

НЕФТ ВА КИМЉ
МАШИНАСОЗЛИГИ
ТЕХНОЛОГИЯСИ





*Олий ўқув
юртлари
учун*

НЕФТЬ ВА КИМЁ МАШИНАСОЗЛИГИ ТЕХНОЛОГИЯСИ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги томонидан олий ўқув юртлари учун дарслик
сифатида тавсия этилган*

ТОШКЕНТ – 2013

УДК: 621.002: (66+665.6)

КБК 74.6я73

Н-18

Н-18 Нефть ва кимё машинасозлиги технологияси.
– Т.: «Fan va texnologiya», 2013, 220 бет.

ISBN 978–9943–10–936–0

Дарсликда нефть ва кимё саноатлари қурилмаларини тайёрлашнинг замонавий технологияси баён этилган. Деталь, узел ва қурилмаларни ясада тайёрлов, йиғма ва назорат жараёнларини бажаришда қўлланиладиган ускуна, асбоб ва мосламалар, технологик жараёнлар кетма-кетлиги ва тавсифлари батафсил келтирилган. Айрим жараёнларни ҳисоблаш формулалари ҳам берилган.

Ушбу дарслик «Нефтни қайта ишлаш ва кимё ишлаб чиқариш машина ва қурилмалари», «Кимё ишлаб чиқариш ва қурилиш материаллари корхоналари машиналари ва қурилмалари», «Ёғоч-созлик технологияси машина ва жиҳозлари», «Кимёвий технология жараён ва ускуналари» ҳамда «Кимёвий технология», «Нефть ва газни қайта ишлаш технологияси», «Қурилиш материаллари ва конструкциялари технологияси» йўналишлари бакалаврлари ва мутахассисликлари магистрларига дарслик сифатида тавсия этилади. Ундан ташқари, нефть, кимё ва бошқа саноатларнинг инженер-техник ходимлари ҳам фойдаланишлари мумкин.

УДК: 621.002: (66+665.6)

КБК 74.6я73

Муаллифлар:

**Ҳ.С.Нурмухамедов, С.Г.Зокиров, А.Ш.Абдуллаев,
С.Ш.Абдуллаева, Д.Ҳ.Азизов, С.К.Нигмаджонов**

Такризчилар: – Абу Райҳон Бериуний номидаги Тошкент давлат техника университетининг «Технологик машиналар ва жиҳозлар» кафедраси;
– Розиев Б.Р. «Ўзбеккимёмаш» ОАЖ бош директори.

ISBN 978–9943–10–936–0

© «Fan va texnologiya» нашриёти, 2013.

СЎЗ БОШИ

Президентимиз И.А.КАРИМОВ «...таълим дарсликдан бошланади, ... » ва «дарсликларда миллат фикрининг тафаккури ва миллат мафкурасининг энг илғор намуналари акс этиши керак» деб таъкидладилар.

Ватанимиз халқ хўжалиги учун малакали мутахассислар тайёрлашда «Кимё ва нефть машинасозлиги технологияси» фанининг ўрни алоҳида.

Дарсликда нефть ва кимё саноатлари қурилмаларини тайёрлашнинг замонавий технологияси баён этилган. Деталь, узел ва қурилмаларни яшашда тайёрлов, йигма ва назорат жараёнларни бажаришда қўлланиладиган ускуна, асбоб ва мосламалар, технологик жараёнлар кетма-кетлиги ва тавсифи ушбу фан асосини ташкил этади.

Охириги ўн йил ичида нефть-газни қайта ишлаш, кимё ишлаб чиқариш ва бошқа саноатларда кескин, тубдан ўзгаришлар рўй бериб, янги технологиялар амалда қўлланилиб, ривожланиш бошланди. Хусусан, Шўртон ГKM, Қўнғирот сода заводлари ва Қашқадарё вилоятида Дехқонобод калийли ўғитлар заводлари ишга тушди, Устюрт платосида Сургули ГKMнинг қурилиши бошланди. Бундай ўзгаришлар машина ва қурилмалар, ҳамда нефть ва кимё машинасозлигини янада юқори даражага кўтарилишини тақозо қилади. Ушбу фаннинг бундай юқори савияга кўтарилишига янги конструкцион материаллар яратилиши, машинасозлик технологиясининг ривожланиши ҳам ўз хиссасини қўшди.

Кимё ва нефть саноатларида ишлайдиган қурилмаларда турли физик-кимёвий жараёнлар амалга оширилади. Масалан, ҳаводан кислород ажратиб олишда жараёнлар жуда паст, яъни -183 -196°C температураларда олиб борилиши зарур. Аксинча, кальций карбиди ишлаб чиқариш технологиясида материал $+3000^{\circ}\text{C}$ гача киздирилиши керак. Аммиак синтези жараёнларини олиб бориш учун 2000 атм. босимга бардош колонналар, ўта тоза кимёвий реактивлар олиш вакуум остида ташкил этилади. Кўпчилик кимёвий моддалар ўта агрессив хоссаларга эга. Шунинг учун, ушбу

моддалар киска вақт ичида материални бутунлай емириб, яроқсиз қилиши мумкин.

Юкорида қайд этилганларни инобатга олиб, кимё машина ва қурилмаларини тайёрлашда механик жиҳатдан мустаҳкам, коррозияга бардош ва температура тебранишлари таъсирида бузилмайдиган металл ва нометалл материаллар қўлланилади.

Кимё машина ва қурилмаларини тайёрлаш технологияси мураккаб ва ўз ичига турли жараёнларни, яъни материалларга ишлов бериш усулларини қамраб олган: қуйиш, болғалаш, штамплаш, босим остида ишлов бериш, кесиш, пайвандлаш, кавшарлаш, елимлаш, кимёвий ва термик ишлов бериш ва ҳоказолар.

Кимё машинасозлиги технологияси фани кимё, нефть ва газни қайта ишлаш корхоналарининг асосий қурилмаларини тайёрлаш технологиясини ўргатади.

Ушбу дарслик ТошКТИ «Технологик жараён ва қурилмалар» кафедраси профессор-ўқитувчиларининг кўп йиллик тажрибасига таяниб ёзилган. Китобнинг 3-боби проф. Х.С.Нурмухамедов, 4-боби проф. С.Г.Зокиров ва доц. Д.Ҳ.Азизов, 1,2-боби доц. А.Ш.Абдуллаев, 3,5-боби катта ўқитувчи С.Ш.Абдуллаева, 1-боби доц. С.К.Нигмаджоновлар томонидан ёзилган.

Ушбу дарсликни компьютерда кафедранинг лаборантлари А.А.Нуриллаева ва Т.К.Жуманазарова теришди. Муаллифлар номидан уларга катта миннатдорчилик билдирамыз.

Дарсликнинг сифатини яхшилаш учун қаратилган таклиф ва танқидий фикр-мулоҳазалар ташаккурлик билан қабул қилинади.

Қўлёзманинг тақризчилари: Абу Райҳон Беруний номидаги Тошкент давлат техника университетининг «Технологик машина ва жиҳозлар» кафедрасига. ҳамда «Ўзбеккимёмаш» ОАЖ бош директори Б.Р.Розиевга катта миннатдорчилик билдирамыз.

Бизнинг манзилимиз: 100011, Тошкент, Навоий кўчаси, 32 уй. ТошКТИ, НМТ, «Кимёвий технология жараён ва қурилмалари» кафедраси.

1 - БОБ



НЕФТЬ ВА КИМЁ МАШИНАСОЗЛИГИ ТЕХНОЛОГИЯСИ КИРИШ

1.1. Кимёвий қурилмалар. Уларни тайёрлаш ва ясашга қўйиладиган техник талаблар

Кимё ва нефть-газ саноатларининг қурилмалари мамлакатимиз иқтисодиётининг турли соҳаларида ишлагилади. Кимё саноатидан ташқари, уларни ўрмон кимёси, нефть кимёси, газни қайта ишлаш, озик-овқат, спирт, кислород ва тинчлик мақсадида атом энергиясини ишлаб чиқаришда қўлланиб келинмоқда. Кимёвий ускуналар газларни тозалаш, суспензия ва эмульсияларни ажратиш, эритмаларни яратиш, иссиқлик ва масса алмашилиш жараёнларини ўтказиш (иситиш, буғлатиш, конденсациялаш, қуритиш, абсорбция, адсорбция, ҳайдаш, ректификация, кристаллизация ва экстракция) учун мўлжалланган. Ишлаб чиқариш талабига қараб, ускуналар ишчи муҳитнинг босими остида ва босимсиз ишлаши мумкин. Ишлов берилётган моддаларнинг кимёвий хоссалари бир хил бўлмаганлиги сабабли, ускуналарни тайёрлашда турли конструкция материалларни қўллашга тўғри келмоқда. Ускуналар бир-биридан ўзларининг ўлчамлари (габаритлари) билан анча фарқ қилади. Масалан, кимёвий реактив олиш учун ҳажми бир неча ўн литрли бўлган ускуналар керак; сульфат ва хлорид кислоталар, ўгит, кислород каби моддалар қайта ишланаётганда, ҳар бири бир неча минг квадрат метр майдонни эгаллайдиган қурилмалар ва идишлар ўрнатилади.

Технологик жараён ва шароитларнинг кўп хиллигига қарамасдан, ҳамма ускуналар конструктив белгилари ва уларни тайёрлаш усуллари бўйича учта асосий гуруҳларга бирлаштирилиши мумкин: а) сифимли; б) таркибий ва қисмларга ажралувчи; в) трубасимон. Ускуналарнинг синфланиши 1-жадвалда келтирилган.

Босим остида ишлайдиган ускуналарга талаблар. Ускуналарда кўпчилик жараёнлар босим остида ўтказилади. Бу эса

конструктор, технолог ва ишлаб чиқарувчиларга алоҳида масъулият юклайди, чунки ноаниқ ҳисоблаш, материални нотўғри танлаш ёки тайёрлаш жараёнидаги эътиборсизлик жиддий бузилиш ва ҳалокатларга олиб келиши мумкин.

Босим остида ишлайдиган ускуналарни йиғиш, тайёрлаш технологияси ва ҳавфсиз ишлатишни назорат қилиш мақсадида мамлакатимизда «Саноат ва тоғ конларидаги ишларни ҳавфсиз олиб боришни бошқариш назорат агентлиги» ташкил этилган.

Қўмитанинг инспекцияси томонидан «Босим остида ишловчи идишларни қуриш ва ҳавфсиз ишлатиш қоидалари» ишлаб чиқилган бўлиб, қурилмалар, идишлар, цистерна, баллон ва ускуналар тайёрлаш билан боглиқ бўлган ҳамма вазирликлар, корхона ва ташкилотлар учун мажбурий ҳисобланади.

Бу қоидалар бўйича 0,07 МПа дан юқори босим остида ишлайдиган ҳар қандай сигимлар мустаҳкам ва зич ёпиладиган қилиб ясалган ва узоқ муддат давомида ишлашга мўлжалланган (ёки ҳисобланган) бўлиши керак.

Бу қоидадан истисно бўлганларга қуйидагилар киради: а) сигими 25 л дан кўп бўлмаган идишлар, уларнинг литрдаги ҳажми билан ишчи атмосфера босими кўпайтмаси 200 дан ортмаслиги керак; б) металлмас материаллардан ясалган идишлар; в) ички диаметри 100 мм дан катта бўлмаган коллекторсиз ва ички диаметри 150 мм дан катта бўлмаган коллекторга эга бўлган қувурлардан иборат бўлган идишлар; г) босим остида ишлаши мумкин бўлган, аммо 0,07 МПа босимда температураси, қайнаш температурасидан ошмайдиган, сув ва бошқа коррозия фаол бўлмаган, заҳарсиз ва портламайдиган суюқликлар учун мўлжалланган идишлар; д) газ, буғ ва суюқликлар учун трубалар.

Босим остида ишловчи идиш ва ускуналар йиғмаси уларнинг ички қисмларини кўриш ва таъмирлаш имконини таъминлаши керак. Агар, сигим ажралувчан днише ёки қопқоққа эга бўлмаса, тўйнуқ ёки тешик ўрнатишни назарда тутмоқ лозим. Думалоқ тешик диаметри 400 мм дан кам, чўзиқ (эллипссимон) тешиклар ўлчами эса, 300—400 мм дан кам бўлмаслиги керак. Ускуна ичидаги қурилма (аралаштиргич, бурама труба ёки змеевик)лар, тарелка, тўсиқ ва ҳоказолар ичини кузатишга тўсқинлик қилади, шунинг учун улар ажралувчан қилиб лойиҳаланади ва тайёрланади. Ҳар бир идиш ёки ускуна қуйидагилар билан таъминланган бўлиши керак: а) уларга келтирилган ёки ажратилган буғ, газ ёки

суықликлар трубаларидан учыриб қуювчи тамба; б) ишчи муҳитни чиқариш ёки тозалаш трубалари; в) манометр (босим ўлчовчи асбоб); г) ричагли ёки пружинали сақловчи, қобикли ёки қопқокли клапан.

Сигимли идишлар тайёрлаш учун қўлланиладиган материаллар, фақат тегишли заводларда тайёрланган металл намуналари текширилган, маълумотлари келтирилган сертификат ёки хужжати бўлгандагина, ишлатишга рухсат этилади.

Ҳар бир ускуна ёки идишнинг ташқи юза сиртида, қўзга кўринадиган жойида, қуйидаги белгилар ёзилган металл тахтача ўрнатилган бўлиши керак:

а) тайёрловчи – завод номи; б) завод рўйхати бўйича идиш сони; в) тайёрланган йили; г) ишчи босим, МПа.

Худди шу белгилар, яна усқунанинг қалин жойида ҳам ўйилиб қўйилади. Ҳар бир тайёр маҳсулот учун маълум шаклдаги хужжат паспорти тузилади, унда усқунанинг ва унинг асосий элементлари: обечайка, фланец, қопқок, штуцер, маҳкамловчи қисм ва арматураларни тавсифловчи барча маълумотлар киритилади.

Иш жараёнлари юқори ва паст температураларда кечадиган қурилмаларга талаблар. Температуранинг кўтарилиши одатда металлларнинг механик хоссаларини пасайтиради. Қурилма тайёрлаш учун ишлатиш мумкин бўлган металлларнинг максимал температурада оқувчанлик чегараси билан аниқланади. Бу катталиқ максимал узоқ муддатда амал қилинувчи кучланишни ифодалайди, яъни бунда деформация йиғиндиси рухсат этилган катталиқдан ошиб кетмаслиги керак (одатда 1%). Босим остида ишлайдиган, девор температураси 450°C дан юқори бўлган қурилманинг конструкцион материаллари сифатида фақат юқори легирланган махсус пўлатлар қўлланилади. Углеродли ва юқори сифатли пўлатлар 400–450°C температурада ишлатилади. Ундан ҳам паст температураларда рангли металллар: мис, латунь, бронза ва бошқа металллар ишлатилади. Уларда юқори температураларнинг баъзи бир оралиқларида мўртлик хусусияти кузатилади. Бунга сабаб, зарарли қўшимчаларнинг борлигидир, яъни: асосан кўрғошин, сурма, висмут ва кислородлар металлда кристаллараро қатлам ҳосил қилади.

Юқори температураларда пластмассадан ясалган қурилмаларни қўллаб бўлмайди, чунки улар 100-150°C температурада қайишқок

бўлиб қолади. Асосий конструкцион материалларни температура бўйича қўллаш чегаралари 2-жадвалда кўрсатилган.

Юқори температурали жараёнларни ўтказиш учун мўлжалланган қурилмаларнинг конструкцияларида турли қисмларнинг температура таъсирида деформацияланиши, албатта, инобатга олиниши керак. Айниқса, бундай ҳолатлар, маҳаллий қизиб кетиш ёки қурилманинг баъзи бир қисмлари ҳар хил материаллардан тайёрланган бўлган ҳолларда содир бўлади. Масалан, қобиқ-трубали иссиқлик алмашилиш қурилмаларида трубалар ўрами ва қобиқларнинг температура таъсирида турлича чизикли узайишини компенсация қилиш учун қобиққа линзали компенсаторлар ўрнатилади ёки қурилма ҳаракатчан қалпоқчали қилиб тайёрланади. Агрессив муҳитда ишлаш учун мўлжалланган қурилма девори махсус иссиқлик қоплама (футеровка) ли қилиб ясалади. Металл қобиқ ва иссиқлик қоплама орасига эгилувчан (эластик) кистирма ўрнатиш кўзда тутилади.

Очиқ алангада ёки газда тўғридан-тўғри 450°C дан юқори температурада киздириладиган идишлар, суюқлик сатҳ ўлчагичи ёки бошқа ускуналар билан таъминланган бўлиши шарт.

Ускуналарнинг синфланиши

1-жадвал

Ускуна гуруҳи	Ўзига хос конструкциялари	Қўлланиш соҳаси
Сигимли ускуналар		
Кичик ва ўртача сигимли идишлар	Йиғгич, ўлчагич, бак, бочка, газ йиғувчи идиш, газофикатор, қуришти жавонлари ва ҳоказо	Буглатиш, абсорбцион, ректификацион ва экстракцион қурилмадаги сигимли ускуналар. Эритма, филтрат (чўкма учун) ва кўпик учун идишлар. Ярим маҳсулотни сақлаш учун сигимли идиш ва резервуарлар.
Катта (йирик) ўлчамли сигимли идишлар.	Омборхона, резервуар, бак, тиндиргич, цистерна, газгольдерлар.	Суюқ ва газсимон маҳсулотларни сақлаш ва узатиш.

Қалин деворли сиғимли идишлар	Юқори босимда ишловчи автоклав, реактор, баллон ва бошқа идишлар	Углеводородларни синтез, этилен ва пропилен гидрата- циясида, аммиак, метанол ва баъзи бошқа маҳсулот олишдаги ускуналарнинг контакт ва сиғимли қурилмалари. Юқори босимли ҳавони қуритиш.
Таркибий ва қисмларга ажралувчи қурилмалар		
Колонна	Скруббер, абсорбер, ректификацион колонна, экстрактор, аралаштириш конденсаторлари, донадор адсорбентли адсорберлар	Коксли, табиий газ, нефтли газлар, хлорли бирикмали ва ҳоказо газли аралашмалардан газларни ажратиш олиш. Суюқ аралашмалардан техник тоза маҳсулот олиш: нефть маҳсулотларини қайта ишлаш, ҳавони ажратиш, спирт, органик ва минерал кислоталар олиш. Газ ва буғларни конденсациялаш ва ютилиши.
Тўсиқли қурилмалар	Сепаратор, томчи ушлагич, циклон, чанг чўқтириш камералари, намлик ажратгич, фильтр, ясси ва спиралсимон иссиқлик алмашилини қурилмалари	Қаттиқ заррачалардан газ ва суюқликларни тозалаш. Суспензияни филтрлаш. Газлардаги суюқ томчиларни ажратиш. Газли ва суюқлик оқимлари ўртасида иссиқлик алмашилини
Трубали қурилмалар		
Қобик трубали иссиқлик	Тўғри трубали бир ва кўп йўлли, элементли,	Ректификацион, абсорбцион, буғлаткич

алмашиниш қурилмалари.	линза компенсаторли ёки ҳаракатчан қалпоқчали иссиқлик алмашиниш қурилмалари.	ва қуришти қурилмаларидаги конденсатор, дефлегматор, совуткич, рекуператор, иситкич, буғлаткич ва қайнаткичлар
Бурама труба иссиқлик алмашиниш қурилмалари (змеевик).	Ювилиб турувчи, чўкиб турувчи, «труба ичида труба» типдаги, бурама труба иссиқлик алмашиниш қурилмалари, спиралли, тарелкали ректификацион колонналар	Сув билан иссиқ маҳсулотларни совитиш. Ўта совитиш усулида газ ажратиш қурилмаларидаги иссиқлик алмашиниш қурилмалари. Абсорбцион колоннадаги контакт мосламалари.
Блокли иссиқлик алмашиниш қурилмалари.	Графит ва бошқа металлмас материал- лардан тайёрланган иссиқлик алмашиниш қурилмалари, калори- ферлар.	Кучли коррозия фаол суюқликлар ўртаси- даги иссиқлик алмашиниш. Ҳавони иситиш.

Девори юқори температурада ишловчи қурилмаларга кўрсатилган талаблар паст температурада ишлайдиган қурилмаларга ҳам тегишли.

Кўпгина пўлатлар -40°C дан паст бўлган температураларда, мўрт бўлиб қолади. Рангли металллар, масалан, мис ва алюминий аксинча, уларнинг пластик, эгилувчан хусусиятлари яхшиланиб, қўллаш мумкин бўлган конструкцион материалларга айланиб қолади. Иссиқлик йўқотилишни бартараф қилиш учун қурилмаларнинг ташқи сиртига иссиқлик қоплама қилиниши керак.

Агрессив муҳитга мўлжалланган қурилмаларга талаблар

Кимёвий қурилмаларни йиғишда ва тайёрлашда материалларнинг коррозияга қаршилиқ кўрсатиш хусусиятини ҳисобга олиш керак.

Емирилиш деб – кимёвий ёки электр кимёвий жараёнлар туфайли материал сиртининг бузилишига айтилади. Кимёвий емирилишда материал атоми ёки молекуласининг агрессив мухитдаги элементар заррачалар билан тўғридан-тўғри кимёвий бирикиши содир бўлади.

