuvchi), siqilgan gaz esa osmani talab darajasidagi o'zgaruvchan barqarorligini ta'minlaydi.

Karyer samosvallari oldingi o'qida ikkita, orqa o'qda esa odatda ikki juft g'ildiraklar o'rnatiladi. G'ildirak gupchag va pnevmatik shinadan iborat. Gupchag g'ildirakni stupitsaga mahkamlashga va shinani montaj qilishga xizmat qiladi. Pnevmatik shinalar havo kamerali va kamerasiz bo'lishi mumkin.

Shinalar o'lchamlari dyumli o'lchamda ikkita son bilan belgilanadi. Birinchi son profil enini, ikkinchi son esa g'ildirak cbodasi diametrini belgilaydi. Masalan, BelA3 – 540 da 27.00-49

o'lchamli, БелАЗ – 7521 da 40.00-57 o'lchamli shinalar ishlatiladi. Shinalardagi havo bosimi 0.5-0.55 MPa tashkil etadi.

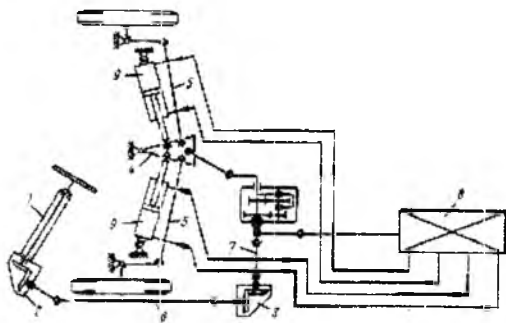
Karyer samosvallari shinalari qator talablarga: birinchi navbatda yuqori darajada yedirilishga chidamli, yorilish va kesilishga mustahkam va issiqqa chidamli bo'lishi kerak.

Boshqaruv mexanizmlariga rul boshqarmasi, tormozlash tizimi hamda yuk tushirish mexanizmi kiradi.

Rul boshqarmasi avtomobil harakatlenganda old g'ildiraklarni burish yo'li bilan uning yo'nalishini o'zgartiradi va yurishni haydovchi belgilangan yo'sinda saqlash uchun xizmat qiladi. Rul boshqarmasi avtomobilning aniq va qulay boshqarilishini ta'minlash uchun old g'ildiraklarga tushadigan siltanish va turtkilarni rul chambaragiga uzatmasligi hamda haydovchining avtomobilni kam kuch sarflab yengil boshqarishga imkon yaratishi kerak. Ayniqsa, karyer yo'llarining notekisligi hamda mashina va tashilayotgan yukning og'irligi karyer samosvallari boshqaruv mexanizmlariga alohida talablarni qo'yadi.

Karyer samosvallari rul boshqarmasiga porshenli gidravlik kuchaytirgichli mexanizm o'rnatiladi. Bunday hollarda rul boshqarmasi gidravlik va mexanik yuritmalar (4.13-rasm)dan tashkil topadi.

Rul chambaragi burilganda mexanizm gidravlik kuchaytirgich zolotnig ni harakatga keltiradi. Bunda nasos bilan haydalayotgan ishchi suyuqlik gidrokuchaytirgichning kerakli kamerasiga kirib uni harakatga keltiradi. Gidrokuchaytirgichning mos ravishdagi harakati rul yuritmasi orqali g'ildiraklarni buradi.



42.13-rasm. Rul boshqarmasi sxemasi

Mexanik yuritma rul kolonkasi 1, 2 va 3 reduktorlar, markaziy richag 4, rul tortqichi 5, 6 va 7 kardan vallaridan tashkil topgan. Gidravlik yuritma moy baki, gidrotaqsimlagich 8, burish gidrosilindrlari 9, shlang va moy o'tkazuvchilarni o'zida birlashtiradi.

Tormozlash tizimi avtomobil harakatlanishining hamma hollarida, vaziyatga qarab, sekinlatish yoki to'xtatish va to'xtatilgan avtomobilni o'z holatida qo'zg'atmasdan saqlab turish vazifalarini bajaradi. Shu maqsadlarda karyer avtosamosvallarida – ish, to'xtatib turish va yordamchi tormozlash tarmog'i mavjud.

Ish tormozi sifatida yetarli ishonchlilikka ega bo'lgan pnevmatik va gidravlik yuritmalı g'ildirakni barabanli tormozlash usuli qo'llaniladi. Avtosamosvallarni ishlatish jarayonida tezlik 40 km/soat bo'lganda tormozlash yo'li 20 m bo'lsa, ish tormozi qanoatlanarli hisoblanadi. Yuk samosvallarida ko'proq gidravlik va elektrogidravlik yuritmalı tormozlash tizimi ishlatiladi.

Yuk tushirish mexanizmi kuzovni ko'tarib-tushirishga va tirkamalar kuzovlari stvoroklarini ochib-yopishga xizmat qiladi. Kuzovni ko'tarish mexanizmi moy baki, shesternalı nasos, gidrosilindrlar, gidrotaqsimlagichlar va boshqarish kranlaridan tashkil topgan. Avtosamosvallar ko'tarish mexanizmi uch yoki to'rt pog'onali teleskopik gidrosilindrlar bilan jihozlangan.

Karyer avtosamosvallari kuzovi (yuk platoformasi) kabina usti yoping'ichi, rama ustini qoplovchi va orqaga ko'tarilgan yuk tushiruvchi qismlarning o'zaro payvandlangan metall platformasidan tashkil topgan.

Karyer yuk avtosamosvallarida eng ko'p tarqalgan kuzov turi V – shaklli kuzov formasidir. Bu shakldagi forma kuzov balandligi kamayishini va avtomobil og'irlik markazini ta'minlaydi.

Kuzov lonjeron shaklga keltirilgan asos, yon va bortdan iborat. Kuzov tag qismi 18-25 mm.li plita ko'rinishida ishlangan. Kuzovning orqa borti odatda yo'q bo'lib, u yengil yuklarni tashishga mo'ljallangan avtosamosvallarda (masalan, ko'mir tashishda) zarur bo'ladi. Kuzov ramaga rezinali amortizatorlar yordamida o'rtnashadi.

Karyer avtomobillarining asosiy parametrlari

Karyer avtomobillari asosiy parametrlari bo'lib yuk ko'tarish qobiliyati, dvigatel quvvati, g'ildirak formulasi, kuzovi hajmi va o'lchamlari hisoblanadi.

Yuk ko'tarish qobiliyati zamonaviy yuqori mexanizatsiyalashgan karyerlarda avtotransport ishining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlovchi asosiy parametr hisoblanadi. Yuk ko'tarish qobiliyatining oshishi avtotransport ishi samaradorligini oshirishning usuli bo'lib yaqin yillarda bu asosiy omil bo'lib hisoblanadi.

4.14-rasmda avtotransport yordamida yuk tashishda yuk ko'tarish qobiliyati q (t)ning o'sishi bilan yuk tashish tannarxi $S_{tt}(so'm t km)$ ning o'zgarish grafigi keltirilgan.

Grafikdar ko'rinib turibdiki, avtomobillar yuk ko'tarish qobiliyati 200-300 t gacha oshsa, yuk tashish tannarxi 1,5-2 marotaba kamayadi.

$$S_{tt} \text{ sum } tkm$$

Aniq bir kon-texnik va ishlatish sharoiti uchun optimal yuk ko'tarish qobiliyatini tanlash avtotransport ishi samaradorligini oshiradi.

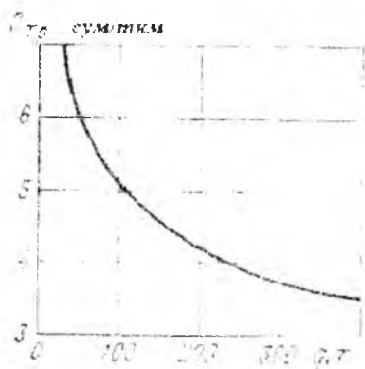
Avtotransportning ishini texnik-iqtisodiy baholashda va loyihalashda texnikaviy va iqtisodiy ko'rsatkichlar hisobga olinadi.

Texnikaviy ko'rsatkichlarga karyerning ishlab chiqarish quvvati, yuk tashish masofasi, uskunalarining yillik ish rejimi, ekskavator ish rejimi va cho'michi hajmi, avtomobilning o'rtacha texnik harakatlanish tezligi va yuk ko'tarish qobiliyati.

Iqtisodiy ko'rsatkichlarga tashkil etuvchi keltirilgan nisbiy xarajatlar kiradi.

Yuk tashish hajmi avtotransport vositalarining ratsional yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlashdagi asosiy parametr hisoblanadi. Yuk ko'tarish qobiliyati 27-40 t bo'lgan avtosamosvallarning tashish ishlari hajmi yiliga 5-8 mln. m³ bo'lgan karyerlarda, yuk ko'tarish qobiliyati 75-120 t bo'lgan avtosamosvallarning 10-40 mln. m³, yuk ko'tarish qobiliyati 180 t bo'lgan avtosamosvallarning esa tashish ishlari hajmi yiliga 40-50 mln. m³ bo'lgan karyerlarda ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Dvigatel quvvati avtomobilning tortish va ishlatish xususiyatini aniqlaydi. Quvvatning o'lchami avtomobil yuk ko'tarish qobiliyati konstruktiv tezligi va transmissiyasi turiga mos kelishi kerak.

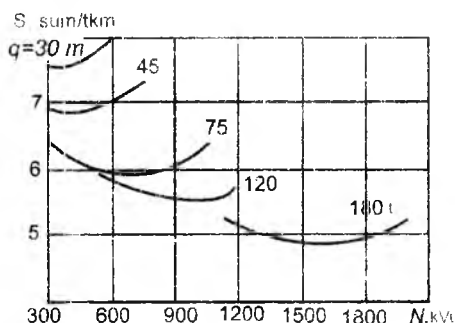


4.14-rasm. Avtotransportda yuk tashish tannarxining o'zgarish grafigi

Dvigatel quvvati karyer sharoitida maxsus ish rejimida aniqlanadi. Ish rejimida dvigatel quvvati amalda faqat bitta uchastkada – yukli avtomobilning qiyalikka ko'tarilish harakatida to'liq sarflanadi. Trassaning boshqa uchastkalarida: yuk bilan zaboy yo'llaridagi harakatda, yuksiz nishablikdagi va zaboy yo'llaridagi harakatida quvvat to'liq sarflanmaydi. Bundan tashqari, avtomobil tezliklarini belgilashda ham yo'l qoplamalari

holatiga va xavfsizlik qoidalariga e'tibor beriladi. Bu ham avtomobil quvvatidan to'liq foydalanishni chegaralab qo'yadi. Chuqur karyerlarda avtomobil ish davrida to'liq quvvatdan foydalanish 60 %ni tashkil etadi, tog' sharoitidagi karyerlarda esa bu ko'rsatkich 40 %ga tushib ketadi. Baland tog'li rayonlarda (dengiz sathidan 1000 m dan oshiq) yoqilg'i aralashmasining qayta boyitilishi va to'liq yonmasligi natijasida quvvat 10-15 % ga tushib ketadi.

Karyer avtomobillari quvvati ratsional chizig'i texnik-iqtisodiy tahlil yo'li bilan belgilanadi. Quvvatning oshishi bir tarafdin mashinaning unumdorligi va harakat tezligini oshiradi, boshqa tarafdin esa tannarxining va yoqilg'i sarfining o'sishiga sabab bo'ladi. Yuk ko'tarish qobiliyatining har bir qiymatiga eng maqbul dvigatel quvvati qiymati mos keladi (4.15-rasm).



4.15-rasm. Karyer samosvallari quvvatining optimal qiymati grafigi

Yukli avtomobilning to'la og'irligiga to'g'ri keluvchi nisbiy quvvat qiymati yuk ko'tarish qobiliyati 27-40 t chegarada o'zgarganda 5,5-6,2 kVt/t ni, yuk ko'tarish qobiliyati 75-180 t chegarada o'zgarganda 4,8-5,1 kVt/t ni tashkil etadi.

G'ildirak formulasi — avtomobil g'ildiraklarining sonli belgilanishi bo'lib, birinchi son umumiy g'ildiraklar sonini, ikkinchi son esa yetaklovchi g'ildiraklar sonini ifodalaydi.

Mamlakatimiz va xorij amaliyotidan ma'lumki, karyerlarda g'ildirak formulasi turlicha bo'lgan avtosamosvallar ishlatiladi. Eng kichik quvvatli yuk avtomobillari g'ildirak formulasi 4-2, o'rtacha yuk ko'tarish qobiliyatiga ega bo'lgan avtosamosvallar g'ildirak formulasi 6-4, yarimpritsepli avtopoyezdlarniki esa 6-2 va 6-4 tarzda ishlab chiqarilgan.

G'ildirak formulasi katta ahamiyat kasb etib, har bir g'ildirakka avtomobil og'irligining to'g'ri keluvchi qiymatini hamda tortish kuchi va birikish og'irliklarini aniq belgilash mumkin. Quyida turli g'ildirak formulali avtomobillar uchun og'irlikning birikish koeffitsientlari $k_{bir} = R_c / R_a$ (bu yerda: R_c - yetaklovchi g'ildirakka to'g'ri keluvchi og'irlik, R_a - avtomobilning to'la og'irligi) qiymatlari keltirilgan:

G'ildirak formulasi	4-2	4-4	6-2	6-4	8-4
Og'irlikning birikish koeffitsienti k_{bir}	0.65	1.0	0.4	0.7	0.5

Yetaklovchi g'ildiraklar sonining ko'payishi konstruksiyasining murakkablashishiga va avtomobil tannarxirining oshishiga hamda avtomobil harakatlanishi mumkin bo'lgan chegaraviy qiyalikni aniqlaydi.

Turli g'ildirak formulalarida yukli yo'nalishdagi avtoyo'llar qiyaligining chegaraviy hisoblangan qiymatlari birikish sharoitlariga bog'liq ravishda 4.3-jadvalga asosan o'zgaradi.

Ko'rinib turibdiki, asfalt-betonli va shebenka qoplamali yo'llarda mumkin bo'lgan qiyalik o'lchami 200-300 % ni tashkil etadi, amalda esa avtomobil dvigatel quvvati va tormozlash imkoniyatlari chegaralangandir. Yog'ingarchilik davrida ho'llangan tuproq yo'llari va muzlagan yo'llarda birikish koeffitsienti tushib ketadi va natijada yukli yo'nalishda qiyalikka ko'tarilish imkoniyati kamayadi.

Avtomobilning g'ildirak formulasi	Yo'llar					
	Asfalt-betonli va shebenka qoplamali			Nam tuproqli (zamin)		
	ψ	$\rho_0, \text{N/t}$	$i_{max}, \%$	ψ	$\rho_0, \text{N/t}$	$i_{max}, \%$
4-2	0,3-0,4	250-300	170-190	0,2-0,3	500-800	80-100
4-4	0,3-0,4	250-300	270-300	0,2-0,3	500-800	150-
6-2	0,3-0,4	200-300	90-110	0,2-0,3	500-800	200
6-4	0,3-0,4	250-300	170-190	0,2-0,3	500-800	40-50
8-4	0,3-0,4	250-300	120-140	0,2-0,3	500-800	80-100
						60-80

Avtomobilning g'ildirak formulasi	Yo'llar		
	Muzlagan		
	ψ	$\rho_0, \text{N/t}$	$i_{max}, \%$
4-2	0,1-0,15	150-300	40-75
4-4	0,1-0,15	150-300	70-120
6-2	0,1-0,15	150-300	15-35
6-4	0,1-0,15	150-300	50-80
8-4	0,1-0,15	150-300	25-50

Kuzov hajmi. Avtomobil ratsional konstruksiyasini tanlashdagi asosiy talablardan biri uning parametrlariga tashilayotgan material tavsiflarining mos kelishligidir.

Shuning uchun transport vositasi kuzovi hajmi va yuk ko'tarish qobiliyati orasidagi bog'lanish sharti shunday bo'lishi kerakki, kuzov me'yorda yuklanganda avtomobil yuk ko'tarish qobiliyatidan to'liq foydalanish kerak, ya'ni

$$V_f \gamma_K = q \quad (4.5)$$

bu yerda: V_f - tog' jinsining kuzovdagi faktik hajmi, m^3 ; γ_K - tashilayotgan tog' jinsining sochilgan holdagi (kuzovdagi) zichligi, t/m^3 .

Yuk ko'tarish qobiliyatidan to'liq foydalanilganda kuzovning geometrik hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_g = \frac{qk_K}{\gamma k_f} \quad (4.6)$$

bu yerda: q – avtomobilning yuk ko'tarish qobiliyati, t; γ – tog' jinsining massividagi zichligi, t/m^3 ; k_f – avtomobil kuzovi geometrik hajmidan foydalanish darajasini ko'rsatuvchi kuzovning to'lalik koeffitsienti.

Orqadan yuk to'kuvchi avtosamosvallar yuk ko'tarish qobiliyatining kuzov geometrik hajmga nisbati, odatda, 1.7-2 oraliqda bo'ladi; agar «shapka» hajmini (20-30%) hisobga olsak, yuk ko'tarish qobiliyatining tashlayotgan yukning umumiy hajmiga nisbati 1.4-1.6 ni tashkil qiladi. Bunday holda tog' jinsining massividagi zichligi 2.4-2.6 t/m^3 bo'lsa, yuk ko'tarish qobiliyatidan to'liq foydalanilsa bo'ladi.

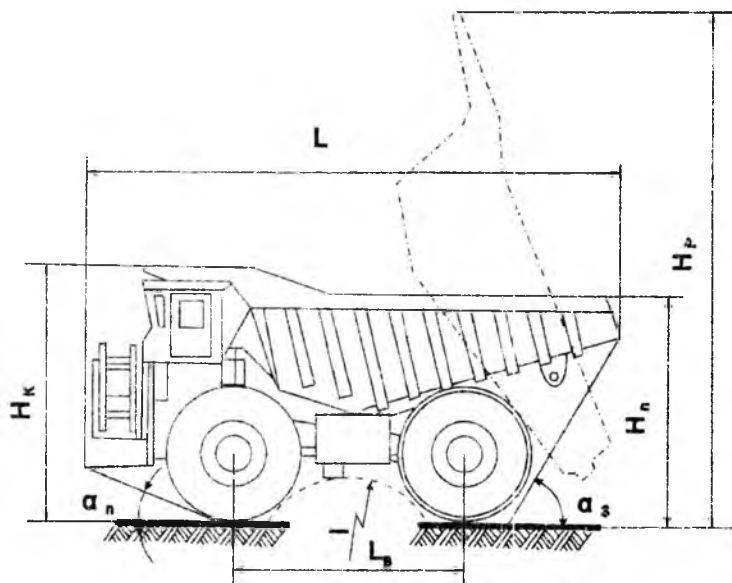
Turli kon korxonalarida tog' jinslarining zichligi xilma-xil bo'lganligi uchun karyer avtomobillari kuzovlarini mos kon-texnik sharoit uchun almashtirib ishlatish maqsadga muvofiq bo'lar edi. Ko'pchilik xorijiy samosvallar almashtiriladigan kuzovlar to'plamiga egadirlar.

Avtopoyezd shaklida ishlab chiqarilgan yukni tagidan tushiruvchi ko'mir tashuvchi samosval (uglevoz)lar kuzovi geometrik hajmi ko'pi bilan 90-95% yuklanadi. Chunki yuk tushirishda kuzov burchaklarida yuklar qolib ketadi. Yuk ko'tarish qobiliyati 27-65 t bo'lgan uglevozlar «shapka»si hajmi kuzov geometrik hajmining 17-19%ni tashkil qiladi. Uglevozlarda yuk ko'tarish qobiliyatining 100-300 tonnagacha o'zgarishi kuzov kengligining 5-7 metrga, uzunligining esa 7-13 metrga uzayishiga olib keladi. Bunday holda «shapka» hajmi kuzov geometrik hajmining 25-30%ni tashkil etadi. Uglevozlar yuk ko'tarish qobiliyati va kuzovi hajmi orasidagi nisbat 1.15-1.35ni tashkil qiladi, yuk ko'tarish qobiliyatining oshishi bilan bu nisbat qiymati ham oshib boradi.

Avtomobil gabaritlari quyidagi o'lchamlarni (4.16-rasm) o'z ichiga oladi: to'liq uzunligi L va eni B , kuzovning to'liq balandligi N_k va ko'tarilgan kuzov bilan balandligi N_k' . Bu o'lchamlar avtotransport vositasiga texnik xizmat ko'rsatuvchi va ta'minlovchi inshootlar o'lchamlarini aniqlaydi. Avtosamosvalning yuklanish balandligi N_{yuk} , turli xil yuklash vositalarining ishlash imkoniyatlarini aniqlaydi, avtomobil bazasi L_b , oldingi α_H va orqa α_z osilish burchaklari – avtomobilning manevrini va turli sifatsiz yo'llarda harakat qilish imkoniyatini belgilaydi.

Karyer avtomobillari texnik-iqtisodiy xususiyatlari komponovka sxemalari va asosiy parametrlariga bog'liqdir. Ularga: dinamikligi – o'rnatilgan yo'l sharoitida eng katta tezlik bilan tog' jinsini tashish imkoniyati bo'lib, birinchi navbatda nisbiy quvvat, tortish va tormozlash xususiyatlari; o'tuvchanligi yoki harakatchanligi – og'ir yo'l sharoitlarida avtomobil osmalarining turi va parametrlariga bog'liq bo'lgan ravon yurish xususiyati; yoqilg'ining tejamkorligi – yo'l va ob-havo sharoitlariga hamda haydovchining malakasiga bog'liq holda dvigatel va transmissiyasining mukammallik darajasini tavsiflovchi xususiyati bo'lib, yoqilg'ining nisbiy sarfi bilan baholanadi; boshqariluvchanlik – harakat yo'nalishi o'zgarganda boshqarilish darajasini ko'rsatuvchi xususiyat bo'lib, burilishlardagi harakat tezligi va burilish radiusi orqali baholanadi; barqarorligi – yuk tushirishda mashinaning ishonchli turish xususiyatidir.

Karyer avtomobillarini ishlatish tavsiflaridan yana biri avtomobillarning sovuq va issiq sharoitlarda samarali ishlashga qanchalik moslasha olishligidir. Sovuq iqlim sharoitida birinchi navbatda dvigatelni ishga tushirishni ta'minlash hamda yoqilg'i moylash materiallarining iqlimga mosligidir.



4.16-rasm. Avtosamosval gabaritlari

Issiq iqlim sharoitlarida haydovchi kabinasini konditsiyalangan havo bilan ta'minlash ko'zda tutiladi.

4.2. Avtosamosvallar

Avtosamosvallar avtotransport harakatlanuvchi sostavlarining asosiy turi hisoblanadi. Avtosamosvallar konstruksiyasi ularning karyerlardagi ish sharoitlari (sitiq ish sharoitlari, uzoq davomli qiyaliklar va nishabliklar, zaboy va ag'darma yo'llarining notekisligi va h.k.)ni hisobga olingan holda tanlanadi.

Avtosamosvaldan yukni tushirish, odatda, kuzovni orqaga ag'darish bilan bajariladi. Bunday ishlab chiqarilgan konstruksiya avtosamosval ishini bir muncha qiyinlashtirsa-da (ag'darmada va sklada yuk tushirish uchun qo'shimcha manevrlarni bajarish talab etiladi), eng oddiy va qulaydir.

Jahon tajribasidan ko'rinadiki, avtosamosvallar eng ko'p tarqalgan avtotransport turidir. So'ngi yillarda AQSh, Germaniya,

Angliya, Fransiya, Italiya, Shvetsiya, Yaponiya, Belorusiya kabi jahonning ko'plab mamlakatlarida yuk ko'tarish qobiliyati 30 t dan 500 t gacha bo'lgan karyer avtosamosvallari ishlab chiqarilmoqda va qo'llanilmoqda.

Karyer avtosamosvallarini rivojlantirishning asosiy yo'nalishlari quyidagilardir:

- g'ildirak formulasi 4-2 va nisbiy quvvati 5-6 kW/t bo'lgan ikki o'qli avtosamosvallarni ishlab chiqarish;

- yuk ko'tarish qobiliyati 70-90 t dan oshiq bo'lgan avtosamosvallarda elektromexanik transmissiyani qo'llash;

Avtosamosvallarni takomillashtirish darajasi ko'rsatkichlaridan biri yuk ko'tarish qobiliyatining avtosamosval massasi (tarasi)ga nisbati bo'lgan tara koeffitsientidir. Yuk ko'tarish qobiliyatining ortib berishi bilan tara koeffitsienti kamayib boradi, masalan, avtosamosvallar yuk ko'tarish qobiliyati 25-40 t bo'lganda, tara koeffitsientining absolyut qiymati mos ravishda 0,78-0,7 ni tashkil etadi.

Karyerlarda avtotransportni ishlatish tajribasidan ma'lumki, ekskavator cho'michi sig'imi va avtosamosval kuzovi hajmining aniq nisbatida ekskavator va avtosamosvaldan vaqt bo'yicha maksimal foydalanishga erishish mumkin. Amalda bu yuk ekskavatorning avtosamosvalga yuklayotgan cho'michlar sonini va yuklanayotgan avtosamosvalning bo'sh turish vaqtini aniqlaydi. Samosval kuzov hajmining ekskavator cho'michi sig'imiga ratsional nisbati tashish masofasiga bog'liq ravishda o'zgaradi va 3-9 ni tashkil qiladi.

Karyer avtosamosvallari quyidagi qator talablariga javob berishi kerak:

- mavjud yo'l qiyaliklarida yuqori tezlik va dizel maksimal quvvatlaridan foydalanib, yuklangan mashinaning harakatini ta'minlashi;

- yo'lning og'ir uchastkalarida joyidan rejali qo'zg'alishni ta'minlashi;

- mashina transmissiyas: dvigatelning uzoq muddat ishlash qobiliyatini oshirishga moslashgan va dvigatelni turli xil zarb va tebranishlardan himoya qilishni ta'minlashi;
- mashina yengil boshqarilishi.

Karyer avtosamosvallari quyidagi asosiy talablarni qanoatlantirishi kerak:

- kichik radiusli burilishlarida o'tish qobiliyati va yuqori manevrga ega bo'lishi;
- yuk ko'tarish qobiliyati birligiga to'g'ri keluvchi nisbiy quvvatining yuqori bo'lishi (sifatli transmissiyalar qiya yo'llardagi ishonchli harakat hamda qisqa masofada ko'zlagan tezlikka erishish vaqtining kamligi).

4.4-jadvalda mamlakatimiz karyerlarida ishlatilayotgan yuk avtosamosvallari texnik tavsiflari keltirilgan.

Ko'pchilik kon korxonalarida Belorusiya avtomobil zavodida ishlab chiqarilgan yuk samosvallari samarali ishlatilib kelinmoqda. Bu avtosamosvallarda zamonaviy va unifikatsiyalashgan mexanizmlar va qismlar qo'llanilganligi uchun ishlatish va ta'mirlashga qulaydir.

БелАЗ-540 avtosamosvali (4.17-rasm) yuk ko'tarish qobiliyati 27 t bo'lib, orqa o'qlari yurituvchi gidromexanik transmissiyaga ega. Manevrlikni oshirish maqsadida umumiy uzunligini kamaytirish uchun samosval bir o'rinli kabinasi dvigatel yoniga joylashtirilgan, bu esa dvigatelga qulay qarov va haydovchi joyidan kuzatuvni yaxshilaydi.

Samosval og'irlik markazining yuqori joylashishida samosval uzunligining qisqa bo'lishi mashinaning chayqalanishini keltirib chiqaradi. Bu holatdan chiqish uchun kuzov V-shaklda yasalgan bo'lib, bu holatda avtosamosvalning og'irlik markazi yetarli darajada pastga tushadi. Haydovchi kabinasi ustida kuzovning himoya soyaboni bor.

Kuzovning geometrik hajmi (15 m^3) karyerlarda eng ko'p tarqalgan tog' jinslarini tashishda mashinaning yuk ko'tarish qobiliyatidan to'liq foydalanishni ta'minlaydi. Kuzov hajmini

hisoblashda tashiladigan yukning zichligi $1,75 \text{ t/m}^3$ olingan.