Қурилмасозликда қўлланиладиган материалларнинг хоссалари

2-жадвал

Материал номи ва маркаси	Солиш-тирма оғирлик, г/см ³	Эриш температура, °С	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	Чизикли кенгайиш коэффициенти, ·10 ⁶	Ясси прокатнинг механик хоссалари		Температура қўллаш оралиғи, °С
					Чўз. муст. чегараси кг/мм ²	Уза. йишида, %	
Угл. пўлат, Ст.3	7,8	-	0,11	11,0	38-47	16-17	-30÷+400
Угл. пўлат, Ст.20.	7,85	-	0,12	11,5	35-50	22-24	-40÷+450
Кам легер. пўлат 15ХМ	7,85	-	0,1	12,0	44-60	18-21	-40÷+560
Кислотабардош пўлат 1Х18Н9Т	7,9	-	0,04	16,5	50-60	35-45	-196÷+600
Иссиқбардош пўлат Х18Н25С2	7,84	-	0,13	16,2	65-75	45	<900
Техник мис М3	8,9	1080	0,95	16,4	30(20)	3(30)	-196÷+250
Латунь Л-62	8,43	898-905	0,29	20,6	42(30)	10(40)	-196÷+250
Алюминий А1, А2	2,70	658	0,52	23,8	15(7)	4(28)	-196÷+150
Техн. никель НТ	8,90	1452	0,14	13,7	55(38)	2(35)	-250÷+550

Монель НМЖМц 28-2,5	8,80	1350	0,06	14,0	60(45)	10(25)	-180÷+750
Титан	4,35	1725- 1800	-	8,10	126(77)	2(17, 5)	-
Техник магний Mg1, Mg2	1,74	651	0,37	25,7	25(18)	8(17)	-
Техн. рух Ц1, Ц2	7,13	419	0,268	35,4	15,7	10(20)	+20÷+120
Графит	-	-	0,3	-	0,6-2,3	-	-
Кварц шиша	2,15	1800- 2000	0,003	0,27-0,5	4,5	-	<1200
Винипласт	1,38	-	0,0004	60-70	4-6	10-15	-20÷+60
Пластикат	1,3- 1,5	-	-	80	1,0	100	-30÷+60
Полиэти- лен	0,92	104-115	0,0002	700-830	1,1-1,4	250- 600	-45÷+100
Полиизобу- тилен	1,3- 1,4	80	0,001	-	0,45- 0,65	550- 600	-40÷+100
Орг. шиша МС-2	1,2	-	-	-	6,5	2-4	-40÷+70
Полипропи- лен	0,9- 0,91	164-174	0,00033	110	3-3,8	500- 700	-40÷+120
Полисти- рол	0,9- 1,1	-	0,0002	60-80	2,2-4,9	-	-50÷+80
Резина	0,96- 1,3	-	-	-	2,0-4,5	600- 700	-40÷+60
Фторо- пласт-4	2,1- 2,3	327	0,0006	160-250	1,6-2,5	250- 500	-100÷+250
Фаолит	1,5- 1,7	-	0,001	17-22	1,5-3,5	-	<100

Электр кимёвий емирилиш бир вақтда иккита, оксидланиш ва қайтарилиш жараёнлари кузатилиб, унда электр токи ҳосил бўлиш билан кечади.

Емирилиш асосан 2 турга бўлинади: ялпи ва маҳаллий.

Маҳаллий емирилиш ўз навбатида қуйидаги турларга бўлинади: а) нуқтали; б) бўлакчали; в) танловли, яъни қотишмадаги фақат бир таркибни бузиши; г) сирт ости емирилиши, металларнинг ички қатламларида ривожланиб, унинг қатламланиши ва

бўртишига олиб келади; д) кристаллараро, металл доналари чегаралари бўйлаб тарқалади.

Энг кўп тарқалган емирилиш тури, бу ялпи емирилишдир. Ялпи емирилишга дучор бўлган металл ва қотишмаларнинг емирилишга бўлган мустаҳкамлик белгиси, ГОСТ 5272 – 52 бўйича, емирилишнинг чуқурлик кўрсаткичи орқали аниқланади, яъни бир йилда миллиметрда ўлчанадиган металл қалинлигининг камайишини тавсифлайди. Чуқурлик кўрсаткичининг миқдор катталиги емирилиш тезлигига боғлиқ. Емирилиш тезлиги тажриба йўли билан аниқланади. У материалнинг табиати, агрессив муҳитнинг хоссалари, электролитнинг концентрацияси, температураси, муҳитнинг электр ўтказувчанлиги, материалга ишлов бериш ва яна бир неча омилларга боғлиқ бўлади.

Одатда, емирилиш тезлиги температура ва босимнинг ортиши билан бирдан ошиб кетади. Емирилишнинг кучайиши қурилманинг бирор бир тугунларида, ҳаракатсиз жойларида, тешик, ёриқ ва чуқурчаларда маҳаллий кучланишнинг ортишидан келиб чиқади. Кўпгина тажрибалар шуни кўрсатдики, агар емирилишда металл қалинлигининг камайиши йилига 1 мм дан ошмаса, у кимёвий қурилмалар тайёрлашга лойиқ деб ҳисобланади.

Баъзи бир металллар агрессив муҳит билан таъсирлашганда, сирт юзасида оксид пардасини ҳосил қилади, кейинчалик у емирилишдан ҳимоя қилади. Бундай ҳодиса *пассивлик*, яъни фаолсизлик деб аталади ва кўп ҳолларда емирилишдан ҳимоя сифатида ишлатилади.

Оксид парданинг ҳимоя таъсири суюқлик ёки газлар ҳаракат тезликларининг ошиб кетишидан камаяди, чунки унда емирилишга чидамли бўлмаган сиртдаги моддалар механик йўл билан ювилиб кетади. Бу эса, ўз навбатида қатламнинг емирилишига олиб келади. Механик омиллар таъсирида металл сиртининг бузилишига *эрозия* дейилади.

Қурилмаларни емирилишдан ҳимоя қилишнинг асосий усуллари қуйидагилар ҳисобланади:

а) ишчи муҳит таъсирига бардош конструкцион материаллар танлаш;

б) емирилишдан ҳосил бўлган электр токи зарядига тескари бўлган электр токини қурилмага ўрнатиш (катодли электр кимёвий ҳимоя) ёки ҳимояловчи тизимга электрод улаш (протекторли электр кимёвий ҳимоя);

Қурилмалар нисбатан ўлчамсиз ва мутлақ ўлчамсиз гуруҳларга бўлинади. Нисбатан ўлчамсиз қурилмалар ҳаракатдаги вагон ўлчами чегарасидан чиқса ҳам, темир йўллар вазирлиги билан келишилган ҳолда бирор йўллар билан ташиб ўтказилиши мумкин. Бирор нуқтаси билан чегаравий ўлчамли чизигидан ўтадиган қурилмалар мутлақ ўлчамсиз дейилади. Бундай қурилмаларни қисмларга бўлиб ташилади ва уларни йиғиш қурилиш майдонида бажарилади.

1.3. Қурилмаларни тайёрлашда ишлатиладиган материаллар

Материал танлаш. Қурилма деталларини тайёрлаш учун мўлжалланган материал, қурилманинг тузилиши, тайёрлаш технологияси ва ишлатилишига қараб, шартлар мажмуасини кондирishi лозим. Материал танлашда қуйидаги кўрсаткичларни ҳисобга олиш лозим:

1. мустаҳкамлик;
2. солиштирама огирлик;
3. иссиқлик ўтказувчанлик;
4. чизикли кенгайиш коэффициенти;
5. температуранинг тушиб - чиқишга қаршилиги;
6. кимёвий ва электр кимёвий емирилишга бардошлиги;
7. емирилишга қарши бардошлик;
8. ишчи муҳитга материалнинг таъсири;
9. материал ғовақлилиги;
10. термик (иссиқлик билан) ишлов беришда хоссалар ўзгариши;
11. пластиклик (қайишқоклик);
12. кесиш билан ишлов бериш;
13. қовушқоклик ва болғаланувчанлик;
14. қуйиш хоссалари;
15. пишиш;
16. кавшарлаш ва елимлаш қобилияти;
17. материал нархи;
18. материал ноёблиги.

Қурилма йиғмасини ишлаб чиқишда 1–9 бандда кўрсатилган хоссалар ҳисобга олинади. Кимё саноатида энг кенг тарқалган материалларнинг хоссалари 2-жадвалда келтирилган. Қурилма-

созлик технологиясида 10–16 бандда санаб ўтилган материалнинг хоссалари алоҳида эътиборга эга. Шу хоссаларга қараб, технологик йўллар ва жисмларга ишлов бериш усуллари танланади.

Пўлатлар. Курилмасозликда углеродли ва таркибида легирловчи қўшимчалар 2,5% гача бўлган, паст легирланган пўлатларни қўллаш кенг тарқалган.

Бундай пўлатлар юқори қовушқоқлик, пайвандланувчи, қуйилувчи, болғаланувчи, қолипланувчи ва яхши кесилувчанлик хоссаларига эга.

Пўлат таркибида углерод миқдори ортиши билан қовушқоқлиги пасаяди ва пайвандланиши ёмонлашади. Шунинг учун, пайвандланувчи қурилмаларда углерод миқдори 0,3% дан кўп бўлмаган углеродли пўлат ва углерод миқдори 0,2% дан катта бўлмаган легирланган пўлатлар ишлатиш тавсия этилади.

Барча пўлатлар термик ишловдан ўтиши мумкин, бу эса уларнинг мустаҳкамлик, қовушқоқлик ва қайишқоқлик хоссаларини ўзгаришига олиб келади.

Углеродли пўлатдан тайёрланган қисмлар елимланиши, яхши пайвандланиши ва қалай билан қопланиши мумкин.

Юқори температурада ва коррозия муҳитида ишлайдиган қурилмалар учун юқори легирланган хром-никелли ва хром-молибденли қуйидаги навдаги пўлатлар ишлатилади: 1Х18Н9Т, Х18Н11Б, Х18Н12М2Т ва Х18Н12М3Т.

Бундай пўлатлар иссиқ ва совуқ ҳолатида пайвандланиши мумкин бўлгани билан парчинмихлаш жараёнига жуда сезгир бўлади.

Қимматбаҳо, легирланган пўлатни тежаш мақсадида коррозия фаол муҳитга мўлжалланган қурилмаларда асосан углеродли ва кислотабардош, икки қатламли пўлатлар ишлатилади.

Икки қатламли пўлат қалинлиги 3 мм ва ундан юқори бўлиб, кислотабардош қатлами листнинг умумий қалинлигининг 5–50% ни ташкил этади.

Икки қатламли пўлатлар механик ва термик ишлов беришга мойиллиги яхши деб ҳисобланади.

Чўянлар. Курилмасозликда қўлланидиган ва таркибида темир бўлган материалларнинг иккинчи кенг гуруҳи, бу чўянлардир. Қуланган чўяннинг турли навларидан ташқари (ГОСТ 1412 –54), кислоталар таъсирига бардош қурилмалар тайёрлашда, юқори кремнийли чўянлар – ферросилит ва антихлорлар (ГОСТ 2233-43)

қўлланилади, ишқорий муҳитда ишлайдиган қурилмалар учун эса – легирланган чўянлар. Уларнинг кимёвий бардошлиги никель, хром, молибден ёки кремний қўшимчалари ёрдамида оширилган бўлади.

Чўянлар қайишқоқликка эга эмас, уларни қолиплаш, ҳатто иссиқ ҳолатида ҳам мумкин эмас. Чўянларнинг мўртлиги юқори бўлгани учун зарбали юкламага қўллаб бўлмайди. Юқори кремнийли чўянлар механик ишлов берилиши ёмон ва температуранинг кескин ўзгаришига жуда сезгир бўлади.

Чўянли материаллардан махсулотлар тайёрлашнинг асосий усули – бу қуйиш ҳисобланади.

Чўядан тайёрланган қисмлар пайвандланиши мумкин, баъзи бир ҳолатларда кавшарлаш ёки улаб ёпиштириш мумкин.

Мис ва унинг қотишмалари. Қурилмасозликда мис ва унинг қотишмаларини қўллаш кенг тарқалган. Техник мис жуда юқори электр ва иссиқлик ўтказувчанликка эга, босим остида ҳамда иссиқ ва совуқ ҳолатда ишлов берилиши яхши.

Миснинг бир қатор камчиликлари бор. Газли муҳитда ёмон пайвандланади ва баъзи бир кислоталар муҳитида тез емирилади. Мис суюлтирилган ҳолатида ўзига кислород, водород, олтингугурт (IV) оксид ва бошқа газларни ютади.

Таркибида кислород қўшимчалари бўлган мисга водород салбий таъсир этади. Бундай мис, таркибида водород бўлган қайта тикланиш муҳитида куйдирилганда, материал мўрт бўлиб қолади ва дарз кетади. Бундай ҳолат саноатда «водородли касаллик» номи билан машҳур.

Мис – рухли қотишмалар – латунлар, яхши механик ва технологик хоссаларга эга. Қалай, марганец, никель, алюминий, темир ва бошқа қўшимчалар қотишманинг механик ва физик хоссаларини оширади. Латунлар умумий коррозияга (емирилишга) етарли даражада бардошли, лекин тарангланиш ҳолатида коррозияли парчаланишга жуда сезгир бўлиб қолади. Бу қотишмалар ҳавода сақланганда, айниқса, уларга аммиак буғлари таъсир этганда, осон емирилади, шунинг учун улардан ясалган буюмларни 280–300°C температурада олиш керак. Механик хоссаларини туширмасдан латунларни паст температурада олишда, ички кучланишни бартараф қилиш, бу қотишмаларни коррозияли парчаланишдан маълум даражада сақлайди.

Кремнийли бронзалар юқори механик ва емирилишга қарши хоссаларга эга. Уларга босим остида, ҳам иссиқ, ҳам совуқ ҳолатда

жуда яхши ишлов бериш мумкин. Бронза, пўлат ва бошқа қотишмалар билан яхши пайвандланади ва кавшарланади, магнитланмайди, зарба берилган вақтда учқун чиқмайди ва паст температураларда ҳам ўз қайишқоқлигини йўқотмайди.

Энг кўп тарқалган кремнийли бронзалар таркибига марганец ва никель қўшимчалари киритилган бўлади.

Мис ва унинг қотишмалари ўта паст температуралар олиш техникасида, ҳамда органик синтез ва кислоталар ишлаб чиқариш саноатларида кенг қўлланилади.

Алюминий. Қурилмалар ишлаб чиқаришда, мис ва унинг қотишмалари муҳим ўрин эгаллагани каби, худди шундай ўринга алюминий ҳам эга. Алюминий юқори электр ва иссиқлик ўтказувчанликка, ҳамда кичик солиштира оғирлиги билан коррозияга қарши бардошликка эга, босим остида, ҳам совуқ ва иссиқ ҳолатда ишлов берилиши жуда яхши. Алюминий сирт юзасида оксид парда ҳосил бўлиши коррозияга бардошлигини оширади, аммо унинг мавжудлиги пайвандлаш ва кавшарлаш ишларига халақит беради. Алюминийнинг қуйилиш хоссалари ёмон.

Қурилмасозликда алюминий қотишмалари ҳам қўлланилади. Алюминийнинг марганец билан (АМц), алюминийнинг магний билан (АМг) ва алюминийнинг магний ва кремний билан қотишмалари (АВ) шаклини ўзгартирувчилар деб аталади. Улар юқори қайишқоқликка эга, яхши пайвандланади ва емирилишга қаршилиги юқори. Алюминий ва унинг қотишмалари ўта совуқ, яъни ўта паст температуралар олишда, аммиакли селитра, концентранган нитрат кислотани ишлаб чиқариш ва сақлаш қурилмаларида, турли реакцион ва иссиқлик алмашилиш қурилмаларида ишлатилади.

Титан. Кимёвий қурилмасозликда ишлатиладиган янги конструкцион металлардан бири титан ва унинг қотишмалари. Бу материал физик-механик хоссаларининг яхшилиги учун келажақда энг кўп ва кенг қўламда қўлланиши мумкин.

Титан пўлатга нисбатан 2 баробар енгил, иссиқлик ўтказувчанлиги 6 марта кам. Унинг қотишмалари алюминийга нисбатан 2-3 марта мустаҳкам ва мустаҳкамлик бўйича баъзи легирланган пўлатлардан юқори туради. Титан ва унинг қотишмалари агрессив муҳит, юқори температурага чидамли ва ушбу кўрсаткичлари

билан платинага яқин туради. Ғовак титанли филтър нитрат кислотани филтърлашга қодир.

Титандан турли кислотали асослар учун иссиқлик алмашилиниш қурилмалари, иссиқ газларни қайта ишлаш автоклавлари, агрессив ишчи муҳит ва юқори босимда ишлайдиган бошқа қурилмалар тайёрлаш мумкин.

Кимё саноатида ишлатиладиган бошқа рангли металлларга техник никель ва унинг қотишмалари: монель, мельхиор, нейзильбер ва бошқалар киради. Монель айниқса, юқори коррозия бардошлиги билан ажралиб туради. Нисбатан қимматлиги туфайли, фақат техник никель ва унинг қотишмаларидан муҳим, юқори масъулиятли қисмлар тайёрланади.

Пўлатли қурилмаларга ҳимоя қопламаси сифатида қалай ва рух ишлатилади.

Металлмас материаллар. Барча металлмас материалларни табиати жиҳатидан икки гуруҳга бўлиш мумкин:

- ноорганик материаллар;
- органик материаллар.

Ноорганик материалларга қуйидагилар тегишли:

- а) тоғ жинслари;
- б) тоғ жинсларининг эришидан ҳосил бўлган, силикат маҳсулотлар (тошли қўйма, эриган кварц, шиша);
- в) куйдиришдан сўнг янчилган ва кейин ҳосил қилинган материаллар (керамика, фарфор);
- г) боғловчи силикат материаллар (цемент, бетон).

Ноорганик, металлмас материалларнинг кўпчилиги коррозия бардош бўлиб, физик-механик хоссалари ёмон бўлади. Ундай материаллардан, асосан ортиқча юкламалар таъсир қилмайдиган қисмлар тайёрланади. Керамикадан – насадка, тошли қўймадан – трубалар, шишадан – кузатиш ойналари ва бошқалар тайёрланади.

Бетон эса, омборхоналар қуришда кенг қўлланилади. **Андезин** ва бештаунит қурилмаларга иссиқлик қоплама қилишда ишлатилади.

Қистирма, қалин ип, филтър мато ва сальникларга тўлдиргичлар тайёрлашда асбестнинг ўрнини ҳеч қайси материал боса олмайди. Оловбардошлиги юқори бўлгани учун асбест юқори температурали жараёнларда қўлланилади.

Органик материалларга қуйидагилар киради:

- а) пластмасса;

б) каучук;

в) боғловчи материаллар (арзамидлар);

г) қайишқоқ бўлмаган материаллар (ёғоч, кўмир, графит).

Пластмассалар. Пластмассалар—органик моддаларнинг юқори молекулали бирикмалари. Ҳозирги вақтда пластмассаларнинг турли хиллари маълум ва уларнинг физик-механик хоссалари саноатнинг турли-туман талабларига жавоб беради ва қондира олади. Бундай хоссаларни ўзгартириш учун асосий органик бирикмага тўлдиргичлар, классификаторлар (юмшатгичлар) ва бошқа қўшимчалар қўшиш мумкин. Қурилмасозликда фаолит, антегмит, текстолит, винипласт, полиэтилен, фторопласт ва шиша пластмассаларнинг баъзи хиллари қўлланилмоқда. Фаолит, антегмит ва текстолит асосида термореактив фенолформальдегидли катрон бўлади. Фаолитда тўлдиргич сифатида асбест, антегмитда-графит кукуни ишлатилади. Фаолит ва антегмитдан тайёрланадиган жисмлар ёғочли қолипларга қуйилади, чиқарилгандан кейин эса, унга термик ишлов берилади. Текстолит фенолформальдегид катрони шимдирилган пахтали матодан таркиб топган.

Ясси лист ва деталлар тайёрлашда кесилган мато бўлаклари пакетларга тахланиб, 110°C температура ва 120 кг/см^2 босимда пресланади.

Фаолит, антегмит, текстолитлар яхши кесилади ва бакелит лаки билан елимланади.

Винипласт лист ва трубалар кўринишида ишлаб чиқарилади. $120\text{-}160^{\circ}\text{C}$ температурада винипласт юмшаб кетади. Температура пасайиши билан қайишқоқлиги камаяди. Винипластдан тайёрланган жисмлар пайвандлаш ёки елимлаш усули билан бириктирилади.

Полиэтилен – этиленнинг полимерланиш маҳсулоти, юқори кимёвий бардошликка эга. У яхши шаклланади, пайвандланади, ёпиштирилади ва яхши кесилади. Қоплама ва қистирма тайёрлаш учун яхши материал ҳисобланади.

Фторопласт анча юқори коррозион бардошликка эга. Фторопласт яхши кесилади ва ўзининг эгилувчанлиги билан қистирма тайёрлаш учун сифатли материал ҳисобланади.

Охирги йилларда шишапластлар қурилмасозликда кўп ва кенг қўламда қўллана бошланди. Шишапластлар полиэфирли ёки эпоксидли катронларнинг полимерланиши орқали олинади. Улар яхши шаклланади, кесилади ва елимланади.

Каучук – бу органик материал бўлиб, ўзига хос хусусиятга эга, яъни яхши эгилювчанликка. Каучукларни табиий хом ашёдан ёки синтез йўли билан олиш мумкин. Масалан: дивинилли-дивинил билан стиролнинг бирга полимерланишидан ҳосил бўлади. Каучук асосида турли турдаги резина ва эбонитлар яратилади. Улар агрессив муҳитда ишлайдиган қурилмада ҳимояловчи қоплама сифатида, қистирма тайёрлашда, ҳамда эгилювчан конструкциялар йиғишда қўлланилади.

Асосий кимё саноатида конструкцион материалларни қўллаш соҳалари 3-жадвалда келтирилган.

Кимё саноатида материалларни қўллаш

3 - жадвал

Кимёнинг асосий соҳалари	Қурилма тури	Қўп қўлланадиган материал
Сульфат кислота ишлаб чиқариш	Абсорбцион минораси, тиндиргичлар, йиғич, омбор, совуткичлар, ювиш ва қуритиш миноралари	Углеродли пўлат, ферросилит, кислотабардош пўлатлар, бетон, диабаз, графит, керамика, андезит, калай, полиизобутилен
Нитрат кислота ишлаб чиқариш	Синтез колонналари, юкори босимли иситкич, абсорберлар	Легирланган пўлат, алюминий, никель, винипласт
Хлорид кислота ишлаб чиқариш	Колонна, ҳажмли идиш, иссиқлик алмашиниш қурилмалари	Легирланган пўлат, графит, винипласт, титан, керамика
Минерал ўғит ва тузлар ишлаб чиқариш	Бўғлаткич, аралаштиргич, тиндиргич, кристаллизатор ва қуриткичлар	Углеродли пўлатлар, чўян, никель, керамика, алюминий
Ҳаводан инерт газлар олиш	Ректификацион колонна, иситкич, абсорбер, фильтр, экстракцион колонна ва адсорберлар	Мис, латунь, алюминий, кўрғошин, углеродли пўлатлар, калай
Органик кислота ва эритувчи ишлаб	Реактор, ректификацион ко-	Мис ва унинг қотишмалари, алюминий, зангла-

чиқариш	лонна, абсорбер ва экстракцион колонналар	майдиган хром-никель-молибденли пўлатлар, шиша, керамика ва винипласт
Спирт ишлаб чиқариш	Реактор, ректификацион колонна, абсорбер ва иссиқлик алмашиниш қурилмалари	Мис, латунь ва углеродли пўлатлар
Нефть кимёси саноати	Ректификацион колонна, иситкич, абсорбер, экстрактор ва ҳажмий идишлар	Углеродли пўлат ва икки қатламли пўлатлар
Кокс кимёси саноати	Ректификацион колонна, иситкич, абсорбер, адсорбер, скруббер ва ҳажмий идишлар	Углеродли пўлат, чўян ва керамикалар
Ўрмон кимёси саноати	Экстрактор, ректификацион колонна ва иситкичлар	Мис ва унинг қотишмалари, алюминий, кварцли шиша

Техник талабларга кўра қуйидаги турли хоссалар мажмуасига эга бўлган совуқликка бардош, -70°C да ҳам эгилувчанлигини йўқотмайдиган, иссиқликка чидамли силиконли каучуклар; $250\text{--}300^{\circ}\text{C}$ температураларга бардош каучуклар олиш мумкин.

Қайишқоқ бўлмаган органик материаллардан қуйидагиларни белгилаб ўтиш лозим: фторопласт, графитлар – иссиқлик алмашиниш қурилмаларини ясашда кенг қўлланилади.

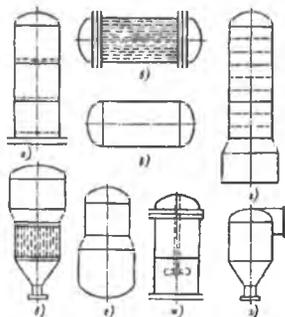
1.4. Қурилма қисмлари. Қисмларни унификациялаш, маромлаш ва синфлаш

Кимёвий қурилмалар йиғилиши жиҳатдан ва ўлчамларига қараб, турли-тумандир. Бир турдаги қурилмаларга талаблар катта бўлмайди. Бир корхонанинг ўзида бир йил мобайнида бир турдаги йиғма қурилмаларни тайёрлаш бор-йўғи йигирма – ўттизтага етади, ваҳоланки, корхона қуввати юзлаб қурилма ёки машина тайёрлашга мўлжалланган.

Кимё, нефть ва газ қурилмасозлиги якка ҳолли ишлаб чиқариш ҳисобланади, аммо қурилмаларни йиғишни таҳлил қилишда шу нарса маълум бўлдики, ҳамма қурилмаларни йиғишда бир қатор ўхшашлик мавжуд: қобиклар (цилиндрик, шарсимон, конуссимон), таянч, бириктириш ва маҳкамлаш қисмлари. Якка ишлаб чиқаришдаги бундай ҳолат узлуксиз ишлаб чиқариш учун шароит яратиши мумкин, яъни қисмларни ёки алоҳида бўлақларни аста-секин бир хил алмаштириш ва маромлаштиришдир.

Қисмларни бир хил алмаштириш ва маромлаштириш. Кимёвий қурилмаларнинг қисмларини бир хиллиги алмаштириш ва маромлаштириш, одатда, маълум заводнинг йиғиш, технологик ва мустаҳкамлик омилларини инobatга олган ҳолда, тажрибасига асосланиб бажарилади. Кўп сонли усқуналар ичида техник томондан ўзини оқлаган бир неча қурилмалар танлаб олинади ва улар асосида маромлашган, бир ўлчамли қисмлар яратилади.

Кўп қисмларнинг бир хил бўлиши, турли буюмларга тегишли бўлишига қарамасдан, турли хилдаги қурилмаларни ясашда қўллаш мумкин (2-расм).



2-расм. Қурилмаларни йиғиш схемалари:

- а – насадкали абсорбер; б – иссиқлик алмашиниш қурилмаси; в – сигимли идиш; г – тарелкали ректификацион колонна; д – буғлатиш қурилмаси; е – филофли реактор; ж – аралаштиргичли автоклав; з – циклон.

Кимёвий қурилмасозлик учун асосий маромлашни нефть ва кимё машиносозлик илмий тадқиқот ва лойиҳалаш институтлари ишлаб чиқади.

Кимёвий қурилмаларни маромлашни асосига қуйидагилар киритилган:

а) давлат техник назорат қоидаларига риоя қилган ҳолда, мустаҳкам ва қаттиқ конструкцияли қурилмалар яратиш;

б) мумкин қадар минимал вазнли қисмлар яшаш;

в) камёб бўлмаган материалларни қўллаш;

г) мукамал бичиш;

д) қурилманинг технологик мойиллигини ҳисобга олиш (оддий ишлов бериш, йиғиш ва ажратиш қулайлиги, ишлатиш ва таъмирлаш осонлиги).

Маромлашни 3 та усулда қўллаш мумкин.

а) статистик - саралаш;

б) ҳисобли - аналитик;

в) илмий тадқиқот.

Статистик-саралаш усулда ишлаб чиқаришда қўлланиладиган барча қисмлардан энг яхшиси танланиб, шунга маромлаштирилади. Қолган қисмлар ва бўлақлар ишлаб чиқаришдан олиб ташланади.

Ҳисобли-аналитик усулда қисм ва бўлақларнинг йиғиш таҳлили юклама бериш ва ўзаро боғланиш асосида ўтказилади. Ҳисобли-аналитик усул материални кам сарфлаб, ортиқча мустаҳкамлик захирасиз қурилма конструкцияларини яратиш имконини беради. Бундай усулда ўлчамли маромлашни ўтказиш мумкин, яъни қисмлар тузилишига мос келадиган бир қатор ўлчамлар яратиш мумкин.

Илмий тадқиқот усули деталь шакли ва ўлчамларини танлаш жараёнини интенсиф ўтказиш имконини беради.

Илмий тадқиқот ва лойиҳалаш институтлари томонидан қурилмаларни йиғишда ишлатиладиган углеродли ва кислотабардош пўлатлардан тайёрланган ҳамма қисм ва бўлақлар маромлашган: суюқлик сатҳ ўлчагичи, днише, қопқоқ, обечайка, фланец, бобишка, трубали деталь, қистирма, штуцер, сальник, колоннали қурилма қопқоқлари, люк ва лаз, назорат қилиш ойнаси, иссиқлик алмашиниш қурилма трубалари, ректификацион колонна тарелкалари ва аралаштириш мосламалари.

Қисмларга ишлов бериш режаси. Қисмни йиғиш схемасини цехда ишлаб чиқаришга узатишдан олдин, унга ишлов бериш режасини тузиш лозим. Кўпинча, бир қисмнинг ўзи турли режалар асосида тайёрланган бўлиши мумкин. Бирор бир режани танлашдан олдин, сўнгги босқичда ишлов берилган деталнинг ўлчами ва шакли, маҳсулот кўриниши, материал нархи, қурилма сони, корхонада турли ишлов беришнинг ўзлаштириш даражаси катта аҳамиятга эга.

Ҳар қандай детални тайёрлашда бошланғич босқич бўлиб ярим тайёр маҳсулот олиш ҳисобланади. Ярим тайёр маҳсулот сифатида куймалар, поковка ёки прокатлар ишлатилиши мумкин. Қурилмасозликда асосан ясси, профили ёки труба прокатлар қўлланилади. Агар деталларни ҳар хил заготовкалардан тайёрлаш мумкин бўлса, ярим тайёр маҳсулот ўлчамлари тайёр деталь ўлчамларидан кам фарқ қилиши керак, яъни деталга механик ишлов беришни қисқартириш керак; аммо ҳар бир ҳолат учун бирор мақбул технологик жараёни танлаш иқтисодий ҳисобларга асосланган бўлиши керак.

Деталларни йиғишда хос ўлчамлари ҳар хил бўлишига қарамадан, уларнинг ҳар бири ўзига хос кетма-кетликда усулларининг маълум чегарасида ишлов берилади. Бундай ҳолат деталларни синфлашга олиб келади, яъни синфлаш асосига ярим маҳсулот тури ва ишлов беришнинг энг мақбул режаси қўйилади.

Деталларни синфлаш. Деталларни синфлашда энг қулай йўл бу деталларни тайёрлаш жараёнларини умумийлигига қараб гуруҳлаш:

1 – гуруҳ: Шакл бериш жараёни кесиш ёки ўйишга асосланган қисмлар;

2 – гуруҳ: Охириги шакли эгиш, букиш жараёнларидан келтириб чиқариладиган деталлар;

3 – гуруҳ: Жуванган деталлар;

4 – гуруҳ: Штампланган деталлар;

5 – гуруҳ: Шакл бериш жараёни механик ишлов беришга асосланган деталлар (фланецлар, труба тешикли панжараси ва ҳ.);

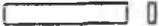
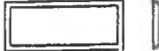
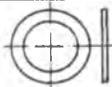
6 – гуруҳ: Пластик материаллардан ясалган деталлар;

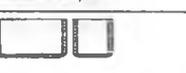
7 – гуруҳ: Керамик қисмлар.

4-жадвалда кимё машинасозлигига мос келувчи жараёнлар келтирилган бўлиб (1-5 гуруҳлар учун), уларга хос кетма-кетлик, ҳамда кенг тарқалган деталларнинг нусхалари мисол тариқасида берилган. Жадвалда кўрсатилган жараёнларнинг кетма-кетлиги ўзига хос бўлишига қарамай, ҳар доим ҳам мажбурий эмас, чунки ҳар бир ишлаб чиқаришнинг маҳаллий шароитлари, материал тури ва қалинлиги, ҳамда маҳсулот сифатига қўйилган талабларни инобатга олиб, энг қулай ишлов бериш усули танланиши мумкин.

Кимё машинасозлиги деталлари

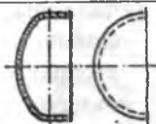
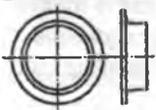
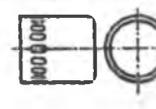
4 – жадвал

Гу-рух	Ярим маҳсу-лот тури	Ишлов бериш режаси	Деталь номи	Деталь нухаси	Нор-маллар
1	2	3	4	5	6
1 – а	Ясси прокат	Ўлчаб олиш, кесиш (ўйиш), чокларни қайта ишлаш.	Текис кистирма		НМХ 104 – 56
			Жадвалчалар		
			Рўмолчаси-мон (дурраси-мон)		
	Ясси чиғирмаси	Ўлчаб олиш, кесиш (ўйиш), чокларни қайта ишлаш.	Пайвандлан-ган таянч қисми		МХ 64 – 56
			Ёқасимон		
			Текис коқпок		
	Профилли прокат	Ўлчаб олиш, кесиш, чокларни қайта ишлаш.	Кронштейн-лар		МХ 43 – 56
			Қаттиклик ковурғаси		
			Ўлчаб олиш, кесиш, чокларни қайта ишлаш, тешиқ ўйиш.	Устунчалар	

I - в	Трубалар, чивиклар	Ўлчаб олиш, кесиш, чокларни қайта ишлаш.	Найчалар		MX 45-56 MX 52-56
			Сальник ҳалқаси		
			Кавшарланган букма элемент		
			Иссиқлик алмашиниш трубалари		
		Ўлчаб олиш, кесиш, чокларни қайта ишлаш, слесарлик ишлови.	Штуцерлар		
			Стерженлар		
II - а	Листли прокат	Ўлчаб олиш, кесиш (Ўйиш), эгиш, чокларни қайта ишлаш.	Бурчаклар		MX 43-56
			Кронштейнлар		
			Илмоклар		
			Кулоқчалар		
			Яшиқлар		
			Қутилар		
II - б	Профилли прокат	Ўлчаб олиш, кесиш (Ўйиш), эгиш,	Қовурғасимон		
			Таянчлар		

			Ромлар		
II - в	Трубалар, чивиклар	Ўлчаб олиш, кесиш (уйиш), эгиш, чокларни қайта ишлаш.	Дафта		
			Эгарсимон		
			Занжир		
			Букма		
			Илонсимон		
			Урамали тарелка		
III - а	Листли прокат	Ўлчаб олиш, бичиш, кесиш, чокларни қайта ишлаш, жувалаш, кавшарлаш, (пайвандлаш).	Обечайка		
			Ҳалка, белбоғлар		
			Конуссимон днише		
		Ўлчаб олиш, бичиш, кесиш, чокларни қайта ишлаш, жувалаш, кавшарлаш, (пайвандлаш), синаш, ёнларни кесиш.	Обечайка		
			Компенса-торлар		
			Конуссимон четлари букилган днише		

III - б	Профилли прокат	Ўлчаб олиш, бичиш, кесиш, чокларни қайта ишлаш, жувалаш, кавшарлаш.	Қаттиқлик халқаси		
			Ёйлар		
			Фланецлар учун ярим тайёр маҳсулот		
III - в	Трубалар, чивиклар	Ўлчаб олиш, бичиш, кесиш, чокларни қайта ишлаш, жувалаш (эгиш), кавшарлаш (пайвандлаш).	Сирға		
			Ярим ҳалқа		
			Барботерлар		
			Змеевик		
IV	Листли прокат	Ўлчаб олиш, кесиш, муҳрлаш, механик ёки слесар ишлов	Ясси днише		НМХ 86-56 НМХ 87-56 Н - 15 Н - 16
			Шарсимон днише элементлари.		НМХ 88-56 НМХ 89-56 Н-11-1 Н-12-1

			Эллипси- мон днише		НМХ 90–56 НМХ 91–56 НМХ 92–56
			Бортшайба- лар		
			Ректифика- цион колонналар- нинг қалпоқча- лари.		
V – в	Листли прокат	Ўлчаб олиш, кесиш, механик слесар ишлови	Ҳаракатчан фланецлар		
			Пайвандлан- ган фланецлар		
			Труба тешикли панжара		
Профилли прокат	Ўлчаб олиш, кесиш, жувалаш, механик, слесар ишлови	Фланец			
		Пайвандлан- ган бортшай- балар			
Эслатма: НМХ, МХ – НИИХИММАШнинг шартли маромлаш белгилари.					

1.5. Технологик жараён ва унинг вазифаси. Технологик хужжатлар

Технологик жараён. Курилмасозликда технологик жараён деб жиҳоз, машина, асбоблар ва қўл меҳнати орқали бошлангич материалдан олдиндан кўзда тутилган физик-механик хусусиятлар, шакл ва ўлчамларга эга бўлган деталь, ҳамда йиғма бўлақлар олиш мақсадида бажариладиган ишга айтилади. Ҳар қандай технологик жараён шартли равишда алоҳида элементларга эга бўлиши мумкин. Бундай элементларга операция, ўтиш ва ўрнатишлар киради.

Операция – бу технологик жараённинг қисми бўлиб, бир иш жойнинг ўзида бир хил жиҳоз, машина ва асбоблар ишлатиб деталларга ишлов бериш ёки йиғишга айтилади.

Ўрнатиш – операциянинг бир қисми бўлиб, ишлов бериладиган деталь ёки йиғиладиган бўлақларни бир жойнинг ўзида кўзгатмасдан, бажариладиган ҳолат тушунилади.

Ўтиш – бу маҳкамланган маҳсулотнинг бир асбоб билан иш бажариш жараёнида маълум ҳаракатларнинг биргаликда яқунланишига айтилади. Жараёни бундан ҳам кичик босқичларга майдалаш, машинасозликда мақсадга мувофиқ эмас деб ҳисобланади.

Бир маҳсулотнинг ўзига технологик жараёнларнинг турли хиллари қўлланиши мумкин. Энг афзал жараёни танлашда, асосий кўрсаткич бўлиб ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари ҳисобланади.

Танлаб олинган технологик жараён доимий бўлиб қолмайди. Техника ривожланиши билан жиҳоз ва дастгоҳлар мукаммаллашиб боради, материаллар ўзгаради, деталларга ишлов бериш сифати яхшиланади, шу сабабли ишлов бериш технологик жараёнлари ҳам ўзгаради.

Технологик ҳужжатлар. Ишлаб чиқаришни тайёрлашда технологик жараёни ишлаб чиқариш энг муҳим масала ҳисобланади. Технологик жараёни тузишда бошланғич материал бўлиб куйидагилар хизмат қилади:

- а) қурилманинг умумий кўриниш чизмаси;
- б) деталлар ва бўлақлар ишчи чизмалари;
- в) қурилма ва унинг деталларини тайёрлашга техник шартлар;
- г) маҳсулотни тайёрлаш дастури;
- д) корхонада мавжуд дастгоҳ ва стационар қурилмалар ҳақида маълумот;
- е) корхонада жорий этилган меъёрлар ГОСТ (Давлат стандарт) лари тўплами;

ж) кесувчи, ўлчовчи ва ёрдамчи асбоблар рўйхати.

Мана шу материаллар асосида лойиҳада кўрсатилган ҳамма талабларга жавоб берадиган технологик ҳужжатлар ишлаб чиқилади. Ушбу ҳужжатлар, ишлаб чиқаришни тайёрлашдаги ҳамма элементлар ва технологик жараёни юргизишни ўз ичига қамраб олади. Технологик ҳужжатлар таркибида материалларни буюртма қилишга керак бўладиган; ишлаб чиқаришда технологик жараёни ташкил қилиш ва бажариш тартиби; деталларни

тайёрлашда зарур бўладиган дастгоҳлар, қурилмалар турлари ва рўйхати; маҳсулотларни ишлаб чиқаришнинг иш ҳажми, иш кучи, сони ва малакасининг ҳисоби тўғрисида маълумотлар бўлиши керак.

Технологик жараён махсус тайёрланган хариталарда ёзиб борилади. Қўлланиладиган ҳужжатлар сони минимал бўлиши керак.

Қурилмасозликда технологик жараённи таърифлашда кўпинча операцион ёки йўналишли технологик хариталар қўлланилади. Операцион технология тузишда маълум деталь учун ишлатиладиган материалнинг ўзига хос хусусиятлари ҳисобга олиними; зарур бўлган аниқ ўлчам ва сирт тозалигига эришиш учун керак бўладиган асбоб ва ишлов бериш усули кўрсатилиши; ўзига хос иш ҳаракатлари белгиланиши; қурилма ва дастгоҳларнинг ишлаш тартиби ўрнатилиши; барча ёрдамчи ишлар, назорат операциялари киритилган ҳолда тўлиқ ёритилиши керак.

Йўналишли технология тузишда қўлланиладиган қурилма, дастгоҳ ва асбоблар кўрсатилган технологик жараён элементлари кетма-кет санаб ўтилиши етарли.

Умумлашган (намунавий) технологик жараёнлар. Ишлаб чиқаришни жадаллаштириш ва яхшилаш учун материал тури, шакли ёки ишлов бериш усули бўйича гуруҳ деталлари учун умумлашган технология ишлаб чиқилди.

Қурилмасозликда умумлашган технологияларни ишлаб чиқиш учун асос бўлиб деталларни гуруҳлар бўйича синфлаш хизмат қилиши мумкин. Деталларга ишлов бериш кетма-кетлиги бир хил бўлиши билан синфланади. Ишлаб чиқаришни механизациялаш ва маҳсулотни серияли тайёрлаш умумлашган технология яратишга катта таъсир кўрсатади.

Умумлашган технология жараёнларни жиҳозлашни меъёрлаш ва бир хиллаштиришга олиб келади ҳамда турли деталлар тайёрлашда татбиқ қилиш мумкин.

Қурилмалар деталларини тайёрлашда умумлашган технологик жараёнларни ишлаб чиқиш бир неча йўналишларда олиб борилади.

1) Асосий ва ёрдамчи ўрнатиш, ўтказишлар тўлиқ баён этиладиган операцияларга технологик кўрсатмалар тузиш.

2) Ўрнатиш ва операциялар, ишлов беришнинг махсус йўллари, дастгоҳ ва жиҳозларнинг вазифаси ва заводда мавжуд бўлган бир

Ўлчамли ҳамма деталларнинг вақт меъёрларининг қисқа баёни берилади ва умумлашган технологик жараён тузилади.

3) Кўп тайёрланадиган деталь учун умумлашган йўналишли технологик жараённи тузиш.

Технологик жараёнларнинг тежамлилиги. Ишлаб чиқаришга янги жиҳозларни ва мосламаларни киритиш, янги технологияни, меҳнатни ташкил этишнинг усуллари ва ривожланган шакллари иқтисоддан ажратиб бўлмайди. Самарали технологик янгиликларни, яъни меҳнат унумдорлиги даражасини ҳисобга олиш жуда муҳимдир. Янги технологик жараёнларни татбиқ қилиш самарасини баҳолашда қуйидаги иқтисодий кўрсаткичларни солиштириш зарур: умумий капитал сарфлар, янги технологик жараённи татбиқ қилишдан олдин ва кейинги йилнинг ўртача таннархи, қўл меҳнатининг улуши.

Кимёвий қурилмасозликда, яқка ишлаб чиқариш сабабли, энг етук усуллар татбиқ этилиши баъзида иқтисодий томондан ўзини оқламайди. Шунинг учун, янги технологик жараёнларни яратишда таннархнинг пасайишидан кутиладиган иқтисодий ва капитал сарфларни бир-бири билан солиштириш ва олдиндан ҳисоб қилиш зарур, ҳамда янги татбиқнинг ўзини қоплаш муддатини ўрнатиш лозим.

Технологик ҳужжатларнинг асосий шакллари. Қуйида мисол сифатида, кимёвий қурилмасозлик заводларининг кўп йиллик тажрибаси асосида ишлаб чиқилган, технологик ҳужжатлар келтирилган:

– биринчиси, маҳсулотга кирадиган ҳамма қисмлар спецификацияси ҳисобланиб, у деталларнинг цех бўйича ўтишини режалаштириш ва материални буюртма қилиш учун асосий ҳужжат бўлиб хизмат қилади;

– иккинчиси, деталларни тайёрлашнинг йўлланмали технологик жараёнини баён этишга мўлжалланган. Бунда ҳамма жараёнлар кетма-кет ва аниқ санаб ўтилиши, умумлашган технологик жараёнларга мурожаат этилгани ва кўрсатмалар берилгани, ҳамда операциялар ўтказиш учун зарур бўлган мослама, жиҳозлар ва асбоблар кўрсатилиши лозим;

– учинчиси, асосий ҳужжатларни меъёрлаш учун хизмат қилади;

– иккинчи бандга асосланиб махсус асбоб ва жиҳоз учун спецификацияси тузилади;

– тўртинчиси, йиғиш ишларининг баёни, ҳар бир операцияларнинг мақсади қисқа ва аниқ берилган бўлиши керак, масалан: «Диаметри 20 мм ғача пармалаш» ва ҳ.