БелАЗ-540 avtosamosvali ravon harakatlanishi va tezligini oshirishi uchun oldingi oʻq va orqa koʻprik toʻrtta pnevmogidravlik silindr bilan osilgan. Oldingi

4.4-jadval

Koʻrsatkichlari	MAZ-5549	MoAZ-6505	БелАЗ-7540	БелАЗ-7549	БелАЗ-7512
Gildiraklar umumiy soni, jumladan, yetaklovchi	4x2	4x4	4x2		
Yuk koʻtarish qobiliyati, t.	8	23	30	80	120
Yuksiz ogʻiriligi t.	7,2	19,2	27,75	67	90
Bazasi, mm.	4080-1400	4450			
Oʻlchamlari, mm:					
Uzunligi	5785	8500	7013	1010	1127
Eni	2500	2860		5420	6140
Balandligi	2785	2670			5280
Oldingi tashqi gʻildiraklari boʻyicha burilish radiusi, m.					
Eng katta tezlik km/soat	75	50	50	50	50
Maksimal quvvati ot kuchi					
Transmissiyasi	mexanik	gidromexanik	gidromexanik	elektromexanik	elektromexanik
Kuzovining hajmi m^3	5,1	14,5	15-18,5	35-50	47-68
Shinalari	320-508	670-635			
Platformasining maksimal qiyalik burchagi, grad.					
100 km yoʻlga yoqilgʻi sarfi (turli tezliklarda), l.	23,2/60	80/50			

va orqa silindr osmalari faqat uzunligi bilan farqlanadi.

БелАЗ-540 avtosamosvali bazasida koʻmir tashishga moʻljallangan БелАЗ-7510 uglevozi yaratilgan boʻlib, kuzovining hajmi 19 m^3 ga («shapka» bilan hisoblansa, 24 m^3 ni tashkil qiladi)

kengaytirilgan. Bu uglevozning og'irlik markazi bazaviy mashinaga nisbatan 200-250 mm baland, kuzov poli va bortlarining qalinligini kamaytirish bilan uglevozning og'irligi o'zgarmagan.

Kon transport uskunalarini samarador ishlatish sharti bo'yicha БелАЗ-540 avtosamosvali ЭКГ-4.6 ekskavatori bilan bitta kompleksda ishlatilsa, har taraflama maqsadga muvofiq bo'ladi.



4.17-rasm. БелАЗ – 540 avtosamosvali

So'ngi yillarda БелАЗ-540 avtosamosvali modernizatsiya qilingan bo'lib, yuk ko'tarish qobiliyati 30 t ga va quvvati 315 kVt ga yetkazilgan.

БелАЗ-548 avtosamosvali yuk ko'tarishi 40 t, kuzovining geometrik hajmi $21 m^3$ БелАЗ-540 avtosamosvalining maksimal unifikatsiyalashgan tugun va mexanizmlari asosida ishlab chiqarilgan. Avtosamosvalda 367 kVt quvvatli YAMZ-240N dizel dvigateli (nisbiy quvvati 5.5 kVt) o'rnatilgan. Hidromexanik uzatish qismlari БелАЗ-540 avtosamosvali bilan bir xil bo'lib, faqat muvofiqlashtiruvchi reduktor konstruksiyasi o'zgargan.

Avtosamosval osmalari oldingilaridan farqli ravishda 6 ta (oldingi g'ildiraklarda va orqa ko'priklarda 4 ta) pnevmogidravlik silindrlar o'rnatilgan.

Kuzovni ko'tarish mexanizmida 2 ta to'rt zvenoli teleskopik gidrosilindrlar ishlatilgan.

БелА3-548 avtosamosvali bazasida yuk ko'tarish qobiliyati 40 t bo'lgan БелА3-7525 uglevozi yaratilgan. Kuzovining hajmi 4100 mm kengaytirilishi hisobiga geometrik hajmi 33 m³, yuklanish balandligi 400 mm va kuzovga orqa bort qo'shilgan.

БелА3-548 avtosamosvallarini ЭКГ-4,6 va ЭКГ-8 ekskavatorlari bilan birga ishlatish maqsadga muvofiqdir.

БелА3-549 avtosamosvali (4.18-rasm) yuk ko'tarish qobiliyati 75 t bo'lib, БелА3 turkumidagi avtosamosvallarning oldingilaridan farq qiluvchi yangi modelidir. Avtosamosvalning dizel dvigateli quvvati 660-770 kVt (o'rnatilgan dvigatel modeliga mos holda)ni tashkil etadi.

БелА3-549 avtosamosvallarining oldingilaridan farqi elektromexanik transmissiya qo'llanilganligidir. Bu tizimda tortuvchi generator ikkala orqa g'ildiraklar stupitsalaridagi ketma-ket qo'zg'atishli tortuvchi dvigatellar (mustaqil shamollatuvchi va har biri 230 kVt dan quvvatli)ni o'zgarmas tok energiyasi bilan ta'minlaydi.



4.18-rasm. БелА3 – 549 avtosamosvali

Dvigatel va generator motorosti ramasiga o'rnatilgan bo'lib, dizel-generator agregat birligini hosil qiladi. Samosval nishablikka harakatlanayotganda elektrodinamik tormozlash tizimi ishlaydi. Avtosamosval ramasi past legirlangan po'lat listdan payvandlab yasalgan, lonjeronlari quti kesimli bo'lib, balandligi o'zgaruvchani.

Barcha to'rt g'ildiraklar mustaqil osmalarga ega bo'lib, har bir g'ildiraklar alohida pnevmogidravlik silindrlar bilan ta'minlangan. Ishchi tormoz tizimi gidravlik yuritmaga ega bo'lib, xavfsizlikni ta'minlash uchun oldingi va orqa g'ildiraklar uchun alohida ikki konturga ajratilgan.

Avtosamosval haydovchi kabinasi ikki o'rinli bo'lib issiq-sovuqqa va tovushga qarshi germetik ishlangan. Kuzovining geometrik hajmi 35 m^3 bo'lib, ЭКГ-8 va ЭКГ-12.5 ekskavatorlari bilan ishlatishga mos keladi. Yukni ag'darish mexanizmi to'rt taktli ikkita teleskopik gidrosilindrga ega. Yuklangan kuzovni ko'tarish vaqti 28 sekund, bo'shagan kuzovni tushirish vaqti 15 sekund.

БелАЗ-7519 avtosamosvali yuk ko'tarish qobiliyati 110 t bo'lib, БелАЗ-549 avtosamosvalining asosiy uzal va detallari unifikatsiyalashtirilgandir. Avtosamosval motorosti ramasida quvvati 955 kVt, aylanish chastotasi 1500 ayl/min bo'lgan 8DM-21 dvigateli va GPA-600 tipidagi 630 kVt li tortuvchi o'zgarmas tok generatori o'rnatilgan, elektromexanik transmissiyasi aralash qo'zg'atishli (ichki sovutishli) 360 kVt quvvatli 2 ta tortish dvigateliga ega. Ishga tushirish, moslashtirish va yordamchi uskunali БелАЗ-549 avtosamosvali singaridir.

Avtosamosval osmalari har bir g'ildiraklar bittadan pnevmogidravlik silindrlar bilan (oldingilari mustaqil, orqadagilar birtiri bilan balansir bog'langan) ta'minlangan. Shinalari havo kamerasisiz 33.0-51 o'lchamda.

Kuzovining hajmi 44 m^3 bo'lib, ЭКГ-8 va ЭКГ-12.5 ekskavatorlari bilan samarali ishlatiladi.

БелАЗ-7519 avtosamosvali БелАЗ-549 dan alohida farq qiluvchi asosiy konstruktiv jihatlar: orqa g'ildiraklarida balansir bog'langan osma turi; yuk ag'darish mexanizmida uch pog'onali gidrosilindrlar; ishga tushirish, moslashtirish va kichik kuchlanishli apparatlarning zich shkafda kompakt joylashganligi; shina razmerining kattaligi sababli uzatish nisbati kattaroq motor-g'ildirak qo'llanilgan.

БелА3-7521 avtosamosvali (4.19-rasm) yuk ko'tarish qobiliyati 180 t bo'lib, g'ildirak formulasi 4×2. Kuch beruvchi qurilma sifatida samosvalda quvvati 1690 kVt bo'lgan 12 silindrli dizel dvigateli va o'zgaruvchan tok generatori qo'llanilgan. Dizel va generator motorosti ramasiga o'rnatilgan. Avtosamosval elektromexanik transmissiyasi o'zida to'g'rilagich, o'zgarmas tokda ishlovchi ДК-724 tipidagi dvigatelli ikkita motor-g'ildirak va ishga tushirish-moslashtiruvchi apparaturalarini jamlagan.

Elektrodinamik tormozlash tarmog'ida majburiy sovutiluvchi rezistorlar bloki mavjud bo'lib, tormozlash quvvatini 2130 kVt ga yetkazishni ta'minlaydi hamda 120 %o nishablikda yuk bilan harakatlanayotgan samosvalning tormozlanish vaqti chegaralanmagandir. Avtosamosval osmalari pnevmogidravlik – ikki oldingi silindrlar mustaqil, ikki orqa silindrlar esa balansir bog'langan. Shinalar kamerasiz, o'lchami 40.00-57.



4.19-rasm. БелА3-7521 avtosamosvali

Rul boshqarmasi gidravlik. Oldingi g'ildiraklar barabar-kolodkali, orqa g'ildiraklar esa diskli tormozlash tizimiga ega bo'lib, tormozlash yuritmasi gidravlik. Yuk ag'darish gidravlik tizimi ikkita uch pog'onali teleskopik gidrosilindrdan tashkil topgan.

Kuzovning geometrik hajmi 70 m^3 , yuqoripuxtalikka ega bo'lgan po'latdan tayyorlangan. Kuzov hajmi avtosamosvalning ЭКГ-12.5 va ЭКГ-20 ekskavatorlari bilan ishlashiga mos keladi.

Vatanimizning bir nechta chuqur hamda katta quvvatli («Muruntov», «Qalmoqqir») karyerlarida yuqorida ko'rib o'tilgan avtosamosvallardan tashqari xorijiy firmalarda ishlab chiqarilgan avtosamosvallar ham ishlatilib kelinmoqda. Bular «Caterpillar» firmasining yuk ko'tarish qobiliyati 136 t va 190 t bo'lgan «CAT-758V» va «CAT-789S» rusumli (4.20-rasm) avtosamosvallari, «EUKLID» firmasining yuk ko'tarish qobiliyati 170 t bo'lgan «R-170» rusumli avtosamosvallaridir. Bu avtosamosvallar gidravlik cho'michi 26 m^3 hajmli ekskavatorlar bilan birga ishlatilib kelinmoqda.

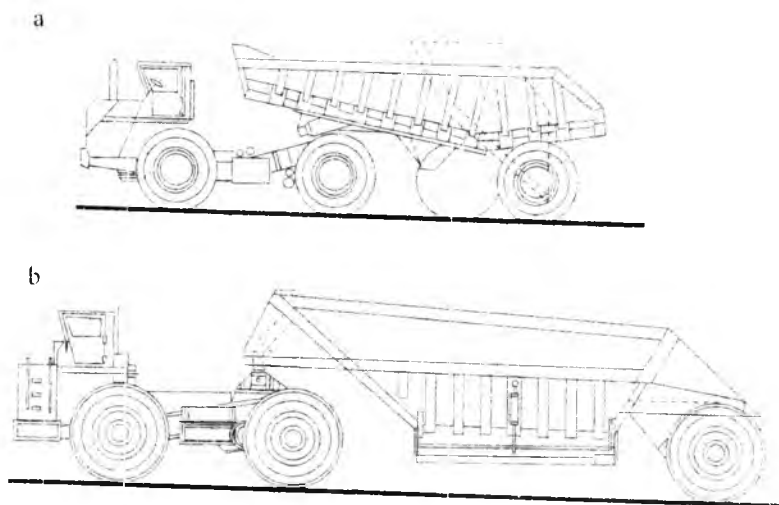


4.20-rasm. Xorijiy CAT rusumli avtosamosvall

4.3. Avtopoyezdlar

Avtotransportni rivojlantirish yarimpritsepli tyagachlar ko'rinishidagi avtopoyezdlarni yaratish yo'lidan bormoqda. Tyagach (tortuvchi mashinalar sifatida quvvati mos keluvchi biror-bir avtosamosval bazasidagi modeldan foydalaniladi. Avtopoyezd yuk ko'tarish qobiliyatining oshishi bilan bazaviy avtosamosval bilan taqqoslanganda uning nisbiy quvvati sezilarli kamayadi. Bu esa avtopoyezdlarni nisbatan yengil ish sharoitlarida qo'llashni chegaralaydi.

Konstruktiv tuzilish bo'yicha karyer avtopoyezdlari ikki turga bo'linadi: orqaga yuk to'kuvchi (4.21, a-rasm) va tagidan to'kuvchi (4.21, b-rasm).



4.21-rasm. Karyer avtopoyezdlari sxemalari

Kuzovni orqaga ko'tarish bilan yuk to'kuvchi avtopoyezdda shunday kinematik sxema qo'llanilganki, kuzov ag'darilayotganda pritsep g'ildiragi tyagach yetakchi g'ildiragi tomon dumalab keladi. Yarimpritsep ramasiz konstruksiyaga ega bo'lib, massasi bir muncha

yengillashgan. Orqaga yuk tushiruvchi yarimpritsep kuzovi konstruktiv tuzilishi nisbatan kichik sig'imli bo'lganligi uchun avtopoyezdni qattiq tog' jinslari va ruda tashishda ham qo'llash mumkin.

Ko'mir tashishda foydali qazilmaning to'kma zichligi nisbatan kichik bo'lganligi uchun katta sig'imli transport vositalari qo'llaniladi. Oddiy konstruksiyali orqaga yuk to'kadigan avtosamosvallar kuzovi hajmini kengaytirishi avtomobil og'irlik markazining oshishiga va samosval barqarorligining keskin tushib ketishiga sabab bo'ladi. Avtopoyezd shaklidagi uglevozlarni yaratishda tagidan yuk tushiruvchi kuzovlarni qo'llash maqsadlidir.

Bunday yo'nalish katta yuk ko'tarish qobiliyatiga ega bo'lgan uglevozlarni yaratishda rivojlantirilmoqda. Be1A3-548 avtosamosvali bazasida yuk ko'tarish qobiliyati 65 t bo'lgan avtopoyezd-uglevoz yaratilgan (4.22-rasm). Avtopoyezd g'ildirak formulasi 6-2 ko'rinishida bo'lib, avtopoyezd uchta o'qidan bittasi yurituvchidir. Shuning uchun bu avtopoyezdni yukli yo'nalishdagi yo'l qiyaligi 40-50 %dan oshmaydigan nisbatan yengil sharoitlarda qo'llaniladi.

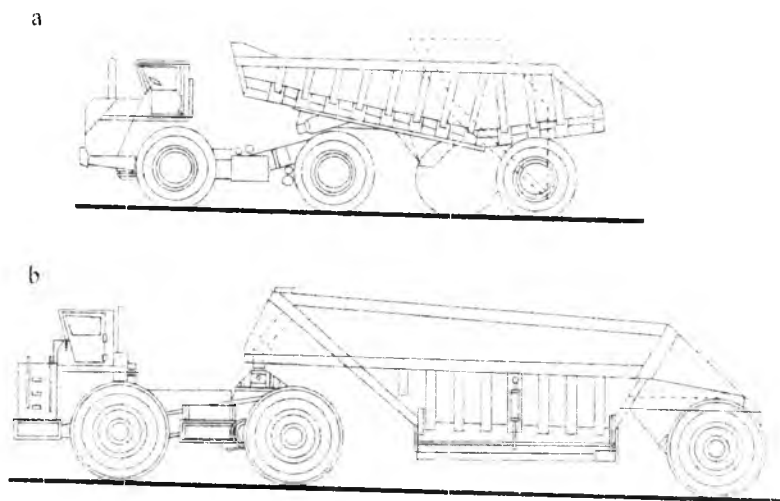


4.22-rasm. Yuk ko'tarish qobiliyati 65 t bo'lgan ko'mir tashuvchi avtopoyezd

4.3. Avtopoyezdlar

Avtotransportni rivojlantirish yarimpritsepli tyagachlar ko'rinishidagi avtopoyezdlarni yaratish yo'lidən bormoqda. Tyagach (tortuvchi mashina)lar sifatida quvvati mos keluvchi biror-bir avtosamosval bazasidagi modeldan foydalaniladi. Avtopoyezd yuk ko'tarish qobiliyatining oshishi bilan bazaviy avtosamosval bilan taqqoslanganda uning nisbiy quvvati sezilarli kamayadi. Bu esa avtopoyezdlarni nisbatan yengil ish sharoitlarida qo'llashni chegaralaydi.

Konstruktiv tuzilish bo'yicha karyer avtopoyezdlari ikki turga bo'linadi: orqaga yuk to'kuvchi (4.21, a-rasm) va tagidan to'kuvchi (4.21, b-rasm).



4.21-rasm. Karyer avtopoyezdlari sxemalari

Kuzovni orqaga ko'tarish bilan yuk to'kuvchi avtopoyezdda shunday kinematik sxema qo'llanilganki, kuzov ag'darilayotganda pritsep g'ildiragi tyagach yetakchi g'ildiragi tomon dumalab keladi. Yarimpritsep ramasiz konstruksiyaga ega bo'lib, massasi bir muncha

yengillashgan. Orqaga yuk tushiruvchi yarimpritsep kuzovi konstruktiv tuzilishi nisbatan kichik sig'imli bo'lganligi uchun avtopoyezdni qattiq tog' jinslari va ruda tashishda ham qo'llash mumkin.

Ko'mir tashishda foydali qazilmaning to'kma zichligi nisbatan kichik bo'lganligi uchun katta sig'imli transport vositalari qo'llaniladi. Oddiy konstruksiyali orqaga yuk to'kadigan avtosamosvallar kuzovi hajmini kengaytirish avtomobil og'irlik markazining oshishiga va samosval barqarorligining keskin tushib ketishiga sabab bo'ladi. Avtopoyezd shaklidagi uglevozlarni yaratishda tagidan yuk tushiruvchi kuzovlarni qo'llash maqsadlidir.

Bunday yo'nalish katta yuk ko'tarish qobiliyatiga ega bo'lgan uglevozlarni yaratishda rivojlantirilmoqda. Be1A3-548 avtosamosvali bazasida yuk ko'tarish qobiliyati 65 t bo'lgan avtopoyezd-uglevoz yaratilgan (4.22-rasm). Avtopoyezd g'ildirak formulasi 6×2 ko'rinishida bo'lib, avtopoyezd uchta o'qidan bittasi yurituvchidir. Shuning uchun bu avtopoyezdni yukli yo'nalishdagi yo'l qiyaligi 40-50 %dan oshmaydigan nisbatan yengil sharoitlarda qo'llaniladi.



4.22-rasm. Yuk ko'tarish qobiliyati 65 t bo'lgan ko'mir tashuvchi avtopoyezd

Bunday ko'mir tashuvchi avtopoyezdlar ko'p yillar davomida yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar bilan samarali ishlatilib kelinmoqda.

Ko'mir tashuvchi avtopoyezdlarning texnik tavsifi

	БелАЗ-7425-9490	БелАЗ-7420-959
G'ildirak formulasi	6·2	6·4
Yuk ko'tarish qobiliyati, t	65	120
Tyagach bazasi, mm	4200	1450
Eng kichik burilish radiusi, m	10	15
Maksimal tezligi, km/soat	50	50
Dvigatel quvvati, kVt	367	955
Kuzovi geometrik hajmi, m ³	59	112,5
Shinasi o'lchami	20.00-33	27.00-49
Gabaritlari, mm	12465-3770-4400	20130-5360-4450
Yarinpritsepning yuksiz massasi, t	42,8	106

75 tonnalik samosval bazasida yuk ko'tarish qobiliyati 120 t. g'ildirak formulasi 6·4 bo'lgan ko'mir tashuvchi avtopoyezd yaratilgan (4.23-rasm).



4.23-rasm. Yuk ko'tarish qobiliyati 120 t ko'mir tashuvchi avtopoyezd

Elektromexanik transmissiya qo'llanilishi 4 ta g'ildiragining yurituvchi bo'lishini (tyagachning orqa g'ildiraklari va yarimpritsep g'ildiraklari) ta'minlaydi, bu esa avtomobilning tortish-ishlatish sifatini oshiradi: u 70-80 %o qiyaliklarda ham samarali ishlaydi.

Dizel dvigateli quvvati va yuk ko'tarish qobiliyatining oshirilishi munosabati bilan baza avtosamosvalining asosiy kuch beruvchi qismlari kuchaytirilgan, bular, uglevozda nisbatan quvvatli generator, 4 ta elektr energiya iste'mol qiluvchi tortish dvigatellari, qo'shimcha ishga tushirish-moslash apparaturalaridir.

Uglevoz tag qismidan yuk tushirish tuynuk (lyuk)li yaxlit metall kuzovga ega. Yon bortlari va yuqori qismi tik, pastki qismi esa – qiya. Kuzovning old qismi piramida shaklida bo'lib, tayanch-birikish qurilmasi va tormozlash rezistorlari, shkaflning orqa qismiga esa ishga tushirish-moslashtirish apparatlari joylashtirilgan.

Kuzovning yuk tushirish tuynugi ikkita stvorka bilan yopiladi. Stvorkalarning ochilishi va yopilishi gidravlik boshqariluvchi mexanizm bilan ta'minlangan.

Avtotransportning tortish hisobi

Avtotransportni hisoblashda relsli transporti kabi barcha harakatga ta'sir qiluvchi qarshilik kuchlari hisoblanadi.

Tortish kuchi

Avtosamosvalning tortish xususiyati dvigatel quvvatiga, transmissiya turiga, qolaversa, avtomobil massasiga bog'liqdir.

Avtomobillarda indikator, urinma va foydali tortish kuchlari farqlanadi.

Indikator tortish kuchi - dvigatel silindrlaridagi kuch bo'lib, silindr diametri, porshen harakati, issiq yoqilg'ini siqilish darajasi va boshqa ko'rsatkichlar bilan aniqlanadi.

Urinma tortish kuchi - *mashina* harakatlanuvchi g'ildiraklaridagi tortish kuchidir. Urinma tortish kuchi indikator tortish kuchidan harakatlanish va uzatuvchi mexanizmlardagi yo'qalayotgan kuchlar ayirmasiga tengdir.

Bunday ko'mir tashuvchi avtopoyezdlar ko'p yillar davomida yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar bilan samarali ishlatilib kelmoqda.

Ko'mir tashuvchi avtopoyezdlarning texnik tavsifi

	БелАЗ-7425-9490	БелАЗ-7420-9590
G'ildirak formulasi	6 · 2	6 · 4
Yuk ko'tarish qobiliyati, t	65	120
Tyag'ach bazasi, mm	4200	1450
Eng kichik burilish radiusi, m	10	15
Maksimal tezligi, km/soat	50	50
Dvig'atel quvvati, kVt	367	955
Kuzov geometrik hajmi, m ³	59	112,5
Shinasi o'lchami	20.00-33	27.00-49
Gabar tlari, mm	12465 × 3770 × 4400	20130 × 5360 × 4450
Yarimpritseping yuksiz massasi, t	42.8	106

75 tonnalik samosval bazasida yuk ko'tarish qobiliyati 120 t. g'ildirak formulasi 6 × 4 bo'lgan ko'mir tashuvchi avtopoyezd yaratilgan (4.23-rasm).



4.23-rasm. Yuk ko'tarish qobiliyati 120 t ko'mir tashuvchi avtopoyezd

Elektromexanik transmissiya qo'llanilishi 4 ta g'ildiragining yurituvchi bo'lishini (tyagachning orqa g'ildiraklari va yarimpritsep g'ildiraklari) ta'minlaydi, bu esa avtomobilning tortish-ishlatish sifatini oshiradi: u 70-80 % qiyaliklarda ham samarali ishlaydi.

Dizel dvigateli quvvati va yuk ko'tarish qobiliyatining oshirilishi munosabati bilan baza avtosamosvalining asosiy kuch beruvchi qismlari kuchaytirilgan, bular, uglevozda nisbatan quvvatli generator, 4 ta elektr energiya iste'mol qiluvchi tortish dvigatellari, qo'shimcha ishga tushirish-moslash apparaturalaridir.

Uglevoz tag qismidan yuk tushirish tuynuk (lyuk)li yaxlit metall kuzovga ega. Yon bortlari va yuqori qismi tik, pastki qismi esa – qiya. Kuzovning old qismi piramida shaklida bo'lib, tayanch-birikish qurilmasi va tormozlash rezistorlari, shkafning orqa qismiga esa ishga tushirish-moslashtirish apparatlari joylashtirilgan.

Kuzovning yuk tushirish tuynugi ikkita stvorka bilan yopiladi. Stvorkalarning ochilishi va yopilishi gidravlik boshqariluvchi mexanizm bilan ta'minlangan.

Avtotransportning tortish hisobi

Avtotransportni hisoblashda relsli transporti kabi barcha harakatga ta'sir qiluvchi qarshilik kuchlari hisoblanadi.

Tortish kuchi

Avtosamosvalning tortish xususiyati dvigatel quvvatiga, transmissiya turiga, qolaversa, avtomobil massasiga bog'liqdir.

Avtomobillarda indikator, urinma va foydali tortish kuchlari farqlanadi.

Indikator tortish kuchi - dvigatel silindrlaridagi kuch bo'lib, silindr diametri, porshen harakati, issiq yoqilg'ini siqilish darajasi va boshqa ko'rsatkichlar bilan aniqlanadi.

Urinma tortish kuchi - mashina harakatlanuvchi g'ildiraklaridagi tortish kuchidir. Urinma tortish kuchi indikator tortish kuchidan harakatlanish va uzatuvchi mexanizmlardagi yo'qalayotgan kuchlar ayirmasiga tengdir.

Foydali tortish kuchi - avtomashinaning ilgagidagi tortish kuchidir. Foydali tortish kuchi urinma tortish kuchidan avtomobilning o'zining harakatga qarshilik kuchlari ayirmasiga teng.

Urinma tortish kuchi - F_u (N) mashinaning aniq quvvatida yoqilg'ini silindrga uzatishni boshqarish bilan, uzatish qutisining uzatish sonini yoki generator qo'zg'alishini o'zgartirish bilan quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$F_u = \frac{270 \cdot N}{g} \eta_u \eta_g \quad (4.7)$$

bu yerda: N - dvigatel quvvati, kVt;

g - avtomobilning harakat tezligi, km/soat;

η_u - dvigatel validan g'ildiraklarga harakatini uzatishdagi f. i. k.,

mexanik uzatmada $\eta_u = 0.85-0.98$; gidromexanik uzatishda esa

$\eta_u = 0.8-0.85$ qabul qilinadi.

η_g - yetaklovchi g'ildirakni f. i. k. $\eta_g = 0.7-0.9$

Avtomobilning harakat tezligi quydagicha aniqlanadi.

$$g = \frac{\pi d n 60}{1000 i_r i_k}, \text{ km/soat} \quad (4.8)$$

bu yerda: d - avtomobil yetaklovchi gildiragi diametri, m :

n - dvigatel tirsakli valining bir minutdagi aylanishlar soni;

i_r - bosh uzatmaning uzatish soni;

i_k - aniq harakat rejimidagi uzatish qutisining uzatish soni.

Tortish kuchining eng katta qiymati g'ildiraklarning yo'l qoplamasi bilan birikishi sharti bilan chegaralanadi.

$$F_{\max} = 1000 P_{il} \leq \varphi \quad (4.9)$$

bu yerda: P_{il} - avtomashinaning ilashish og'irligi bo'lib, harakatlanish g'ildiraklariga to'g'ri keladigan og'irligidir, t.

avtosamosvallar uchun $P_{il}=0,7P_t$, yarimpritseplar uchun $P_{il}=0,6P_t$

P_t – mashinaning to'la og'irligi, t.

Ilashish ko'effitsientining qiymati yo'l qoplamasi turiga va holatiga bog'liq bo'lib, uning qiymatlarini quyidagi 4.5-jadvaldan ko'rish mumkin.