Юқорида келтирилган технологик ҳужжатлардан ташқари, ишлаб чиқариш жараёнида материаллар, йиғма хариталар, иш ҳақи тўловлари ва бошқа ҳисобли ҳужжатлар тузишга тўғри келади. Бундай ҳужжатларни расмийлаштириш ишлари корхонанинг кўпгина ходимларини жалб қилади ва маҳсулотни қимматлаштиради.

Ҳар бир маҳсулот ва буюртмага ягона технологик паспорт 4 нусхада тузилади, улардан бир нусхаси материалга бўлган талаб, иккинчиси асбобларга буюртма, учинчиси иш олиб бориш учун ишчи ҳужжат сифатида ва тўртинчиси – режалаш–ишлаб чиқариш бўлими учун ҳисоб варақаси сифатида ишлатилади. Вазифаларига қараб паспортни турли рангли қоғозларда босиб чиқариш тавсия этилади. Масалан, материалга талаб яшил қоғозга, ишчи нарядлар – қизил, асбобларга буюртма – ҳаво ранг, ҳисоб варақлари эса – оқ қоғозга ва ҳоказо.

Ҳамма материал турларига ва жиҳозларга шифр (рақам) берилган бўлиши керак. Бу ҳисобни механизациялаш имконини беради. «Операциялар рўйхати» катаги мавжуд бўлган умумлашган технологик жараёнлар учун фақат умумлашган технологик жараён шифрига ва операция сонига таяниш керак. Бир ишчи ҳисобида бажарган барча операцияларни ягона сарлавҳа остида бирлаштириб, умумлашган вақт меъёри қўйиб чиқилади.

Техникавий меъёрлаш. Технологик ҳужжатларни тузишда вақт меъёрларини аниқлашга алоҳида эътибор бериш лозим. Ягона ва майда серияли ишлаб чиқаришда, кўпинча тажрибали статистик меъёрлар қўлланилади. Одатда, бу меъёрлар меҳнат бўйича етарли тўғри тўловни таъминламайди ва ҳисоб-китобларда катта ўзгаришларни туғдиради.

Кўрсатмада санаб ўтилган ишлар меъёрланади, бунда ҳамма ёрдамчи ишлар учун битта ўртача меъёр ҳисобланади. Ярим тайёр маҳсулотларнинг бир хил бўлмаган вазни ёки ўлчамлари, ишлов бериладиган жойининг турли узунлиги ёки мазкур ўтишларнинг ҳар хил сони, ишлов беришдаги меҳнат сарфи махсус жадвалларини ишлаб чиқишда ҳисобга олинади. Бу жадвалларда, бир хил операциядан ўтадиган ҳамма қисмлар, ишлов беришнинг меҳнат сигими бўйича гуруҳланади. Аниқланувчи катталиқнинг

чегаравий кўрсаткичларига эга бўлган бир неча қисмлар ҳисоб йўли билан меъёрланади, қолганлари интерполяция усули билан ҳисобланади. Ҳар қандай меъёрлар ишлаб чиқаришда текширилган бўлиши керак.

Деталларни тайёрлаш технологияси

1.6. Заготовккалари белгилаш

Пўлат листларни белгилашдан мақсад, ишлов бериш чегараларини кўрсатиш ва металлни тежамли ишлатишдир. Белгилаш ишлари махсус столларда амалга оширилади. Ишлаб чиқариш кенг тусда бўлса, белгилашнинг фотопроекцион усулидан фойдаланилади.

Узунликни назорат қилиш учун металл рулеткадан фойдаланилади (ГОСТ 7502–69, 3 - класс). Уларнинг четлашиш шкаласи қуйидагича: 1000 мм гача $\pm 0,4$ мм, 2000 мм гача $\pm 0,8$ мм ва 5000 мм гача $\pm 2,0$ мм. Аниқ ўлчовлар зарур бўлганда, РЗ – 10 (ГОСТ 7502–69, 1 - класс) туридаги металл рулеткалар ишлатилади. Унинг шкаласининг бўлинмаси миллиметрли бўлиб, четлашиши 0,1 мм ни ташкил этади.

Қалинлиги h , ички диаметри $D_{ич}$ бўлган, пўлатли L цилиндрик обечайканинг периметр бўйича ёйилмаси нейтрал юза диаметри $D_{нт}$ бўйича аниқланади.

$$L = \pi \cdot D_{нт} = \pi \cdot (D_{ич} + h) \quad (1.1)$$

Диаметр бўйича аниқ геометрик ўлчамли обечайкалар тайёрланганда бир қатор омиллар ҳисобига олинади. Бу ҳолда ёйилма узунлиги қуйидагича топилади:

$$L = \pi \cdot (D_{нт} + h_x + \frac{a}{2}) + b_1 - b_2 + 2c \quad (1.2)$$

бу ерда, h_x – листнинг ҳақиқий қалинлиги; a – овалликдан рухсат этилган четлашиш; b_1 – пайванд чокининг киришиш катталиги; b_2 – пайвандлаш учун тирқиш катталиги; c – қиррага ишлов бериш.

Технологик ишларни бажаришдаги қўшимча ва қўйимларнинг миқдорлари 3,4-жадвалларда келтирилган. Пўлат лист кесилгандан сўнг, ёйиш узунлигига қўйимлар, мм. $L=2400+1,0$; $L=4000+1,5$.

Листларни бичишда ўлчамларга қўйимлар, мм

жадвал

Заготовка узудлиги, мм	Диагоналар фарқи	Томонга ажратилган қўйим
<2000	1,5	±1,0
>2000	2,0	±2,0
<4000	3,0	±2,5
>4000	3,0	±2,5
<8000	3,5	±3,0
>8000		

Листни кесиш даврида томонга ажратилган қўшимча, мм

жадвал

Лист қалинлиги, мм	Кесиш қўшимчаси	Томонга ажратилган қўйим
	Қайчида	Газ ёрдамида
8÷10	3	3
>10÷18	4	3
>18÷40	6	4

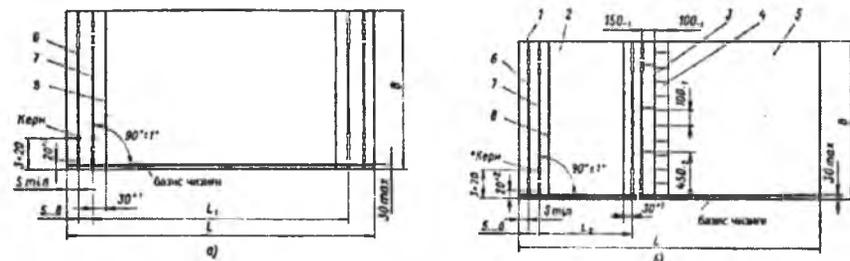
Пайванд чоки учун тиркишнинг катталиги пайвандлаш тури, ёнга ишлов бериш ва пайвандланаётган материал қалинлигига боғлиқ. Металлни оксидловчи махсус бирикма (флюс) қатлами остида автоматик ёки ярим автоматик пайвандлаш учун бу катталик ГОСТ 8713 – 70 бўйича олинади.

Белгилаш ишлари куйидаги тартибда олиб борилади. Листни белгилашда металл тури, узунлиги, листнинг қалинлиги ва энларининг чизма талабларига мос тушиши аниқланади. Лист белгилаш столига сертификат тамғаси бор томони юқорига қаратилиб қўйилади. Унинг ён қисмидан минимал эгрилик билан асосий чизик ўтказилади (3-расм). Листда кесиш учун чизик 6 белгиланади. Асосий лист, чиқиндилар, назорат пластинаси белгиланади (4-расм). Белгиланганда, I – квадратда куйидагилар белгиланади: заготовка ўлчамлари, пўлат тури, буюртма рақами ёки чизма бўйича белгиланиши, обечайка рақами, ёйма узунлиги ва ТНБ (техник назорат бўлими) тамғаси, II – квадратга пўлат тури, эритиш рақами, металлни куйган завод рақами, ТНБ тамғаси.

Буюм ўлчамлари ва пўлат тури ҳарф ва сонли тамғалар ёрдамида туширилади. Буюртма рақами ва йўналиш кўрсаткичи

бўёк билан кўрсатилади. Листлар бичилганда бир қатор талабларга амал қилиш керак. Обечайка ва трубалардаги кўндаланг ва бўйлама чоклар, ҳамда днише, штуцер, люк ва бошқалар пайвандлаш чокларининг жойлашиши, уларни бемалол текширишга имконият бериши зарур. Шунингдек, нуқсонларни бартараф этиш ва уларнинг сифатини назорат қилиш имкони бўлиши керак. Қурилма конструкциясида бир томондан, назорат қилинадиган, биттадан ортиқ чок бўлмаслиги керак. Пайвандлаш чоклари устунлар билан тўсилмаслиги шарт. Айрим ҳолларда горизонтал ўрнатилган қурилмаларда бўйлама чоклар бўлиши мумкин, лекин улар бутун узунлиги бўйича дефектоскопик усулда текширилган бўлиши зарур. Аустенитли 12X18Н10Т, 10X17Н13, 08X17Н15М3Т ва бошқа юқори легирланган пўлатдан тайёрланган буюмларни белгилашда, деталнинг юзаси шикастланмаслиги зарур.

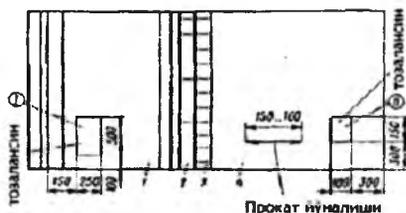
Гильотинали қайчиларда кесиладиган икки қатламли пўлатни белгилаш қоплама қатлами томонидан амалга оширилади. Тайёр маҳсулотнинг қоплама қатлами юзасида белгилаш чизиқлари ва керн нуқталарининг бўлиши рухсат этилмайди. Икки қатламли пўлатни газ билан кесишдан аввал белгилаш, асосий металл томонидан амалга оширилади.



3-расм. Обечайка учун листларни белгилаш схемаси

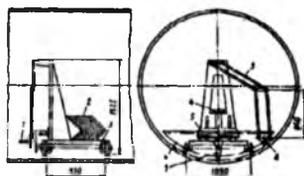
а – бир чокли; б – икки чокли; 1 – кийтим; 2 – обечайка заготовки учун бўлак; 3 – назорат пластинаси; 4 – кириш (ёки чиқиш) планкаси; 5 – фойдали кийтим; 6,7,8, - белгилар.

Қурилма қобиғи ичида белгилаш ишлари, масалан, лист бўйича сегментларни ўрнатишда, махсус нусхаловчи (копир) мослама ишлатилади. У бир вақтнинг ўзида газ кескичнинг вазифасини бажариши мумкин (5 - расм).



4-расм. Маркировка схемаси

1 – обечайка заготовки учун бўлак;
2 – кириш (ёки чиқиш) планкаси; 3 – на-
зорат пластинаси; 4 – фойдали қийтим.



5-расм. Белгилаш учун копир
мосламаси

Аравача (3) да шарнирли механизм – пантограф (9) ва нусха олувчи (8) маҳкамланган. Заготовкларни газ билан кесганда, чизгичли ушлагич (1) ўрнига ПП – 2 туридаги ярим автомат газ кескичи ўрнатилади. Аввал обечайка белгиланади. Унга бўр билан сегментлар пайвандланадиган жойлар ва ўқ чизиқ ўтказилади. Ўқ чизиқ ва сегментни пайвандлаш учун чизиқнинг кесишиш нуктасига кўрсаткич (7) ўрнатилади ва аравача ғилдираклари винтлар билан маҳкамланади. Аравача столи (5) да кўрсаткичга симметрик қилиб сегмент заготовка (6) маҳкамланади ва маховик (4) ни айлантириб столнинг керакли баландлиги ўрнатилади. Обечайка бўйлаб шчуп ва сегмент заготовки бўйлаб чизгич (ёки кескич) бир хилда ҳаракатланганда, сегментнинг белгиланиши (ёки кесилиши) амалга оширилади. Бунда, кескич заготовкада обечайканинг аниқ ўлчамларини кесади. Сўнг, аравача обечайка бўйлаб, кейинги сегментни кесиш учун ҳаракатлантирилади.

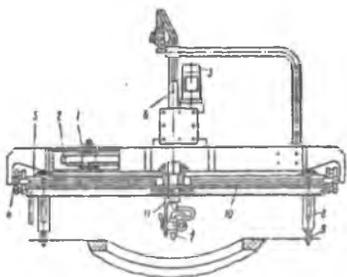
1.7. Тешиқларга ишлов бериш

Қурилмасозликда тешиқларга турли усулларда ишлов берилади, яъни пармалаш, штамплаш, газли кесиш ва бошқалар. Ишлов бериш усулини танлаш материал қалинлиги, унинг механик хоссалари, ишлов бериш аниқлиги ва юзанинг нотекислигига боғлиқ.

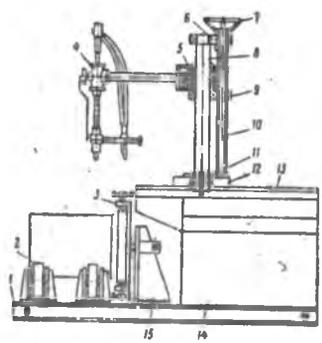
Қурилма қобикларида штуцер ва люкларни улаш учун кўплаб тешиқлар мавжуд. Бу тешиқларни олдиндан белгилаб, анча мукамал жараён ҳисобланган газли кескич ёрдамида ишлов бериш тавсия этилади. Бу махсус ускуна ёрдамида тешиқларни

механизациялашган (газли) кесиб очишдир (6-расм). Бунда тешик олдиндан белгиланмайди. Ускуна ёрдамида рахли ва рахсиз (фаска) тешиклар очиш мумкин.

Рамада тўртта таянч гилдиракча (1) ўрнатилган, уларда тишли гилдирак (2) айланади. У электр юриткичнинг тишли гилдираги (3) билан бириктирилган. Тишли гилдирак (2) да керакли диаметри кескични ўрнатиш учун қурилма мавжуд. Бу қурилма тишли гилдиракда таянчларга маҳкамланган иккита жувадан иборат ва унда шпиндель ва кескичли суппорт ҳаракатланади. Тишли гилдирак ўртасида марказ кидиргич ўрнатилган. Унинг ёрдамида қурилма тешикнинг белгиланган марказига мос равишда ҳаракатланади. Рамада иккита йўналтирувчи (4) бор, улар бўйлаб аравача ёрдамида ҳаракатчан планка (5) силжийди. Планка (тахтача) ариқчасида ползун ҳаракатланади. Унинг тешиги орқали шпиндель (6) ва кескич (7) ҳаракатланади. Планкада иккита вертикал йўналтиргич (8) жойлаштирилган, улар бўйлаб қобиққа таянувчи нусха кўчирувчилар (9) сирғалади. Нусха кўчирувчилар ўзаро планка (10) ёрдамида бириктирилган ва шпиндель билан боғланган. Кесилаётган тешик юзасига нисбатан кескични керакли бурчакда ўрнатиш учун шпиндельда сектор механизми (11) кронштейн ва кескич бор.



6-расм. Тешик очиш учун газли қурилма.



7-расм. Цилиндрик обечайкаларда копирсиз тешик очиш қурилмаси.

Цилиндрик шакли деталларда тешик нусха олмасдан очиш учун 7-расмда кўрсатилган ускунадан фойдаланилади. У

пайвандланган рама (1), унда бурилиш қурилмаси (15) ўрнатилган ва қувурли заготовкани айлантириш ва маҳкамлаш учун қисиш қурилмаси (3) дан ташкил топган. Таглик (14) ичида ускунанинг электр қисми жойлашган, юқорида ҳаракатчан устун (6) маҳкамланган ва у газли кескич баландлигини ва қурилманинг синусли маркази (4) ни назорат қилиб туради. Колонка қуйидагича: қувур (8), ҳаракат винти (10) аравача (12) га маҳкамланган. Аравача йўналтирувчи (13) бўйлаб, рейкали узаткич ва ғилдирак (11) ёрдамида ҳаракатланади.

Йўлли винт штурвал (7) ёрдамида колонка қувури орқали гильза (9) ни ҳаракатга келтиради. Унда синусли механизм (5) юритма қобиғига маҳкамланган.

Ускунанинг юритмаси ўзгармас токда ишлайдиган электр юриткич, редуктор ва червякли узатмадан иборат. Шунингдек, ускунадан трубали заготовкаларда тешик очиш учун фойдаланиш мумкин.

1.8. Материални тўғрилаш

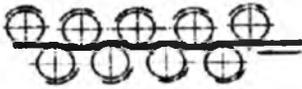
Металлургия заводларида ишлаб чиқарилган прокат, транспортровка ва сақлаш жараёнларида турли деформацияларга дучор бўлиб, қийшайиб қолади. Бундай материалларга қўшимча ишлов бермасдан, қурилма деталларини ясаб бўлмайди. Шунинг учун, прокатни текислаш учун тўғрилаш жараёни қўлланилади.

Кичик ва ўрта қалинликдаги листларни текислаш учун материал совуқлайин тўғриланади. Совуқлайин тўғрилашга листнинг узунлиги ва эни бўйича қолдиқ деформация хосдир. Шу сабабли, ушбу камчиликни қайта ишлаш жараёнида инobatга олиш керак.

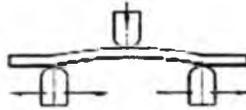
Агар, листнинг қалинлиги 40 мм дан катта бўлса, иссиқлайин тўғрилашдан фойдаланилади. Профилли прокат ва трубалар совуқлайин ва иссиқлайин тўғриланиши мумкин.

Листли материалларни тўғрилаш. Совуқлайин тўғрилашда листли материалларни тўғрилаш учун вальцларда текислаш жараёни қўлланилади. Ушбу машинада тўғрилаш жараёни букиш роликлари ёрдамида амалга оширилади (8-расм).

Листнинг ҳаракати ролик ва материал орасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучлари билан белгиланади. Роликлар орасидаги масофа лист қалинлиғидан озгина кичик қилиб ўрнатилади.



8-расм. Лист текислаш вальцида материални тўғрилаш схемаси.



9-расм. Прессда прокатни тўғрилаш схемаси.

Тўғрилаш жараёни материални вальцдан 2-3 маротаба ўтказиб амалга оширилади. Лист текислаш вальцида 5 тадан 11 тагача роликлар ўрнатилади. Юпқа листлар учун роликлар сони кўпроқ бўлиши мақсадга мувофик.

Тўғрилаш сифатига роликлар орасидаги қадам катта таъсир қилади. Имконият доирасида, роликлар орасидаги қадам кичик бўлиши керак. Лекин қадам қанчалик кичик бўлса, машина истеъмол қиладиган қувват шунчалик кўп бўлади. Роликларни ўрнатиш қадамини танлашда 5-жадвалдаги маълумотлардан фойдаланиш тавсия этилади.

5-жадвал

Лист қалинлиги, мм	4-16	6-20	8-30	12-40
Роликлар қадами, мм	220	220	300	400

Роликлар диаметри уларни ўрнатиш қадамнинг 0,9-0,95 қийматига тенг қилиб олинади.

Лист текислаш машиналарида тўғрилаш тезлиги 0,06-0,3 м/с.

Лист текислаш машиналарининг техник характеристикаларига қуйидагилар қиради: максимал қалинлик; материал эни; материал мустаҳкамлик чегараси; тўғрилаш тезлиги; роликлар сони; электр юриткич қувваги.

Лист текислаш машиналаридаги тўғрилаш кучланиши битта роликка узатилаётган рухсат этилган максимал куч орқали аниқланади:

$$P = \frac{2b \cdot \delta \cdot [\sigma]_{\text{ср}}}{3 \cdot t} \cdot \kappa_2 \quad (1.3)$$

бу ерда, b – листнинг максимал эни, см; δ – листнинг максимал қалинлиги, см; $[\sigma]_{\text{ср}}$ – эгилишга қаршилик, кг/см²; t – ролик ўқлари орасидаги масофа, см.

Сортли материални тўғрилаш. Турли шаклдаги навли прокат (швеллер, тавр, двутавр, угольник ва ҳ.) ларни тўғрилаш текислаш вальцларида қилинади. Уларнинг ишлаш принципи лист текислаш машиналарига ўхшашдир. Бу типдаги машиналарда 5 тадан 9 тагача консоль роликлар ўрнатилган бўлади. Роликлар кўндаланг кесими текисланаётган материал шаклига мосдир. Текислаш тезлиги 0,01-0,05 м/с.

Сортли прокатларни тўғрилаш жараёнини букиш прессларида ҳам бажарса бўлади.

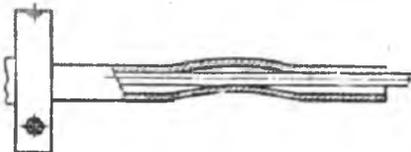
Бу турдаги прессларда, текисланаётган материал қисми иккита таянч ва эзгич орасига ўрнатилади. Материалнинг бўртиқ томони эзгич остига қўйилади (9-расм).

Материал тўғриланиши ҳаракатчан эзгич кучланиши ҳисобига рўёбга ошади. Таянчлар ҳаракатчан бўлади, фақат улар эзгич йўналишига перпендикуляр йўналишда силжиши мумкин. Бундай ҳол, материал текисланишига қараб, таянчлар орасидаги масофани ўзгартириш имконини беради.

Саноат прессларидаги кучланиш 500 тоннагача бўлади. Бундай прессларда кўндаланг кесими 450-500 мм ва узунлиги 10 м гача бўлган сортли прокатни текислаш мумкин.

Букиш дастгоҳларида материални роланглар ёрдамида узатиш мумкин.

Думалоқ прокат ва трубаларни тўғрилаш. Катта бўлмаган диаметрли труба ва чивиклар токарлик дастгоҳида текисланади (10-расм).