4.5-jadval

Yo'l turi	Yo'l qoplamasi holatiga bog'liq ravishda ko'effitsient qiymati		
	quruq	Nam	filoslangan
Asosiy tashuv yo'llari			
Yuzasi qayta ishlangan shebenkali yo'l	0.75	0.5	0.4
Toshyo'li	0.7	0.4	0.35
Chorqirra toshli yo'l	0.65	0.4	0.3
Asfalt yo'l	0.7	0.4	0.25
Asfalt-betonli va betonli yo'l	0.7	0.45	0.3
Zaboy va ag'darmalardagi yo'llar			
Zaboy shibbalangan yo'llari	0.6	0.4-0.5	-
Ag'darma shibbalangan yo'llari	0.4-0.5	0.2-0.3	-
qor bilan qoplangan yo'llarda birikish ko'effitsienti 0.2-0.3, muzlagan yo'llarda esa 0.18-0.24 olinadi			

Harakatga qarshilik kuchlari

Avtomobilning harakatiga qarshilik kuchlari yig'indisi quyidagi qarshiliklar: g'ildirakning yo'lga dumalashidan W_0 , qiyalikdan W_1 , havodan W_2 , egri yo'ldan (burilishdan) W_3 va tezlanishdan W_4 hosil bo'luvchi qarshiliklar yig'indisidan iboratdir.

$$W = W_0 + W_1 + W_2 + W_3 + W_4 \quad (4.10)$$

To'g'ri gorizantal yo'ldagi asosiy harakatga qarshilik kuchlari - bu podshipniklardagi ishqalanishlar hamda g'ildirakning aylanishi jarayonida yo'l qoplamasi va shinalarda hosil bo'ladigan deformatsiyalar oqibatida kelib chiqadi.

$$W_0 = \omega_0 P, \text{ kg} \quad (4.11)$$

bu yerda: ω_0 - qarshilik koeffitsienti (4.6-jadval), kg/tonna .

Turli yo'l qoplamalari uchun harakatga qarshilik koeffitsientining qiymatlari

4.6-jadval

Yo'llar	Qoplama turi	Harakatga qarshilik koeffitsienti, ω kg/t
Asosiy qatnov yo'llar	Beton, asfalibetonli, chortoshli	15-20
	Gravii	25-30
	Shebenka	30-45
Zaboy va ag'darma yo'llar	Zaboydagi shibbalangan	50-80
	Ag'darmadagi shibbalangan	90-150
	Gruntli shibbalanmagan	250-300

Eslatma: ω_0 ning keltirilgan qiymatlari yukli samosvallar uchun o'rinlidir. yuksiz mashinalar uchun esa bu qiymatlar 20-25 % kamaytirib olinadi.

Qiyalikdan hosi bo'luvchi qarshilik qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$W_i = \omega_i P, \text{ kg} \quad (4.12)$$

bu yerda: ω_i - qiyalikdan hosil bo'luvchi nisbiy qarshilik qiymati bo'lib, qiyalikning mirglikda olingan o'lehamiga tengdir, kg/tonna .

Havo qarshiligining qiymati mashina ko'ndalang kesimiga bog'liq bo'lib, karyer avtosamosvallari uchun quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$W_h = \frac{\rho \Omega^2}{3.6^2}, \text{ kg/t} \quad (4.13)$$

bu yerda: ρ - avtosamosvalning silliqqligini hisobga oluvchi koeffitsient bo'lib, uning qiymati 5.5-7 oraliqda qabul qilinadi. Ω -

avtomobilning ro'paraviy (to'g'ri)dan) kesimi (БелАЗ-540 avtosamosvali uchun – $10,2 m^2$, БелАЗ-548 – $11,6 m^2$, БелАЗ-549 – $17,2 m^2$, БелАЗ-7519 – $25,3 m^2$, БелАЗ-7521 – $31,4 m^2$).

Hisoblarda 8-10 km/soat tezliklarda havo qarshiligini hisobga olmaslik mumkin.

Egri yo'llardagi burilishdan hosil bo'luvchi qarshilik qiymati quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi:

$$W_c = 300 \frac{200-R}{200} R, \quad (4.14)$$

bu yerda: R -egri yo'lining burilish radiusi, m. Yuqoridagi formula yordamida, odatda, R ning qiymati 50-70 metrdan kichik bo'lgan hollardagina foydalaniladi. Katta radiusli burilishlarda esa $W_c = (0.05-0.08) W$ shaklda hisoblanishi mumkin.

Avtomashinaning aylanuvchi qismlari inersiyasidan hosil bo'luvchi qarshilik kuchini quyidagicha hisoblash mumkin:

$$W_f = 1000(1+\gamma)k$$

bu yerda: γ - ning qiymati transmissiya turiga bog'liq bo'lib, yuk bilan harakatlanayotgan holda gidromexanik transmissiyada

$\gamma = 0.03-0.01$, yuksiz holda $\gamma = 0.085-0.07$; elektromexanik transmissiyali avtosamosvallar uchun $\gamma = 0.1-0.15$.

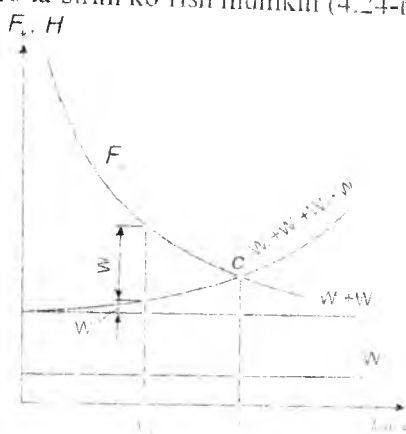
Avtotransport harakat tenglamasi

Harakat tenglamasi avtotransportdan foydalanish va harakatni tashkil qilish bilan bog'liq aniq masalalarni yechishga: alohida yo'l uchastkalaridagi harakat tezliklari va vaqtlarini o'rnatishga, tormozlash shartlari va natijalarini, pritsep og'irligini belgilashga xizmat qiladi.

Harakat tenglamasini tuzish uchun temiryo'l transportidagidek ma'lumotlar zarur bo'ladi.

Avtomashinaning harakati dvigatelining ishi hisobiga sodir bo'lib, dvigatel qarshilik kuchlarini yengishga va tezlikni oshirishga o'z ishini sarflaydi.

Avtomobilning harakat tavsifi - teng ta'sir qiluvchi kuchlarning yo'nalishi va o'lchami orqali aniqlanadi. Tortish kuchlari va tezlikdan hosil bo'luvchi qarshilik kuchlarining o'zaro bog'liqlik diagrammasidan, ya'ni avtomobilning tortish diagrammasida kuchlarning o'zaro ta'sirini ko'rish mumkin (4.24-rasm).



4.24-rasm. Avtosamosvallar tortish diagrammasi

Harakatning har bir momentiga to'g'ri keluvchi ta'sir etuvchi kuchlarni quyidagi tenglama orqali ko'rsatish mumkin:

$$F_H = W_0 \pm W_i + W_h \pm W_j + W_e \quad (4.15)$$

Tortish kuchi chizig'i bilan harakatga qarshilik kuchlari yig'indisi chizig'ining kesishgan nuqtasi orqali yo'l uchastkasidagi mos tezlik qiymatini topish mumkin.

Tortish hisobi topshiriqlarida formulaga kirgan ta'sir etuvchi kuchlar qiymatlarini guruhlariga jamlash qabul qilinadi, u holda (4.15) formula quyidagi ko'rinishga keladi:

$$F_H - W_h = W_0 \pm W_i \pm W_j + W_e$$

bu yerda: W_j - mashina tezlanishiga sarf bo'ladigan tortish kuchini bir qismi, *kg kuch*.

Bundan ko'rinadiki, $F_H - W_h$ bu shunday tortish kuchiki, buni ushbu yo'l sharoitida barcha qarshiliklarni yengish uchun qo'llash

mumkin. Shuning uchun avtotransport harakat tenglamasi quyidagi ko'rinishga keladi.

$$\frac{F_H - W_h}{P} = \omega_0 \pm gi \pm j + w_e \quad (4.16)$$

bu yerda: P - avtomashinaning to'la og'irligi, l (yarimpritsep va pritseplar uchun pritsep qismi og'irligi ham qo'shiladi);

j - nisbiy tezlanish (sekinlashish).

Avtomobil tezlanishi (sekinlanishi), m/sec^2

$$j = 1000(1 + \gamma) \cdot a \quad (4.17)$$

Harakatdagi sostav og'irlik birligiga to'g'ri keladigan oshiqcha tortish kuchi (harakat tenglamasining chap qismi) dinamik omil deyiladi:

$$\frac{F_H - W_h}{P} = D \text{ yoki } D = \omega_0 \pm gi \pm j \quad (4.18)$$

Harakat tartibiga bog'liq ravishda quyidagi holatlar bo'lishi mumkin:

1) tekis harakatda, $j = 0$ bo'ladi. unda $D = \omega_0 \pm gi$;

2) qiyalikka harakatda $D = \omega_0 - gi + j$

3) inersiya bilan harakatda (bunda dvigatel o'chirilgan bo'ladi).

$$F_H = 0, \quad -\frac{W_h}{P} = \omega_0 - gi + j; \quad \text{nisbiy tezlanish esa}$$

$$j = gi - \omega_0 - \frac{W_h}{P} \quad \text{bu holatda nisbiy tezlanish nishablik}$$

o'lchamiga bog'liq ravishda musbat yoki manfiy bo'lishi mumkin.

Tormozlanish vaqtidagi harakat, bu holatda harakat tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$\frac{-B - W_h}{P} = \omega_0 - gi + j \quad (4.19)$$

bu yerda: B – avtomobilning tormozlash kuchi, kN .

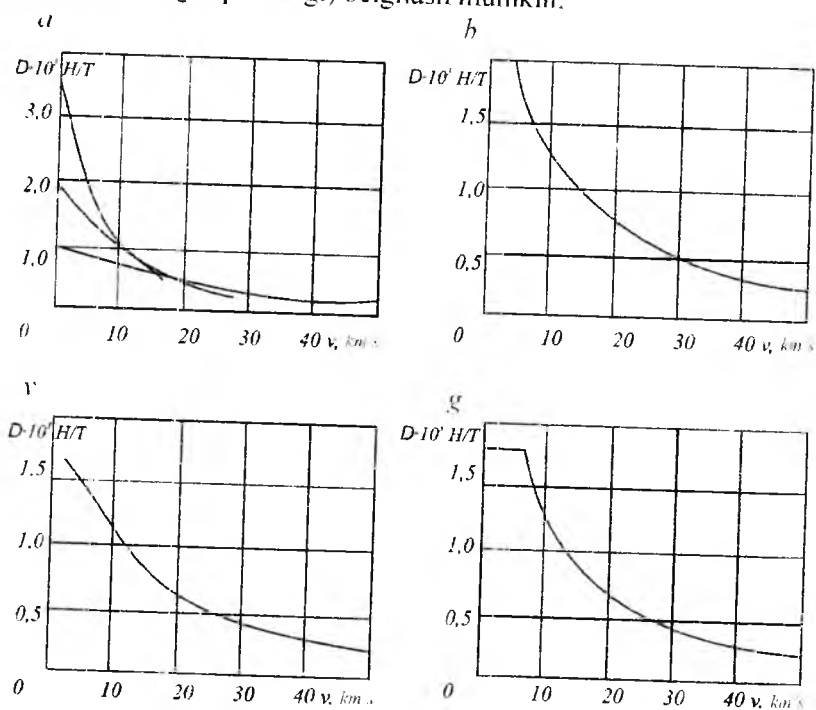
Mashina og'irligining o'zgarishi bilan (yukli yoki yuksiz harakatda) dinamik omil o'lchami ham o'zgaradi. Mashina og'irligi P_{yukl} bo'lsa, dinamik omil D_{yukl} bo'ladi. P_{yuks} bo'lsa,

$$D_{yuks} = \frac{D_{yukl}}{B} \text{ bu yerda: } B = \frac{P_{yuks}}{P_{yukl}}$$

Dinamik faktor bilan avtomobil tezligi orasidagi bog'lanishning grafik ko'rinishi avtomobilning tortish yoki dinamik tavsifi deb nomlanadi. Bu dinamik tavsif orqali mashinaning ortiqcha tortish kuchini bo'lgan holda avtomobil harakatiga tegishli barcha masalalarni yechish mumkin bo'ladi. Bulardan:

- dinamik omilni bilgan holda aniq yo'l uchastkasi uchun harakat tezligini topish mumkin;

- avtomobil aniq tezlik uzatmasidagi eng katta harakatlanish doirasini (tezligi, qarshiligi) belgilash mumkin;



4.25-rasm. Avtosamosvallarning dinamik tavsiflari:

a) БелАЗ-540; b) БелАЗ-549; v) БелАЗ-7519; g) БелАЗ-7521.

- dinamik omilning aniq qiymati bo'yicha yo'ning eng katta qiyaligini aniqlash $i_{\max} = D_{\max} - u_0 - j$.

Katta yo'l qiyaliklari, odatda, harakat tezligini chegaralab qo'yadi va noqulay ob-havo sharoitlarida g'ildiraklarning yo'l bilan birikishini kamaytiradi. Harakat tezligi muhim omildir, chunki yo'l qiyaligi oshishi bilan u kamayib ketadi va avtotransport ish unumdorligi tushib ketishiga sabab bo'ladi. Odatda, chegaraviy qiyalik sifatida avtotransportning xavfsiz ishlash kafolatini belgilovchi qiyalik o'lchami tavsiya qilinadi. Shuning uchun yuk tashish ishlarida yukli yo'nalishlarda yo'l qiyaligi 70-80 % dan oshmasligi kerak, lekin istisno tariqasida sharoitga qarab ma'lum bir kichik yo'l uchastkalarida 150 % gacha bo'lishi mumkin. Yuksiz yo'nalishlarda esa 120-150 %, ba'zi hollarda 200 % gacha yetadi.

Avtotransport tortish hisobi

Avtopoyezd og'irligi. Bitta mashina harakatida (samosval yoki yarimpritsep misolida) uning og'irligi - yuk ko'tarish qobiliyati va tara og'irligi yig'indisiga teng bo'ladi. Pritseppli bo'lsa, pritsepning to'la og'irligi hisobga olinadi.

$$Q_p = \frac{F_w - P(\omega_o \pm i)}{\omega_o \pm i} \cdot \text{kg} \quad (4.20)$$

Tormozlash yo'li. Tormozlash barabaniga tormoz kolodkalarining siqilishi natijasida tormozlash kuchi hosil bo'ladi va avtomobil tezligi kamayadi. Tormozlash yo'li yo'l qoplamasi holatiga, g'ildiraklar holatiga va haydovchining reaksiyasiga bog'liq bo'ladi. Tormoz yo'lini quyidagi formula yordamida hisoblash mumkin.

$$\frac{P(g_o^2 - g_o^2)}{2 \cdot 3,6^2 \cdot g} = (B + W_o \pm W_i) S_t \quad (4.21)$$

Avtomashinaning *harakat tezligi* va *harakat vaqti*. Harakat tezligi avtotransportni ishlatishdagi eng asosiy ko'rsatkichlardan hisoblanib, uning yordamida avtomobilning alohida yo'l uchastkalaridagi va to'liq qatnov yo'lidagi harakat vaqtlarini topish mumkin.

Avtotransportda uch xil tezlik farqlanadi: konstruktiv, texnikaviy va ishlatish tezliklari.

Konstruktiv tezlik – bu avtomobilning to'liq yuklanganda to'g'ri gorizontal yo'lda erisha oladigan eng katta tezligidir.

Texnikaviy tezlik – aniq yo'l uchastkasi uzunligini bosib o'tish vaqti bilan bog'liq tezligidir. Texnikaviy tezlik tushunchasini aniq yo'l uchastkasidagi alohida yukli va yuksiz yo'nalishlardagi yoki har ikkala yo'nalishlardagi harakat vaqti orqali ham tushuntirish mumkin.

Ishlatish tezligi – bu o'tilgan yo'l uzunligining umumiy harakat vaqtiga nisbatidir. Umumiy harakat vaqtiga qatnovdagi barcha to'xtashlar, yuklash va yuk tushirish hamda manevrlar vaqtlari ham qo'shiladi.

Avtotransportni hisoblashda texnikaviy harakat tezligi qiymatidan foydalaniladi. Har bir yo'l uchastkasidagi texnikaviy harakat tezligi dinamik tavsif orqali aniqlanadi. Bunda har bir yo'l uchastkasining yo'l qoplamalari holatlar hisobga olinadi. Dinamik tavsif bo'lmagan taqdirda quyidagi 4.7-jadval asosida texnikaviy tezliklar qiymatlarini qabul qilish mumkin.

4.7-jadval

Yo'llar	БелАЗ-540		БелАЗ-548		БелАЗ-549	
	yukli	yuksi z	yukli	yuksi z	yukli	yuksi z
-Karyer tashqaridagi doimiy yo'llar:						
Shebenkali	32	42	32	38	30	42
Betonli	45	48	38	47	34	48
-Karyerdan chiqish yo'llar:						
beton qoplamali, i. %da:						
20	30	50	25	49	24	48
80	18	35	16	34	16	32
shebenka qoplamali, i. %da:						
20	20	50	20	48	18	48
80	14	30	14	30	14	30
Vaqtinchalik yo'llar:						
Zaboyda	13	14	11	14	12	14
Ag'darmalarda	17	19	16	18	14	16

Yo'l uchastkalaridagi harakat tezliklarini topib bo'lgach, avtomashinaning harakat vaqti (to'xtashlar va manevrlardan tashqari)ni topish mumkin.

$$t_{har} = \sum t_{yukl} + \sum t_{yuks} = 60 \left[\sum \frac{l}{g_{yukl}} + \sum \frac{l}{g_{yuks}} \right], \min \quad (4.22)$$

bu yerda: $\sum t_{yukl}$ va $\sum t_{yuks}$ - mos ravishda yukli va yuksiz yo'nalishlardagi harakat vaqtlari.

Ba'zi hollarda umumlashgan hisoblarda avtotransportning o'rtacha keltirilgan harakat tezligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi mumkin.

$$g_{kelt} = \frac{l_{yukl} + l_{yuks}}{t_{har}}$$

bu yerda: l_{yukl} va l_{yuks} - mos ravishda yukli va yuksiz yo'nalishlardagi yo'l uzunliklari.

t_{har} - umumiy qatnov vaqti.

Keltirilgan texnikaviy tezlik qiymati yil fasllariga mos ravishda karyer avtoyo'llari holatidan kelib chiqib turlicha bo'lishi mumkin. Bunday hollarda tezlik qiymati o'rtacha 23-28 % ga farq qilishi mumkin. Tungi ish sharoitlarida ham tezlik kamayadi. Olib borilgan kuzatishlarda aniqlanishicha, qorong'i vaqtlarda yukli avtomashinalarning tezligi 10% ga, yuksiz avtomashinalarning tezligi - 15 % ga kamayar ekan.

Ko'rinib turibdiki, keltirilgan texnikaviy tezlik qiymati bir tarafdin samosvallarning konstruktiv tezligiga, ikkinchi tarafdin ishlash sharoitlariga bog'liqdir. Texnikaviy tezlikni belgilovchi ish sharoitlari yo'l uchastkalar qiyaliklari va yo'l qoplamalari holatiga bog'liqdir. Umumiy qatnov yo'llari uzunligi 2.5-5.5 km, karyer chuqurligi 50-200 m bo'lganda keltirilgan texnikaviy tezlik qiymati konstruktiv tezlikka nisbatan 0.4-0.6 (40-60 %) ni tashkil qiladi.

Yoqilg'i sarfi

Yoqilg'i sarfi yuk tashishda avtotransport vositasining haqiqiy sarfi orqali belgilanishi mumkin. Yoqilg'i sarfi yuk tashish masofasiga, karyer chuqurligiga, mashina va yuk og'irligiga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari, yo'l sifatiga, qiyaliklarning holatiga, harakat rejimiga, ob-havo sharoitlariga va mashinaning texnik holatlariga ham bog'liqdir. MAZ – 525 samosvalining zavod pasportiga binoan, 100 km ga yoqilg'i sarfi 150 litrni tashkil qiladi. Ko'p hollarda haqiqiy yoqilg'i sarfi pasportdagiga qaraganda 18-25 % ko'proqni tashkil qiladi. Buni zaboy va ag'darmadagi yo'llar holati bilan bog'lash mumkin. Bu ortiqcha yoqilg'i sarfi, ayniqsa, yo'l qoplamasi bo'lmagan uchastkalarda bahor-kuz oylarida juda yuqori bo'ladi.

Avtomashinaning bir qatnovidagi hisobli yoqilg'i sarfi quyidagicha aniqlanadi.

$$q_{yukl} = 0.78 \left[(1 + 2K_f) L \frac{\omega_0}{1000} + \frac{H(1 + K_f)}{1000} \right] q, \text{ kg} \quad (4.23)$$

bu yerda: K_f - avtomashinaning tara koeffitsienti;

L - tashish masofasi, *km*;

ω_0 - nisbiy harakatga qarshilik kuchi;

H - kon massasini ko'tarish balandligi, *m*;

q - mashinaning yuk ko'tarish qobiliyati, *kg*;

Haqiqiy yoqilg'i sarfi

$$q_h = q_r \cdot k_z \cdot k_n \cdot k_m \quad (4.24)$$

bu yerda: k_z - qish vaqtlaridagi yoqilg'i sarfining oshish koeffitsienti, 10 % ga oshadi;

k_n - ichki garaj zaruriyatlarini hisobga oluvchi koeffitsient (moslashtirish, qizdirish va h.k.). Buning qiymati 100 km qatnovga sarflangan yoqilg'ining 6% miqdoricha olinadi.

k_m - manevrlarni hisobga oluvchi koeffitsient, $k_m = 1,05-1,1$

Moy sarfi sarflanayotgan yoqilg'ining 4-6 %ni, moylash material sarfi esa 1 % ni tashkil qiladi.

4.4. Karyer avtotransporti ishini boshqarish va tashkil qilish

Avtotransport ishini boshqarish

Karyerlarda avtotransportni ishlatishni shunday tashkil qilish kerakki, qabul qilingan tizimda, joriy xizmat ko'rsatish va ta'mirlash vaqtlarida qazish mashinalari (ekskavatorlar)ning uzluksiz ishi ta'minlansin.

Karyer va avtoxo'jalik ish rejimi bir-biriga mos kelib, odatda, ikki yoki uch smenali uzluksiz ish rejimi o'rnatiladi.

Shu bilan birgalikda har bir avtosamosvalning o'z ish rejimi bo'lib, bir, ikki va uch smenada ishlashi mumkin.

Bir va ikki smenali ish rejimida avtosamosvalni texnik ish holatda ushlab turish oson, lekin har bir avtosamosvalning unumdorligi kichik bo'lib, mashinalar inventar parki oshadi, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar yomonlashadi.

Uch smenali ish rejimida avtosamosvallar maksimal unumdorlikka erishadi. Bunday ish rejimi avtotransport uchun, ayniqsa, yuk ko'tarishi 75 t dan oshiq bo'lganda juda muhim bo'lib, qimmatbaho harakatlanuvchi sostavdan iqtisodiy samarador foydalanish imkoniyatini yaratadi. Tabiiyki, bu ish rejimida avtosamosvallarga texnik xizmat ko'rsatish va ishini a'lo darajada tashkillashtirish talab etiladi.

Avtotransportdan unumli foydalanish uchun avtomashinaning ekskavator yoniga kirish va turish tizimlari (4.26-rasm)ni to'g'ri qabul qilish katta ahamiyatga ega.

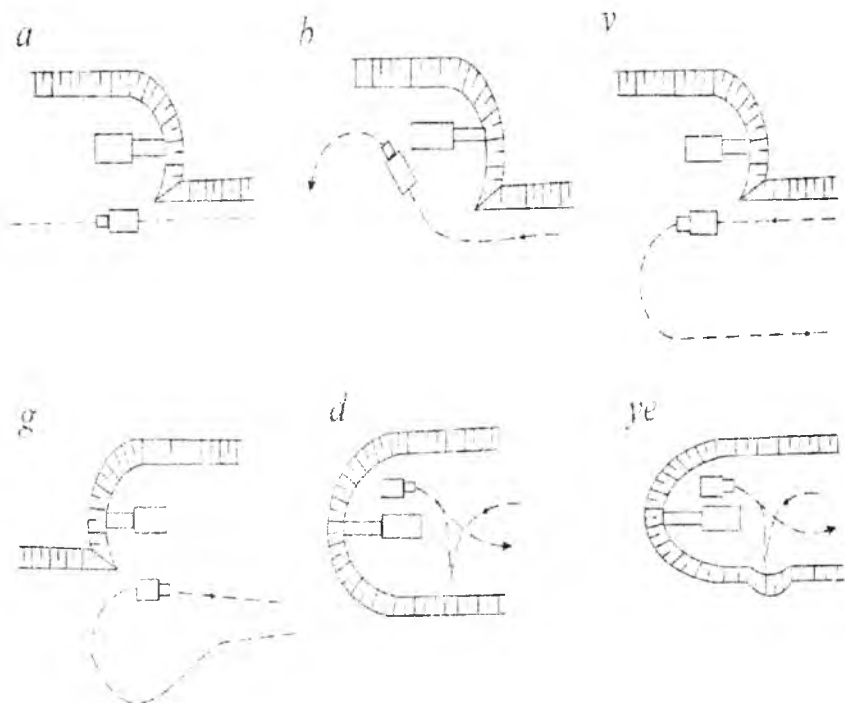
Konni ochish uslubi, ish maydonlari o'lchamlari va ekskavatorlar ish sharoitlariga bog'liq ravishda: *to'g'ri kirishli, halqa qayrilishli va berk qayrilishli kirish* tizimlari qo'llaniladi. Avtosamosvalning ekskavator yoniga kirish tizimini tanlashdagi barcha holatlarda ham manevrga va mashinalar almashinishiga sarflanadigan vaqtni qisqartirishga qaratilib, ekskavatorning uzuluksiz ishlashini ta'minlash muhimdir.

To'g'ri kirishlar (4.26-rasm, a) karyer ustuplarida mashinalar harakati faqat bir taraflama bo'lganda ishlatiladi. Bu tizim bitta gorizontda ikkita chiqish imkoniyati bo'lganda qo'llanilib, avtomashinalar magistral oqimi o'z yo'nalishida ekskavator yonida to'xtab o'tadi. Ish zaboyi keng bo'lganda avtosamosvallar asosiy yo'ldan ekskavator ish maydonchasi tomon burilib to'xtaydi (4.26-rasm, b)

Halqa qayrilishli kirishlar (4.26-rasm, v, g) bitta ustupda qarama-qarshi harakat ko'zda tutilganda qo'llaniladi, unda qiyin manevrlar talab qilinmaydi. Bu tizim ekskavatordan nisbatan yuqori foydalanishni ta'minlaydi.

Mashinalar ketma-ket harakatlanganligi uchun almashish vaqti kam bo'lib, ekskavator ish sikli davomiyligida almashishga ulgurishadi. Bu tizimda mashinalarni to'g'ri ishlatish maqsadida yuksiz samosvallar manevri ko'proq ko'zda tutiladi. Mashinaning ekskavator yoniga kirish tizimi shunday belgilanadiki, bunda ekskavator eng kichik burilish bilan ishlaydi. Bu esa ekskavator unimdorligining oshishiga imkoniyat yaratadi.

Berk qayrilishli kirish tizimi mashinalarning halqa usulida qayrilishiga joy yetarli bo'lmagan siqiq ish zaboylarida qo'llaniladi. Ayrim hollarca bu tizim transheyalar o'tishda (4.26-rasm, d) qo'llaniladi.



4.26-rasm. Avtosamosvalning ekskavator yoniga kirish sxemalari

Agar o'tiladigan transheyalar kengligi mashinaning burilish radiusidan kichik bo'lsa, qayrilish uchun maxsus taxmen (4.26-rasm, e) hosil qilinadi.

Berk qayrilishli kirish tizimining asosiy kamchiligi manevr harakatlarining ko'pligi bo'lib, transport vositasi unumdorligini 30-35%ga tushirib yuboradi va me'yordan ko'p yoqilg'i sarflanadi.

Avtoransportni karyerlarda ishlatish tajribasi shuni ko'rsatadiki, ekskavator va avtomashina unumdorligi yuklash vaqtida avtomobilning ekskavator yoniga kelish tizimiga bog'liqdir.

Bir vaqtning o'zida yuklanayotgan mashinalar soniga bog'liq ravishda, mashinalar ekskavator yonida bitta yoki juft bo'lib turishi (4.26-rasm) mumkin.