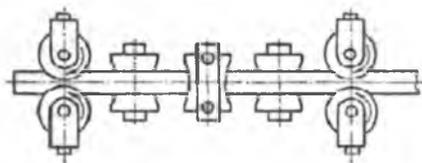


10-расм. Токарлик дастгоҳида трубаларни тўғрилаш.

Тўғри мослама юқори углеродли, чексиз трубадан ясалади ва унинг ички қисми жилвирланади. Мослама токарлик дастгоҳ шпинделига ўрнатилади.

Труба ва чивикларни текислашни ролик-текислаш дастгоҳларида ҳам амалга оширса бўлади. Текислаш мосламаси

айланувчи қобиқ ва унинг вилкасимон кронштейнларида парабола шаклидаги 7-9 та роликлардан иборат (11-расм).



11-расм. Ролик мослама ёрдамида думалоқ прокатни тўғрилаш.

Биринчи ва охириги роликлар жуфти материални узатиш учун мўлжалланган. Тўғрилаш жараёни материалнинг совуқ ҳолатида бажарилади.

Юмшоқ метали, узун, куйдирилган, ингичка трубалар одатда текис юзага уриб тўғриланади. 6-жадвалда материалларни совуқ ҳолатида тўғрилаш учун қўлланиладиган дастгоҳ ва ускуналар келтирилган.

Металларни совуқ ҳолатда тўғрилаш

6-жадвал

Т/р	Дастгоҳ ва ускуналар	Тўғрилашдан сунг 1 м узунликка рухсат этилган нотекислик, мм	Қўллаш соҳаси
1.	Лист текисловчи вальц	1,0-2,0	Қалинлиги $\delta=10-40$ мм ли листли прокатни тўғрилаш
2.	Кўп роликли вальц	-	Қалинлиги $\delta < 10$ мм ли листли прокатни тўғрилаш
3.	Чўзиб-текислаш машинаси	-	Юпка листларни тўғрилаш
4.	Бурчак текислаш машинаси	1,0	Бурчакли пўлатларни тўғрилаш
5.	Горизонтал букувчи пресс	1,0	№60 гача бўлган тўсин ва швеллерларни тўғ-

			рилаш
6.	Вертикал букувчи пресс	1,0	№45 гача бўлган тўсин ва швеллерларни тўғрилаш
7.	Текислаш пресси	0,05-0,15	Диаметри 25-30 мм гача бўлган чивик ва трубаларни механик прессда; Диаметри 60-100 мм личивик ва трубаларни фрикцион прессда тўғрилаш
8.	Текислаб кесувчи дастгоҳ	0,5-0,7	Диаметри 0,25-6 мм личивик ва трубаларни текислаш ва кесиш
9.	Текислаб-калибрловчи дастгоҳ ва роликли текислаш машинаси	0,5-0,9	Диаметри 120 мм гача бўлган труба ва прокатни текислаш ва калибрлаш

1.9. Кесиш

Кесиш жараёни прокат, поковка ёки листдан ортикча бир қисм материални кесиб олиб ташлашдир.

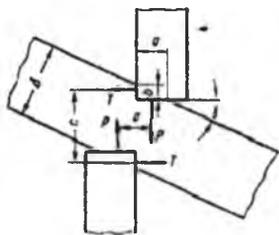
Қўлланиладиган восита, мослама ва ускуналар турига қараб, кесиш усулларини 3 гуруҳга бўлиш мумкин:

1. механик;
2. газ-алангали;
3. электр ёйли.

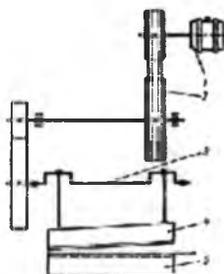
Механик кесиш. Ушбу усулда қалинлиги 40 мм гача бўлган лист ёки сортли прокат кесилиши мумкин. Механик кесиш икки хил бўлади: қиринди олмасдан (гильотин ва дискли қайчида, прессда) ва қиринди олиб (фрезерлаш, дискли арра ва резец билан кесиш).

Қайчиларда кесиш жараёни асбоб тиглари билан материал мустақамлик чегарасидан юқори кучланиш ҳосил қилишга асосланган. Жараён бошида материал эзилади, сўнг эса кесиш кучланиши ортиши билан уринма кучланишидан қатта силжиш кучланиши ҳосил бўлади. Заготовканинг 0,2-0,5 қалинлигига қайчи тиглари ботганда, материалнинг бир қисми иккинчисидан ажрайди.

Куч P , қайчи тигларининг турли тешикларига узатилаётган бўлгани учун эгувчи момент $M=P \cdot a$ ва унга қарши момент $M_1=T \cdot c$ лар ҳосил бўлади (12-расм).



12-расм. Кесиш жараёнида кучланишларнинг тақсимланиши.



13-расм. Гильотининг кинематик схемаси:

- 1 – электр юриткич; 2 – шкив-маховик; 3 – узатувчи механизм; 4 – ҳаракатчан пичоқ; 5 – қўзғалмас пичоқ.

Юқорида қайд этилган моментлар таъсирида заготовка горизонтал текисликда маълум бир γ бурчакка оғишга ҳаракат қилади. Албатта, бундай ҳол кесиш жараёнига салбий таъсир этади. Огиш бурчагини камайтириш мақсадида қайчига махсус мослама ўрнатилади.

Механик кесиш жараёнида материалнинг кесилиш жойида айрим нуқсонлар пайдо бўлади: дарз кетиш, эзилиш ва питирлар. Металларда кристаллик таркибининг ўзгариш ҳоллари пайдо бўлади. Шу сабабли, айрим гуруҳдаги деталларга қўшимча механик ишлов бериш керак.

Пайвандланувчи конструкция деталларига кесишдан сўнг, механик ишлов бериш зарурати йўқ.

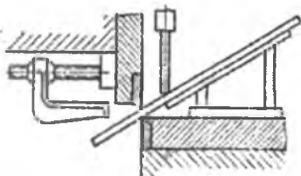
Механик кесиш металлларнинг совуқ ҳолатида бажарилади. Органик, нометалл материаллар (текстолит, винипласт, гетинакс, оргстекло ва ҳ.) ни кесишда, уларни даставвал қиздириш керак. Фибра ва картонни кесишдан аввал эса, намлаш зарур.

Гильотин қайчиси – станинадан иборат бўлиб, унга вертикал текисликда иккита кесувчи пичоқлар ўрнатилган. Юқоридаги пичоқ илгарилама-қайтма ҳаракатланади (13-расм).

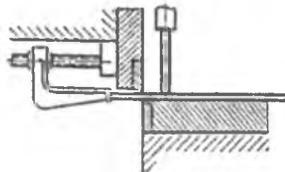
Кўпчилик қайчиларда пастки пичоқ горизонтал ҳолатда, юқоридагиси эса – 8° гача бўлган бурчакда ўрнатилади. Пичоқлар орасидаги тирқиш 1 мм дан ошмаслиги керак. Пичоқлар яхлит, юқори сифатли асбобсозлик пўлатлардан тайёрланади.

Қия қиррали листлар олиш учун маълум бурчакли плиталардан фойдаланилади (14-расм).

Қия плита бурчаги 25-30° дан ошмаслиги керак. Бу усулда олинган листда қўшимча рах (фаска) қилиш жараёнини бажармаслик мумкин. Кесиш даврида лист ағдарилиб кетмаслиги учун, уни столга босиб турувчи қисқичлар мавжуд.



14-расм. Гильотинда қия қирра ҳосил қилиш.



15-расм. Гильотинда таянч билан кесиш.

Ушбу қисқичлар юқори пичокни ҳаракатга келтирувчи механизм билан боғлиқ ва улар бир вақтда ишга тушади. Листни кесиш белги ёки пичоклардан кейин ўрнатилган таянч асосида бажарилади (15-расм). Охириги вақтда электрон ҳисоблаш мосламасидан фойдаланиб листларни кесиш кенг тарқалди. Ушбу мослама кесиш жараёнини автоматлаштириш, унумдорликни ошириш, аниқ ўлчамли материал олиш ва дастгоҳни бир маҳсулотдан иккинчисига ўтказиш вақтини қисқартириш имконини беради.

Агар листнинг ўлчами пичоклар узунлигидан катта бўлса, материал бир неча маротаба қайтадан дастгоҳга узатилиб кесилади. Одатда, материал дастгоҳга механик узатмалар рольганглар ёрдамида узатилади. Рулонли материални кесишда рольгангдан олдин механик ечгичлар ўрнатилади.

Огир ва катта листларни айлантириш ва узатиш, цехдаги кранлар ёрдамида бажарилади. Гильотин қайчилар техник қайдномаларига қуйидагилар киради: кесилаётган листнинг эни ва қалинлиги; пичок ўқи ва станина орасидаги масофа; бир минутда бориб-келишлар сони; пичоклар узунлиги; таянчлар орасидаги масофа; қурилма ўлчамлари.

Кесиш кучланишини ушбу формуладан ҳисоблаб топиш мумкин:

параллел пичоклар учун

$$P = l \cdot \delta \cdot r$$

(1.4)

қия пичоқлар учун

$$P = \frac{0,5 \cdot \delta^2 \cdot \tau}{1g\varphi} \quad (1.5)$$

$$\operatorname{tg}\varphi = 8^\circ \text{ бўлганда} \quad P = 3,57\delta^2 \cdot \tau \quad (1.6)$$

бу ерда, δ – материал қалинлиги, мм; φ – юқориги пичоқ қиялик бурчаги; l – кесиш узунлиги, мм; τ – рухсат этилган уринма қучланиши, кг/мм².

Икки турдаги қайчилар мавжуд: горизонтал (16а-расм) ва қия ўқли (16б-расм).



16-расм. Горизонтал (а) ва қия (б) ўқли дискли қайчиларда материални кесиш.

Қия ўқли қайчиларда кесишиш юзасида ишқаланиш горизонтал ўқли қайчиникига қараганда камроқ.

Кесиш тезлиги 0,05-0,12 м/с. Кесиладиган материал қалинлиги 16 мм гача.

Дискли қайчилар техник характеристикалари:

- кесиладиган лист қалинлиги;
- роликлар айланиш тезлиги;
- электр юриткич қуввати;
- станина консолининг узунлиги.

Кесиш қучланиши қуйидаги формуладан топилади:

$$P = 0,65 \cdot \delta^2 \cdot \tau \cdot \frac{\sin \alpha}{\cos^2 \alpha} \quad (1.7)$$

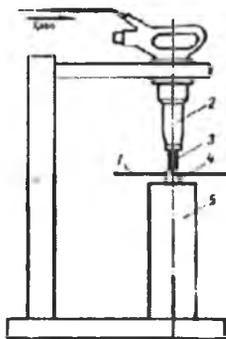
бу ерда, δ – лист қалинлиги, мм; τ – рухсат этилган уринма қучланиш, кг/мм²; α – илиниш бурчаги.

Бир вақтнинг ўзида бир нечта тасмани кесиш учун кўп дискли қайчилар қўлланилади.

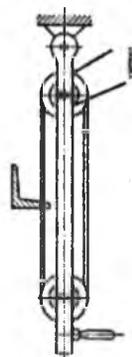
Тебранма қайчилар – тўғри чизикли ва мураккаб шаклли деталларни юпка лист (<2,5 мм) лардан кесиш учун мўлжалланган. Бу қайчилар иккита калта пичоқли бўлади. Пастки пичоқ қўзғалмас. Тепа пичоқ эса – илгарилама-қайтма ёки тебранма ҳаракатланади.

Листни кесиш юқориги пичоқнинг тебранма ва илгарилама ҳаракати туфайли содир бўлади. Қайчи сурилиши кўл ёрдамида амалга оширилади.

Листни фасонли кесиш учун пневматик қайчилар ишлатилади (17-расм).



17-расм. Пневматик қайчи.



18-расм. Фрикцион кескич.

1 – материал; 2 – пневмоболға; 3 – тебранма
тепа пичоқ; 4 – кўзгалмас пичоқ; 5 – таянч.

Кесиш жараёни тепа пичоқнинг тез-тез илгарилама-қайтма ҳаракати туфайли содир бўлади.

Фрикцион кесиш – катта тезликда ҳаракатланаётган тасма ва материал орасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучларидан фойдаланишга асосланган (18-расм).

Қалинлиги 3 мм ли листларни қалинлиги 1 мм гача бўлган пўлат тасма билан кесиш мумкин. Бундан қалин листларни кесиш учун тишли тасмалардан фойдаланиш керак. Ушбу усулда кесиш учун оддий тасмали арраларни қўллаш мумкин. Тасманинг тезлиги материал қалинлиги билан белгиланади ва у 1000-4000 айл/мин ораликда бўлади. Фрикцион усулда пластмасса, силикат материал ва исталган қаттиқликдаги металлларни кесиш осон.

Қириндини олиб кесиш. Труба, чивик ёки турли прокатларни кесиш учун диски арралар, фрезерлаш, токарлик ёки бошқа дастгоҳлар ишлатилади. Ушбу дастгоҳларда материал кесилганда қириндиси ҳам олинади.

Дастгоҳларни қўллаш ҳам кесиш, ҳам лист қиррасидан рах олган ҳоллардагина самарали, обечайка, днише, тешикли панжара, фланец ва бошқа деталларнинг қирраларига механик ишлов беришни каруселли дастгоҳларида ҳам бажарса бўлади.

Газ-кислород алангасида қиздириб, кислород оқимида кесиш. Металларни бу усулда кесишда аввал унинг кесиш жойи газ алангасига алангаланиш температураси (пўлатлар учун ~900°C) гача обдон қиздирилиб, кейин у ерга кислород ҳайдалади. Демак, бу жараёнда металлнинг кесилиши, унинг кислород оқимида ёнишига асосланган. Шунинг учун, бу усулда кесиладиган металлларнинг алангаланиш температураси суюқланиш температурасидан паст бўлиши, ёнганда ажралувчи иссиқлик унинг куйи қатламларини алангаланиш температурасигача қиздира оладиган бўлиб, ҳосил бўлган шлакнинг суюқланиш температураси шу металлнинг суюқланиш температурасидан паст, юқори суюқла-нувчан бўлиши ҳамда кесилган жойдан осонроқ ажралиши керак.

Юқори қайд этилган талабларга таркибида углероди 0,7% гача бўлган ва баъзи бир кам легирланган конструкцион пўлатлар тўла жавоб беради. Углероднинг 0,7% дан ортиши билан уларни кесиш қийинлашади. Пўлатлар таркибидаги легирловчи элементларнинг кўпчилиги, шунингдек, чўянлар ва рангли металллар ва уларнинг қотишмалари юқорида қайд этилган талабларга тўла жавоб бермайди. Шунинг учун, улар кислород оқимида кесилмайди. Мабодо, уларни кесиш зарур бўлса, металлни оксидловчи махсус бирикма (кўп ҳолларда, темир кукуни) дан фойдаланилади.

Бунда кукун тарзидаги металлни оксидловчи махсус бирикма кислород оқими билан бирга кесиш зонасига ўтиб, ёнганда кўшимча иссиқлик ажралади. Натижада, суюқланиш температураси юқори бўлган оксидлар суюлиб, кесиш зонасидан пуркалиб, ташқарига чиқади.

Металларни кислород оқимида кесиш учун кескич асбоб-ларидан фойдаланилади. Бу иш дастаки, ярим автоматик ва автоматик равишда бажарилади. Металларни махсус кескичлар билан кесилади ва улар кескич дейилади. Металларни дастаки усулда кесишда универсал кескич (УР тип) дан фойдаланилади (18а-расм). Бу кескичнинг пайвандлаш ёндиргичларидан фарқи шундаки, унда кесувчи кислородни ҳайдаш учун, кўшимча махсус қисми бўлади.

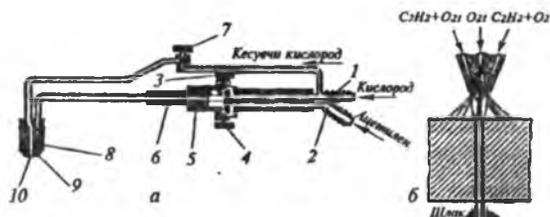
Уни ишга тушириш учун венти́ллар (3) ва (4) очилиб, канал (1) орқали кислород, канал (2) орқали эса – ацетилен юборилади. Кислород венти́ллари очилганда, кислород инжектор (5) орқали ўтиб, ацетиленни сўради ва улар камера 6 да аралашади. Бу аралашма газ мундштуги (8) нинг (9) рақами билан белгиланган

тешигидан чиқаетганда ёндирилади. Металл алангаланиш температурасигача қиздирилгач, кесиш асбобининг (10) раками билан белгиланган тешигидан кислород ҳайдалади. Бунда кескич мундштугини металлнинг қирқиладиган жойидан 3–6 мм оралиғида тутиб туриб, юзага тик йўналтирилади. Турли қалинликдаги металлларни қирқиш учун кескичнинг иккита ташқи ва бешта алмаштириладиган мундштуги бўлади.

Кескичнинг олдинга сурилиш тезлиги, кесилувчи металлнинг қалинлигига боғлиқ бўлиб, у қанча қалин бўлса, шунча секин сурилади.

Дастиқи кескичларда қалинлиги 6–300 мм бўлган кам углеродли пўлатларни 550–800 мм/мин тезликда, махсус кескичлар ёрдамида 3 м гача ва ундан ортиқ қалинликдаги металлларни кесиш мумкин. Буюмнинг кесилаётган эни 2 дан 10 мм гача бўлади.

Кесиш техникаси. Металлларни кислород оқимида кесишдан аввал кесиладиган жойлардаги занг, бўёқ ва бошқа ифлосликлардан тозалаш лозим. Уни зарур мосламага кесиладиган жойини кесишга қулай қилиб ўрнатиб, кейин кесиладиган жойи газ алангасида обдон қиздирилгач, кислородни бу жойга зарур босимда ҳайдаш билан кесиш чизиғи бўйлаб бир текисда олдинга сурила боради. Кесиш, кесилувчи металлнинг қалинлигига боғлиқ.



18а-расм. УР типдаги кескичнинг схемаси.

1, 2 – трубка; 3, 4, 7 - вентил; 5 – инжектор; 8 – мундштук; 9, 10 – тешик.

Қалинлиги ортиши билан, у ҳам ортади. Бу усулдан буюмлар сиртидаги ортиқча металлларни кесиб ташлашда, чўян ва пўлат буюмларни таъмирлашда ва бошқа шунга ўхшаш ишларни бажаришда ҳам фойдаланилади.

Графит ва металл электрод билан электр ёй ёрдамида кесиш. Бу усулда металлларни кўмир ёки металл электродлар билан

электр ёй ёрдамида кесишда, металл ёй иссиқлиги таъсирида эриб, кесиш жойидан ўз оғирлиги ва ёй газы таъсирида ажралиб, қиркилади. Маълумки, кесилувчи металлнинг суюқланиш тезлиги ток кучига боғлиқлиги сабабли, кўмир электрод билан кесишда ток кучи 400–1500 А, металл электродлар билан кесишда эса 300–600 А орасида бўлади. Бу усулдан кўп углеродли пўлатларни ва чўянларни кесишда фойдаланилади.

Графит электрод ва электр ёй ёрдамида эритилган металлларни сиқилган ҳаво билан кесиш. Бу усулда графит электрод ўзгармас ток занжири қутбига тескари уланади. Ток кучи 150–400 А атрофида, пуфловчи ҳаво босими эса - 0,4 МПа га яқин бўлади. Бу усул қалинлиги 20 мм гача бўлган зангламас пўлат листларни кесишда, қуймаларнинг нуқсонли жойларини қирқишда қўлланилади. Шунингдек, қалинлиги 100–120 мм гача бўлган алюминий, мис ва уларнинг қотишмалари, зангламас пўлатлар плазмада кесилади.

1.10. Қирраларга ишлов бериш

Кесиш, ўйиб олиш ва пармалаш каби жараёнлардан сўнг, деталларда питирлар, металлни оксидловчи махсус бирикма қолдиқлари ва бошқа ғадир-будурликлар қолади. Уларни йўқотиш учун эговлаш ёки чопиб кесиш усуллардан фойдаланилади.

Чопиб кесиш – бу асосий махсудотдан кичик бўлақларни узлукли ажратиб олишдир. Энг кенг тарқалган усул – пневматик болғага ўрнатилган зубило ёрдамида чопишдир. Зубило (кескич) ишчи учининг ўткирлиги, материал қаттиқлигига боғлиқ.

Майда деталларни чопиб кесиш учун қўл зубилоси ишлатилади. Бундай ҳолларда деталь тиски ёки плиталарга маҳкамланади. Деталдан олинаётган қиринди қалинлиги зарба кучи ва асбобнинг қиялик бурчагига боғлиқ. Одатда, қиринди қалинлиги 3-5 мм дан ошмайди. Мўрт металллар курук, юмшоқ материаллар эса мойланган зубило билан чопиб кесилади. Алюминий қотишмаларини чопишда мойловчи суюқлик сифатида скипидар ишлатилади.

Эговлаш – бу материал юзасидаги майда қириндини эгов ёки абразив дисклар ёрдамида олиб ташлаш. Ушбу жараён электр ёки пневматик машиналар ёрдамида бажарилади.

Майда деталлар қириндисини олиш учун эгов ёки стационар чархлар ишлатилади.

Эговлар бир-биридан кўндаланг кесими, 1 см узунликдаги бўртиқлар ва уларнинг шакли билан фарқланади. Кўндаланг кесими текис, квадрат, тўртбурчак, учбурчак, ярим шар, думалоқ, ромб ва эллипссимон шакли эговлар мавжуд. 1 см узунликда 4-80 та бўртиқликлар бўлиши мумкин.

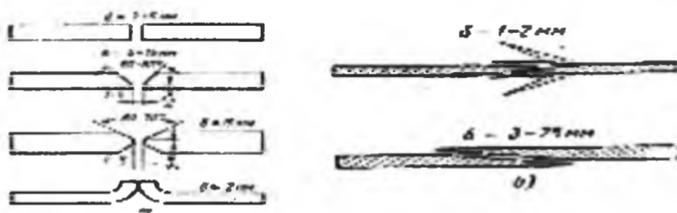
Эговлаш учун ишлатиладиган абразив дисклар кукунсимон ёки донадор кристаллардан ясалади. Абразив материаллар табиий ва сунъий бўлади. Олмос, корунд, кварц, пемза ва бошқалар табиий, бор карбиди, карборунд, алунд, майдаланган шиша ва бошқалар сунъий абразив материалларга киради.