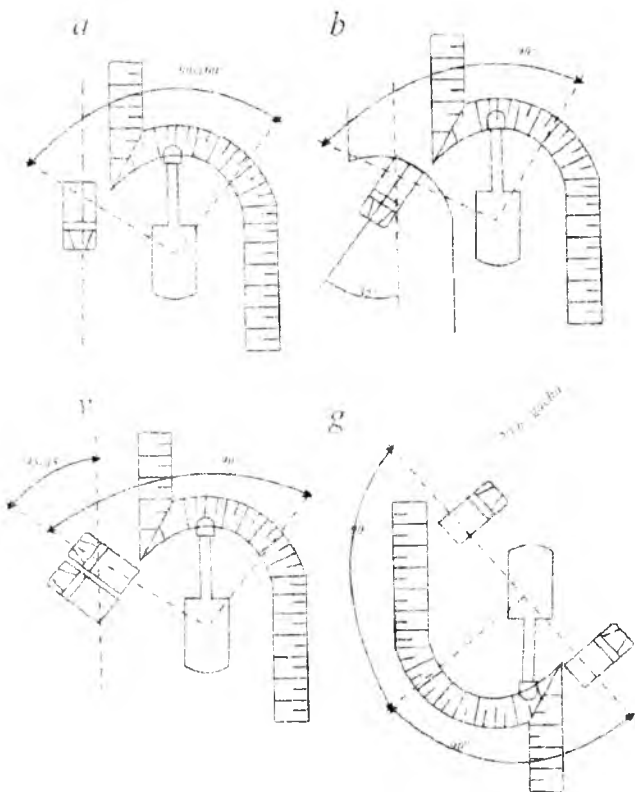
Bitta avtosamosval turishi sxemasi (4.27-rasm. a)da avtomashina zaboy o'qiga parallel turadi, asosan ekskavator ish zaboyi (qazib o'tish kengligi) kichik bo'lganda (ekskavator qamrashining 0,5-0,8 radiusi o'lchamida) qo'llaniladi. Avtomobil zaboy cheti bo'ylab harakatlanadi va yuklanishga qulay nuqtada to'xtaydi.

Qayrilishli bittalik sxema (4.27-rasm. b) asosi qattiq tog' jinslaridan tashkil topgan va xavfsiz zaboylarda qo'llaniladi. Qayrilish va orqaga kirish ekskavatorning burilish burchagini kamaytiradi va unumdorlikni oshiradi.

Ekskavatorning uzluksiz ishini tashkil qilishda avtomashinalarning juft bo'lib turish sxemasi qo'llaniladi. Bir tomonlama juft turish sxemasida birinchi samosval ekskavatorga orqa yurish bilan (4.27-rasm. v) yaqinlashadi. Ikkinchi mashina esa uning qatorida turadi. Bu holda ikkala avtomobilning manevrlari bir muncha qiyinlashadi.

Juft ikki tomonlama turish sxemasi (4.27-rasm. g)da ekskavator ishining nisbatan uzluksizligini ta'minlanadi.

Bunday sxema tekis va zich asosga ega bo'lgan keng zaboylarda hamda berk zaboyli transheyalar o'tishda qo'llaniladi. Mashinalarning juft-juft turish sxemasi ekskavator unumdorligini oshiradi va tabiiyki, avtomashina parkining kengayishga sabab bo'ladi. Buni quydagicha tushuntirish ham mumkinki, ya'ni har bir ekskavator bitta avtomashina yuklanish uchun navbatda turadi.



4.27-rasm. Avtosamosvallarning yuklanish uchun ekskavator yoniga to'xtash sxemalari

Karyerda bir nechta ekskavatorlar ishlatilayotgan bo'lsa, avtomobil yo'llari ustuplar bo'yicha tarmoqlanib ketadi, buning natijasida turli xil shiddatdagi harakat tarmoqlari va yo'nalishlari shakllanadi

Avtoyo'llarning turli uchastkalarida qo'ymli, ikki taraflama qarama-qarshi, bir tomonlama harakatlarini tashkil qilish mumkin.

4.5. Avtosamosvallarni ishlatish hisoblari

Ishlatish hisoblari natijalari karyer ekskavator-avtomobil kompleksi ishining ratsional texnik. texnologik va tashkiliy parametrlari sifatida belgilanadi. Quyida ushbu kompleksning asosiy parametrlari o'lchamlarini aniqlash usullari keltirilgan.

Avtosamosvallarning *qatnov vaqti* quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$T_{qatnov} = t_{yuklash} + t_{yukl} + t_{yuks} + t_{yuktushir} + t_{qo'sh} \quad (4.29)$$

bu yerda: $t_{yuklash}$ - yuklash vaqti, *minut*.

t_{yuks} t_{yukl} yukli va yuksiz yo'nalishlardagi harakat vaqti, *minut*.

$t_{yuktushir}$ - yuk tushurish vaqti, *minut*.

$t_{qo'sh}$ - qo'shimcha manereverlar vaqti, *minut*.

Avtosamosvalni *yuklash vaqti* quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$t_{yukl} = \frac{V_a}{E_x} = \frac{V_a}{0.9 V_K K_f \gamma} \cdot t_s, \text{ min} \quad (4.30)$$

bu yerda: V_a - avtosamosval kuzovi hajmi, m^3 ;

E_x - ekskavatorning hajmiy texnik unumdorligi

K_f - ekskavator cho'michining to'lalik koeffitsienti;

γ - tog' jinsi zichligi, $m^3/tonna$;

t_s - ekskavator ish sikli davomiyligi, *min*.

Avtosamosvalning yuk tushirish vaqti $t_{yuk} \text{ min} = 1-1,3$ minut oralig'ida olinadi. Manevrlar uchun qo'shimcha vaqtlarga esa $t_{qo'sh} = 10-60$ sekund.

Yukli va yuksiz yo'nalishlarda mashinaning *harakat vaqti* quyidagicha bo'ladi.

$$t_{yukl} + t_{yuks} = \left(\frac{60L_{yukl}}{g_{yukl}} + \frac{60L_{yuks}}{g_{yuks}} \right) K_f \text{ min.} \quad (4.31)$$

bu yerda: L_{yukl} va L_{yuks} - yukli va yuksiz yo'nalishlardagi qatnov yo'li uzunligi, m.

g_{yukl} va g_{yuks} - yukli va yuksiz yo'nalishlardagi harakat tezliklari;

K_f - mashina harakati vaqtidagi tezlashish va sekinlashishni hisobga oluvchi koeffitsient bo'lib, uning qiymati $K_f=1,1$

Pasport ma'lumotlari bo'yicha MAZ -525 samosvalining kuzovini ko'tarish va tushurish vaqti 80 *sekund*, BELA3-540 niki esa 50 *sekund*. Ko'rinib turibdiki, katta yuk tashuvchi samosvallar yuk tushurish vaqti 1-1.3 *minut* ni tashkil qiladi.

Maneverlar vaqti - qatnov vaqtining bir qismini band qiladi. Bu hollarda mashinani yuklash va yuk tushirish joylariga to'g'rilash va turli yo'llarga manevr vaqti sarflanadi.

Avtomashinalarning ekskavatorga kelish tizimlari va mashinani kirish va to'xtash tizimlarini aniqlash qabul qilingan ish rejimiga bog'liq bo'lib, ish maydonchalari o'lchamlariga, yo'l o'tkazmalarining holatlariga bog'liqdir.

Yo'l (kirish) tizimlari

Kirish tizimlari	Manevr ga sarflanadigan vaqt, sekund
To'g'ri	0-10
Halqali	20-25
Berk	50-60
Yuk tushurishda	40-50

Avtotransport ishining *ekspluatatsion ko'rsatkichlari*. Avtotransportda yuk tashish tannarxini aniqlaydigan asosiy omillar bu avtomashinaning unumdorligi va berilgan hajmdagi yukni tashish

uchun talab qiladigan sonidir. Bu kattaliklar o'z navbatida qator ishlatish ko'rsatkichlarini aniqlaydi.

Avtoparkning *texnik tayyorgarlik koeffitsienti*.

$$k_{t.t} = \frac{N_p}{N_i} \quad (4.32)$$

bu yerda: N_p - parkdagi mashinalarning ro'yxat soni;

N_i - ishlatilayotgan avtomashinalar soni.

Odatda σ_m ning qiymati 0.7–0.9 chegaralarda tayinlanadi. Bu qiymat ta'mirlash ishlarining tashkil qilinganligiga va harakatdagi sostavning sifatiga hamda korxonaning ehtiyot qismlari bilan ta'minlanganlik darajasiga bog'liqdir. Avtoparkdan foydalanish koeffitsienti quyidagicha aniqlanadi

$$\sigma = \frac{n_r}{n_N} \quad (4.33)$$

bu yerda: n_r - avtoxo'jalikda turgan mashinalarning mashina ish kuni soni

n_r - ma'lum vaqt oralig'ida (soat, smena, sutka) mashina kun soni.

Avtoparkdan foydalanish koeffitsienti mashinalar texnik holatiga hamda avtoyo'l holatiga, ob-havo sharoitlariga, ekskavatorlar ishining tashkil qilinishiga, haydovchi bilan to'la ta'minlanishiga bog'liqdir. U koeffitsient asosiy texnik ishlatish qoidalariga rioya qilinganda 0.7-0.5ni tashkil qiladi. Ayrim hollarda 0.4-0.6 gacha tushub ketadi.

Probgdan foydalanish koeffitsienti

$$\beta = \frac{L_{yukl}}{L_{yukl} + L_{yuks}} \quad (4.34)$$

Odatda, β koeffitsient qiymati 0.5 ga yaqin bo'lib transport ish sharoitlarining holatiga bog'liq ravishda sezilarli ravishda o'zgarib turadi.

Yuk ko'tarishdan foydalanish koeffitsienti - bu mashinaning va haqiqiy tashilgan yuk o'rtasidagi bog'lanishdan kelib chiqadi.

$$K_t = \frac{q_x}{q_a} \quad (4.35)$$

Avtotransport unumdorligi. Avtomashinaning smenalik texnik unumdorligi quydagicha aniqlanadi.

$$Q_{sm} = q_a K_q \cdot \frac{T_{sm}}{T_{qatnov}} t_{smen} \quad (4.36)$$

bu yerda: Q_a - avtomobilning yuk ko'tarish qobiliyati, tonna;

K_q - yuk ko'tarish qobiliyatidan foydalanish koeffitsienti;

T_{sm} - smena davomiyligi, soat;

T_{qatnov} - qatnov vaqti (kutish vaqtlarini hisobga olmagan hollarda), soat

$$T_{qatnov} = \frac{L_{yukl} + L_{yuks}}{\vartheta_{keltex}} + t_{i.r.} = \frac{L_{yukl}}{\beta \cdot \vartheta_{keltex}} + t_{yu} \quad (4.37)$$

bu yerda: β - probegdan foydalanish koeffitsienti;

ϑ_{keltex} - keltirilgan texnikaviy tezlik, km/soat;

t_{yu} - yuklash va yuk tushirish jarayonlari vaqti, soat.

Ishlatish unumdorligi. Avtosamosvalning smenali ishlatish unumdorligi quyidagicha topiladi.

$$Q_{sm,ishl.} = Q_{sm} K_v \quad (4.38)$$

bu yerda: K_v - smena vaqtidan foydalanish koeffitsienti bo'lib, uning qiymati foydali ish vaqtining smena davomiyligiga nisbatiga tengdir, ya'ni

$$K_v = \frac{T_{sm} - T_{t.b.}}{T_{sm}}$$

bu yerda: $T_{t.b.}$ - texnologik tanaffuslar davomiyligi bo'lib, bu ekskavator va avtomashinaning bo'sh turishlari oqibatida kelib chiqadi. Uning qiymati odatda, 0,7-0,8 oralig'ida olinadi.

Mashinalar soni. Karyerdagi mashinalar soni ekskavatorning uzluksiz ishlash sharti va karyer ishlab chiqarish quvvatlarini to'liq ta'minlash shartlaridan kelib chiqib aniqlanadi. Bitta ekskavatorga xizmat qiluvchi mashinalar soni quyidagi tenglama orqali topiladi.

$$N = \frac{T_{qatnov}}{t_{yuklash}} = \frac{t_{yuklash} + t_{har} + t_{yuklash} + t_{kutish}}{t_{yuklash}} = 1 + \frac{t_{har} + t_{yuklash} + t_{kutish}}{t_{yuklash}}$$

$$\text{yoki } N = 1 + \frac{(L_{yuk} + t_{yiduvchi} \cdot \beta \cdot g_{kaf} + t_{korrig} \cdot \beta \cdot g_{tash}) E_{\gamma}}{\beta g_{sh} q_d} - dona \quad (4.39)$$

bu yerda: E - ekskavator texnik unimdorligi, m^3 soat;

γ - tashilayotgan yukning hajmiy og'irligi, $tonna/m^3$.

Ekskavatorga xizmat qilayotgan ishchi avtomashinalar soni avtotransportga sarflanayotgan kapital xarajatlarni aniqlaydi. Ishchi avtomashinalar soni tashish uzunligiga, texnologik tanaffuslar vaqtiga va ekskavator unimdorligiga ta'sir qiladi. Harakat tezligining va yuk ko'tarish qobiliyatining oshishi bilan ular soni kamayadi. Avtomashinalarning yuk ko'tarish qobiliyati oshishi, ayniqsa, yuqori ishlab chiqarish unimdorligiga ega bo'lgan karyerlarda muhim ahamiyat kasb etib, transpot tizimlarini soddalashtiradi va tashish xarajatlarini kamaytiradi.

Karyer bo'yicha berilgan hajmdagi kon massasini tashish uchun zarur bo'ladigan mashinalar ishchi parkini aniqlash mumkin.

$$N_{i.p.} = \frac{\kappa W^*}{Q_{sm.ishl} \cdot n} \quad (4.40)$$

bu yerda: κ - ishning notekislik koeffitsienti;

W^* - karyerning sutkalik yuk aylanmasi, $tonna$;

n - ish smenakari soni.

Avtomashinalarning inventar parki ish parkidan ko'p bo'lib, bir necha mashinalar ta'mirlashda turadi.

$$N_{inv} = \frac{N_{i.p.}}{\sigma_t} \quad (4.41)$$

bu yerda: σ_t - parkning texnik tayyorgarlik koeffitsienti.

Avtoyo'llarning *o'tkazish qobiliyati*. Avtoyo'l polosasining bir taraflama yo'nalishdagi mashinalarni o'tkazish qobiliyati quyidagicha hisoblanadi:

$$N_{soat} = \frac{60}{t_m} = \frac{1009}{\kappa L} \cdot avtomashina/soat. \quad (4.42)$$

bu yerda: t_m – mashinalar orasidagi vaqt intervali, *min*;

q - hisobli harakat tezligi, *km/soat*;

L - harakatdagi mashinalar orasidagi interval, *metr*;

κ - harakatning notekislik koeffitsienti.

Mashinalar orasidagi xavfsiz interval kattaligi haydovchi reaksiyasi vaqtidagi o'tilgan yo'l, tormozlash yo'li va samosval uzunligiga bog'liqdir:

$$L = \frac{g}{3,6} t + \frac{g^2 (1 + \nu)}{254 (\psi + \omega_0 \pm i)} + l_a, M \quad (4.43)$$

bu yerda: $t = 0.5-1.0$ - haydovchi reaksiyasi vaqti, *sek*;

ν - aylanuvchi g'ildiraklarning inersiya koeffitsienti;

ψ - birikish koeffitsienti, nam va noqulay sharoitlarda birikish koeffitsienti 0.2-0.5 oralig'ida olinadi.

l_a - avtomashina uzunligi, *metr*

Ikki polosali asosiy avtoyo'lning o'tkazish qobiliyati har bir yo'nalish uchun yuqoridagi formula bo'yicha aniqlanadi.

Qarama-qarshi harakatda bitta polosaning o'tkazish qobiliyati avtomashinalar almashinayotganda tezlikni kamayishi hisobiga kamayadi.

$$N_{soat} = \frac{60}{t'}$$

(4.44)

bu yerda t' - qarama-qarshi kelgan samosvallarning almashinish vaqti yo'qolishini hisobga oluvchi avtomashinalar orasidagi interval.

Karyer avtoyo'llarining qarama-qarshi harakatdagi amaliy o'tkazish qobiliyati ba'zi bir joylarda chegaralanadi, ishchi gorizontlarning chiqish transheyalaridagi va ayniqsa, yuqori gorizontdagi (yuk oqimi katta bo'lgan chiqish yo'llari) kesishishlarida yo'lning o'tkazish qobiliyati chegaralanadi. Quyi transheyalar va ustuplar bo'yicha marshrutlarning kesishishida chegaranalishlar belgilanadi. Bu punktlarda xavfsiz interval 70-100 metrgacha, harakat tezligi esa 10-12 km/soatgacha yetadi. Bir polosali qarama-qarshi harakatda avtotransportning unumdorligi sezilarli darajada kamayadi va harakat chastotasi bir soatga 20 ta avtomashinadan qo'llanilishi mumkin.

Qarama-qarshi harakatli ikki polosali yo'llar karyerlarda ko'proq tarqalgan bo'lib, birdan-bir kamchiligi tungi vaqtlarda mashina chiroqlari haydovchining ko'zini qamashtiradi, qorli va tumanli tunlarda yo'lning ko'rinishini qiyinlashtiradi, buning natijasida xavfsizlikni ta'minlash maqsadida harakat tezligi kamaytiriladi, quvib o'tish xavfli, harakat sharoiti murakkablashadi.

Avtotransport uchun eng qulay tizim yukli va yuksiz mashinalarning aylanma harakatini tashkil qilishdir. Bunday tizim harakat tezligini kamaytirmasdan xavfsiz harakatni ta'minlaydi. Aylanma harakat tizimini joriy qilish faqatgina qo'shimcha kon ishlarini bajarishni, ya'ni juft transheyalar o'tishini talab etadi. Aniq bir kon sharoiti uchun aylanma harakat tizimini qo'llash maqsadga muvofiqligi to'g'risidagi savol variantlarni texnik-iqtisodiy solishtirish yo'li bilan yechiladi.

Avtotransportda yuk o'tkazish qobiliyati quyidagicha aniqlanadi:

$$M_a = \frac{N}{f} \cdot q_a, \text{ tonna/sutka} \quad (4.45)$$

bu yerda: N — avtoyoʻl tarmogʻi uchastkasining oʻtkazishni chegaralash qobiliyati. *sutkadagi avtomashinalar soni*;

q_0 - mashinaning yuk koʻtarish qobiliyati, *tonna*

f - oʻtkazish qobiliyatining zaxira koeffitsienti. $f=1,75-2$.

Oʻtkazish qobiliyatini oshirish usullari (karyer yuk aylanishini) quyidagilar:

- avtorasport vositalarining yuk koʻtarish qobiliyatini oshirish;
- yuk oqimini bitta emas, balki ikkita yoki uchta syezdlar hosil qilish bilan bir necha yoʻnalishlarga boʻlish. Buning natijasida karyerdan agʻdarmagacha tashish masofasi qisqaradi va ish uzluksizligi taʼminlanadi;
- iqtisodiy samarador boʻlgan joylarda avtomashinalarning aylanma harakatini qoʻllash;
- harakat polosalari sonini oshirish.

Taʼmirlash va texnik xizmat koʻrsatishni tashkil qilish

Zamonaviy va koʻp yuk koʻtarish qobiliyatiga ega boʻlgan avtotransport vositalarini yaratish va ularni ishlatish tajribalari shuni koʻrsatadiki, avtomobillarni taʼmirlash va texnik xizmat koʻrsatishni aniq va yuqori darajada tashkillashtirish zarurdir. Tajribalar shuni koʻrsatadiki, hozirgi vaqtda avtosamosvallar 20-30 % kalendar vaqtida texnik xizmat koʻrsatish va taʼmirlashda boʻladi. Xizmat koʻrsatish va taʼmirlashga sarflanadigan mehnat xarajatlari avtotransportga sarflanadigan umumiy mehnat xarajatlarining 50-60 % ini tashkil etadi.

Avtoxoʻjalikni ish holatida saqlash rejali koʻrik va taʼmirlash tizimiga erishiladi. Mashinani probeg oʻlchamiga bogʻliq ravishda profilaktik xizmat koʻrsatish (smenalararo xizmat koʻrsatish EO, birinchi texnik xizmat koʻrsatish TO-1, ikkinchi texnik xizmat koʻrsatish TO-2) va kapital taʼmirlash oʻtkaziladi.

Probeg kilometrlari boʻyicha texnik xizmat koʻrsatish davriyligi 4.8-jadvalda koʻrsatilgan.

Turli koʻrinishlardagi texnik xizmat koʻrsatish davriyligi kon-texnik va ishlatishning ob-havo sharoitlariga bogʻliq holda belgilanadi.

Smenalararo xizmat ko'rsatish ish boshlanishi oldidan o'tkaziladi. Bunda xavfsiz harakatni ta'minlovchi mexanizmlarning texnik holati nazoratdan o'tkaziladi; yoqilg'i, moylar, sovutuvchi suyuqliklar to'ldiriladi; shinalardagi havo bosimi nazorat qilinadi.

TO-1 bo'yicha qilinadigan ishlarga EO ishlaridan tashqari butlov va moylash ishlari: filtrlarni yuvish va almashtirish; rul boshqarmasi va tormoz taromog'ini moslashtirish va nazorat qilish; elektr mashinalari kollektorlarini tozalash va qarov va boshqalar.

4.8-jadval

Avtosamosva	Texnik xizmat davriyligi, km		
	EO	TO-1	TO-2
БелАЗ-540	Har smenada	1200-1500	5000-6000
БелАЗ-548	Har smenada	1200-1500	5000-6000
БелАЗ-549	Har smenada	2000	10000

TO-2 bo'yicha qilinadigan ishlarga EO va TO-1 ishlaridan tashqari filtrlovchi elementlarini almashtirish; yoqilg'i apparaturalarini moslashtirish; tortish elektrodvigateli, generator, elektrapparaturalar holatini nazorat qilish va boshqalar.

Bundan tashqari, avtomobillarni mavsumiy sharoitlarga ishga tayyorlash maqsadida ularga bahorgi, kuzgi-qishgi mavsum oldidan mavsumiy (CO) xizmatlar ko'rsatiladi.

Texnik xizmat ko'rsatish bilan bir qatorda avtosamosvallarni ta'mirlash ishlari olib boriladi. Ta'mirlash ishlari joriy va kapital ta'mirlashlarga bo'linadi.

Joriy ta'mirlashda avtomobilning alohida uzellari, agregatlari va detallarini tiklash ishlari bajariladi. Avtosamosvallarning ko'zda tutilmagan holdagi ishdan chiqishida ham joriy ta'mirlash o'tkaziladi. Bunday holatlarning qaytarilishi avtosamosvallar ishonchlilik ko'rsatkichini belgilaydi.

Avtosamosvallarning ishdan chiqishi dizel dvigateli, gidromexanik uzatmasi, tortuvchi elektrodvigatellari, tormozlash tizimi, osmalar, orqa ko'priklarining buzilishidan kelib chiqadi.

Avtosamosvalni kapital ta'mirlash 120-150 ming kilometr masofani o'tagandan keyin bajariladi. Bunda uning texnik holatini tiklash, yig'ish va obkatka ishlari bajariladi. Kapital ta'mirlash ishlari ta'mirlash zavodlarida, ba'zi hollarda katta korxonalar ustaxonalarida bajariladi.

5.9-jadvalda texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlashlardagi bo'sh turish vaqtlari davomiyligi va mehnat hajmi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Avtosamosvallarning ta'mirlashdagi bo'sh vaqtini kamaytirish uchun ta'mirlashning agregat usulidan foydalaniladi. Bu usulga ko'ra, ishdan chiqqan uzal va agregatlar aylanma fondagi boshqa ish holatidagilari bilan almashtiriladi.

4.9-jadval

Avtosamosvallar	Mehnat hajmi. odam-soat				Eosib o'tilgan 1000 km yo'lga JT
	EO	TO-1	TO-2	CO	
БелАЗ-540	1,2	13,5	60,5	30	20,3
БелАЗ-548	1,2	13,7	67,2	33	25
БелАЗ-549	2,5	26,0	95	47	35,2

Avtomobil xo'jaligi ishlab chiqarish bazasi avtosamosvallarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashga mo'ljallangan qurilmalar va binolar kompleksini, avtotransport vositalari va uskunalarini, yoqilg'i-moylash materiallarini saqlovchi inshootlar, ma'muriy-xo'jalik binolari va omborxonalarni o'z ichiga oladi.

Bir nechta korxonalarni birlashtiruvchi kombinat yoki uyushmalarda bir nechta avtotransport sexlarini birlashtiruvchi markazlashtirilgan avtoxo'jalikdan foydalaniladi. Bunday holatda markaziy texnikaviy-ta'mirlash va ma'muriy kompleks tashkil etiladi. Shu bilan bir qatorda har bir avtotransport sexi avtosamosvallarni saqlash va ularni zapravka qilish uskunalari va qurilmalari, joriy ta'mirlash sexlariga ega bo'ladi.

Avtomobillar garaj yoki maxsus ochiq maydonlarda saqlash joyining ob-havo sharoitlaridan kelib chiqib belgilanadi. Qish mavsumida ochiq maydondan foydalanish dvigatelni ishga tushirishni qiyinlashtiradi, bu esa tizimni isitishni talab etadi. Sovuq iqlimli joylarda avtoparkning 40-50% dan kam bo'lmagan miqdorini

sig'iruvchi yopiq garajlar talab etiladi. Karyer avtosamosvallari o'ldiruvchilarning oshishi bu talabning bajarilishini qiyinlashtiradi.

Avtomobillarga yoqilg'i quyish punktlari sharoitdan kelib chiqib karyer bortlarida yoki alohida avtotransport sexlarida joylashadi. Ushbu punktlardagi yoqilg'i quyish nuqtalari soni shunday belgilanadiki, bitta mashinaga yoqilg'i quyish vaqti 20-40 minutdan oshmasligi kerak.

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bino va qurilmalariga bosh (asosiy) ishlab chiqarish korpusi, shinalarni montaj qilish uchastkasi, payvandlash ishlari uchastkalari kiradi.

Bosh ishlab chiqarish korpusida TO-1, TO-2 zonalari va joriy ta'mirlash hamda uzal va agregatlarni ta'mirlash uchastkalari (dvigatel, yoqilg'i apparatlari, transmissiya, elektruskunalar, osmalar, rul boshqarmasi uchastkalari) joylashgan bo'ladi.

Har bir uchastkada bajariladigan jarayonlarda ilg'or texnologiyalar qo'llanilishiga e'tibor beriladi. Shinalarni montaj qilish uchastkasida g'ildirakni sochish, shina va kameralarni ta'mirlash, omborxona binolari bo'lishi kerak. Payvandlash uchastkasi ko'pincha ochiq maydonda joylashadi. Yuqori uchastkasi tayyorlash seksiyasi (qish mavsumida avtomobillarni qizdirish), mexanizatsiyalashgan yuvish va quritish seksiyalaridan iborat. Tashxis punktida avtomobillar holati nazoratdan o'tkaziladi.

Avtotransport ish rejimi karyer ish rejimi bilan moslashgan bo'lib, ko'pincha uch smenali (uzluksiz yoki uzlukli ish haftali) bo'ladi.

Avtotransport ishining iqtisodiy ko'rsatkichlari

Avtotransport ishining iqtisodiy ko'rsatkichlari avtosamosvallar yuk ko'tarishi, tashish hajmi, tashish masofasi va ishning tashkil qilinish darajasi bilan aniqlanadi.

Avtotransport ishining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini baholashda bir yo'la hisobga oluvchi kapital va joriy xarajatlarni - keltirilgan xarajat mezon sifatida qabul qilinadi va uning qiymati

quyidagi formula bilan aniqlanadi: $KX = T - EJ$, bu yerda: T – tannarxi; J – joriy xarajatlar; E – joriy xarajatlarning o'zgarish koeffitsienti.

Kapital xarajatlar turg'un inshootlarni qurishga, avtomobil transporti tizimi va harakatlanuvchi sostavga sarflangan xarajatlar yig'indisidir. Uning miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K = K_{z,q} + K_{v,q} + K_g + K_{x,s} - K_m - K_b,$$

bu yerda: $K_{z,q}$ va $K_{v,q}$ – mos ravishda yo'l zmini va yo'l qoplamasi qurilishi tannarxi; K_g – ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish uchun quriladigan garaj va boshqa uskunalar tannarxi; $K_{x,s}$ – harakatlanuvchi sostav tannarxi; K_m – avtoyo'llarga xizmat qiluvchi va ta'mirlashda ishlatiluvchi mashina-mexanizmlar tannarxi; K_b – avtotransport ishini boshqarish uchun ishlatiladigan qurilma va uskunalar tannarxi.

Joriy xarajatlari doimiy qurilmalar va tuzilmalarni, harakatlanuvchi sostavni va yordamchi mexanizmlarni ish holatida saqlash xarajatlaridan tashkil topadi. $S = S_v + S_g + S_{x,s} + S_o$, bu yerda: S_v – yo'llarni ta'mirlash va ish holatida saqlash tannarxi; S_g – garajni ish holatida saqlash tannarxi; $S_{x,s}$ – avtotransportda harakatlanuvchi sostavni ishlatish tannarxi bo'lib, unga haydovchilar ish haqi, yoqilg'i tannarxi, ta'mirlash va texnik xizmat tannarxi, harakatlanuvchi sostav uchun amortizatsiya ajratmalari kiradi; S_b – avtotransport ishini boshqarishdagi xodimlar tuzilmalarni ish holatda saqlash tannarxi.

Avtotransport ishini to'liq texnik-iqtisodiy tahlil qilishda qazib-yuklash ishlariga sarflanadigan xarajatlar ham hisobga olinadi. Bunda ekskavator va transport uskunalari birgalikda ishlash maqbul rejimi hamda o'lchamlarini belgilash ekskavator-avtomobil kompleksi ishini baholashga imkon yaratadi. Bunda, kompleks bo'yicha keltirilgan xarajatlarning minimal qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$P_k = P_e - P_a - P_d \rightarrow \min.$$

bu yerda: P_e , P_a va P_d – mos ravishda ekskavator parki, avtotransport va avtoyo'llar keltirilgan xarajatlari.

Avtotransportni qo'llash tajribasi shuni ko'rsatdiki, uni aniq belgilangan kon-texnik sharoitlarda qo'llanilganda yuqori texnik-

iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishiladi. Bu sharoitlar doirasida oxirgi yillarda yangi yuqori unumdor avtomobillar yaratish hamda texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashni takomillashtirish ishlari kengaytirilmoqda.

Avtotransportning asosiy afzalliklari: yuqori manevrliligi, nisbatan katta qiyaliklarda ishlay olishligi transport kommunikatsiyalari uzunligining qisqa bo'lishini ta'minlaydi; ag'darma hosil qilish jarayoni oddiy va ag'darma maydonining kichikligini ta'minlaydi.

Avtotransportning asosiy kamchiliklari: tashish masofasining chegaralanishi (3-4 km), ob-havo sharoitlariga ko'proq bog'liqligi va atrof-muhitni zararli gazlar bilan ifloslantirishi.

Hozirgi vaqtda avtotransport respublikamiz konchilik sanoatida keng tarqalgan bo'lib, rangli metallurgiya korxonalarida, ko'mir sanoatida, kimyoviy xomashyolar va qurilish materiallari qazib olish korxonalarida ishlatilib kelinmoqda.

Respublikamizdagi katta karyerlar (Muruntov, Qalmoqqir, Angren)da avtotransport yordamida 250-350 m chuqurliklardan yuk tashilmoqda.

Qurilish materiallari sanoatida karyerlardagi tashiladigan yuk hajmining deyarli barchasi avtotransportda bajariladi.

Hozirgi vaqtda avtotransportda 1 t yukni 1 kmga tashish narxi taxminan 1000-1200 so'm bo'lib, temiryo'l transporti (elektrovoz transportiga nisbatan olganda)ga nisbatan 5-6 marta qimmatdir. Bu avtotransportni nisbatan kichik masofalarga yuk tashishda qo'llash maqsadga muvofiqligini ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda avtotransportda tashish tannarx kalkulyatsiyasi quyidagicha: tannarxga nisbatan amortizatsiya ajratmalari 25-30%, haydovchining ish haqi 20-24%, shinalarni ta'mirlash 20-25%, avtomobilni ta'mirlash 12-17%, yoqilg'i xarajatlari 8-11%ni tashkil qiladi.

Shinalarning faktik bosib o'tgan masofasi 20-30 ming km ni tashkil qiladi. Shu bilan birga ularning tannarxi juda qimmat. Shuning

uchun shinalarning uzoq muddatli ishlash qobiliyati va sifatini oshirish masalasi o'ta muhimdir.

Avtotransport qo'llashning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarining tadqiqoti shuni ko'rsatadiki, asosiy kon-texnik parametrlarning karyer avtotransporti texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga ta'sirining umumlashgan qonuniyatini o'rnatish mumkin.

Yuk tashish tannarxiga ta'sir qiluvchi asosiy omillardan biri tashish masofasidir. O'rtacha yuk tashish masofasining oshishi xarajatlarning proporsional ravishda o'sishiga olib keladi. Tashish hajmining o'sishi bilan ko'p yuk ko'tarishli avtosamosvallarni qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Texnik tezlikni oshirish xarajatlarni kamaytirish vositasi hisoblanadi, lekin yuk ko'tarish qobiliyati 23 t bo'lgan (100 t dan oshiq) avtosamosvallar uchun tezlikni oshirish keltirilgan xarajatlarni keskin tushirishga olib kelmaydi.

Ko'p miqdorda yuk ko'taruvchi avtotransport qo'llashning samaradorligi uskunalarni yuqori darajada ishlatilganda ta'minlanadi. Bu avtotransport vositalarini sutka davomida uzluksiz ishlatish, ekskavator-avtomobil kompleksi ishini boshqarishni takomillashtirish, texnologik tizimlarni soddalashtirishdan iborat.

4.6. KAR'ER AVTOMOBIL TRANSPORTINI HISOBLASH

Hisoblash uchun kerakli ma'lumotlar

Hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlar ma'lum bo'lishi kerak:

1) karyerning foydali qazilma (qoplama tog' jinslari) bo'yicha unumdorligi, Q , t/yil , m^3/yil ;

2) tashilayotgan yuk tavsifi – massivdagi hajmiy og'irligi γ' , (t/m^3) va sochilgan hamda to'kma holatda γ , (t/m^3) ;

3) zaboydan to'g'ri yuk to'kish joyigacha bo'lgan, bo'laklarga ajratilgan tashish masofasi: karyer ichidagi l_{kj} , ko'tarilish transheyalaridagi l_n va karyer sathidagi l_{sm} , m .

4) zaboydan to' yuk to'kish joyigacha bo'lgan yo'llar qiyaligi: karyer ichidagi - i_{ki} , transheyadagi - i_{tr} va yuqoridagi i_{am}, i_{om} .

5) avtomobil transporti va qazish-yuklash mashinalarining (ekskavator) ishlash tartibi bo'yicha asosiy ko'rsatkichlar (yillik ish kunlari soni, sutkadagi ish smenalar soni va smenadagi ish soati)

Ekskavator turini tanlash va uning unumdorligini hamda kerakli sonini aniqlash

Ekskavator turini tanlash va uning unumdorligini aniqlash temiryo'l transportini hisoblash bo'limida ko'rsatilganidek amalga oshiriladi.

Avtosamosvallar turi va yuk ko'tarish qobiliyatini tanlash va asoslash

Avtosamosvallarning ratsional yuk ko'tarishi ekskavator turi va markasiga, yuk tashish masofasiga, karyerning unumdorligiga, avtomobil yo'llarining o'tkazish qobiliyatiga va yuk qabul qilish qurilmalariga bog'liq bo'ladi. Avtosamosvallarni tanlashda uning kuzovining hajmi (V_{kuz}, m^3) bilan ekskavator kovshining hajmi (V_k, m^3) o'zaro bog'liqligi asosiy omil bo'lib hisoblanadi. Avtosamosval turini tanlashda tashish masofasi va $V_{kuz}: V_k$ nisbatiga asosan quyidagi berilganlardan foydalaniladi:

- tashish masofasi $L = 1 - 1,5 \text{ km}$ bo'lganda kuzovning ekskavator cho'michiga nisbati $V_{kuz}: V_{ch} = 4 - 6$ bo'lishi kerak;

- tashish masofasi $L = 1,5 - 5 \text{ km}$ bo'lganda kuzovning cho'michga nisbati $V_{kuz}: V_k = 6 - 10$ bo'lishi kerak;

- tashish masofasi $L = 1,5 - 7 \text{ km}$ bo'lganda kuzovning cho'michga nisbati $V_{kuz}: V_k = 8 - 12$ bo'lishi kerak;

Ko'rsatilgan nisbatlardan, 4.10-jadvaldan tashish masofasiga qarab avtosamosval yoki yarimpritsep tanlanadi. agar tashilayotgan yukning zichligi $\gamma > 1,5 \text{ t/m}^3$ dan oshiq bo'lsa, avtosamosval, agar $\gamma < 1,5 \text{ t/m}^3$ dan kam bo'lsa, tyagach yoki yarimpritsep qabul qilinadi hamda uning texnik tavsifi ko'chirib yoziladi.

Avtotransportning tortishini hisoblash

Avtotransportning tortishini hisoblash asosiga harakatlanuvchi sostavga ta'sir qilayotgan barcha kuchlarni aniqlash qo'yilgan: tortish kuchi F , asosiy va qo'shimcha qarshilik kuchlari W , tormoz kuchi B .

Tortish kuchi. Amaliy maqsadlarda avtomobilning tortishini hisoblashda urinma tortish kuchidan foydalaniladi.

$$F_u = \frac{736 \cdot 3,6 \cdot N}{g} \cdot \eta_u \cdot \eta_g \text{ kg-kuch} \quad (4.46)$$

bu yerda: N - dvigatel quvvati, *ot kuchi*;

η_u - dvigatel validan harakatlanuvchi g'ildiraklarga uzatishning f.i.k. bo'lib, mexanik uzatmada $\eta_u = 0.85 - 0.98$; elektromexanik transmissiyada esa $\eta_u = 0.8 - 0.9$;

η_g - yetaklovchi g'ildiraklardagi f.i.k. $0.7 - 0.9$ ni tashkil etadi;

g - avtosamosvalning harakat tezligi, *km soat*.

Tortish kuchining maksimal miqdori harakatlanuvchi g'ildirakning yo'l qoplamasi bilan ilashish sharti orqali chegaralanadi, ya'ni

$$F_{\max} \leq 1000 P_{il} \cdot \varphi, \text{ kg-kuch} \quad (4.47)$$

bu yerda: P_{il} - avtosamosval harakatlanish g'ildiraklariga to'g'ri keluvchi ilashish og'irligi bo'lib, 4.4-jadvaldan olinadi;

φ - yo'l qoplamasi turi va holatiga bog'liq bo'lgan ilashish koefitsienti (4.5-jadval).

Harakatga qarshilik kuchlari. Avtomobilning harakatga qarshilik kuchlari yig'indisi

$$W = W_0 + \sum W_{qo'shimcha}, \text{ kg-kuch} \quad (4.48)$$

$$W_{qo'shimcha} = \pm W_i + W_h \pm W_j + W_e$$

bu yerda: W_0 - to'g'ri gorizontol yo'l uchastkasidagi asosiy haraktga qarshilik kuchi;

$\Sigma W_{qo'shimcha}$ - avtosamosvalning qo'shimcha harakatga qarshilik kuchlari yig'indisi:

W_i – qiyalikdan hosil bo'luvchi qarshilik kuchlari;

W_j – tezlanishdan hosil bo'luvchi qarshilik kuchlari;

W_e – egri yo'l uchastkalari (burilishlar)dan hosil bo'luvchi qarshilik kuchlari;

W_h – havodan hosil bo'luvchi qarshilik kuchlari.

a) to'g'ri gorizontal yo'l uchastkasidagi asosiy harakatga qarshilik kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$W = \omega_0 \cdot P, \text{ kg kuch} \quad (4.49)$$

bu yerda: ω_0 - avtosamosval harakatining nisbiy harakatga qarshiligi, kg kuch/t kuch ;

P – avtosamosvalning to'la og'irligi, $t \text{ kuch}$.

b) qiyalikdan hosil bo'luvchi qarshilik kuchi

$$W_i = P \cdot i, \text{ kg kuch} \quad (4.50)$$

bu yerda: i – nisbiy qiyalik qarshiligi bo'lib, uning qiymati qiyalikning minglikdagi sonli o'lchamiga tengdir, kg kuch/t kuch .

v) avtomobil aylanuvchi qismlarining inersiyasi tufayli sodir bo'luvchi qarshilik kuchi (transmissiya turiga bog'liq)

$$W_j = P \cdot j, \text{ kg kuch} \quad (4.51)$$

bu yerda: j – avtomobil tezlanishining (aylanuvchi massalarning inersiya koeffitsientini hisobga olish bilan) og'irlik kuchlari tezlanishiga to'g'ri keluvchi nisbiy tezlanishi (sekinlanishi)dir.

$$j = \frac{(1+v) \cdot a}{g} \cdot 1000 = 102(1+v)a, \text{ m s}^{-2}$$

bu yerda: a – avtosamosval tezlanishi (sekinlanishi), m s^{-2} ;

v – transmissiya turiga bog'liq bo'lgan inersiya koeffitsienti.

Uning qiymati (mexanik uzatmali yukli rejimda harakatlanayotgan avtosamosvallar

Ekska- vator	Tashish masofasi, km			
	1	2	3	4
ЭКТ-2	МоАЗ-522А, КрАЗ-256В	МоАЗ-522А	БелАЗ-540	БелАЗ-540, БелАЗ-548
ЭКТ-3.2	БелАЗ-522А, БелАЗ-540	БелАЗ-540, БелАЗ-548	БелАЗ-540, БелАЗ-540V БелАЗ-5271 yarimpritseri bilan	БелАЗ-548, БелАЗ-540V БелАЗ-5271 yarimpritseri bilan
ЭКТ-4.6 (ЭКТ-5)	БелАЗ-540, БелАЗ-548	БелАЗ-548, БелАЗ-540V БелАЗ-5271 yarimpritseri bilan	БелАЗ-549, БелАЗ-548V БелАЗ-5272 yarimpritseri bilan	БелАЗ-549, БелАЗ-548V БелАЗ-5272 yarimpritseri bilan, БелАЗ-549V БелАЗ-5275 yarimpritseri bilan
ЭКТ-8	БелАЗ-548, БелАЗ-549	БелАЗ-549 БелАЗ-548V yarimpritseri bilan, БелАЗ-549V БелАЗ-5275 yarimpritseri bilan	БелАЗ-549V БелАЗ-5275 yarimpritseri bilan	БелАЗ-549V БелАЗ-5275 yarimpritseri bilan
ЭКТ - 12.5	БелАЗ-549V БелАЗ-5275 yarimpritseri bilan	-	-	-

Karyer avtosamosvallari texnik tavsiflari

Ko'rsatkichlari	KrAZ- 256B	MoAZ- 522A	Be.1A3-548	Be.1A3- 549
G'ildirak formulasi	6 x 4	4 x 4	4 x 2	4 x 2
Yuk ko'tarish qobiliyati, <i>t</i>	12	18-20	40	75
Massasi (yuksiz), <i>t</i>	11,4	17	28	55
Bazasi, mm	4780	3350	4200	4200
Asosiy o'lchamlari, <i>mm</i>				
- uzunligi	8100	6965	8370	9500
- eni	2640	3150	3780	4700
- balandligi	2792	3360	3700	4400
Burilish radiusi (oldingi tashqi g'ildiraklari bo'yicha), <i>m</i>	12,3	10,5	10	9,0
Eng katta tezligi, <i>m/s</i>	65	50	55	60
Dvigatel quvvati, <i>ot kuchi</i>	240	360	500	950-1200
Kuzov hajmi, <i>m³</i>	6	10	21	41
Platformasining maksimal ko'tarilish qiyaligi, <i>grad</i>	60	64	55	50
100 <i>km</i> yo'lga yoqilg'i sarfi, <i>l</i>	38	-	-	-
Transmissiya turi	Mexanik	Gidromexanik	-	Elektromexanik

Avtosamosval-tyagachlarning texnik tavsiflari

Ko'rsatkichlari	Tyagach БелАЗ-540V		Tyagach БелАЗ-548V		Tyagach БелАЗ-549V	
	БелАЗ-5271 orqaga yuk tushiruvchi yarimpritsepi	Tagidan yuk tushiruvchi yarimpritsep	БелАЗ-5272 orqaga yuk tushiruvchi yarimpritsepi	Tagidan yuk tushiruvchi yarimpritsep	БелАЗ-5275 orqaga yuk tushiruvchi yarimpritsepi	Tagidan yuk tushiruvchi yarimpritsep
G'ildirak formulasi	6 x 6	6 x 2	6 x 2	6 x 2	6 x 2	6 x 4
Yuk ko'tarish qobiliyati, <i>t</i>	45	42	65	61	120	120
Massasi (yuksiz), <i>t</i>	15	17	19.2	22	116	90
Tara koeffitsienti	0.71	0.79-0.83	0.6	0.67-0.69	0.97	0.5
Bazasi, <i>mm</i> : tyagachniki	3550	3550	4200	4200	4200	4200
yarimpritsepniki	4700	8000	5800	9700	5400	10500
G'ildiraklar orasidagi masofa (koleya), <i>mm</i> : - tyagachning oldingi g'ildiraklari - pritsepniki	2800 2400	2800 2400	2800 2510	2800 2510	2490 2490	2490 2490
Kuzovining geometrik hajmi, <i>m³</i>	23.42	40	34	60	-	100
Asosiy o'lchamlari, <i>mm</i> :						
- uzunligi	10850	14130	12540	16760	13950	18750
- eni	3480	3500	4000	4000	5230	5300
- balandligi	3750	3225	3950	3900	3800	4700
Dvigateli quvvati, ot kuchi	450	450	520	520	950	1200
Maksimal tezligi, km soat	55	55	57	57	50	50

4.13-jadval

Avtosamosvallar	Avtosamosvalning ilashish og'irligi, <i>t kuch</i>	
	yuksiz	yukli
KrAZ-256	7,6	16,9
БелАЗ-540	10,8	32,4
БелАЗ-5,48	14,8	45,4
БелАЗ-549	29,3	88,0

4.14-jadval

Avtomashinalarning yo'l qoplamasi bilan ilashish koeffitsienti
qiymatlari

Yo'llar	Yo'l qoplamasi holati		
	quruq	ho'l	ifloslangan
Magistral qatnov yo'llari:			
- yuzasi shibbalangan shebenkali yo'l	0,7	0,5	0,7
- toshyo'l	0,7	0,4	0,35
- taroshlangan toshyo'l	0,7	0,4	0,3
- asfal't yo'l	0,65	0,4	0,25
- asfal't-betonli va beton yo'l	0,7	0,45	0,3
Zaboy va ag'darma yo'llari:			
- zaboy shibbalangan yo'llari (proezdlar)	0,6	0,4-0,5	
- ag'darma shibbalangan yo'llari	0,4-0,5	0,2-0,3	

uchun $\nu = 0,05 - 0,01$, yuksiz rejimda $\nu = 0,1 - 0,02$; gidromexanik uzatmali yukli rejimda harakatlanayotgan avtosamosvallar uchun $\nu = 0,03 - 0,01$, yuksiz rejimda $\nu = 0,85 - 0,07$; elektromexanik uzatmali avtosamosvallar uchun $\nu = 0,1 - 0,15$.

g) egri yo'l uchastkalari (burilishlar)dagi qarshilik kuchlari

$$W_e = 0,03 \frac{200 - R}{200} \cdot P, \text{ kg kuch} \quad (4.52)$$

bu yerda: R – yo'l egriligi radiusi, m .

d) havo muhitining qarshiligi

$$W_{\text{h}} = \lambda \cdot S \cdot \rho^2, \text{ kg kuch.} \quad (4.53)$$

bu yerda: λ - avtomashina silliqqligini hisobga oluvchi koeffitsient (karyer avtosamosvallari uchun $\lambda = 5,5 - 7$); S - avtomashina old qismining kesim yuzasi (БелАЗ-540 uchun $S = 10,2 \text{ m}^2$; БелАЗ-548V uchun $S = 11,6 \text{ m}^2$; БелАЗ-549 uchun $S = 17,22 \text{ m}^2$); agar aniq ma'lumotlar bo'lmasa, avtosamosval koleyasi va balandligi ko'paytmasi qiymati olinadi.

(4.48) formula bo'yicha hisoblanayotgan harakatga qarshilik kuchlari yig'indisi avtosamosval yetaklovchi g'ildiraklaridagi urinma tortish kuchi F_u (4.46) qiymati bilan solishtiriladi va u urinma tortish kuchi F_u ga teng yoki undan kichik $W \leq F_u$ bo'lishi kerak. Agar urinma tortish kuchi F_u hisoblangan qarshilik kuch W laridan kichik bo'lsa ($F_u < W$), unda avtosamosval tortish kuchi barcha qarshiliklarni yengishga yetarli emas deyiladi. Bunday holda qarshilik kuchlarini kamaytirish (avtosamosvaldagi yuk miqdorini kamaytirish, yo'l qoplamasi sifatini oshirish bilan nisbiy harakatga qarshilikni kamaytirish, harakat tezligini kamaytirish va h.k.lar) kuchlari zarur.

Avtopoyezdning og'irligi. Avtosamosvalni yoki yarimpritsepni yakka harakatida uning to'la og'irligi yuk ko'tarish qobiliyati va bo'sh avtomobilning og'irligi bilan aniqlanadi. Ayrim hollarda avtomobilga bir yoki bir nechta pritseptlarni ulab, avtopoyezd bilan yuk tashiladi. Bu hollarda ulangan qismning og'irligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$Q_{pr} = \frac{F_u - P(\omega_0 \pm i)}{\omega_0 \pm i} \cdot t \cdot kuch. \quad \text{yoki}$$

$$Q_{pr} = \frac{1000P_{il} \cdot \varphi - P(\omega_0 \pm i)}{\omega_0 \pm i} \cdot t \cdot kuch. \quad (4.54)$$

bu yerda: P_{il} - avtosamosvalning ilashish og'irligi, $t \cdot kuch$ (4.4-jadvaldan olinadi);

φ - avtomashina g'ildiragining yo'l qoplamasi bilan ilashish koeffitsienti (4.5-jadvaldan olinadi);

Turli yo'l qoplamalari uchun harakatga qarshilik
koeffitsientining qiymatlari

Yo'llar	Qoplama turi	Harakatga qarshilik koeffitsienti, ω_0 <i>kg·kuch/t·kuch</i>
Asosiy qatnov yo'llar	Beton, asfalt-betonli, chortoshli	15-20
	Graviy	25-30
	Shebenka	30-45
Zaboy va ag'darma yo'llari	Zaboydagi shibbalangan	50-80
	Ag'darmadagi shibbalangan	90-150
	Grunтли shibbalanmagan	250-300

Eslatma: ω_0 ning keltirilgan qiymatlari yukli samosvallar uchun o'rinlidir, yuksiz mashinalar uchun esa bu qiymatlar 20-25 % kamaytirib olinadi.

ω_0 - avtosamosvalning asosiy nisbiy harakatga qarshilik kuchi (4.6-jadvaldan olinadi);

i - nisbiy qiyalik qarshiligi, *kg·kuch/t·kuch* (boshqaruvchi qiyalik o'lchami olinadi).

Avtosamosval harakat tezligini aniqlash. Harakat tezligi avtosamosvallarning eng asosiy ekspluatatsion ko'rsatkichlaridan biri bo'lib hisoblanadi, chunki avtosamosval yoki yarimpritsepning ayrim uchastkalardagi harakat vaqtini va avtosamosvalning to'la aylanish (reys) vaqtini belgilaydi.

Avtosamosvalning harakat tezligini analitik yo'l bilan aniqlashning murakkabligi sababli amaliy hisoblashlarda avtosamosvallarning dinamik tavsifidan foydalaniladi (4.28, 4.29 – rasmlar).

Avtosamosvallarning dinamik tavsifi – bu avtosamosval dinamik faktori (omil)ning uning harakat tezligiga bog'liqligi. Avtosamosval ortiqcha tortish kuchining harakatlanuvchi sostav og'irligiga nisbati – dinamik faktor deb ataladi.

$$D = \frac{F_u - W_h}{P} \cdot v_{\text{m}} \quad (4.55)$$

Xuddi shuningdek,

$$\frac{F_{u-h}}{P} = \frac{W_0 \pm W_i + W_j}{P}$$

unda

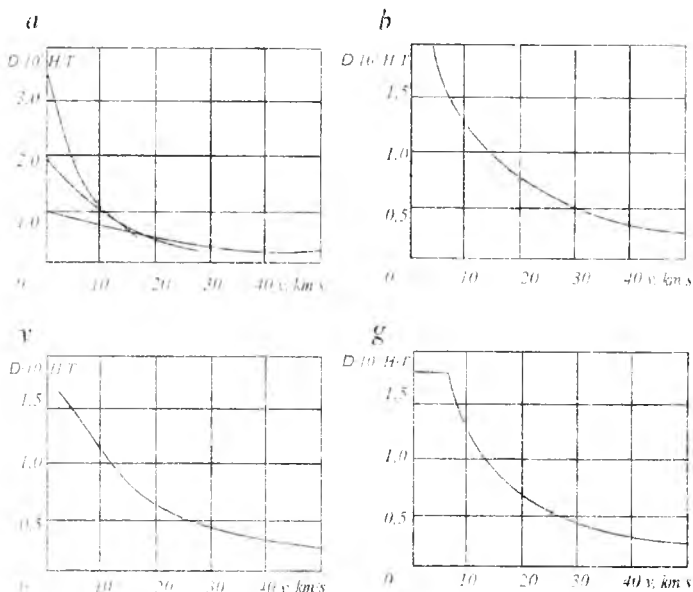
$$D = \omega_0 \pm i + j, \% \quad (4.56)$$

Harakat tezligini dinamik faktor orqali aniqlashda avtosamosvalning tekis harakatlanayotgan holati qabul qilinadi, ya'ni $\beta = \text{const}$ va $\alpha = 0$ bo'lganda. (4.56) formulasi quyidagi ko'rinishga keladi:

$$D = \omega_0 \pm i, \% \quad (4.57)$$

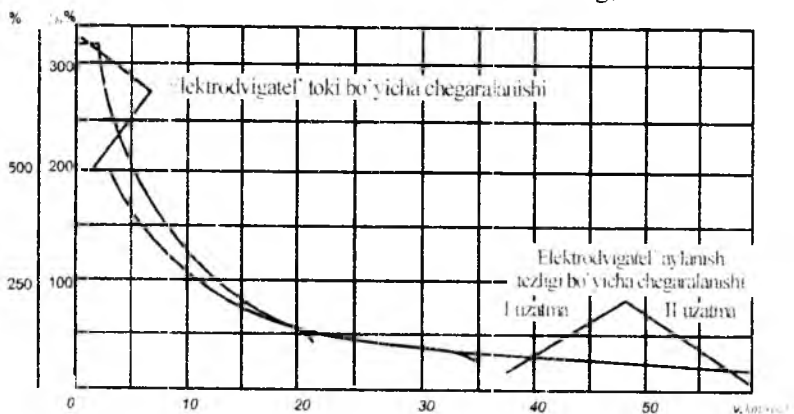
Yo'lning har bir uchastkasi uchun yo'l qiyaligi va harakatga ta'sir etuvchi asosiy qarshilikning nisbiy koeffitsienti aniqlanadi, unda W miqdori 2.6-jadvaldan yo'lning turi va uning ustki qoplamasiga qarab olinadi.

Avtomobil harakat tezligini dinamik tavsifdan aniqlanganda harakatni



4.28-rasm. Avtosamosvallarning dinamik tavsiflari:

a) БелАЗ-540; b) БелАЗ-549; v) БелАЗ-7519; g) БелАЗ-7521.



4.29 – rasm. БелАЗ-549 samosvalining dinamik xarakteristikasi

kichik uzatgichda (III- va IV-uzatma) olinadi, chunki avtomobil I- va II-uzatmada uzoq harakat qilsa, qizib ketadi va tezda ishdan chiqadi.

Avsamosvallarning dinamik tavsifi bo'lmagan hollarda avtomobillarning har xil yo'l uchastkalardagi texnik harakat tezlik ko'rsatkichlari (4.16-jadval)dan foydalanish mumkin.