Деталь юзаси тозалигига қараб қўйилган талабдан келиб чиққан ҳолда турли ўлчамли абразив заррачалардан ясалган дисклар танланади. Саноатда абразивлар 3 та гуруҳга бўлинган:

- 1) жилвирлаш заррачаси №10-90;
- 2) жилвирлаш кукуни №100-320;
- 3) микрокукунлар.

Заррачалар рақами элакнинг 25,4 мм узунлигида нечта тешик борлигини билдиради. Абразив материаллар кукун ҳолатида, жилвирлаш тоши ва диски, чархлаш тоши, абразив ва кум қогоз ҳамда ялтиратиш (полировка) пасталари сифатида ишлатилади. Абразивлар ёрдамида исталган қаттиқликдаги материалларга ишлов бериш мумкин.

Пайвандлаш ва кавшарлаш учун қирраларга ишлов бериш. Кўпчилик ҳолларда қурилма деталлари ўзаро пайвандлаш усулида бириктирилади. Пайвандлашдан аввал деталлар қирралари технологик талабларга биноан зарур даражада ишлов берилади. 19-расмда лист ёки деталь қирраларининг асосий кўндаланг кесим шакллари келтирилган.



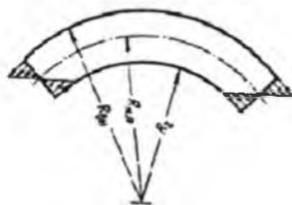
19-расм. Қирралар кўндаланг кесимининг шакллари.
а – учма-уч пайвандлашга тайёрлаш; б – кавшарлаш учун.

Пайвандлаш учун қирраларни тайёрлаш кесиш жараёни билан бир вақтда ёки алоҳида махсус дастгоҳда қирра-йўниш дастгоҳи ишлатилади. Бундай дастгоҳларда заготовка ёки деталь қиррасига каретка суппортига маҳкамланган резец ёрдамида ишлов берилади.

Эгри чизикли қирраларга ишлов пневмофреза ёки чопувчи болгаларда берилади.

1.11. Букиш

Кучланиш таъсири остида заготовка шаклини ўзгартириш жараёни букиш деб номланади. Ушбу кучланиш бир-бирига зарур бурчак остида жойлашган бир ёки бир нечта текисликларга таъсир этади. 20-расмда букилаётган заготовка элементи келтирилган.



20-расм. Букиш жараёнида материалдаги ички кучланишларнинг тақсимланиши.

$R_{н}$ – деталь ташқи радиуси; $R_{нн}$ – нейтрал чизик радиуси; $R_г$ – букиш радиуси.

Кўриниб турибдики, материал ички қатламлари сиқилмоқда, ташқиси эса – чўзилмоқда. Букиш жараёнида материал ичидаги сиқилмайдиган ва чўзилмайдиган чизик нейтрал чизик деб аталади. Букиш совуқ ва иссиқлайин олиб борилади. Ёрдамчи мосламалар сифатида пуансон, плита ёки вальцлар қўлланилади. Совуқ ҳолатда букиш, материал бузулишига йўл қўймайдиган кучланишларда олиб боришга рухсат этилади.

Букишнинг минимал радиуси. Букиш жараёнида материалнинг ташқи толалари чўзиш кучланиши остида бўлади ва ушбу юзада жуда катта узайиш туфайли дарз кетиш ҳоллари юз бериши мумкин. Букиш радиуси қанчалик кичик бўлса, дарз кетиш эҳтимоли ортади. Дарз кетмайдиган минимал букиш радиусининг тахминий қийматлари 7-жадвалда келтирилган.

7-жадвал

Т/р	Материал	Букиш радиуси, материал қалинлиги улушларида	
		Юзаси мустаҳкамланган	Куйдирилган
1.	Ст.2; Ст.10	0,4-0,8	0,4
2.	Ст.3; Ст.15; Ст.20	0,5-1,0	0,1-0,5
3.	Ст.4; Ст.25; Ст.30	0,6-1,2	0,2-0,6

4.	Мис	1,0-2,0	0,2-0,4
5.	Латунь	0,4-0,8	0,3-0,45
6.	Алюминий	0,3-0,8	0,3-0,45
7.	Легирланган пўлат	1,0-2,0	-
8.	Икки қатламли пўлат	1,24	2,5
9.	Икки қатламли пўлат	3,0	1,5
10.	Титан	<0,4	-

Агар букиш бурчаги 90° кичик бўлса, минимал радиус аниқланаётганда K_r коэффициентни инобатга олиш керак. Ушбу коэффициент 8-жадвалдан танланади.

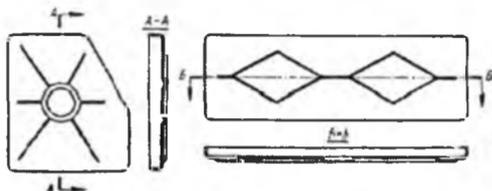
8-жадвал.

T/p	Букиш бурчаги, α	Коэффициент K_r
1.	$90^\circ > \alpha > 60^\circ$	1,1-1,3
2.	$60^\circ > \alpha > 45^\circ$	1,3-1,5
3.	$\alpha < 45^\circ$	$\geq 1,5$
4.	Ташки юзасида питирлар мавжуд	2,2-3,0

Умумий ҳолларда минимал букиш радиуси R_r , чўзилган толарнинг энг катта деформацияси туфайли ҳосил бўлган кучланишлар $0,8 \cdot \sigma_{\text{ч}}$ дан ошмаслиги керак.

Профиллаш – бу листли заготовкалардан турли шаклдаги қаттиқ ва енгил профилларни олиш жараёни. Ушбу жараён штамп ёки махсус роликли машиналарда тайёрланади. Биринчи усул деталь (копқоқ, юпқа қобик девори ва х.) ларга қаттиқлик таъминлаш учун хизмат қилади.

Штамплаш усулида профиллаш матрица ва пуансонлар ёрдамида амалга оширилади. Матрица ва пуансонлар ариқчалари ва бўртиқ жойларининг шакли турлича бўлади. Зарур шакл олиш учун бир ёки бир неча мартаба штамплаш керак (21-расм).



21-расм. Юпқа қатламли материалларда қаттиқлик ковуғаларининг турлари.



22-расм. Тасмали заготовкаларда гофр ҳосил қилувчи ролик.

Роликли машиналарда ҳам профиллаш мумкин.

Бунинг учун узун тасма фасонли роликлар орасидан ўтказилади. Зарур шакл олиш учун роликлар жуфти орасида маълум тиркиш қолдирилади. Роликларнинг айрим нуқталарида айлана бўйлаб тезлиги турлича. Бундай ҳол заготовка сирпанишига имкон беради. Тасманинг сирпаниши профиллаш жараёнини узлуксиз ташкил этишга шароит яратади.

Агар тасма бўйлама эмас, кўндаланг текисликда эгилса, профиллаш жараёни гофрирлаш деб номланади. Ушбу жараён махсус роликлар ёрдамида бажарилади (22-расм). Гофрирлаш кўндаланг текисликда ёки ортиқча, бўртиқ шакллар, маълум бурчак остида ҳам қилинади.

Трубаларни букиш. Қурилмаларнинг кўпчилик деталлари учун заготовка сифатида турли диаметрли трубалар ишлатилади.

Уларни букиш жараёнида сиқилиш натижасида гижимлар пайдо бўлиши мумкин; ташқи томони эса аксинча, чўзилади ва оқибатда труба деворининг қалинлиги камайишига олиб келади. Эгилиш чизигига перпендикуляр йўналишда таъсир этувчи букиш деформацияси кўндаланг кесимни эллипсимон бўлишига сабабчидир (23-расм).

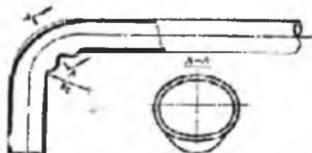
Девор қалинлиги камайиши билан қайд этилган деформация миқдори кескин кўпаяди. Шунинг учун, юпқа деворли трубаларни букиш катта қийинчиликлар туғдиради. Труба девори қалинлиги унинг ташқи диаметри D улуши 0,06 дан кам бўлса, бундай трубалар юпқа деворли трубалар деб юритилади.

Трубаларни иссиқ ёки совуқ ҳолатида букиш мумкин. Букиш жараёнида нуқсонлар ҳосил бўлиш олдини олиш учун турли усуллар қўлланилади, яъни труба деворининг ички томонини ушлаб туриш зарур. Труба ички девори сочилувчан ёки енгил эрувчан материаллар билан тўлдирилади: тоза дарё куми, канифоль, кўрғошин ва ҳ. Труба кум билан тўлдирилганда, уни ҳаво ёки тебраткич (вибратор) билан зичлаш керак. Бунинг учун трубанинг иккала учи ёғоч ёки металл тиқин билан мустаҳкам ёпилади. Ундан ташқари, трубаларни букиш жараёнида махсус калибрловчи тиқин дорнлар қўлланилади. Букишдан аввал дорн труба ичига киритилади ва труба деворини бутун жараён давомида ушлаб туради.

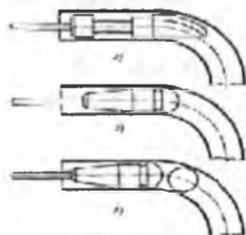
Қошиксимон ва шарсимон дорн энг кўп қўлланилади. Букиш сифатида дорн ва букиш сегментларининг ўзаро жойлашиши

таъсир қилади. Шунинг учун, дорн трубадаги букилиш нуқтасидан озгина олдинроқ ўрнатилади.

Труба кўндаланг кесимларида ҳосил бўладиган кучланишлар материалнинг физик-механик хоссалари ҳамда труба девори қалинлигининг диаметрига нисбатлари билан белгиланади.



23-расм. Юпқа деворли трубаларни букишда ҳосил бўладиган нуқсонлар.



24-расм. Калибрловчи тикинлар ёрдамида букиш.
а - қошиксимон дорн;

б - шарсимон дорн; в-қўшма дорн.

Пўлат трубалар учун минимал букиш радиуси 20 та девор қалинлигидан кам бўлмаслиги керак.

Агар, заготовка қиздириб олинса, минимал букиш радиуси камайиши мумкин. Қиздириш очиқ алангада ёки индукцион ток ёрдамида бажарилиши мумкин. Пластмасса трубаларни қиздириш температураси 100-200°С ли суюқлик тўлдирилган идишларда амалга оширилади.

Материални куйдириб қўймаслик ва таркиби ўзгариб кетмаслиги учун труба юзасининг температурасини назорат қилиш керак.

Букиш ускуналари. Букиш жараёнини қўлда ёки дастгоҳларда бажариш мумкин. Қўлда букиш жараёнининг унумдорлиги кичик ва бу усулдан истисно тариқасида фойдаланилади. Қўлда букиш ёғоч ёки тўқмоқлар ёрдамида плита устида ёки букиш мосламаларида амалга оширилади.

Машинада букиш унинг радиус, заготовка шаклига боғлиқ ва қуйидаги дастгоҳларда қилиниши мумкин:

- прессда;
- материал четини букиш дастгоҳида;
- роликли машинада;
- труба букиш дастгоҳида;

Прессларда букиш. Букиш жараёнини амалга ошириш учун турли конструкциядаги: кривошипли, эксцентрикли, фрикцион ва гидравлик пресслар қўлланилади. Букиш, деталь профилига мос штамп, пуансон ва матрицаларда амалга оширилади. Ушбу усулда майда деталлар ясалиши мумкин.

Букиш кучланиши куйидаги эмпирик формулалардан топилади:

а) бир бурчакли букишда

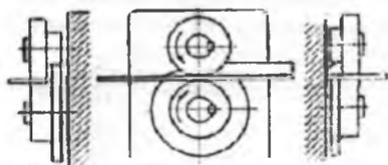
$$P = 0,6 \cdot \frac{l \cdot \delta^2 \cdot \sigma_e}{R_z + \delta} \quad (1.8)$$

б) скобани букишда $P = 0,7 \cdot \frac{l \cdot \delta^2 \cdot \sigma_e}{R_z + \delta} \quad (1.9)$

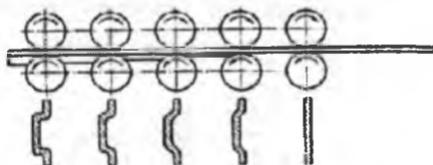
бу ерда, l – маҳсулот эни, мм; δ – материал эни, мм; σ_e – чўзишдаги мустаҳкамлик чегараси, кг/мм²; R_z – букиш радиуси, мм.

Роликли букиш дастгоҳи. Юпка листларнинг четини букиш оддий, икки роликли дастгоҳларда бажарилади. Дастгоҳ станина ва унда маҳкамланган механик узатмали 2 та параллел роликлардан иборат.

Иш жараёнида роликлар қарама-қарши томонга айланади. Шу туфайли, материал роликлар орасидаги тиркишга тортилади ва бир вақтнинг ўзида тегишли шаклга келтирилади (25-расм).



25-расм. Роликлар ёрдамида лист четини букиш.



26-расм. Юпка материалга кўп роликли дастгоҳда шакл бериш.

Заготовкада мураккаб шакл ҳосил қилиш учун кўп роликли дастгоҳлар мўлжалланган. Тузилиши бўйича ушбу машина лист текислаш машинасига ўхшаш. Фақат, бу машиналарда текис роликлар ўрнига махсус ботиқ ва бўртиқ шаклли роликлар ўрнатилган. Ролик қўндаланг кесими маҳсулот шаклига мос. Роликдаги ботиқ ва бўртиқликлар ўлчами минималдан максимумгача аста-секин ўсиб боради (26-расм). Тасмага зарур шакл бериш дастгоҳ орқали бир маротаба ўтишда содир бўлади.

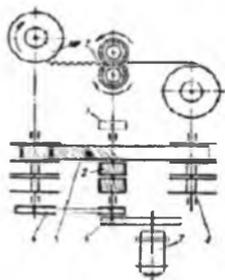
27-расмда кислородли регенератор дискларини тайёрлаш учун мўлжалланган тасмани гофрирловчи роликли дастгоҳ схемаси келтирилган. Дастгоҳ станина ва унга ўрнатилган иккита ғалтақдан иборат.

Роликли ғалтақлар техник туркумига букиш роликлари ўқларининг орасидаги масофа, роликлар эни ва айланиш тезлиги, ҳамда электр юриткич қувватлари киради.

Труба букиш дастгоҳи – станина, таянч сектори, секторни буриш ва деталь узатиш механизмлари, каретка, букиш мосламаси ва узатмалардан таркиб топган (28-расм). Иссиқлаш букиш дастгоҳларида қўшимча юқори частотали трансформатор ва совитиш системалари монтаж қилинган бўлади. Дастгоҳлар икки хил: электр механик ёки электр гидравлик узатмали қилиб тайёрланади.

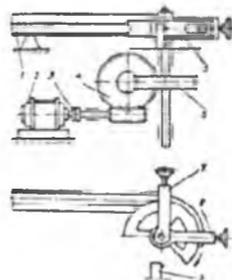
Ушбу дастгоҳнинг асосий деталлари – бу таянчлар ва букиш сектори ёки роликлардир. Таянч сектори узатманинг етакчи ўқи билан бирлаштирилади ва дастгоҳнинг ишлаш пайтида ҳаракатга келтирилади ва трубани тортиб олади. Букиш мосламаси иш жараёнида қўзғалмас ҳолатда бўлади, таянч сектори эса – белгиланган бурчакка бурилади.

Ҳалоқат ва яроқсиз буюмлар олдини олиш учун таянч секторнинг энг устига охириги узгич ўрнатилган.



27-расм. Тасмани гофрирлаш дастгоҳининг схемаси:

1-гофрирланган тасмани ўровчи ғалтақ; 2-роликлар; 3- шестерня; 4-ғалтақлар тасмали узатмаси; 5-тасма; 6-тишли ғилдирак; 7-электр юриткич; 8- текис тасма учун ғалтақ.



28-расм. Труба букиш дастгоҳи:

1- труба; 2 - электр юриткич; 3 - муфта; 4 - кичик червякли жуфтлик; 5 – тални букиш сектори; 6-катта червякли жуфтлик; 7-букиш мосламаси; 8 - сикиш воситаси; 9 - охириги узгич.

Букилган труба диаметри ва букиш радиусига қараб букиш сектори, алмашадиган таянчлар диаметри, ариқчаларнинг шакли турлича қилиб тайёрланади.

Труба букиш дастгоҳида букиш технологик жараёни қуйидаги босқичлардан иборат.

– таянч ва букиш мосламаларини танлаш ва уларни дастгоҳга ўрнатиш;

– трубани таянч секторига ўрнатиш ва уни сиқиш;

– трубани зарур бурчакка букиш;

– детални мосламадан чиқариш.

Юпқа деворли трубаларни букиш жараёни билан бир вақтда, материал оқувчанлик температурасигача қиздирилади. Энг оптимал усул бўлиб юқори частотали (2000-3000 Гц) тоқлар билан индукцион усулда иситишдир. Бу усулда иситиш трубага сифатли ишлов бериш ва унинг ичини кум билан тўлдирилмаганда ҳам гижимланишига йўл қўйилмайди.

Труба букиш дастгоҳлари техник туркумига трубани букиш бурчаги ва радиуси, букилаётган трубанинг энг катта ва кичик диаметрлари, электр юриткич қуввати ва дастгоҳ ўлчамлари қиради.

Букиш жараёнидаги заготовка ўлчамларини аниқлаш. Букилаётган заготовка ўлчами унинг нейтрал чизигининг узунлиги бўйича топилади

Заготовка букланиш жойидаги нейтрал чизик узунлиги ўшбу формуладан аниқланиши мумкин:

$$l = \frac{\pi \cdot \alpha}{180} R_n = 0,0175 \cdot (R_r + 0,5\delta) \cdot \alpha \quad (1.10)$$

бу ерда, α – букиш бурчаги; R_n – нейтрал чизик радиуси, мм; δ – заготовка қалинлиги, мм; R_r – ички юза бўйича букиш радиуси, мм.

Агар, $R_r > 20 \cdot \delta$ бўлса, нейтрал чизик лист кўндаланг кесимининг ўртасидан ўтади деб ҳисоблаш мумкин. $R_r < 20 \cdot \delta$ бўлганда эса, нейтрал чизик сикилган толалар томонга силжийди. Бу ҳолда, нейтрал қатламнинг ҳисобий радиуси қуйидаги формуладан топилади:

$$R_n = R_r + x \cdot \delta \quad (1.11)$$

бу ерда, x – тузатиш коэффиценти, R/δ нисбатга боғлиқ (9-жадвал).

Икки қатламли пўлатларни букишда, нейтрал чизик кислота-бардош қатлам томонга силжийди. Нейтрал чизик ҳолатига R_r/δ ,

асосий ва кислотабардош қатламларнинг механик хоссаларининг турлилиги таъсир кўрсатади.

Икки қатламли пўлатларни букишда нейтрал чизик қуйидаги формуладан аниқланади:

– кислотабардош қатлам ички томонда бўлганда

$$R_n = R_c + m \cdot \delta - 0,5 \cdot \delta + z \quad (1.12)$$

– кислотабардош қатлам ташқи томонда бўлганда

$$R_n = R_c + m \cdot \delta - 0,5 \cdot \delta - z \quad (1.13)$$

бу ерда, m – букиш радиусининг заготовка қалинлигига нисбатини ва букиш зонасида металлнинг юпқаланишини ҳисобга олувчи коэффицент (9-жадвал); z – кислотабардош қатлам ташқи юзасидан нейтрал чизигигача бўлган масофа (10-жадвал, 29-расм).

m коэффицентнинг қийматлари

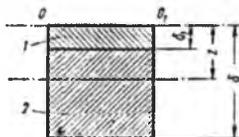
9-жадвал

R_r/δ	m	R_r/δ	m	R_r/δ	m
0,10	0,32	2	0,455	5-8	0,49
0,25	0,35	3	0,470	8-12	0,495
0,50	0,38	4	0,475	>12	0,5
1,0	0,42	5	0,480	-	-

Умумий ҳолда икки қатламли пўлат заготовкаларни букиш жараёнидаги коэффицент z нинг қиймати қуйида келтирилган формуладан ҳисоблаб топилиши мумкин:

$$z = 0,5 \sqrt{\frac{(\delta^3 - \delta_1^3) + \delta \cdot \delta_1 (\delta - \delta_1) + 0,33\delta_1^3 c (1 + 3c - c^2) - \delta \delta_1 c (\delta_1 c + \delta + 2\delta)}{\delta + \delta_1 (c - 1)}} \quad (1.14)$$

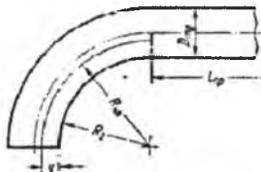
бу ерда, c – кислотабардош қатламни чўзишдаги мустаҳкамлик чегарасининг асосий материал мустаҳкамлик чегарасига нисбати.



29-расм. Икки қатламли пўлатни

букиш ҳолати:

- 1- кислотабардош қатлам;
- 2- асосий материал.



30-расм. Трубаларни букишда нейтрал чизик ҳолати.

z - нинг икки қатламли пўлат ва кислотабардош қатлам қалинлигига боғлиқлиги

10-жадвал

т/р	Икки қатламли пўлат заготовка қалинлиги, δ	Кислотабардош қатлам қалинлиги δ_1	z киймати
1.	6	2	2,20
2.	8	2,5	3,15
3.	10	3	4,0
4.	12	4	4,6

Трубаларни букишда нейтрал чизик ички томонга сурилади (30-расм). $R_r/D_{тр}$ нисбати қанчалик кичик бўлса, нейтрал чизик шунчалик катта қиймат томонга сурилади.

Нейтрал чизик ва маҳсулот ички юзаси орасидаги масофани ушбу формуладан ҳисоблаб топиш мумкин:

$$y = n \cdot D_{тр} \quad (1.15)$$

бу ерда, $D_{тр}$ – труба диаметри; n – коэффициент ва унинг қийматлари 11 – жадвалда келтирилган.