4.16-jadval

Avtosamosvallar texnikaviy tezliklari qiymatlari. *km soat*

Yo'lar	БелАЗ-540		БелАЗ-548		БелАЗ-549	
	Yukli	Yuksiz	Yukli	Yuksiz	Yukli	Yuksiz
-Karyer tashqarisidagi doimiy yo'llar:						
Shebenkali	32	42	32	38	30	42
Betonli	45	48	38	47	34	48
-Karyerdan chikish yo'llari:						
beton qoplamali, i, % da:						
20	30	50	25	49	24	48
80	18	35	16	34	16	32

shebenka qoplamali, <i>i</i> , % da:	20	50	20	48	18	48
20	14	30	14	30	14	30
80						
Vaqtinchalik yo'llar:	13	14	11	14	12	14
zaboyda	17	19	16	18	14	16
ag'darmalarda						

Tormoz yo'li. Tormoz kolodkalarining avtomobil tormoz barabaniga siqilishi natijasida paydo bo'lgan tormoz kuchi ta'sirida harakatlanuvchi avtomobilni kinetik energiyasi qarshilik kuchlar ishi bilan eyishib ketadi:

$$\frac{P(\mathcal{G}_b^2 - \mathcal{G}_o^2)}{2 \cdot 3,6^2 \cdot g} = (B + \omega_0 \pm \omega_i) L_{xI}$$

yoki

$$(B + \omega_0 \pm \omega_i) L_I = (\varphi + \omega_0 \pm i) L_{x,m}$$

bu yerda:

$$L_{xI} = \frac{\mathcal{G}_b^2 - \mathcal{G}_o^2}{2 \cdot 3,6 \cdot (\varphi + \omega_0 \pm i)} \cdot m \quad (4.58)$$

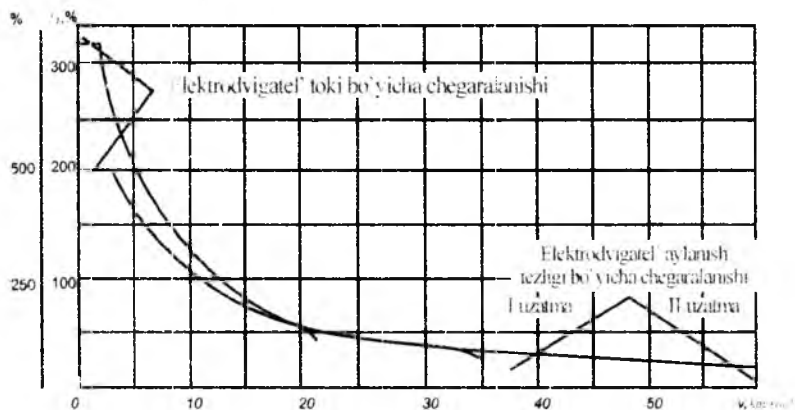
bu yerda: L_{xI} - haqiqiy tormoz yo'li, *m*; B – avtomobilning tormoz kuchi, *kg·kuch*.

$B < 1000P\varphi$ (P – avtomobilning tormoz og'irligi, yoki tormozlanuvchi g'ildiraklarga tushadigan og'irlik, *t·kuch*);

$\mathcal{G}_b^2 - \mathcal{G}_o^2$ - avtosamosval' harakatidagi boshlang'ich va oxirgi tezliklar, *km/soat*.

Avtomobil to'la tormozlanganidan keyin $\mathcal{G}_o = 0$ da, tormoz yo'lini aniq hisoblash uchun (4.58) formulasidagi $\mathcal{G}_b$ va $\mathcal{G}_o$ larni 5–10 *km/soat* oralig'ida olish tavsiya etiladi, (masalan, $\mathcal{G}_b = 30$ *km/soat* da $\mathcal{G}_o = 0$ deb olish mumkin emas, unda $\mathcal{G}_b = 30$ *km/soat* bo'lganda $\mathcal{G}_o = 20$ *km/soat*; $\mathcal{G}_b = 20$ *km/soat* bo'lsa, $\mathcal{G}_o = 10$ *km/soat*; $\mathcal{G}_b = 10$ *km/soat* bo'lsa, $\mathcal{G}_o = 0$ olinishi kerak. Agar tezliklar oralig'ini 10

a) БелАЗ-540; b) БелАЗ-549; v) БелАЗ-7519; g) БелАЗ-7521.



4.29 – rasm. БелАЗ-549 samosvalining dinamik xarakteristikasi

kichik uzatgichda (III- va IV-uzatma) olinadi, chunki avtomobil I- va II-uzatmada uzoq harakat qilsa, qizib ketadi va tezda ishdan chiqadi.

Avsamosvallarning dinamik tavsifi bo'lmagan hollarda avtomobillarning har xil yo'l uchastkalardagi texnik harakat tezlik ko'rsatkichlari (4.16-jadval)dan foydalanish mumkin.

4.16-jadval

Avtosamosvallar texnikaviy tezliklari qiymatlari. *km soat*

Yo'llar	БелАЗ-540		БелАЗ-548		БелАЗ-549	
	Yukli	Yuksiz	Yukli	Yuksiz	Yukli	Yuksiz
-Karyer tashqarisidagi doimiy yo'llar:						
Shebenkali	32	42	32	38	30	42
Betonli	45	48	38	47	34	48
-Karyerdan chikish yo'llari:						
beton qoplamali, <i>i</i> , % da:						
20	30	50	25	49	24	48
80	18	35	16	34	16	32

shebenka qoplamali, i. % da:	20	50	20	48	18	48
20	14	30	14	30	14	30
80						
Vaqtinchalik yo'llar:	13	14	11	14	12	14
zaboyda	17	19	16	18	14	16
ag' darmalarda						

Tormoz yo'li. Tormoz kolodkalarining avtomobil tormoz barabaniga siqilishi natijasida paydo bo'lgan tormoz kuchi ta'sirida harakatlanuvchi avtomobilni kinetik energiyasi qarshilik kuchlar ishi bilan eyishib ketadi:

$$\frac{P(\mathcal{G}_b^2 - \mathcal{G}_o^2)}{2 \cdot 3,6^2 \cdot g} = (B + \omega_0 \pm \omega_i) L_{x,t}$$

yoki

$$(B + \omega_0 \pm \omega_i) L_t = (\varphi + \omega_0 \pm i) L_{x,m}$$

bu yerda:

$$L_{x,t} = \frac{\mathcal{G}_b^2 - \mathcal{G}_o^2}{2 \cdot 3,6 \cdot (\varphi + \omega_0 \pm i)} \cdot m \quad (4.58)$$

bu yerda: $L_{x,t}$ - haqiqiy tormoz yo'li, m ; B - avtomobilning tormoz kuchi, $kg \cdot kuch$.

$B < 1000P\varphi$ (P - avtomobilning tormoz og'irligi, yoki tormozlanuvchi g'ildiraklarga tushadigan og'irlik, $t \cdot kuch$):

$\mathcal{G}_b^2 - \mathcal{G}_o^2$ - avtosamosval' harakatidagi boshlang'ich va oxirgi tezliklar, $km/soat$.

Avtomobil to'la tormozlanganidan keyin $\mathcal{G}_o = 0$ da, tormoz yo'lini aniq hisoblash uchun (4.58) formulasidagi $\mathcal{G}_b$ va $\mathcal{G}_o$ larni 5-10 $km/soat$ oralig'ida olish tavsiya etiladi, (masalan, $\mathcal{G}_b = 30 \text{ km/soat}$ da $\mathcal{G}_o = 0$ deb olish mumkin emas, unda $\mathcal{G}_b = 30 \text{ km/soat}$ bo'lganda $\mathcal{G}_o = 20 \text{ km/soat}$; $\mathcal{G}_b = 20 \text{ km/soat}$ bo'lsa, $\mathcal{G}_o = 10 \text{ km/soat}$; $\mathcal{G}_b = 10 \text{ km/soat}$ bo'lsa, $\mathcal{G}_o = 0$ olinishi kerak. Agar tezliklar oralig'ini 10

km/soat emas, 5 km/soat deb olinsa, tormoz yoʻlini hisoblash yanada aniqroq boʻladi).

Toʻla tormoz yoʻli haydovchining reaksiyasini hisobga olish bilan aniqlanadi:

$$L_{t,t} = L_{p,p} + L_{x,t} \quad \text{yoki} \quad L_{t,t} = \frac{g_b \cdot t_p}{3,6} + L_{x,t} \quad (4.59)$$

bu yerda: t_p - haydovchi reaksiyasi vaqti ($t_p = 0,4 - 0,7 \text{ sek.}$)

Avtotransportning ekspluatatsion hisobi

Avtosamosvalning reys vaqti quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$T_p = t_{\text{yuklash}} + t_{\text{har.}} + t_{\text{yuk tush.}} + t_m, \text{ min.} \quad (4.60)$$

bu yerda: t_{yuklash} - avtosamosvalni yuklash vaqti, min.;

$t_{\text{har.}}$ - avtosamosvalning yukli va yuksiz harakatlari vaqti, min.;

$t_{\text{yuk tush.}}$ - avtosamosvalning yuk tushirish vaqti, min.;

t_m - yuklash va yuk tushirishdagi zaruriy manevrlar vaqti, min.

Yuk ortish vaqti. Yuk ortish vaqti t_{yuklash} ekskavatorning unumdorligi, avtomobilning yuk koʻtarish qobiliyati va kuzovining hajmi bilan aniqlanadi.

Avtosamosvalga yuk ortish vaqtini aniqlashda tashilayotgan togʻ jinslarin hajmiy massasini hisobga olish kerak.

Zich holatda (massivdagi) gi oʻlchamda - γ' , $t \text{ m}^3$ desak, agar $\gamma = \frac{\gamma'}{k_k} > \frac{q_d}{V_a}$ boʻlsa, unda avtosamosvalning yuk koʻtarishi chegara

belgisi boʻladi. Agar $\gamma = \frac{\gamma'}{k_k} < \frac{q_d}{V_a}$ boʻlsa, unda kuzov hajmi chegara

belgisi boʻladi. $\gamma = \frac{q_d}{V_a}$ boʻlsa, yuk koʻtarish va kuzov hajmidan toʻla

foydalaniladi:

$$\gamma > \frac{q_d}{V_a}, \quad t_{\text{yukl.}} = \frac{q_d \cdot t_s}{V_k \cdot \eta_e \cdot \gamma'}, \text{ min.} \quad (4.61)$$

$$\gamma < \frac{q_d}{V_a}, \quad t_{\text{yukl.}} = \frac{V_a \cdot t_s}{V_k \cdot \eta_n}, \text{ min.} \quad (4.62)$$

bu yerda: q_a - avtosamosval yuk ko'tarish qobiliyati, $t \cdot kuch$;

V_a - avtosamosvalning yuk ko'tarish qobiliyati, m^3 ;

V_k - ekskavator kovshi hajmi, m^3 ;

t - ekskavator ish sikli davomiyligi, min.;

η - ekskavatsiya koeffitsienti (qumsimon jinslar uchun $\eta = 0.9$; ko'mir uchun $\eta = 0.85-0.9$; gilli va suglinkalar uchun $\eta = 0.75-0.8$; yarim qattiq va qattiq tog' jinslari uchun $\eta = 0.75-0.6$);

$\eta_k = 0.8-1.0$ - kovshning to'lalilik koeffitsienti;

$k = 1.05-1.5$ - tog' jinsining ko'pchish koeffitsienti;

γ - mos ravishda tashilayotgan tog' jinsining maydalangan (ko'pchishi) va massivdagi zichligi, t/m^3 .

Avtosamosvalning harakat vaqti - yukli va yuksiz yo'nalishlarda:

$$t_{har} = 60 \cdot \left(\frac{l_{kj}}{g_{1yukl}} + \frac{l_{tr}}{g_{2yukl}} + \frac{l_{satx}}{g_{3yukl}} \right) + \left(\frac{l_{satx}}{g_{3yuks}} + \frac{l_{tr}}{g_{2yuks}} + \frac{l_{kj}}{g_{1yuks}} \right) \cdot k_{t.s.} \cdot \min \quad (4.63)$$

bu yerda: l_{kj}, l_{tr}, l_{satx} - mos ravishda karyer ichidagi,

transheyalardagi va karyer yuqorisidagi (yer sathidagi) yo'l uchastkalari uzunligi, km ;

$g_{1yukl}, g_{2yukl}, g_{3yukl}$ - avtosamosval yukli yo'nalishi tegishli yo'l uchastkalaridagi harakat tezligi, km/s ;

$g_{1yuks}, g_{2yuks}, g_{3yuks}$ - avtosamosval yuksiz yo'nalishi tegishli yo'l uchastkalaridagi harakat tezligi, km/s ;

$k_{t.s.} = 1.1$ - avtosamosval tezlanishi va sekinlanishini hisobga oluvchi koeffitsient.

Yuk tushirish vaqti. Avtosamosvalning yuk tushirish vaqti davomiyligi kuzovni ko'tarish va tushirish vaqtlari hamda manevr vaqtlari yig'indisidan iborat bo'lib, odatda, $1-1.2 \min$ ni tashkil etadi.

Manevrga sarflanadigan vaqt - avtosamosvalning to'g'ri,

tugunli va tupikli kirish sxemalarida mos ravishda 10; 20–25; 50–60 sekundni tashkil etadi. Yuk tushirishda esa manevr vaqti 80–100 sekund olinadi.

Avtosamosval unumdorligi Avtosamosvalning smenalik texnik unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{smu} = q_d k_q \frac{T_{sm}}{T_r}, \text{ t/smena}, \quad (4.64)$$

bu yerda: $k_q = 0.8–1.0$ - avtosamosval yuk ko'tarish qobiliyatidan foydalanish koeffitsienti;

q_d - avtosamosval pasportidagi yuk ko'tarishi, t;

T_{sm} - smena davomiyligi, soat;

T_r - reys vaqti, soat.

Avtosamosvalning smenadagi ekspluatatsion unumdorligi

$$Q_{sme} = Q_{smu} \cdot k_v, \text{ t/smena} \quad (4.65)$$

bu yerda: $k_v = \frac{T_{sm} - T_{bo'sh}}{T_{sm}}$ - smena vaqtdan foydalanish koeffitsienti;

$T_{bo'sh}$ - ekskavator va avtosamosvallarning bo'sh turishlari

hisobidagi texnologik bo'sh vaqtlar davomiyligi, soat.

Avtotransportni ishlatish tajribasiga ko'ra $k_v = 0.75–0.85$.

Avtosamosvallar parkini aniqlash. Bitta ekskavatorga xizmat qiluvchi avtosamosvallar soni quyidagicha aniqlanadi:

$$N = \frac{T_r}{t_{yuklash}} = 1 + \frac{t_{har.} + t_{yuk tush.} + t_m}{t_{yuklash}}, \text{ avtosamosval} \quad (4.66)$$

Karyerning berilgan yuk aylanmasi hajmini tashuvchi avtosamosvallar ishchi parki quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{ish} = N \cdot z \quad (4.67)$$

yoki

$$N_{ish} = \frac{K_n Q_{sut.kar.}}{Q_{sm.e} \cdot n} \quad (4.68)$$

bu yerda: z -- karyerdagi ekskavatorlar soni, dona;

$K_n = 1,1-1,2$ – karyer notekis ishlash koeffitsienti;

Q_{skar} – karyer sutkalik yuk aylanmasi, t;

n – sutkadagi ish smenalari soni.

(4.67) va (4.68) formulalar bilan hisoblangan ishchi avtosamosvallar soni bir-biridan 10-20%dan oshiq farq qilmasligi kerak, aks holda qaytadan hisoblashga to'g'ri keladi.

Avtosamosvallar inventar parki ishchi sonidan ko'p bo'lishi kerak, chunki bir qismi texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashda bo'ladi, ya'ni:

$$N_{mv} = \frac{N_{ish}}{\sigma_t}, \text{ avtosamosval} \quad (4.69)$$

bu yerda: $\sigma_t = \frac{N_{ish}}{N_{ro'yxat}}$ – parkning texnik tayyorlik koeffitsienti

bo'lib, me'yor bo'yicha 0,7–0,9 oraliqda qabul qilinadi:

$N_{ro'yxat}$ – avtosamosvallarning ro'yxat soni.

Harakatlanuvchi sostavni ishlatishning ikki smenali ish rejimida avtosamosvallar sonini ko'paytirish talab etiladi. Buni (4.69) formula bilan hisoblangan soniga $K=1,2-1,25$ koeffitsientini ko'paytirish lozim.

Yoqilg'i sarfi, empirik formula bilan aniqlangan yoqilg'i sarfi aniq natijani bermaydi, shuning uchun yoqilg'i sarfi avtosamosval tavsifidagi (2.3-jadval) miqdorni qabul qilish taklif etiladi.

Haqiqiy yoqilg'i sarfi ko'pgina omillarga bog'liq ravishda pasportdagisidan farq qiladi, shuning uchun uning miqdorini quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$d_{haq} = d_p \cdot K_{K.R.} \cdot K_{i.g.} \cdot K_{man} \cdot K_{ed} \quad (4.70)$$

bu yerda: d_{haq} – 100 km yurishga sarf bo'ladigan haqiqiy yoqilg'i miqdori, litr;

d_p – avtosamosval tavsifidagi 100 km yurishga sarf bo'ladigan

yoqilg'i miqdori, *litr*:

K_{qs} – qish kunlaridagi yoqilg'i sarfining oshishini hisobga oluvchi koeffitsient, $K_{qs} = 1.1-1.2$;

K_{g} – ichki garaj zaruriyatlarini hisobga oluvchi koeffitsient (moslashtirish, qizdirish va h.k.). Buning qiymati 100 km qatnovga sarflangan yoqilg'ining 6% miqdoricha olinadi yoki $K_g = 1.05-1.06$;

K_{man} – manevrlarni hisobga oluvchi koeffitsient, $K_{man} = 1.05-1.2$;

K_{det} – dvigatel detallarining yedirilish darajasini hisobga oluvchi koeffitsient $K_{det} = 1.05-1.25$.

Moy sarfi sarflanayotgan yoqilg'ining 4-6%ini, moylash materiali sarfi esa 1%ini tashkil qiladi.

Avtoparkdan foydalanish koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\sigma = \frac{\eta_{ishlash}}{\eta_x} \quad (4.71)$$

bu yerda: $\eta_{ishlash}$ - ma'lum vaqt oralig'idagi (*soat, smena, sutka*) avtosamosvalning ishlash mashina-kunlari soni;

η_x - avtomashinaning avtoxo'jalikdagi turgan mashina kunlari soni.

Texnik ishlatish qoidalariiga rioya qilinganda $\sigma = 0.7 - 0.55$ ni tashkil etadi. Boshqa hollarda esa uning o'lchami 0.4-0.6 gacha tushib ketadi.

Avtosamosval yugurishi (probeg) dan foydalanish koeffitsienti avtosamosvalning ish sharoitlaridan kelib chiqib o'zgarib turadi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$\beta = \frac{L_{yukl}}{L_{yukl} + L_{yukr}} \quad (4.72)$$

Odatda, β koeffitsientining qiymati 0.5 ga yaqin bo'lib, aniq ish

sharoitlariga mos ravishda o'zgarishi mumkin. ayniqsa, karyer transporti harakat tizimiga ko'p jihatdan bog'liqdir.

Karver avtoyo'llarining o'tkazish va tashish qobiliyati chegaralangan yo'l uchastkasi uchun, odatda, chiqish transheyasidagi magistral yo'l uchun aniqlanadi.

Avtoyo'l bitta polosasining soatli o'tkazish qobiliyati quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{soat} = \frac{60}{K_{n.x.} \cdot t_{mash}} = \frac{1000}{K_{n.x.} \cdot L} \cdot \text{bir soatdagi avtosamosvalar} \quad (4.73)$$

bu yerda: t_{mash} – mashinalar orlig'idagi vaqt intervali, *min.*;

v – avtosamosvalning hisobli harakat tezligi, *km/soat*;

L – bir-birining orqasidan harakatlanayotgan avtosamosvallar orasidagi masofa, *m*;

$K_{n.x.} = 1.7-2.0$ – avtosamosvallarning yo'ldagi notekis harakati koeffitsienti.

Avtoyo'l bitta polosasining sutkalik o'tkazish qobiliyati quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_{sut} = P_{soat} \cdot n \cdot T_{sm} \cdot \text{sutkadagi avtosamosvallar} \quad (4.74)$$

Avtosamosvallar oralig'idagi xavfsiz masofa haydovchi reaksiyasi vaqtida o'tiladigan yo'l, tormoz yo'li va avtosamosval uzunligidan kelib chiqib belgilanadi, ya'ni

$$L = \frac{g_0^2 \cdot t_p}{3.6} + \frac{g_0^2 - g_0'^2}{254(\varphi + \omega_0 \pm i)} + l_d \cdot m \quad (4.75)$$

bu yerda: $t_p = 0.4 - 0.7$ – haydovchi reaksiyasi vaqti, *sekund*;

φ – ilashish koeffitsienti, mumkin bo'lgan eng noqulay (yo'l qoplamasi, ho'l yoki loy bo'lgan holda) sharoit uchun $\varphi = 0.2 - 0.9$ olinadi;

l_d – avtosamosval uzunligi, *m*.

Yukli БелАЗ-540 va БелАЗ-548 avtosamosvallari uchun 20, 40, 60 *km/soat* harakat tezligida xavfsiz masofa mos ravishda 30-40; 70-80; 120-200 *m*. yuksiz yo'nalishda esa 30-35, 60-75; 100-140 *m*. ni

tashkil etadi.

Avtoyo'l uchastkasining sutkalik tashish qobiliyati quyidagicha chegaralanadi:

$$M_{ut} = \frac{P_{sut}}{f} \cdot q_{ut} \cdot t_{sutka} \quad (4.76)$$

bu yerda: $f = 1.75 - 2.00$ — o'tkazish qobiliyatining zaxira koeffitsienti.

Avtoyo'l uchastkasining (2.31) formula bo'yicha hisoblangan sutkalik tashish qobiliyati karyer sutkalik unuindorligi bilan taqqoslanadi. Agar $M_{ut} \geq Q_{cymkap}$ bo'lsa, avtoyo'lning tashish qobiliyati transport bo'yicha karyer ishlab chiqarish imkoniyatlarini qanoatlantiradi, agar $M_{ut} < Q_{cymkap}$ bo'lsa, karyer tashish imkoniyatlarini oshirish kerak bo'ladi. Bunda avtotransport vositalari yuk ko'tarishini oshirish, bitta emas, ikkita-uchta syezdlar qurish hisobiga bir nechta yo'nalishlarga yuk oqimini bo'lish lozimdir. Bu o'z navbatida tashish masofasining qisqarishiga, biror-bir syezdning ishdan chiqqan holatida ish uzluksizligining ta'minlanishiga, iqtisodiy afzallikka ega bo'lgan avtomashinalarning aylanma harakatiga hamda harakat polosalarining ko'payishiga sabab bo'ladi.

V Bob. YORDAMCHI TRANSPORT QURILMASI VA VOSITALARI

5.1. Gidravlik va pnevmatik transport

Gidravlik transportida oqimning harakati ochiq jelob (tarnov)larda va ariqchalarda (lotoklarda) nishabi bo'lganda o'z oqimi bilan (ayrim hollarda quvurlarda) yoki nasosning bosim farqlarini paydo qilishi natijasida bajariladi. Pnevmatik transportida harakat faqat quvurlar orqali havo ishlab chiqaruvchi qurilma (kompressor) yordamida bosimlarning farqi hisobiga bajariladi.

Bosimlarni farqi quvurni boshida yoki oxirida hosil bo'lishiga qarab pnevmatik qurilmalar so'rib oluvchi va itaruvchi (puflovchi), ayrim hollarda kombinatsiyalashgan so'ruvchi-itaruvchi qurilmalar qo'llaniladi. Pnevmatik qurilmalarning uchta turi ham qo'llaniladi. gidravlik qurilmaning esa asosan zo'riqmali (itaruvchi) turi qo'llaniladi.

Gidravlik transport yordamida shaxtada foydali qazilma qum, shag'al va bo'shliqlarni to'ldirish uchun maydalangan tog' jinslari tashiladi. Ochiq konlarda gidravlik transport yordamida tog' jinslarini ag'darmaga va foydali qazilmani yuqoriga tashiladi. Ayrim hollarda gidravlik transporti gidravlik usulda foydali qazilmani qazib olish va yuqoriga ko'tarish va gidravlik usulda foyda'i qazilmani boyitishda qo'llaniladi.

Pnevmatik transport o'ta zarur hollarda foydali qazilmani yer ostida tashishda qo'llaniladi lekin ko'p hollarda shaxtadagi qazib olingandan keyin hosil bo'lgan bo'shliqlarni to'ldirishda ishlatiladi.

Bu transport turlari quyidagi afzalliklarga ega:

- yo'llarni murakkab chegaralik holatida ishchi quvurlarni joylashtirishning soddaligi va qulayligi;
- quvurlar o'lehamlarining kichikligi;

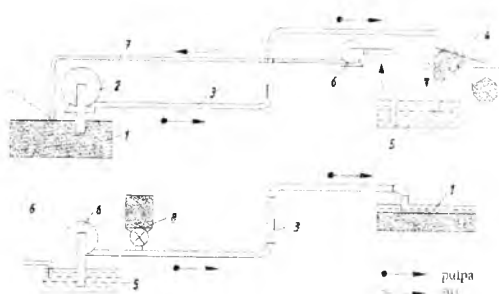
- materiallarni bir punktdan bir necha va bir necha punktlardan bitta punktga tashish, quvurlarning tarqalish imkoniyatlarini beradi;
- bitta qurilmaning o'ta uzun imkoniyati;
- yuqori avtomatik xususiyati;
- kam mehnat ta'abi.

Gidravlik transportning kamchiliklari quyidagilar:

- yuqori energiya hajmliligi;
- yer osti transportida lahimlarning namlanishi;
- qish mavsumlarida yer ustida ekspluatatsiya qilishning murakkablashishi.

Pnevmatik transportning kamchiliklari - o'ta yuqori energiya hajmliligi va quvurlarining tez yedirilishi, ayniqsa, abraziv yuklarni tashishda, bundan tashqari, bu transport turi bilan to'kma yuklarning o'lchamlari va boshqa tasniflari bo'yicha tashish chegaralanadi.

Gidravlik transport. Quvurli zoriqma gidrotransportning bir-biridan prinsipial farqlanuvchi ikki xil sxemasi (5.1-rasmda keltirilgan) qo'llaniladi.

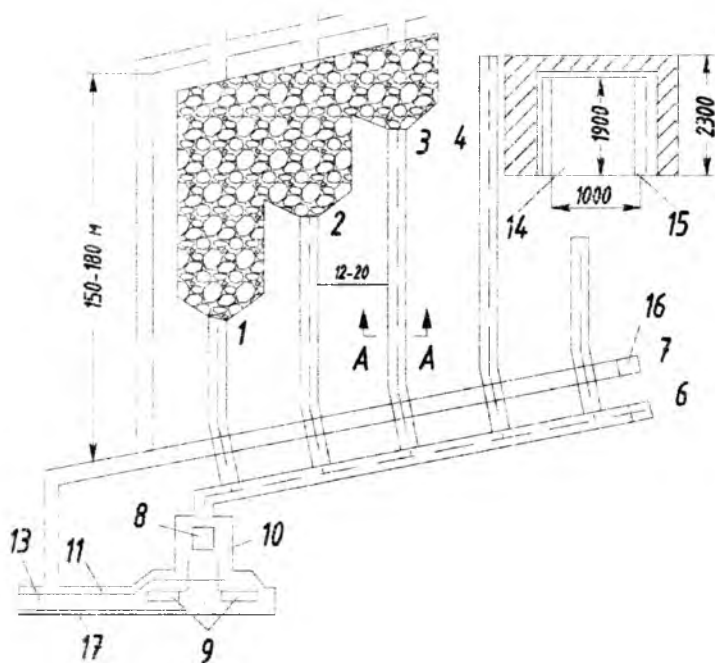


5.1-rasm. Gidrotransport qurilmalari sxemasi:

- a - pulpa uchun nasos bilan; b - barabanli pitateli; 1 - pulpa uchun rezervuar; 2 - pulpa nasosi; 3 - pulpa quvuri; 4 - suvni qaratish elagi; 5 - suv uchun rezervuar; 6 - suv nasosi; 7 - suv quvuri; 8 - bunker pitateli*

Birinchisi so'rib olishi va transport ishi markazdan qochuvchi nasos yordamida, o'zidan suv va qattiq fraksiyalarni o'tkazuvchi

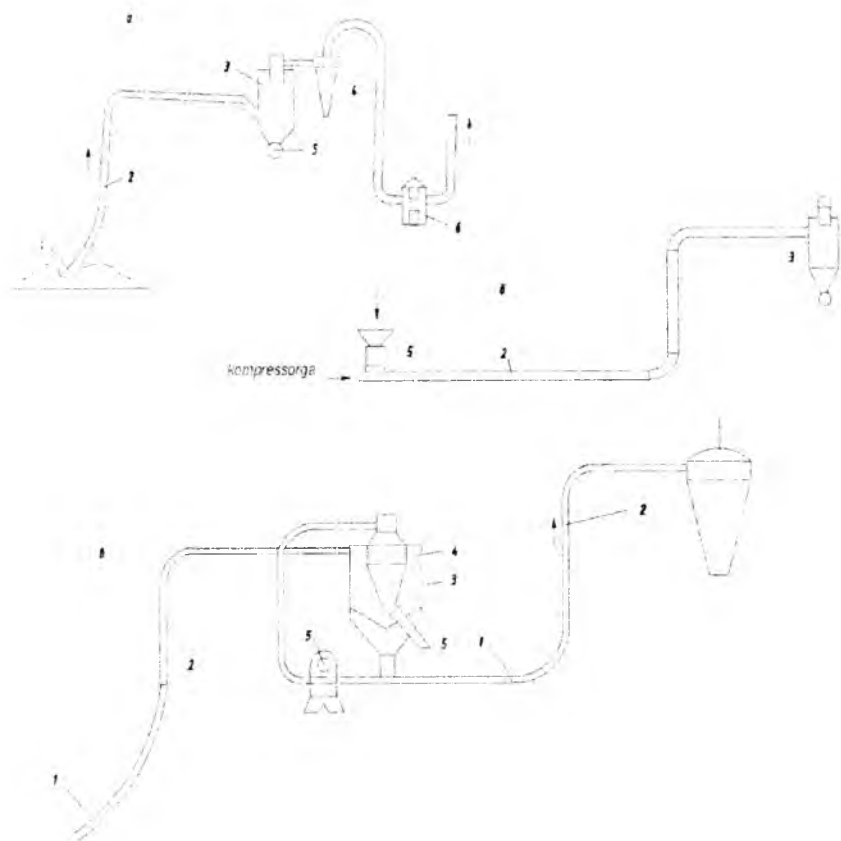
(zemlesos — yer soʻruvchi, uglesos — koʻmir soʻruvchi) qurilmalar yordamida amalga oshiriladi. Transportni oxirida elak yordamida qattiq fraksiyalarni suvdan ajratib, suvni qayta ishlatishga yuboriladi. Quyuq fraksiyalarni quvurlar orqali manzilga tashiladi. Ikkinchisida nasos hovuzdan (rezervuardan) suvni olib quvurga haydaydi. Tashiladigan yuk shu quvurga maxsus qurilma orqali kiritiladi va oxirgi punktda pulpa hovuzda tindiriladi. Shluzlovchi qurilma sifatida radial toʻsiqli aylanuvchi barabanlar hamda kamerali pitatellar qoʻllaniladi.



5.2 - rasm. Hidroshaxtaning qazib olish uchastkasida jihozning joylashishi va kon sxemasi:

1, 2, va 3 — qazish zaboyi; 4 — kon oʻtish pechi; 6 va 7 — akkumulyasiyalashgan va parallel shtrek; 8 — maydalagich; 9 — uchastka koʻmir soʻrgʻichi; 10 — zumpf; 11 — boʻtana quvuri; 12 — monitorlarga suv quvuri; 13 — asosiy shtrek; 14 — tarnov; 15 — motorlarga suv quvuri; 16 — gidromonitor.

Quvurga to'kma yukni kiritish va uni quvur orqali tashishni boshqa yo'li gidroelevatorlarni qo'llash. Buning ishlash prinsipi forsunkadan katta bosimda chiqadigan suvning tezlik bosimini quvurning boshidagi statik bosimga aylantirishdir. Forsunkaning quvurining boshidagi teshiklaridan tashiladigan yuk so'rib olinadi va yuviladi. Oxirgi vaqtda ko'mirni suv bosimi yordamida qazib olish bilan ko'mirni suv yordamida tashish (gidrotransport qo'llanilishi) birmuncha rivojlandi. Buning ishlashi quyidagi sxemada keltirilgan. Ko'mirni kichik zaryad bilan portlatib maydalashtiriladi va gidromonitor yordamida suv bosimida massivdan ajratib olinadi. Ajratilgan ko'mir ariqchalar orqali drobilkaga tashiladi unda 60 mm gacha bo'lgan kattalikda maydalanadi va zumpfaga tashiladi. Bu joydan quvurlar orqali uchaskadagi ko'mir so'ruvchi (uglesos) gidroko'targichning markaziy kamerasiga u yerdan yuqori bosimli uglesos yordamida yer sathidagi boyitish fabrikasiga tashiladi. Elaklar va sentrifugalarda suvdan ajratilgan ko'mir lentali konveyerlar orqali temiryo'l yuklash punktiga tashiladi, quyindi suvlar tindirilgandan keyin qaytadan yuqori bosimda (40-45atm.) monitorlarga yuboriladi. Shu sxema bo'yicha 5.1 a-rasmda keltirilgan qurilma ishlaydi. 5.2-rasmda Gidroshaxtani qazib oladigan uchastkasidagi lahimlarning sxemasi va jihozlarning joylashishi keltirilgan. O'zbekistondagi konlarda faqat Angren ko'mir razrezida ko'mirni gidromonitor yordamida qazib olish va gidrotransport orqali tashish qo'llanilgan. Pnevmatik transporti 3 xil sxema bo'yicha ishlash sxemasi 5.3-rasmda keltirilgan: *a*- so'rib oluvchi; *b*-haydovchi; *v*-so'rib olib haydovchi.



5.3-rasm. Pnevmatik transport qurilmalar sxemasi:

*a - so'rib oluvchi turi; b - haydovchi turi; v - so'rib olib haydovchi turi, 1-
so'ruvchi soplo;*

*2 - tashish quvuri; 3 -ajratuvchi; 4 - chang yig'uvchi; 5 - shluzli to'siq, 6 - havo
haydovchi mashina*

5.2. Po'lat arqonli skreper qurilmalari va komplekslari

Skreper qurilmalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar va ularning sinflari

Po'lat arqonli skreper qurilmalari kon lahimlarini o'tishda va foydali qazilmalarni qazib olishda massivdan ajratilgan kon jinrlarini kichik masofaga tashib - yuklovchi moslama bo'lib, sochma holdagi yukni maxsus sidirg'ich yordamida yerda yoki uning ustiga o'rnatilgan qoplama ustida sudrab tashuvchi transport vositasidir. Skreper qurilmalari ruda qazib chiqariladigan konlarda, bo'limlar (uchastkalar)da yuk tashuvchi asosiy transport hisoblanadi, ular ruda qazib olinayotgan joydan yukni yer ostidagi transportga tashib, unga yuklab beruvchi (ruda tushiruvchi lahim, lyuk va h.k) asosiy transport hisoblanadi: ular yordamida qazib olinayotgan qora va rangli metall rudalarining taxminan 80% tashiladi. Ko'mir konlarida sidirg'ich qurilmalari lava (ruda qazib olinuvchi lahim)da qurilma - sidiruvchi sifatida, yer osti bo'shliqlarini to'ldirishda, kon yuqorisidagi ko'mir (jamg'arma) skladlarida va boyitish fabrikalarida, yer osti lahimlarini tayyorlash ishlarida qo'llaniladi.

Skreper qurilmalari afzalliklariga kon jinrlarini tashish va yuklash jarayonlarini o'rin almashtirish, kon jinrlarini gorizonial va qiya lahimlarda yuqoriga va pastga tashish imkoniyatlarining mavjudligi; murakkab sharoitlarda ishonchli ishlay olishi; kon jinrlarini tashish uzunligini oson o'zgartirish mumkinligi; arzonligi va ish joyiga montaj qilishning oddiyligidir.

Skreper qurilmalari kamchiliklariga kichik unumdorligi, tashish masofasining chegaralanganligi, po'lat arqonning tez yedirilishi va ko'p energiya sarf qilishi kabi ko'rsatkichlarni keltirish mumkin.

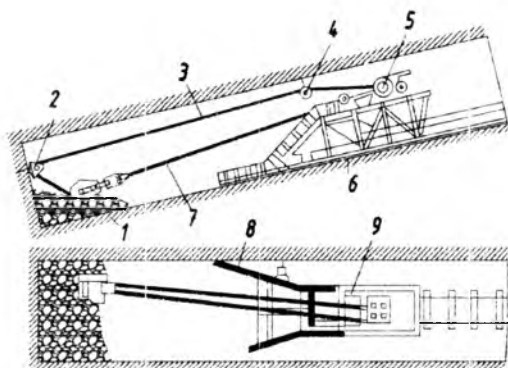
Skreper qurilmalarini quyidagi ko'rsatkichlari bo'yicha sinflarga ajratish mumkin: ishga belgilanishiga qarab – yer ostida va yer yuzasida ishlatiladigan: lebedka barabani soniga qarab – ikki va uch barabanli.

Skreper qurilmalari turlari va tuzilishi. Kon lahimlarini o'tishda ishlatiladigan skreper qurilmalari quyidagi qismlardan tashkil topgan (5.4-rasm): skreper 1, oxirlovchi blok 2, yetaklanuvchi arqon 3, tutib turuvchi blok 4, skreper lebedkasi 5, vagonetka yoki skip 6, bosh yetaklovchi arqon 7, bort 8 va polka 9.

Skreper qurilmasi unumdorligi 150-200 t/smenani tashkil etadi. ratsional tashish masofasi 10-50 m, trassaning maksimal qiyaligi 450 gacha, tashilayotgan kon jinslari bo'laklarining maksimal o'lchami 1000 mm gacha.

Skreper qurilmalarining asosiy ishlatilish ko'lamı – yer osti va ochiq kon lahimlarini o'tishda hamda foydali qazilmalarni qazib olishda. Sidirg'ich qurilmasining asosiy elementlari sidirg'ich, uning lebedkasi, po'lat arqon va po'lat arqonni yo'naltiruvchi blokdan iborat.

Skreper qurilmasining ishchi organi skreper yoki sidirg'ich bo'lib – u kon jinsini qamrash, sudrab tashish va yuklash ishlarini bajaradi. Yer osti kon ishlarida ko'proq taroqsimon, qutisimon va taroq-qutisimon skreperlar qo'llaniladi.



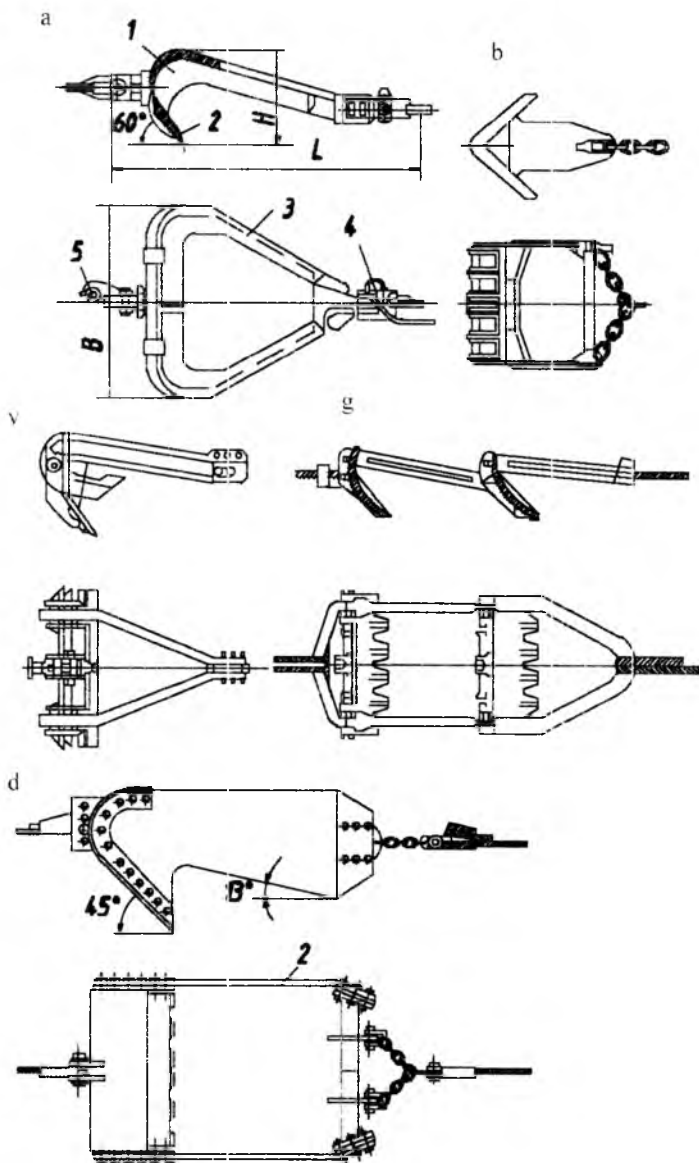
5.4-rasm. Skreper qurilmasi

Skreper o'zini-o'zi yukka botirib to'ldiradi va temir g'alvir e'ratilgan joyda yoki maxsus tokchasimon joyda yoki maxsus tokchasimon joyga chiqib yana o'zi yukni to'kadi.

Katta bo'lakli timovchan rudalarni tashish uchun bir seksiyali taroqsimon konstruksiyali skreperlar (5.5-rasm, a, b), bir seksiyali taroqsimon sharnirli-yig'iladigan skreperlar (5.5-rasm, v), ko'p seksiyali taroqsimon konstruksiyali yoki sharnirli-yig'iladigan (5.5-rasm, g) skreperlar keng qo'llaniladi. Qutisimon skreperlar esa (5.5-rasm, d) unchalik qattiq bo'lmagan kichik o'lchamli kon jinslarini tashishda ishlatiladi. Taroq-qutisimon skreperlar bir seksiyali taroqsimon qattiq konstruksiyali skreperlardan yon devorlarining kattaligi bilan farq qiladi. Bu turdagi skreperlar o'rtacha kattalikdagi bo'lakli va juda nam yoki ho'l kon jinslarini tashishda qo'llaniladi.

Skreperlar tayyorlanish usuli bo'yicha po'lat listdan, payvand va kombinatsiyalashgan bo'ladi; orqa (ishchi) devorining tortuvchi yoki yon devorlari bilan birlashish usuli bo'yicha – oddiy va sharnirli-yig'iladigan; timovchi tishlari joylashish usuli bo'yicha – birtomonli va ikkitomonli; ishlab chiqarilishi – bo'laklanadigan va bo'laklanmaydigan. Skreper konstruksiyasiga quyidagi talablar qo'yiladi: tez va to'liq to'lishi; yuqori mustahkamlik; yukni tashishda iloji boricha kam qarshilik bilan harakatlanishi; lahimning notekis zaminida ishlayotganda harakat barqarorligi.

Taroqsimon skreper (5.5-rasm,a) orqa devor va yedirilishga chidamli xromonikelli po'latdan tayyorlangan almashtiriluvchi keskichlar 2 bilan ta'minlangan ishchi uchlikdan tashkil topgan korpus 1, yon tortuvchilar 3 va bosh yetaklovchi va yetaklanuvchi po'lat arqonlarni ulaydigan ikkita sirg'a 4 va 5 lardan iborat. Bunday konstruksiyali taroqsimon skreper katta bo'lakli kon jinsini yaxshi qamrab olishni ta'minlaydi. lekin yon devorlarining yo'qligi tashish trassasida bir qancha miqdordagi kon jinslarining tushib qolishiga sabab bo'ladi. Taroqsimon skreperlar birtomonli va ikkita ishchi uchlik ko'rinishida bo'ladi (5.5-rasm,b).

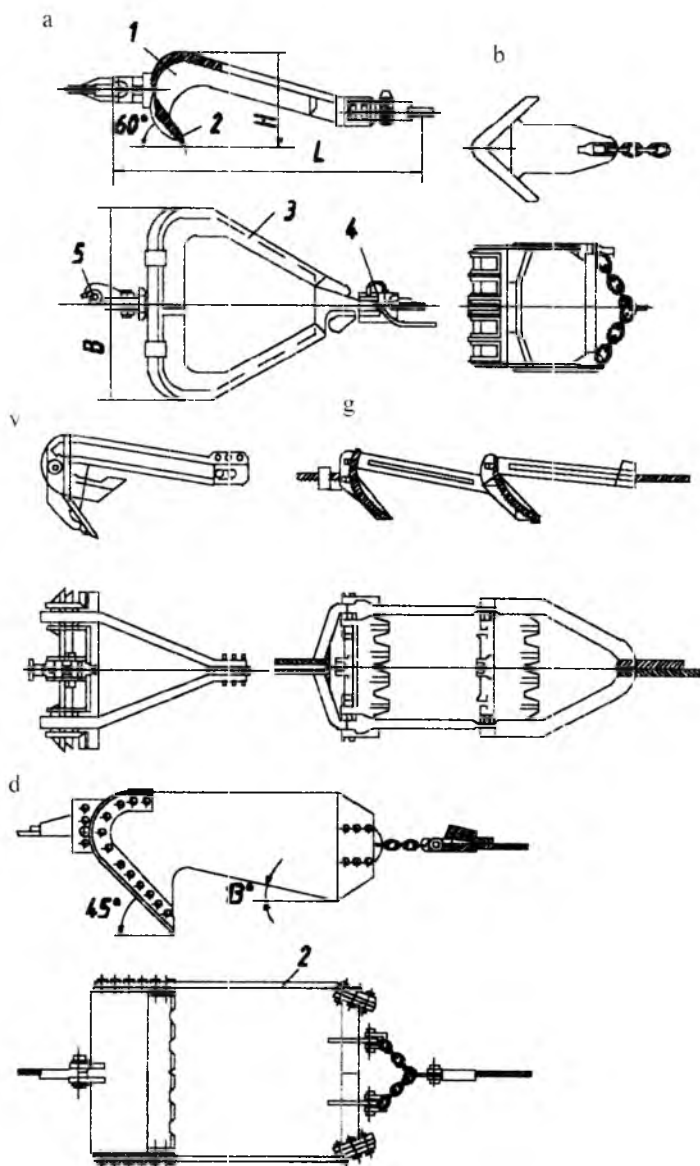


5.5-rasm. Skreperlar konstruksiyalari

Katta bo'lakli tirnovchan rudalarni tashish uchun bir seksiya i taroqsimon konstruksiyali skreperlar (5.5-rasm, a, b), bir seksiya i taroqsimon sharnirli-yig'iladigan skreperlar (5.5-rasm, v), ko'p seksiyali taroqsimon konstruksiyali yoki sharnirli-yig'iladigan (5.5-rasm, g) skreperlar keng qo'llaniladi. Qutisimon skreperlar esa (5.5-rasm, d) unchalik qattiq bo'lmagan kichik o'lchamli kon jinslarini tashishda ishlatiladi. Taroq-qutisimon skreperlar bir seksiyali taroqsimon qattiq konstruksiyali skreperlardan yon devorlarining kattaligi bilan farq qiladi. Bu turdagi skreperlar o'rtacha kattalikdagi bo'lakli va juda nam yoki ho'l kon jinslarini tashishda qo'llaniladi.

Skreperlar tayyorlanish usuli bo'yicha po'lat listdan, payvand va kombinatsiyalashgan bo'ladi; orqa (ishchi) devorining tortuvchi yoki yon devorlari bilan birlashish usuli bo'yicha – oddiy va sharnirli-yig'iladigan; tirnovchi tishlari joylashish usuli bo'yicha – birtomonli va ikkitomonli; ishlab chiqarilishi – bo'laklanadigan va bo'laklanmaydigan. Skreper konstruksiyasiga quyidagi talablar qo'yiladi: tez va to'liq to'lishi; yuqori mustahkamlik; yukni tashishda iloji boricha kam qarshilik bilan harakatlanishi; lahimning notekis zaminida ishlayotganda harakat barqarorligi.

Taroqsimon skreper (5.5-rasm,a) orqa devor va yedirilishga chidamli xromonikelli po'latdan tayyorlangan almashtiriluvchi keskichlar 2 bilan ta'minlangan ishchi uchlikdan tashkil topgan korpus 1, yon tortuvchilar 3 va bosh yetaklovchi va yetaklanuvchi po'lat arqonlarni ulaydigan ikkita sirg'a 4 va 5 lardan iborat. Bunday konstruksiyali taroqsimon skreper katta bo'lakli kon jinsini yaxshi qamrab olishni ta'minlaydi. lekin yon devorlarining yo'qligi tashish trassasida bir qancha miqdordagi kon jinslarining tushib qolishiga sabab bo'ladi. Taroqsimon skreperlar birtomonli va ikkita ishchi uchlik ko'rinishida bo'ladi (5.5-rasm,b).



5.5-rasm. Skreperlar konstruksiyalari

Ikkitomonli skreperlar salt ish holatida katta bo'lakli jinslar ta'sirida buralib ketsa, oldingi holatiga qaytarish talab etilmaydi.

CT bir seksiyali oddiy taroqsimon skreperlar texnik tavsifi

Sidirg'ich hajmi, m ³	0,1	0,16	0,25	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4
O'lchamlar									
i, mm	710	850	950	112	125	1500	1700	1900	2240
eni	950	125	140	0	0	2360	2650	3000	3550
uzunligi	400	0	0	270	200	900	1060	1250	1500
balandligi		500	560	0	0				
				670	800				
Massasi, kg	160	265/	400/	560/	800/	1180	1600	2120	3000
	/	160	265	400	560	/	/	/	/
	85					800	1180	1600	2120

Eslatma: suratda – ishlab chiqarilishi og'ir, maxrajda – yengil konstruksiyali.

Taroqsimon sharnirli-yig'iladigan skreper (5.5-rasm.v) kon jinsiga yaxshi botadi va tez to'ladi. Orqaga qaytishida orqa devori yig'iladi va harakatga qarshilik kuchi kamayadi. U ba'zida katta bo'lakli yuklar ta'sirida ag'darilishi mumkin.

CTIII bir seksiyali sharnirli-yig'iladigan skreperlar texnik tavsifi

Sidirg'ich hajmi, m ³	0,25	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5
O'lchamlari, mm						
uzunligi	1700	2000	2360	2650	3000	3550
balandligi	265	360	450	560	670	800
Massasi, kg	560	800	1180	1600	2120	3000

Ko'pseksiyali taroqsimon skreperlar oddiy va sharnirli-yig'iladigan konstruksiyali bo'lishi mumkin (5.5-rasm.g). Bunday

skreperlar kichik masofalarda birseksiyali skreperlarga nisbatan bir muncha yuqori unumdorlikda ishlaydi. 1,6-2,0 m kenlikdagi lahimlarda ishlatiladi.

CTM ko'pseksiyali oddiy skreperlar texnik tavsifi

Sidirg'ich hajmi, m ³	0,6	1,0	1,6
O'lchamlari, mm			
uzunligi	2550	4500	5600
eni	950	1120	1120
balandligi	560	670	670
Massasi, kg	800	1180	1600

Qutisimon skreper (5.5-rasm, d) tishli orqa devor 1 va ikki yon devordan tuzilgan. Bu konstruksiyada kon jinsini tashiyotganda yo'qotish juda kichik bo'ladi, faqatgina skreper qutisimon bo'lganligi uchun faqatgina kichik o'lchamli bo'laklardan tashkil topgan kon jinslarida ishlatiladi. Qutisimon skreperlar ko'proq kaliyli rudalarni hamda sochma konlarni qazib olishda ishlatiladi.

CЯ bir seksiyali qutisimon skreperlar texnik tavsifi

Sidirg'ich hajmi, m ³	0,16	0,25	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5	4,0
O'lchamlari, mm								
uzunligi	800	950	1120	1400	1700	2000	2360	3000
eni	710	850	950	1120	1250	1500	1700	1900
balandligi	360	400	450	500	560	630	710	800
Massasi, kg	160	265	400	560	800	1180	1600	2120

Barcha skreperlarni turlar qatori bo'yicha harflar bilan quyidagicha belgilanadi: taroqsimon bir seksiyali oddiy skreperlar – CT, taroqsimon ko'pseksiyali oddiy skreperlar – CTM, taroqsimon bir seksiyali sharnirli-yig'iladigan skreperlar – CTШ, qutisimon skreperlar – CЯ, yapaloq kurakli (совковые) skreperlar – CC.

Skreper qurilmasi asosiy qismlari tuzilishi va tavsifi. Skreper lebedkasi skreperni kon jinsi bilan birgalikda gorizontal va qiya lahimlar bo'ylab harakatlanishini ta'minlaydi. Skreper qurilmalarida ishlatiladigan lebedkalar bo'linadi: mexanik yuritmasi quvvati bo'yicha – 10 kVt gacha bo'lgan kichik quvvatli, 10 kVt dan 20 kVt gacha bo'lgan o'rtacha quvvatli va 20 kVt dan oshiq bo'lgan yuqori quvvatli lebedkalar; qabul qilish energiyasi bo'yicha – elektrik va pnevmatik; barabanlar soni bo'yicha – ikki va uchbarabanli; dvigatelining joylashishi bo'yicha – lebedka barabani o'qi bo'yicha joylashgan va baraban o'qiga parallel joylashgan dvigateli; boshqarish usuli bo'yicha – qo'lda, masofadan va avtomatik boshqariladigan.

Elektrik yuritmalik skreper lebedkalari juda keng tarqalgan. pnevmatik yuritmalik lebedkalar esa elektr energiyasini ishlatish imkoni bo'lmagan joylarda qo'llaniladi. Ikkibarabanli skreper lebedkalari kon jinslarini gorizontal lahimlar bo'ylab sidirishda ishlatiladi. Uchbarabanli lebedkalar esa – qamrash fronti keng bo'lgan zaboylarda va qiya kon lahimlarida ko'proq ishlatiladi.

Ikki va uchbarabanli lebedkalar turlar qatori bo'yicha 10, 17, 30, 55, 75 va 100 kVt quvvatli ishlab chiqariladi. Lebedkalar uchun alohida belgilanishlar kiritilgan. Masalar: 17ЛС-2С, 30ЛС-2П. Bu belgilanishlar quyidagicha o'qiladi: birinchi sonlar, 17 – quvvati, kVt; ЛС – skreper lebedkasi; С harfi – dvigatel baraban o'qi bo'ylab joylashgan va П harfi – dvigatel baraban o'qiga parallel joylashganligini bildiradi.

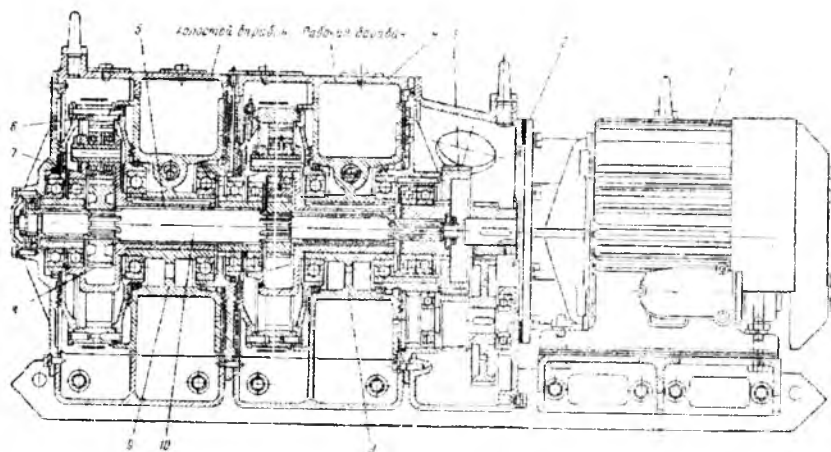
Mamlakatimiz kon korxonalarida ishlatilayotgan skreper lebedkalari texnik tavsiflari 5.1-jadvalda keltirilgan.

Skreper lebedkalari texnik tavsiflari

Ko'rsatkichlar	10ЛС- 2С	17ЛС- 2С, 17ЛС- 2П	30ЛС- 2С, 30ЛС- 2П, 30ЛС- 3С	55ЛС- 2С, 55ЛС- 2П, 55ЛС- 3С	75ЛС- 2С, 75ЛС- 2П, 75ЛС- 3С	100ЛС- 2С, 100ЛС- 2П, 100ЛС- 3С
Po'lat arqoning tor- tish kuchi, kN	10	16	28	45	63	80
Po'lat arqoning tezli- gi, m/sek:						
-ishchi holatida	1.08	1.1	1.2	1.32	1.32	1.32
-salt ishlash holatida	1.48	1.52	1.65	1.8	1.82	1.82
Po'lat arqon diametri, mm	11.5	14	15	16.5	20	21.5
Baraban sig'imi, m	45	60	95	145	195	155
Elektrodvigatel quvvati, kVt	10	17	30	55	75	100
Lebedka massasi, kg						
2S	470	760	1200	2215	3550	3650
2P	-	860	1345	2445	3850	3955
3S	-	-	1575	2915	4650	4755

17ЛС-2С skreper lebedkasi konstruksiyasi 5.6-rasmda ko'rsatilgan U elektrodvigatel 1, reduktor 3, ichiga planetar reduktor joylashtirilgan korpus va korpusga boltlar yordamida qotirilgan o'tkazuvchi flanes 2 dan tashkil topgan. Planetar reduktor ichidan tishlashadigan ishchi va salt ishlovchi baraban 9 larga ega.