11-жадвал

$R_r/D_{тр}$	0,5	0,8	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12
N	0,25	0,3	0,35	0,37	0,4	0,41	0,43	0,44	0,46	0,46	0,47	0,48

Труба заготовки узунлиги тўғри ва букилган участкалар узунликларининг йиғиндисига тенг:

$$l = \sum l_{тр} + \frac{\pi}{180} \cdot \alpha \cdot (R_r + y) \quad (1.16)$$

бу ерда, $\sum l_{тр}$ – тўғри участкалар узунликлари йиғиндис; α – букилган участка бурчаги.

1.12. Вальцлаш

Вальцлаш – букиш жараёнининг бир тури бўлиб, бунда заготовканинг бутун ҳажми деформацияга учрайди. Вальцлаш усулида труба, обечайка, ярим обечайка, конус, халқа, бандаж ва бошқа букиш узунлиги бўйича бир хил радиусли деталлар тайёрланади.

Букиш радиуси таянч ва букиш асбобларининг бир-бирига нисбатан жойлашишига боғлиқ. Лекин букиш радиуси таянч ролик (валик) радиусидан кичик бўлиши мумкин эмас.

Босим остида ишлайдиган қурилма деталларини 20δ (δ-материал қалинлиги) дан кичик радиусда букиш тавсия этилмайди.

Вальцлаш жараёни букиш машиналари, горизонтал уч ва тўрт жували, ҳамда вертикал букиш машиналарида олиб борилади.

Букиш машиналари. Кичик диаметрли труба ёки обечайкаларни вальцлаш учун буралувчи кўндаланг тўсинли букиш машиналари қўлланилади.

Бу турдаги машиналарда таянч валик диаметри заготовка диаметридан кичик бўлади. Букиш жараёнида ҳаракатчан кўндаланг тўсин валик атрофида айланади ва материални унга сиқиб туради. Кўндаланг тўсин ҳаракати чегаралангани учун цилиндрик деталларни 2-3 марта ўтказишга тўғри келади (31-расм).

Таянч валикни горизонтал текислик ўқи атрофида буриб, тайёр деталь дастгоҳдан олинади.

Горизонтал уч ва тўрт жували дастгоҳлар. Бундай машиналарда ҳаракат пастки иккита жувага узатилади ва унда ҳосил бўладиган ишқаланиш кучлари асосида лист илгариллама ҳаракат қилади.

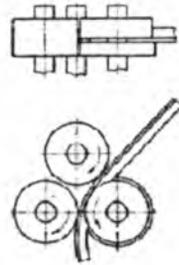
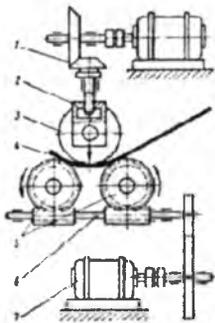


31-расм. Кичик диаметрли трубани вальцлаш схемаси.

Эркин айланадиган тепа жува вертикал йўналишда ҳаракат қилиш имкони бўлиб, ўзининг ҳолатига қараб турли букиш радиусини ҳосил қилади (32-расм).

Машинанинг реверсив ҳаракат қилиш имкони мавжуд. Тепа, жуванинг таянчи бўлиб, у четга олиниши мумкин ва натижада тайёр маҳсулот вальцдан олинади.

Конуссимон деталлар ясаш учун юқориги жува пастгисига нисбатан қия ҳолатда маҳкамланади.



32-расм. Учта жували вальцлаш машинасининг кинематик схемаси:

- 1 – тепа жува сиқиб туриш узатмаси;
- 2 – ҳаракатчан таянч;
- 3 – тепа жува; 4 – материал;
- 5 – пастки валик; 6 – узатма;
- 7 – электр юриткич.

33-расм. Вертикал букиш вальцида прокатни букиш схемаси.

Учта жували вальцларда пастки жувалар орасидаги масофанинг ярмига тенг листнинг қисми ясси ҳолатда, яъни букланмасдан қолади. Ушбу ҳол уч жували вальцларнинг асосий камчилигидир. Лекин ушбу камчилик тўрт жували вальцларда бартараф қилинган.

Вертикал букиш вальци. Сортли прокатни букиш учун вертикал, уч жували вальц дастгоҳлари ишлатилади. Бу дастгоҳ жувалари алмашадиган, прокат шаклига мос ариқчалари бўлади (33-расм).

Ишчи ҳаракат ишқаланиш кучлари ҳисобига амалга оширилади. Машина реверсив ҳаракат қила олади. Прокат охири прессда ёки қўлда қисман букилади.

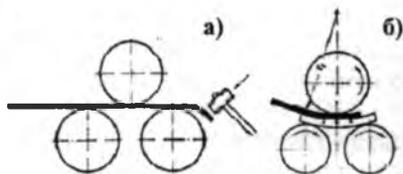
Сортли прокат совуқ ёки иссиқ ҳолатида букилиши мумкин. Заготовка совуқ ҳолатида букилганда, пластик деформациялар пайдо бўлади ва натижада кўндаланг кесимининг шакли ўзгариб кетиши мумкин.

Иссиқ ҳолатда букиш жараёнида ҳосил бўладиган деформацияларни пресс ёки болға билан тўғрилаш мумкин.

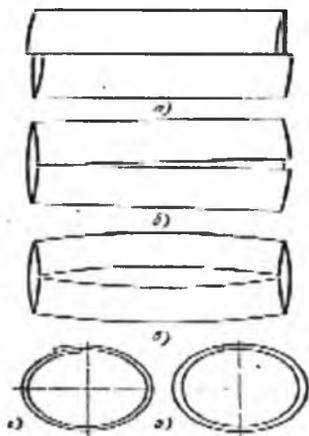
1.13. Обечайкаларни тайёрлаш

Қурилмасозликда энг кўп қўлланиладиган деталь – бу обечайкадир ва уни тайёрлашда листларни вальцлаш усулидан фойдаланилади. Обечайка заготовкеси листли материалда текислаш, белгилаш, кесиш ва қирраларга ишлов бериш жараёнлари бажарилгандан сўнг тайёр бўлади.

Вальцлаш жараёнидан аввал листнинг учлари қўлда ёки гидравлик прессларда букланади (34-расм).



34-расм. Обечайка учларини қисман букиш
а – қўлда; б – букиш матрицасида.



35-расм. Вальцларда нотиғри букишда хосил бўладиган нуқсонлар

а – учлари сурилган; б – конуслик; в – бочкасимон; г – букиш радиусини камайиб кетиши; д – эллипссимон.

Қўлда букиш учун листнинг учи иккита жува орасига шундай ўрнатилдики, лист учи жувалар ўкига параллел бўлиши керак. Сўнг, юқориги жува билан лист пастки жувага сиқилади ва чети болга билан қисман букланади. Ундан кейин, жувани айлантириб лист сурилади. Худди шундай усул билан иккинчи учи букланади. Механик буклашда матрицаларни танлаш учун материал қайишқоқлиги ҳисобга олиниши керак.

Шунинг учун, штамп радиуси обечайка эгрилик радиусидан кичик бўлиши керак. Сон жиҳатдан ушбу тузатишни 2δ га тенг деб қабул қилса бўлади.

Заготовка қисман букиб олингандан сўнг, вальцга қўйилади ва керакли ўлчам олингунча 2-3 марта вальцла-

нади. Букиш тўғрилиги металл шаблонда текширилади. Обечайкани вальцдан чиқариш учун ҳаракатчан таянч бўшатилади.

Вальцлаш жараёнида куйидаги нуқсонлар: қирралар учлари сурилиши; букилиш радиуси камайиб кетмаслиги; конуслик; бочкасимон; эллипссимон каби шакллар ҳосил бўлмаслиги керак (35-расм).

Биринчи нуқсон лист учи жува ўқиға параллел ўрнатилмаган ҳолатларда юз беради. Иккинчи нуқсон – букиш радиусининг камайиб кетиш ҳоллари дастгоҳ жувалари ўта бир-бириға яқинлашиб қолганда рўй беради. Учинчи нуқсон – эллипссимон шаклнинг ҳосил бўлиши охирги жувалаш даврида листнинг узунлиги бўйича бир текисда сиқилмаганлиги туфайли содир бўлади. Тўртинчи нуқсон – конуслик дастгоҳ носозлигидан келиб чиқади, яъни жувалар ўқи параллел бўлмаслигидан келиб чиқади.

Бешинчи нуқсон – бочкасимонлик жуваларға ортиқча босим берилиб, уларнинг деформацияси туфайли юз беради.

Заготовканинг букилиш эни ҳар хил бўлган ҳолларда, материал қалинлигининг маҳаллий юққаланишини инобатға олиш зарур. Шунинг учун, листни тўғри белгилаш ва бичиш юқори сифатли деталь олиш имконини беради.

Обечайка заготовканининг ўлчамларини аниқлаш. Қобик заготовканининг ўлчамлари нейтрал чизик узунлиги бўйича куйидаги шартдан топилади:

$$l = 3,14 \cdot D_{\text{пр}} \pm h \quad (1.17)$$

бу ерда, $D_{\text{пр}}$ – обечайка ўртача диаметри:

$$D_{\text{пр}} = D_u + \delta \quad \text{ёки} \quad D_{\text{пр}} = D_u - \delta \quad (1.18)$$

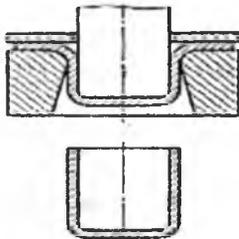
бу ерда, D_u – обечайка ички диаметри; D_t – обечайка ташки диаметри; δ – материал қалинлиги; h – учма-уч пайвандлаш учун зарур тирқиш.

1.14. Чўзиш

Текис, ясси заготовкадан бир томони очик, ичи бўш жисм олиш жараёни чўзиш дейилади. Чўзиш жараёни прессға ўрнатилган штамп ёки махсус мосламаларда бажарилади (36-расм).

Прессларда заготовка деворини юққалаштириб ёки қалинлигини ўзгартирмасдан чўзиш жараёнини ташкил қилиш мумкин. Биринчи ҳолатда пуансон кўндаланг ўлчамлари матрица

тешигидан заготовка девори 2 та қалинлигидан кам миқдорда қилинади.



36-расм. Чўзиш жараёни схемаси.

Иккинчи ҳолатда пуансон ва матрицалар орасидаги тиркиш материалнинг 0,3-0,8 қалинлигини ташкил этади. Бунда, заготовка девори юқалашади ва унинг юзаси ортади. Бу усул катта кучланишларни талаб қилади. Шунинг учун пластмасса ва юмшоқ металл (мис, алюминий, латунъ) лар маҳсулот ясаш учун қўлланилади.

Одатда, қурилмасозликда асосан девор қалинлигини ўзгартирмасдан чўзиш кенг тарқалган.

Деталь диаметри ва қўлланиладиган материалларга қараб куйидаги чўзиш усуллари мавжуд:

- пресда пуансонни битта ўтишида ҳалқа орқали чўзиш;
- сиқувчи мослама ёрдамида прессларда чўзиш;
- заготовкани бир неча марта ўтказиб, чуқур чўзиш;
- гидравлик чўзиш ва резина билан чўзиш;
- иситиб чўзиш.

Юққа деворли деб, заготовка девори қалинлигининг диаметрига нисбати 0,01 дан кам бўлган деталларга айтилади.

$$\delta \leq 0,01 \cdot D_{\text{зар}}$$

Чўзиш коэффиценти k – бу тайёр маҳсулот диаметрининг заготовка диаметрига нисбатидир.

$$k = \frac{D_{\text{т}}}{D_{\text{зар}}} \quad (1.19)$$

бу ерда, $D_{\text{т}}$ - тайёр маҳсулотнинг ташқи диаметри, мм; $D_{\text{зар}}$ – заготовка диаметри, мм.

Ушбу коэффицент деформация миқдорини белгиловчи кўрсаткичдир. Коэффицент k нинг миқдори қанчалик кичик бўлса, шунчалик заготовка шакли кўп ўзгаради. Коэффицент k миқдори материал физик-механик хоссалари, унинг қалинлиги, ўлчами, штампнинг геометриясига боғлиқ ва унинг тахминий қийматлари 12- жадвалда келтирилган.

Кoeffициент k нинг қийматлари

12-жадвал

Т/р	Материал	k	
		1-чўзиш	2-чўзиш
1.	Пўлат	0,6-0,65	0,80-0,85
2.	Легиранган пўлат	0,5-0,55	0,80-0,85
3.	Мис	0,55-0,6	0,80-0,85
4.	Латунь	0,5-0,55	0,75-0,80
5.	Рух	0,65-0,7	0,86-0,90
6.	Алюминий	0,53-0,6	0,75-0,80

Чўзиш жараёнидаги кучланишни камайтириш ва деталь юзаси сифатини яхшилаш мақсадида заготовка ва мослама юзаларини мойлаш тавсия этилади.

Заготовка ва мослама юзасига сурилган мой, уларда мустаҳкам ёғли юпқа қатлам ҳосил қилади. Қайта ишланаётган материал ва иш шароитига қараб турли таркибдаги мойлар қўлланилади. Мойларнинг асосий компонентлари: ёғ, тальк, спирт, графит, бўр, машина ёғи, сода, бензин, глицерин. Иссиқ ҳолатда чўзиш учун шиша кукуни ёки толаси қўллаш тавсия этилади.

13-жадвалда айрим мойлар таркиби берилган.

Мойлар ва уларнинг таркиби

13-жадвал

Т/р	Материал	Мой таркиби
1.	Кам углеродли пўлат	а) веретено мойи-43%; балик ёғи-8%; графит-15%; олеин кислотаси-8%; олтингургурт-5%; яшил совун-6%; сув-15%. б) яшил совун-6%; сув-15%. в) суюк эмульсол – 37%; бўр – 45%; сода – 1,3%; сув – 16,7%
2.	Кислотабардош пўлат (1X18H9T)	а) хлорвинилли лак (ХВЛ-21) б) петролатум (ОП-65) в) кўрғошин белиласи ва ёғ
3.	Техник мис	а) ёғ ва совун эритмасининг аралашмаси; б) керосин – 90%; қорақуя – 10%
4.	Латунь	а) нефть–58%; яшил совун–30%; суюк кукуни–7%; керосин – 5%. б) мазут – 80%; канифоль – 15%; қорақуя – 5%.

		в) канифоль – 28%; қорақуя – 14%; керосин – 58%.
5.	Техник алюминий	а) техник вазелин; б) ўсимлик ёғи; в) бўр.
6.	Техник никель ва унинг котишмалари.	а) ёғ ва совун эритмаси аралашмалари; б) керосин – 90%; қорақуя – 10%.

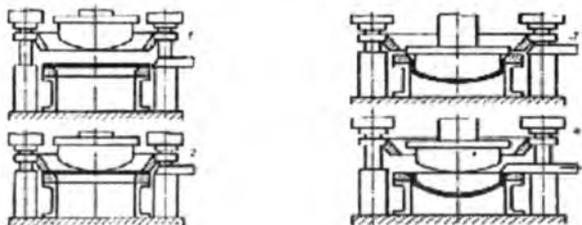
Кўпинча, заготовкларни чўзиш гидравлик прессларда бажарилади. Маҳсулот ва деталлар шакли ва чўзиш характерига қараб турли пуансон ва матрицалар тайёрланади. Пуансон ва матрица орасидаги тирқиш пуансонни пастга ҳаракати даврида ўзгариши (шарсимон чўзиш) ёки ўзгармаслиги мумкин. Энг кичик тирқиш миқдори 1,1-δ дан кам бўлмаслиги керак. Пуансон ва матрицалар сифатли, юқори углеродли ёки легирланган пўлатлардан тайёрланади. Юмшоқ металл ва пластмассани штамплаш учун штампларни ёғоч, эбонит ва текстолитлардан яшаш мумкин.

1.14.1. Днишени штамплаш

Днишеларни штамплаш гидравлик прессларда унинг кўшалок битта ўтишида бажарилади. Кўпинча ушбу жараён иссиқ ҳолатда қилинади. Бунинг учун қиздирилган заготовка чўзиш ҳалқасига тўғри ва текис ўрнатилади.

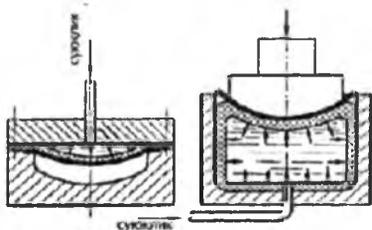
Днише шаклидаги пуансон ички ползуннинг кўндаланг тўсинига маҳкамланади. Ползун ўз навбатида ишчи гидравлик цилиндрнинг плунжеридир. Пуансон аста-секин туширилганда, заготовкани чўзиш ҳалқаси орқали эзиб ўтказиши ва битта ўтишда днише ҳосил қилади.

Қисқич ёрдамида штамплаш. Юпқа деворли ва икки қатламли пўлат заготовкларни чўзиш ҳалқасига қисқич билан маҳкамлаб, ундан кейин штампланади. Заготовкани сиқиш ташқи ползунга маҳкамланган мосламалар ёрдамида бажарилади. Сиқиш кучланиши ростланади. Заготовка сиқилгандан сўнг, ички ползун ташқаридагига нисбатан мустақил ҳаракат қилади (37-расм).

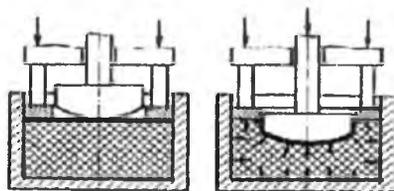


37-расм. Чўзиш жараёни боскичларининг схемаси:
 1 – заготовкани ҳалқага ўрнатиш; 2 – заготовкани сиқиш;
 3 – чўзиш; 4 – тайёр маҳсулотни чиқариш.

Гидравлик чўзиш. Прессларда қисқичлар ёрдамида юпқа листдан катта ўлчамли днишеларни чўзиб тайёрлаганда ҳам гижимлар ҳосил бўлиши мумкин. Гижимлар махсус мосламага кўйиб, қўлда болға ва тўқмоқ ёрдамида уриб тўғриланади. Албатта, бу жараён оғир ва кўп меҳнат талаб қилади. Ундан ташқари, ушбу тўғрилаш маҳсулот сифатига салбий таъсир қилади. Юпқа листлардан днише яшашнинг энг мукамал усули – бу гидравлик чўзишдир. Ушбу усулда заготовканинг деформацияланиш босими 400 атм. гача бўлган ишчи суюқлик таъсирида юз беради. Бу прессларда битта ишчи асбоб юпқа резина листдан тайёрланади ва у сув бўшлиғини ёпиб туради. Системага босим берилганда резина лист заготовкани пуансон ёки матрица юзасига гижимларсиз тортади (38 - расм).



38-расм. Гидравлик чўзиш.



39-расм. Резинали матрица ёрдамида чўзиш.

Юпқа листли материаллардан деталларни резинали матрицалар ёрдамида чўзиб яшаш мумкин (39-расм). Ушбу усулда заготовка қисий плитаси ва резина орасига маҳкамланади.

Ползун пастга ҳаракатланганда, резина заготовкани пуансон юзаси бўйича текис тортиб шакллантиради.

Портлатиб чўзиш. Бу усулда заготовка деформацияси портлаш тўлқинлари ҳисобига содир бўлади. Усулнинг моҳияти шундаки, металл листни деформациялаш учун ёниш ёки портловчи моддалар портлашининг энергиясидан фойдаланилади. Днишеларга портлатиш усулида шакл бериш жараёни металлга бевосита ёниш маҳсулотларининг таъсири ёки оралик суюқлик қатлами орқали амалга оширилади.

Биринчи усулда штамплаш учун ажралувчан оғир, катта мосламалар тайёрланади. Мосламанинг пастки қисмида деталь шаклига мос ички бўшлиғи бор. Аниқ ҳисобланган портловчи модда миқдори заготовка устига, мосламанинг тепа қисмига жойлаштирилади.

Портлатиш даврида, ёниш маҳсулотлари шакллантириш учун зарур босим ҳосил қилади. Заготовка остидаги ҳавони чиқариб юбориш учун мосламаларнинг пастки қисмида бир неча қатор тешиқлар пармаланади.

Ушбу усулда днишеларни ясаш девор қалинлигининг бир хиллигини, маҳсулот юзаси нуқсонсиз ва дарз кетмаслигини таъминлайди. Бу усулни юпқа листли материаллардан катта диаметрли днишелар тайёрлашда қўллаш мақсадга мувофиқ.

Чўзиш кучланиши. Пресснинг ҳисоб кучланиши чўзиш ва қисий кучланишлари йиғиндисига тенг. Чўзиш кучланиши ушбу формуладан топилади:

– биринчи чўзиш учун

$$P = 3,14 \cdot d_1 \cdot \delta \cdot \sigma_a \cdot n_1 \quad (1.20)$$

– иккинчи ва кейинги чўзишлар учун

$$P = 3,14 \cdot d_n \cdot \delta \cdot \sigma_a \cdot n_2 \quad (1.21)$$

бу ерда, d_1, d_2, \dots, d_n – тайёр ва оралик маҳсулот диаметри, мм; δ – материал қалинлиги, мм; σ_a – чўзиш даврида мустаҳкамлик чегараси, кг/мм²; n_1, n_2 – тузатиш коэффицентлари (14-жадвал).

Тузатиш коэффицентларининг чўзиш коэффиенти k га боғлиқлиги

14-жадвал

Тузатиш коэффиенти	Чўзиш коэффиенти k					
	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
n_1	1,0	0,85	0,72	0,60	0,50	0,40
n_2	-	-	-	1,0	0,9	0,8

Қисиш босими P_k қуйидаги формуладан аниқланади:

$$P_k = F \cdot q \quad (1.22)$$

бу ерда, F –қисқич остидаги заготовка юзаси, мм^2 ; q –солиш-тирма қисиш босими, кг/мм^2 .

Икки қатламли пўлатдан днеше тайёрлашдаги чўзиш кучланиши қуйидагича топилади:

– биринчи босқич учун

$$P = 4,7 \cdot \delta \cdot \sigma_s \cdot (D_{\text{вн}} - d_1) \quad (1.23)$$

– кейинги босқичлар учун

$$P = 5,0 \cdot \delta \cdot \sigma_s \cdot (D_{n-1} - d_n) \quad (1.24)$$

Чўзиш учун заготовка ўлчамларини аниқлаш.