Planetar mexanizm (reduktor), bosh o'qda mustahkam o'rnatilgan markaziy shesterna yoki vodilo 5, tormozlash yuzasiga ham ega bo'lgan tishli venes 6, va uchta satellit shesternalar 7 dan tashkil topgan.



5.6-rasm. Skreper lebedkasi tuzilishi

Elektrodvigatel 1 aylanish momenti ikki pog'onali reduktor 3 orqali lebedka markaziy o'qi 10 ga uzatiladi va ichki tishlashishli bir pog'onali reduktor orqali barabanlar 9 dan biri aylantiriladi. Lebedkani ishlatish ikkita qo'l tormozi yordamida bajariladi. Uch barabanli lebedkalarda esa pastki uchinchii tormoz ham bo'ladi.

Qo'l tormozi ichki tishlashishli venes 6 ni tormozlash uchun mo'ljallangan va po'lat lenta va unga mahkamlangan tormoz lentasidan tashkil topgan. Tormoz lentasi tishli venes tashqi yuzasini siqib tormozlash kuchini hosil qiladi. Lebedka biror-bir barabanini ishga tushirish uchun dvigatel ishlab turgan holda mos ravishdagi tormoz dastagini tortish kerak bo'ladi.

Lebedkaning ishlash prinsipi quyidagicha: skreperning yo'nalishini o'zgartirish uchun dvigatelni aylanish tomoni o'zgartirilmaydi, ya'ni u doimo bir tomonga aylanib turadi. Dvigatel bilan birga reduktor orqali markaziy (bosh) o'q 13, unga o'rnatilgan markaziy shesterna 5.7 bilan doimo aylanib turadi.

Agar venesli shesternna to'xtatgich bilan to'xtatilmagan bo'lsa, u muallaq holda aylanib turadi. satellitlar joyida o'z o'qi atrofida aylanib yetaklovchi o'q (vodilo) va barabanlar esa aylanmaydi. Venesli shesternani to'xtatgich bilan to'xtatilganda satellitlar o'z o'qi atrofida va venesli shesternaning ichida yugurib aylanadi. o'zi bilan birga vodiloni ham aylantiradi. ya'ni barabanlar ham aylana boshlaydi. Agar qarshilik ko'payib taranglik kuchi ortib ketsa, qisman tormozlovchi lenta ichida aylanib, lebedka qismlarini sinishdan saqlab qoladi.

Ishechi baraban aylanganda, po'lat arqon barabanga o'rala boshlaydi va yukli skreperni tortib harakatlantiradi. Bir vaqtning o'zida salt holatdagi barabandan po'lat arqon bo'shay boshlaydi. Agar ishechi baraban tormozi bo'shatilib, salt baraban tormozlansa, ishsiz po'lat arqon ishechi barabanga o'rala boshlaydi, ishsiz arqon esa undan bo'shay boshlaydi. Bu vaqtda skreper yana zaboyga harakatlana boshlaydi.

Ishechi va salt barabanlarning arqon sig'imi skreper qurilmasini ishlatish tajribasidan kelib chiqib 60-200 m ni tashkil etadi. Ishechi va salt po'lat arqonlari tarmoqlaridagi o'rtaacha tezlik mos ravishda 1.08-1.32 m sekund va 1.48-1.82 m/sekund oralig'ida bo'ladi. O'tilayotgan lahimning balandligi 2.3 m gacha bo'lsa, skreper lebedkasi tormoz qilmasi lahim zaminida yon tarafdin boshqariladi. Agar lahim balandligi 2.3 m dan oshiq bo'lsa, mashinist lebedkani yuk to'kish polkasida turib boshqarsa bo'ladi. Lebedkani masofadan boshqarishda mashinist yuk to'kish joyida egiluvchan kabelga ulangan boshqaruv pulti yordamida shtoklari tormoz richagiga ulangan gidrosilindrlarni ishga tushirish yordamida amalga oshiriladi. Skreper qurilmasini avtomatik boshqarish mashinist ishtirokisiz, yuklash va yuk tushirish punktlariga o'rnatilgan maxsus datchiklar orqali amalga oshiriladi.

Skreper blokuri tashish lahimida yuklanish joyidan yuk tushirish joyiga po'lat arqon harakatini yo'naltirishga mo'ljallangan. Bloklar konstruksiyasiga po'lat arqonni tez va qulay harakatini ta'minlash, arqonning ulangan joylarini o'tkazish, rolik yengil va

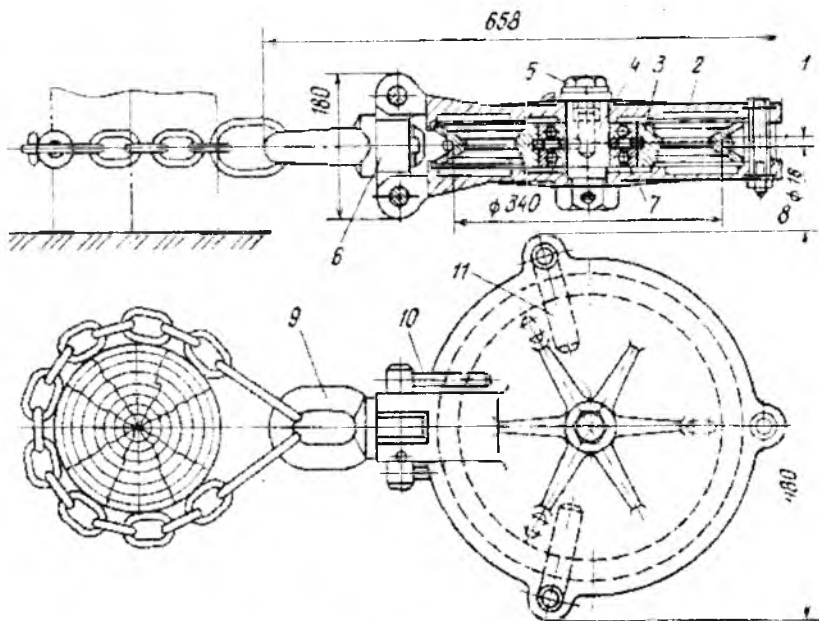
qo'lda aylanishi, arqonning tiqilib qolmasligi kabi talablar qo'yiladi. Skreper bloklari ishlatilayotgan lebedka ishchi barabanidagi o'rtacha tortish kuchi va po'lat arqon diametridan kelib chiqib tanlanadi. Roliklar bloklari zich o'rnatilgan, chang va boshqa ta'sirlardan himoyalangan podshipniklarga o'rnatiladi. Skreper bloki rolik diametridan 1 mm dan oshiq bo'lishi mumkin emas. Skreper bloki 250 mm diametrdagi roligi belgilanishi – BC-25.

Skreper bloklari texnik tavsiflari

Turi	BC-20	BC-25	BC-30	BC-40
Rolik diametri, mm	200	250	320	400
Po'lat arqonning maksimal diametri, mm	12.5	15.0	20.0	25.0
Kryukdagi tortish kuchi, kN	30	50	80	150
O'lchamlari, mm				
uzunligi	500	630	800	1000
eni	280	360	440	550
balandligi	140	186	186	260
Blok massasi, kg	18	28	45	80

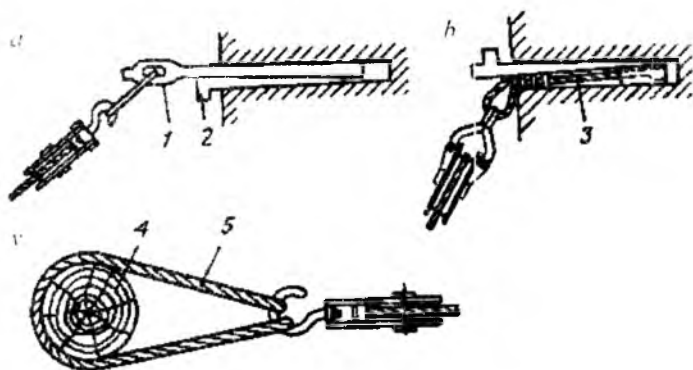
Skreper bloki komplektida kryuk bilan birga bo'ladi. Blok (5.7-rasm) po'lat arqon harakat yo'nalishini o'zgartirish uchun xizmat qiladi. U pastki 1 va yuqorigi 2 sheklardan, blok 3, o'q 4 va vertlug 9 li pritsepdan tashkil topgan. Blok namat va labirint bilan zichlashtirilgan ifloslanishdan himoyalangan ikkita radial sharikli podshipnik 7 da aylanadi. Podshipnik quyuq moy bilan qopqoq 5 va o'q tirqishi orqali moylanadi. Blok sheklari oraliq masofasini distansion trubka 8 va travers 6 yordamida ushlab turiladi. Travers sheklarga ikkita bekituvchi valiklar 10 yordamida bog'langan. Bu valiklar po'lat arqonni blokdan chiqib ketishidan saqlaydi.

Skreper bloki qattiq tog' jinslariga shtir 1 va pona 2 yordamida (5.8-rasm. a) ankerli po'lat arqon 3 va pona 2 yordamida



5.7-rasm. Skreper bloki konstruksiyasi

(5.8-rasm. b) qotiriladi. Yumshoq joylarga esa ko'pincha ustun 4 qoqilib, shu ustunga halqali arqon 5 yordamida biriktiriladi.



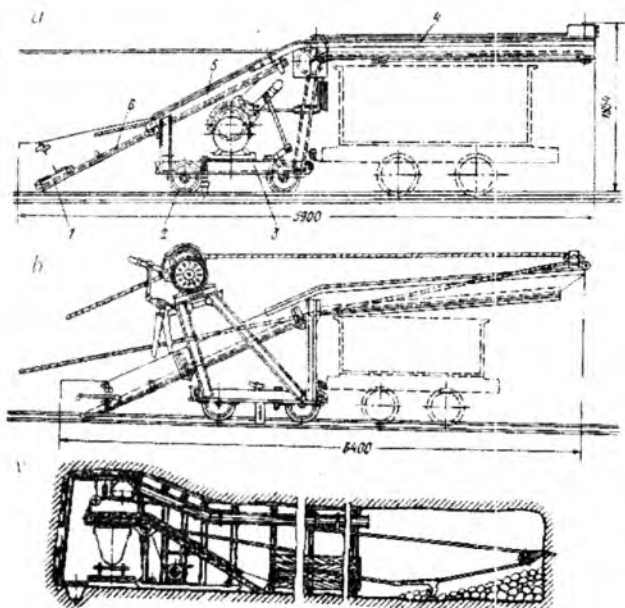
5.8-rasm. Skreper bloklarini qotirish usullari

Skreper qurilmalarida asosan diametri 32 mm gacha bo'lgan po'lat arqonlar ishlatiladi. Skreper qurilmalarida po'lat arqon sarfi har 1000 t tashilgan yuk uchun 22-26 kg ni tashkil qiladi.

Skreper polkalari. Sudrab kelingan kon jinsini to'g'ridan to'g'ri vagonchaga yuklash uchun maxsus platformalar – skreper polkalari ishlatiladi. Ularning harakatlanadigan (5.9-rasm, a,b) va ko'chiriladigan (5.6-rasm, v) turlari bor. Harakatlanadigan polkalar, odatda, metall konstruksiyalardan yig'iladi. Ular vagoncha yarimskat 2 lariga o'rnatilgan qiya metall ferma 6 ko'rinishida bo'ladi. Ferma esa – telejka ramasi 3, sharnirli oldingi 1 va o'rta tarnov 5 va gorizontal yuklash qismidan tashkil topgan. Fermaning oldingi yuk qabul qilish qismi gorizontga nisbatan 25o-30o burchak ostida joylashgan. Yuk to'kish qismining oxirida arqonning yo'nalishini o'zgartiruvchi yo'naltiruvchi rolklar joylashgan. Tarnovning oldingi qismi qo'llanilayotgan skreperga nisbatan 500-600 mm ga, o'rta va yuk to'kish qismi esa – 150-200 mm ga kengroq bo'ladi. Oldingi va o'rtadagi qiya tarnovlar tekis po'lat listdan, gorizontal yuk to'kish qismi esa ko'ndalang metall polosalardan iboratdir. Gorizontal qismi uzunligi bir vaqtda yuklanayotgan vagonchalar soniga bog'liq bo'ladi. Harakatlanuvchi polkalar skreper lebedkasining tortish kuchi yordamida ish joyiga suriladi.

Ko'chiriladigan polkalar asosan yog'och bruslardan (5.9-rasm, v) tayyorlanib, gorizontal va qiya maydonchalardan iborat. Gorizontal qismining o'rtasida yuk tushirish tuynugi bo'lib, vagoncha shu tuynukning tagida turadi. Bunday polkalarining asosiy kamchiligi zaboyning har 30-40 m da surilishi bilan buzilib, qaytadan quriladi.

Skreper qurilmasi asosiy ko'rsatkichlari. Skreperlarning asosiy o'lchami uning hajmi bo'lib, skreperlarni parametrik qatorini yaratishda asos qilib olingan. Skreperlarning hajm o'zgarish qatori quyidagicha qabul qilingan: 0,10; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0 m³. Skreperlarning og'irligi va uning asosiy o'lchamlari bo'ysunuvchi ko'rsatkichlar bo'lib, ularning yig'indisi sidirg'ichlarning o'rinli (ratsional) o'lchamlar qatorini aniqlaydi.



5.9-rasm. Skreper polkalari sxemalari

Skreperning asosiy ko'rsatkichlaridan biri uning keltirilgan massasidir.

$$P = \frac{G_s}{b}$$

bu yerda G_s -skreperning massasi, kg;

b – skreperning eni, sm.

Skreperning keltirilgan massasi, uning ruda bilan to'lish va ruda tashilayotganda to'kilmaslik qobiliyatlarini belgilaydi.

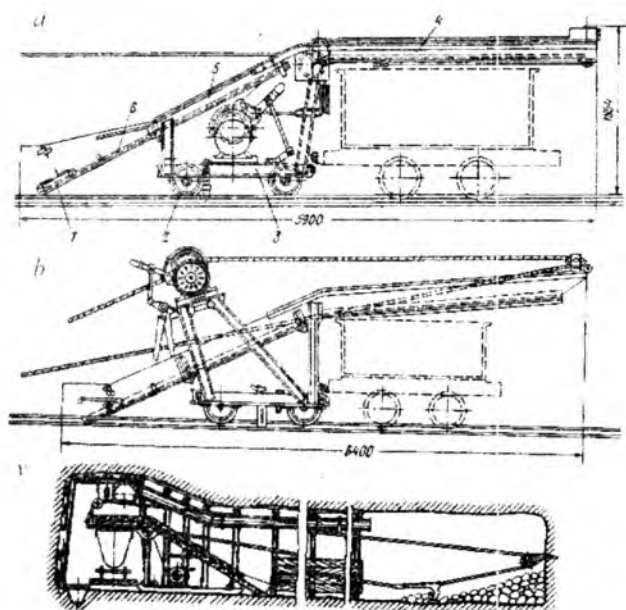
Mayda rudalar uchun $P=1,2-2,5$ kg/sm, o'rtacha yiriklikdagi rudalar uchun $P= 2,5-4$ kg/sm, yirik ruda uchun $P=4-7$ kg/sm, juda og'ir sharoitlar (yuqori zichlikdagi va yirik rudalar) uchun $P = 12 - 14$ kg/sm.

Skreper qurilmalarida asosan diametri 32 mm gacha bo'lgan po'lat arqonlar ishlatiladi. Skreper qurilmalarida po'lat arqon sarfi har 1000 t tashilgan yuk uchun 22-26 kg ni tashkil qiladi.

Skreper polkalari. Sudrab kelingan kon jinsini to'g'ridan to'g'ri vagonchaga yuklash uchun maxsus platformalar – skreper polkalari ishlatiladi. Ularning harakatlanadigan (5.9-rasm, a,b) va ko'chiriladigan (5.6-rasm, v) turlari bor. Harakatlanadigan polkalar, odatda, metall konstruksiyalardan yig'iladi. Ular vagoncha yarimskat 2 lariga o'rnatilgan qiya metall ferma 6 ko'rinishida bo'ladi. Ferma esa – telejka ramasi 3, sharnirli oldingi 1 va o'rta tarnov 5 va gorizonta! yuklash qismidan tashkil topgan. Fermaning oldingi yuk qabul qilish qismi gorizontga nisbatan 25o-30o burchak ostida joylashgan. Yuk to'kish qismining oxirida arqonning yo'nalishini o'zgartiruvchi yo'naltiruvchi roliklar joylashgan. Tarnovning oldingi qismi qo'llanilayotgan skreperga nisbatan 500-600 mm ga, o'rta va yuk to'kish qismi esa – 150-200 mm ga kengroq bo'ladi. Oldingi va o'rtadagi qiya tarnovlar tekis po'lat listdan, gorizonta! yuk to'kish qismi esa ko'ndalang metall polosalardan iboratdir. Gorizonta! qismi uzunligi bir vaqtda yuklanayotgan vagonchalar soniga bog'liq bo'ladi. Harakatlanuvchi polkalar skreper lebedkasining tortish kuchi yordamida ish joyiga suriladi.

Ko'chiriladigan polkalar asosan yog'och bruslardan (5.9-rasm, v) tayyorlanib, gorizonta! va qiya maydonchalardan iborat. Gorizonta! qismining o'rtasida yuk tushirish tuynugi bo'lib, vagoncha shu tuynukning tagida turadi. Bunday polkalarining asosiy kamchiligi zaboyning har 30-40 m da surilishi bilan buzilib, qaytadan quriladi.

Skreper qurilmasi asosiy ko'rsatkichlari. Skreperlarning asosiy o'lchami uning hajmi bo'lib, skreperlarni parametrik qatorini yaratishda asos qilib olingan. Skreperlarning hajm o'zgarish qatori quyidagicha qabul qilingan: 0,10; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0 m³. Skreperlarning og'irligi va uning asosiy o'lchamlari bo'ysunuvchi ko'rsatkichlar bo'lib, ularning yig'indisi sidirg'ichlarning o'rinli (ratsional) o'lchamlar qatorini aniqlaydi.



5.9-rasmi. Skreper polkalari sxemalari

Skreperning asosiy ko'rsatkichlaridan biri uning keltirilgan massasidir.

$$P = \frac{G_s}{b}$$

bu yerda: G_s -skreperning massasi, kg;

b – skreperning eni, sm.

Skreperning keltirilgan massasi, uning ruda bilan to'lish va ruda tashilayotganda to'kilmaslik qobiliyatlarini belgilaydi.

Mayda rudalar uchun $P=1,2-2,5$ kg/sm, o'rtacha yiriklikdagi rudalar uchun $P= 2.5-4$ kg/sm, yirik ruda uchun $P=4-7$ kg/sm, juda og'ir sharoitlar (yuqori zichlikdagi va yirik rudalar) uchun $P = 12 - 14$ kg/sm.

Skreperning asosiy o'lchamlari taxminan quyidagi ifodalardan aniqlanishi mumkin:

$$l = 2.15\sqrt{V}, m$$

$$b = 1.7\sqrt{V}, m$$

$$h = 0.85\sqrt{V}, m$$



bu yerda: l , b , h - mos ravishda sidirg'ichning bo'yi, eni va balandligi, m;

V - sidirg'ichning hajmi, m³.

Skreper qurilmalarida sidirg'ichning oldi va orqasiga galma-gal yuritish va tez bir yo'nalishdan ikkinchi yo'nalishga qayta ulash doimo bir tomonga aylanuvchi dvigatel va bitta yoki o'zaro parallel ikkita o'qda bo'sh o'rnatilib galma-gal ishlaydigan ikki (yoki uch)ta barabanlarning hisobiga bajariladi.

Ish jarayonida sidirg'ichning yaxshi to'lishi, sim-arqonlar ishlash muddatini oshirish va lebedkaning kam yemirilishini ta'minlash uchun lebedkani bir me'yorda siltovsiz ishga tushirilishiga alohida e'tibor berish kerak. Buning uchun baraban sidirg'ichda to'satdan kuch ko'payib lebedkani sindirmasligi, sim-arqonlarni uzilib ketmasligini ta'minlovchi friksion yordamida ishlatiladi. Barabanlarni ishga qayta ulash uchun o'zini yaxshi xususiyatlari bilan ma'lum bo'lgan maxsus qurilma-planetar uzatgich va lentali to'xtatgichlar qo'llaniladi.

ADABIYOTLAR

1. Каримов И.А. Ўзбекистон ХХИ аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид барқарорлик шартлари ва таъқиқот кафолатлари” Г.: Ўзбекистон, 1997.
2. Шешко Е.Е. Горно-транспортные машины и оборудование для открытых работ: Уч. Пособие. М., 2003.
3. Шешко Е.Е. Эксплуатация и ремонт оборудования транспортных комплексов карьеров.: Уч. пособие М., 2000.
4. Квагинидзе Б.С. Эксплуатация карьерного горного и транспортного оборудования в условиях Севера. М., 2002.
5. Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий. В.И. Галкин и др. – Москва: МДКУ, М., 2005.
6. Дяков, В.А. Транспортные машины и комплексы открытых газработок. – М.: Недра. М., 1986.
7. Спиваковский А.О., Потапов М.Г. Транспортные машины и комплексы открытых горных разработок. – М.: Недра, 1983.
8. Шешко Е.Е. Эксплуатация и ремонт оборудования транспортных комплексов карьеров. – Москва: МДКУ, 1996.
9. Андреев А.В., Шешко Е.Е. Транспортные машины и комплексы для открытой добычи полезных ископаемых. – М.: Недра, 1975.
10. Шахтный и карьерный транспорт. Вип. 11. – М.: Недра, 1990.
11. Л.Ш.Шаходжаев Расчет шахтного конвейерного транспорта: Методик қўлланма. – Тошкент: Тош ПИ. 1986.
12. Шаходжаев Л.Ш. Задачи и упражнения по ленточным конвейерам. Уч. пособие М., – Тошкент: Тош ПИ. 1988.
13. Шаходжаев Л.Ш. Куракли конвейерлар. ўқув қўлланма. – Тошкент: ГДТУ. 2003.
14. Шадова М.И. тахрири остида. Справочник механика открытых работ. - М.: Недра, 1987.
15. Jurnallar («O'zbekiston konchilik xabarnomasi», «TDTU

xabarlar», «Texnika yulduzlari», «Горный журнал», «Gorno-analiticheskiy byulleten», «Mining Journal», «Mining and Metallurgy», «Mining Technology»).

16. Internet saytlari: <http://www.msmu.ru/>, <http://msmu.ru/index..>,
<mailto:abitur@msmu.ru>, <http://www.biblus.ru/>,
<http://www.rosugol.ru/>, <http://www.conveer.ru/>,
<http://library.stroit.ru/>, <http://www.ssgpo.kz/>,
<http://www.ssgpo.kz/ssgpo/struct/mine>, <http://www.nkmz.com/>,
<http://www.ormetiz.ru/>, <http://gornoedelo.narod.ru/>.

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
I Bob. KON KORXONALARI TRANSPORT MASHINALARI TO'G'RIKIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR	6
1.1. Kon korxonalarida transport vazifalari. Transport mashinalar tasnifi	6
1.2. Transport mashinalari nazariyasi asoslari	12
II Bob. KONVEYER TRANSPORTI.....	25
2.1. Kurakli konveyerlar	24
2.2. Kurakli konveyerlarni hisoblash	34
2.3. Plastinali konveyerlar	42
2.4. Lentali konveyerlar	51
2.5. Karyer konveyer transportini hisoblash.....	73
III. TEMIRYO'L TRANSPORTI.....	92
3.1. Relsli yo'llar tuzilishi.....	92
3.2. Kon vagonchalari.....	108
3.3. Ochiq konlarda ishlatiluvchi vagonlar.	115
3.4. Lokomotivlar	118
3.5. Teplovozlar.....	130
3.6. Temiryo'l transportini hisoblash.....	133
IV. AVTOMOBIL TRANSPORTI.....	152
4.1. Karyer avtomobil yo'llari	152
4.2. Avtosamosvallar	183
4.3. Avtopoyezdlar	192
4.4. Karyer avtotransporti ishini boshqarish va tashkil qilish.....	207
4.5. Avtosamosvallarni ishlatish hisoblari	212
4.6. Karyer avtomobil transportini hisoblash	225
V. YORDAMCHI TRANSPORT QURILMASI VA VOSITALARI	

5.1. Hidravlik va pnevmatik transport.....	245
5.2. Po'lat arqonli skreper qurilmalari va komplekslari	250
ADABIYOTLAR	265

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
I Глава. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГОРНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИНАХ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	6
1.1. Задача транспорта в горных предприятиях. Характеристика транспортных маш.....	6
1.2. Теоретические основы транспортных машин.....	12
II Глава. КОНВЕЙЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ.....	24
2.1. Скребокный конвейер.....	24
2.2. Расчет скребкового конвейера.....	34
2.3. Пластинчатый конвейер.....	42
2.4. Ленточный конвейер.....	51
2.5. Расчет карьерного конвейерного транспорта.....	73
III Глава. ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ.....	92
3.1. Строение рельсовых путей.....	92
3.2. Горные вагонетки.....	108
3.3. Вагоны применяемые при открытой разработке.....	115
3.4. Локомотивы.....	118
3.5. Тепловозы.....	130
3.6. Расчет железнодорожного транспорта.....	133
IV Глава. АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ.....	152
4.1. Карьерные автомобильные пути.....	152
4.2. Автосамосвалы.....	183
4.3. Автопоезды.....	192
4.4. Управление и организация работ карьерного автотранспорта.....	207

4.5. Расчеты использования автосамовалов.....	212
4.6. Расчет карьерного автомобильного транспорта.....	225
V Глава. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ ОБОРУДОВАНИЯ И УСТАНОВКИ.....	245
5.1. Гидравлический и пневматический транспорт.....	250
5.2. Скреперные установки и комплексы с металлическим канатом.....	248
ЛИТЕРАТУРА.....	265

TABLE OF CONTENTS

FOREWORD.....	3
I Chapter. OVERVIEW OF MINING AND TRANSPORT VEHICLES	6
1.1. Transporta problem in mining enterprises. Characteristics of transport vehicles.....	6
1.2. Theoretical Foundations in hood machines.....	12
Chapter II . CONVEYOR TRANSPORT.....	24
2.1. Chain conveyer.....	24
2.2. Calculation of the scraper conveyer.....	34
2.3. Apron Feeders.....	42
2.4. Belt conveyer.....	51
2.5. Calculation career conveyor transport.....	73
Chapter III .	
RAILWAYS.....	92
3.1. Structure of tracks.....	92
3.2. Mountain trolley.....	108
3.3. Wagons used during open-.....	115
3.4. Locomotives.....	118
3.5. Locomotives.....	150
3.6. Calculation of railway transport.....	133
Chapter IV. ROAD TRANSPORT.....	152

4.1. Automotive career path.....	
4.2. Earthmovers.....	
4.3. road train.....	
4.4. Management and organization of the work of career vehicles	
4.5. Calculations use avtosamomvalov.....	
4.6. Calculation career road transport.....	
Chapter V . Ancillary transport equipment and installations.....	
5.1. Gidravlichesky pnevmvtichesky and transportation.....	
5.2. Skrepernye and complexes with metal rope.....	
REFERENCES.....	

QAYDLAR UCHUN

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

MIRSAIDOV G'AYRAT MIRRAHIMOVICH
ANNAQULOV TO'LQIN JOBERDIYEVICH
TOSHOV JAVOHIR BO'RIYEVICH

TRANSPORT MASHINALARI

O'quv qo'llanma

Toshkent – 2015

Muharrir *Bekqul Egamqulov*
Tex. muharrir *Shahlo Fikmatova*
Sahifalovchi dizayner *Behzod Haydarov*

«Noshirlik yog'dusi» nashriyoti
Litsenziya: AI №122. 12.11.2015-y.
Eosishga ruxsat etildi 27.11.2015-y. Bichimi 60x84 ¹/₁₆.
«Times» garniturası. Ofset bosma. Shartli bosma tabog'i 15,8.
Nashriyot hisob tabog'i 15,5.
Adadi 50 nusxa. Buyurtma № 27/11.
Narxi shartnoma asosida.

«Reliable print» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahri, Furqat ko'chasi, 2-uy.