Қурилмасозликда чўзиш усули асосан дншелар тайёрлашда ишлатилади.

Заготовка диаметри тайёр деталь ва заготовка юзаларининг тенглик шартидан аниқланади:

$$D_{\text{вн}} = 1,13\sqrt{F} \quad (1.25)$$

бу ерда, F – днеше юзаси.

Эллиптик днеше юзаси цилиндрик қисми F_1 ва ярим сфероид юза F_2 лари йиғиндисига тенг (40-расм).

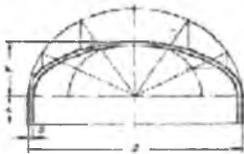
$$F_1 = 3,14 \cdot (D - d) \cdot h \quad (1.26)$$

$$F_2 = 0,785 (D - d)^2 \cdot A$$

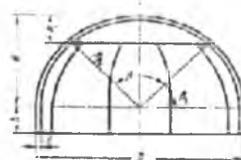
бу ерда,

$$A = 1 + \frac{1}{2m\sqrt{m^2 - 1}} \cdot \ln \frac{m + \sqrt{m^2 + 1}}{m - \sqrt{m^2 - 1}}$$

$$m = \frac{D}{2H}$$



40-расм. Эллиптик днеше.



41-расм. Сферасимон днеше.

Олатда, сферасимон дншелар алоҳида трапециясимон қийтимлардан ва шарсимон доирадан ясалади (41-расм).

Сферасимон доира юзаси $F_n = 3,14 \cdot D \cdot h$ (1.27)

бу ерда, h_1 – сегмент баландлиги.

Алоҳида трапециясимон қийтим юзасини ушбу формуладан топиш мумкин:

$$F = \pi \cdot D \frac{H - h_1}{n} \quad (1.28)$$

бу ерда, n – қийтимлар сони.

Умумий ҳолда исталган шаклдаги жисм (айланиш туфайли ҳосил бўлган) нинг юзаси ушбу формуладан топилади:

$$F = 2\pi Rl \quad (1.29)$$

бу ерда, R – оғирлик маркази ва жисм айланиш ўқи орасидаги масофа; l – айланма контур периметри.

1.15. Мураккаб шаклли жисм заготовкеси диаметрини ҳисоблаш

1. Ҳар бир участка оғирлик марказидан айланиш ўқигача масофа топилади (42-расм).

$$R_1 = 400 \text{ мм};$$

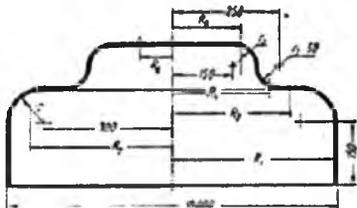
$$R_2 = 300 + \sin 45^\circ \cdot r = 300 + 0,7 \cdot 100 = 370 \text{ мм};$$

$$R_3 = (300 + 250) / 2 = 275 \text{ мм};$$

$$R_4 = 250 - \sin 45^\circ \cdot r_2 = 250 - 0,7 \cdot 50 = 215 \text{ мм};$$

$$R_5 = 150 + \sin 45^\circ \cdot r_3 = 150 + 0,7 \cdot 50 = 185 \text{ мм};$$

$$R_6 = 150 / 2 = 75 \text{ мм}$$



42-расм. Мураккаб шаклли жисм заготовкасининг ўлчамларини аниқлаш.

2. Ҳар бир участка узунлиги топилади:

$$l_1 = 150 \text{ мм};$$

$$l_2 = \frac{\pi}{2} \cdot r_2 = 1,57 \cdot 100 = 157 \text{ мм};$$

$$l_3 = 300 - 250 = 50 \text{ мм};$$

$$l_4 = \frac{\pi}{2} \cdot r_3 = 1,57 \cdot 50 = 78,5 \text{ мм};$$

$$l_2 = \frac{\pi}{2} r_2 = 1,57 \cdot 50 = 78,5 \text{ мм};$$

$$l_0 = 150 \text{ мм}.$$

3. Деталь периметрини, оғирлик марказидан айланиш ўқиғача бўлган масофага кўпайтмаси ҳисобланади:

$$LR = \sum l_n R_n; \quad (1.30)$$

$$LR = l_1 R_1 + l_2 R_2 + l_3 R_3 + l_4 R_4 + l_5 R_5 + l_6 R_6 = 174490 \text{ мм}^2$$

4. Заготовка диаметри ушбу тенгликдан ҳисоблаб топилади:

$$F = 2\pi RL = \frac{\pi D_{\text{м.}}^2}{4}; \quad D_{\text{м.}} = \sqrt{8LR}; \quad (1.31)$$

$$D_{\text{м.}} = \sqrt{8 \cdot 174490} = 1182 \text{ мм}$$

Тахминий ҳисоблашларда заготовка диаметри ва деталь периметрини бир-бирига тенг деб ҳисобласа бўлади. Бундай ҳолларда қуйидаги формулалардан фойдаланса бўлади:

– қутисимон днишелар учун

$$D_{\text{м.}} = \Pi = 2 \cdot (ab + bc + cd) \quad (1.32)$$

бу ерда, Π – заготовка периметри; ab – цилиндрик қисм баландлиги; bc – кичик радиус ёйнинг узунлиги; cd – катта радиус ёйнинг узунлиги; $D_{\text{м.}}$ – заготовка диаметри.

5. Эллиптик днишелар учун

$$D_{\text{м.}} = \Pi = 0,5k_3 \cdot a + 2h; \quad (1.33)$$

бу ерда, k_3 – b/a нисбатига боғлиқ коэффицент (15-жадвал); a – эллипс катта ярим ўқи; b – эллипс кичик ярим ўқи; h – цилиндрик қисм баландлиги.

15-жадвал

b/a	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
k_3	4,064	4,202	4,386	4,603	4,844	5,105	5,382	5,672	5,972	6,283

6. Сферик днишелар учун

$$D_{\text{м.}} = \Pi = 3,14R + h \quad (1.34)$$

бу ерда, R – шар радиуси.

Барча турдаги днишелар қайта ишлаш учун технологик қўшимча (0,04-0,05)·D га тенг миқдорда олинади.

Босим остида жисм қисмларига ишлов бериш усуллари

16-жадвал

Қўлланиладиган ускуналар	Ишлов бериш усули ва қўллаш соҳаси
Этак букиш (четини)	Тўғри чизик бўйлаб листли қисмларни

букиш) дастгоҳи	букиш. Қисмлар устида тўғри чизиқли буклаб қайтаришлар ҳосил бўлиши
Учта жували вальц	Олдиндан берилган этакли гардиш, конус ва ҳалқаларни (вальцлаш) жувалаш
Тўрт жували вальц	Гардиш, қобик ва ҳалқаларни жувалаш
Роликли дастгоҳ	Қисмлар (этагида) букилган жойида буклаб қайтаришлар ва фланецли бирикмалар ҳосил бўлиши
Зиговка қилиш машинаси	Кувур ёки гардишлар ва буклаб қайтаришлар ҳосил бўлиши Тасмаларда кат-кат буклаш ҳосил қилиш
Гофрирлаш дастгоҳи	Тасмада гофрлар ҳосил қилиш
Профилловчи дастгоҳ	Қисмларга каттиқлик бериш учун тасмали материални бўйлама букиш
Вертикал букиш вальци	Швеллер ва махсус прокатларни профилли букиш
Труба букиш дастгоҳи	Берилган радиус бўйича трубаларни букиш ва змеевик элементларини тайёрлаш
Дорнли дастгоҳ	Калибрловчи тикин (дорн) ёрдамида трубаларни букиш
Механик пресс	Бир вақтнинг ўзида тешиқ ёки контур бўйича тирқишни ҳосил қилиш билан қисмларни букиш (хомут, қоплама, ҳалқа ва х.)
Гидравлик пресс	Пуассон ва матрицалар ёрдамида днишеларни, қопқоқларни, бортшайбаларни эзиб чиқариш. Резинали ёки гидравлик штамп-ларга юққа қисмларни сиқиб чиқариш
Бураладиган столли бурчак пресси	Днишеларни парциал буклаб қайтаришлар
Эзувчи (сикувчи) дастгоҳ	Ясси ёки трубали тайёр маҳсулотлардан ичи бўш айланма қисмларни тайёрлаш
Каруселли ротацион дастгоҳ	Айлантириш усулида днишеларни тайёрлаш

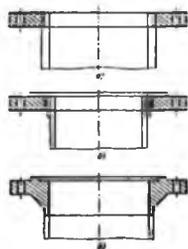
1.16. Фланец, бортшайба ва тешиқли панжара тайёрлаш

Қурилмаларда фланецлар, бортшайбалар ва тешиқли панжаралар кўп ишлатилади. Бу деталларнинг конструктив тузилиши бир хил бўлиб, улар ёрдамида алоҳида бўлақлар ёки тайёр маҳсулотлар, труба ва труба қувурлари бир-бирига

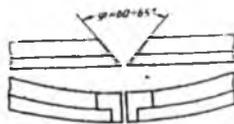
бирлаштирилади. Бу деталларни ишлаб чиқариш технологик жараённинг асосий қисми, механик ишлов бериш операцияси ҳисобланса ҳам, уларни тайёрлашнинг ўзига хос хусусиятларига тўхталмай ўтиш мумкин эмас.

Фланец ишлаб чиқариш. 43-расмда қурилма фланецларининг турли конструкциялари келтирилган. Фланецлар ўлчами ва профилига қараб, думалок, куйма, профилли ва листли прокатлар заготовка сифатида қўлланиши мумкин. Ташқи диаметри 150 мм гача бўлган фланецлар думалок прокатдан кесиб олинади. Ташқи диаметри 400 мм гача бўлган фланецлар листли прокатдан кесиб олинади ва кўрсатилган ўлчамларгача механик ишлов берилади.

Пайвандланувчи йирик фланецлар учун марказдан қочма, куйиш ёки профилли (ёнлама) прокат ва ингичка листлар жувалаб тайёрланади. Фланецлар ёки уларнинг элементлари, ярим тайёр маҳсулотлари кўрсатилган прокатдан букилади. Заготовкани букиш иссиқ ёки совуқ ҳолатларда бажарилиши мумкин. Ярим тайёр маҳсулот бир ёки бир неча қисмлардан иборат бўлиши мумкин ва ўрта чизик узунлиги 400 мм дан кичик бўлмаслиги керак. Заготовканинг алоҳида бўлаклари пайвандланади. Лист кирраларини (четларини) пайвандлаш учун бир томонлама (мис, латунь, алюминий) (44-расм) ва икки томонлама (кислотабардош пўлат учун) йўнилади. Йўниш бурчаги $60-90^\circ$. Фланец учун пўлат угольник ўлчамлари ГОСТ 5443-50 бўйича танланади. Латунли прокатнинг кўндаланг кесимларининг шакли 46-расмда кўрсатилган.



43-расм. Фланецлар конструкцияси.
а) буралмали; б) копламали; в) кавшарланган.



44-расм. Махсус латунли прокатдан фланец ясашда пайвандлаш учун киррани тайёрлаш шакли.

Кимёвий курилмасозликда қўлланиладиган махсус пўлат ва латушли прокат ўлчамлари ва тавсифлари 17, 18 - жадвалларда келтирилган.

Махсус пўлат прокат кесимли ўлчамлари, мм. да (45-расм)

17-жадвал

Прокат №	B	H	h	S	S ₁	R ₁	R ₂
1	70	65	28	18	10	6	5
2	80	80	30	22	12	10	5
3	100	95	34	26	14	12	7
4	125	120	46	31	16	14	7

Фланецларни пайвандлаш плитада бажарилади. Пайвандлаш чоки остига ғишт билан асбест ёки ўтга чидамли ғишт шундай тахланадики, пайвандлаш вақтида унинг тирқишидан эриган металл оқиб кетмаслиги керак.

Латушли прокат кесимли ўлчамлари, мм. да (46-расм)

18-жадвал

Прокат №	B	H	h	S	S ₁	R	R ₁
1	80	100	42	47	-	10	≤5
2	70	40	-	-	-	-	»
3	34	40	-	-	-	-	»
4	90	75	35	36	50	10	»
5	70	53	-	-	-	-	»
6	85	45	-	-	-	-	»
7	105	125	75	65	-	10	»

Агар, фланецлар пайвандлаш курилмасининг қисми ҳисобланса, охириги механик ишловни фақат фланец заготовкасина, курилма қобигининг бошқа қисмларига тўла пайвандлаб бўлингандан сўнг бажариш тавсия этилади. Бундай ҳолат, пайвандлаш жараёнида материал қизиши натижасида анча кучланиш ҳосил бўлиши билан белгиланади ва у бириктирилатган сирт юзаларнинг қийшайиб кетишига сабабчи бўлади. Бундай ҳолат эса, бирикма зичланишига салбий таъсир қилади.

Фланецли қобик ва қопқоқларга яқунловчи механик ишлов бериш, маҳсулотга термик ишлов берилгандан кейин, махсус дастгоҳларда ўтказилади.

Фланецлар ишлаб чиқаришдаги энг муҳим жараён, бу болт ёки шпилькалар учун тешикларни белгилашдир. Бунда, бириктирилаётган фланецлардаги тешиклар, ҳар қандай бурчакда бурилганда ҳам бир-бирига мос келиши керак. Бунинг учун энг яхши усул махсус мослама бўлмиш – кондуктор ёрдамида тешикларни белгилашдир.

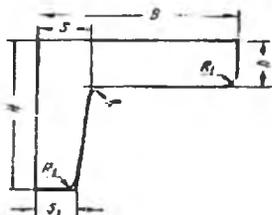
Қурилмасозликда, бирикма ҳосил қиладиган фланецларни бирга пармалаш мақсадга мувофиқдир.

Бундай пармалаш фланецлар тешикларининг мос келишини таъминлайди. Агар биргаликда пармалаш мумкин бўлмаса, белгилаш жараёни жуда катта аниқликда ўтказилиши керак.

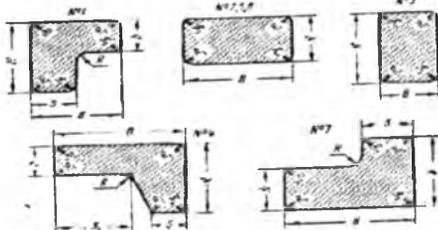
Қуйида белгилаш тартиби келтирилган:

а) тешиклар жойлашиш айланасини аниқ ўтказиш зарур, бунинг учун фланецнинг марказий ўқи топилиши ва аниқ белгилиниши керак;

б) циркуль ёрдамида айлана тенг сонли, яъни фланецдаги тешикларнинг умумий сонига тўғри келган (4,6,8,12,16, ва ҳ.) қисмларга бўлинади.



45-расм. Махсус пўлат прокати кўндаланг кесими.



46-расм. Махсус латушли прокатлар кўндаланг кесимининг ўлчамлари ва шакли.

в) иккита қўшни тешиклар марказлари орасидаги хордалар узунлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$l = \sin \frac{\alpha}{2} \cdot D_n \quad (1.35)$$

бу ерда, l – хорда узунлиги; α – қўшни тешиклар орқали фланец марказидан ўтказилган радиуслар орасидаги бурчак; D_n – тешиклар марказларининг жойлашиш диаметри;

г) хорда узунлиги ўлчамига қараб, очилган циркуль ёрдамида олдиндан белгиланган марказларга нисбатан, белгилашни ўннга ва чапга олиб бориб тешиқларнинг ўрни аниқланади.

Тешиқларни очиш вертикал пармалаш дастгоҳларида олиб борилади.

Бортшайбаларни тайёрлаш. 47-расмда бортшайбаларнинг баъзи турлари келтирилган. Бу деталлар қурилмада цилиндрик қобиқларни, патрубкларни, тирсақларни ясси ёки бўртиқ сирт юзасига бошқа -йирик деталлар билан бириктириш учун ўрна-тилади.

Бортшайбалар учун заготовка сифатида листли ёки тасмали прокат ва трубалар қўлланилади. Уларнинг ўлчами ва шаклига қараб, тайёрлаш учун бир нечта технологик йўналишлар таклиф қилинади.

Цилиндрик деталнинг диаметри 50 мм гача ва қалинлиги $\delta=0,5+2,5$ мм гача бўлган майда юпқа деворли бортшайбалар эзувчи (ёки сиқилувчи) дастгоҳларда тайёрланади. Агар цилиндрик деталнинг баландлиги, ҳалқа энига нисбатан кичик бўлса, заготовка учун трубани, акс ҳолларда эса листли прокатни танлаш мақсадга мувофиқ.

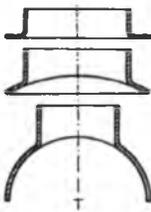
Эгри чизик юзали ҳамда цилиндр қисмининг ички диаметри 200-250 мм гача бўлган бортшайбалар штампларда пресс ёки қўлда уриб тайёрланади. Материалнинг тури ва қалинлигига қараб, штамплаш совуқ ва иссиқ ҳолатларда ўтказилади. Юпқа листли материалдан бўлган заготовка эгри чизикли диски қайчиларда кесилади ёки штампланади, қалин деворли бортшайбалар заготовки гильотин қайчиларда квадрат шакли қилиб кесиб олинади. Олинган квадрат заготовкларга токарлик дастгоҳларда керакли ўлчамларга келтирилгунча ишлов берилади. Штамплашдан аввал заготовка марказида тешиқ очилади.

Олдиндан тешиқ қилиб олинган ясси ёки ичи бўш заготовкага керакли шакл ва баландликдаги борт ҳосил қилишга буклаб қайтариш жараёни дейилади.

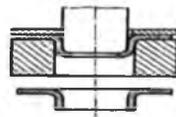
Буклаб қайтариш жараёнида заготовка деворининг чўзилиши ва тортилиши натижасида, унинг девори юпқалашади. Буклаб қайтариш жараёнида деформация катталиги бўлиб, буклаб қайтариш коэффициенти хизмат қилади ва у деворнинг рухсат этилган юпқалашини белгилайди:

$$K_{\text{кайт}} = \frac{d_{\text{кайт}}}{D_{\text{кайт}}} \quad (1.36)$$

бу ерда, $d_{\text{кайт}}$ – тешик диаметри; $D_{\text{кайт}}$ –буклаб қайтаришнинг максимал диаметри.



47-расм. Бортшайбаларнинг турли конструкциялари.



48-расм. Буклаб қайтариш жараёни чизмаси ва тайёр деталь.

19-жадвалда тавсия этилган $K_{\text{кайт}}$ қийматлари келтирилган.



49-расм. Буклаб қайтарилган деталь асосий ўлчамларининг ўзаро нисбати.

Буклаб қайтариш коэффициентининг $K_{\text{кайт}}$ тавсия этилган қийматлари

19-жадвал

Материал	Листли материал қалинлиги, мм	$K_{\text{кайт}}$
Пўлат	3-6	0,78
Кислотабардош пўлат	2-6	0,58-0,6
Мис, латунъ	0,5-6	0,65-0,7
Алюминий	0,5-5	0,7

Цилиндрик бўлмаган, бурчаклари думалоқ шаклдаги тешикли деталлар ясашда буклаб қайтариш коэффициенти $K_{\text{кайт}} = 0,85-0,9$ га тенг қилиб олинади.

Буклаб қайтариш учун тешик диаметри қуйидаги тенгламадан аниқланади.

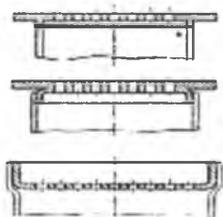
$$d_{\text{кайт}} = D_1 - 3,14 \left(r_1 + \frac{\delta}{2} \right) - 2h \quad (1.37)$$

Штамплаб буклаб қайтарилган деталнинг цилиндрик қисмида нотекис ва йиртик қирралар ҳосил бўлиши мумкин. Шунинг учун тешик диаметри ҳисоблангандан 10-15% га камроқ қилиб олинади. Буклаб қайтариш учун зарур кучланиш ушбу формуладан аниқланади:

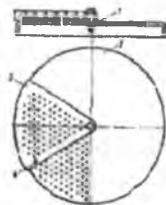
$$P = \frac{3,14 \cdot D_{\text{омб}} \cdot \delta \cdot \sigma_{\text{в}} \cdot n_3}{K_{\text{омб}}}$$

бу ерда, $D_{\text{омб}}$ – буклаб қайтариш диаметри, мм; δ – материал қалинлиги, мм; $\sigma_{\text{в}}$ – чўзишда рухсат этилган кучланиш, кг/мм²; $K_{\text{омб}}$ – буклаб қайтариш коэффиценти; $n_3=0,2-0,3$ – тузатиш коэффиценти.

Труба тешикли панжарасини тайёрлаш. Ушбу деталь кўпчилик иссиқлик алмашиниш қурилмаларининг асосий деталларидан биридир ва у трубаларни маҳкамлаш учун хизмат қилади. 50-расмда труба тешикли панжараларининг турли конструкциялари кўрсатилган. Расмлардан кўриниб турибдики, тешикли панжаралар тайёрлашда листли прокатни ишлатиш мақсадга мувофиқ бўлади. Панжара учун заготовкани қирқиш юқорида баён этилган кесиш усулларидан бири билан бажарилади.



50-расм. Труба тешикли панжараларнинг турли конструкциялари.



51-расм. Труба тешикли панжарасини пармалашда мосламани ўрнатилтиш схемаси:

- 1 – таянч болт; 2 – панжара заготовкиси;
- 3 – кондуктор; 4 – назорат штифти.

Панжараларнинг охириги шакли токарлик, каруселли ва бошқа дастгоҳларда механик ишлов бериш билан олинади.

Айрим ҳолларда чизма талабига биноан текислаш мақсадида, механик ишлов беришдан олдин, заготовка чўзилади ёки уриб қоқилади.

Панжара тайёрлашда энг масъулиятли иш тешикларни белгилаш ва пармалашдир. Катта бўлмаган панжаралар партиясини

тайёрлашда, заготовкани алоҳида белгилаш ўрнига, тешиқлар ўрни белгиланган қозони заготовкага ёпиштириб, кернлаш ва пармалаш усулини қўллаш самаралидир. Кичик ва катта серияли ишлаб чиқаришда заготовка устига ўрнатиладиган кондукторлардан фойдаланиш керак (51-расм).

Индивидуал белгилашда, тешиқли панжараларни бирлаштириб, жуфт ҳолда пармалаш мақсадга мувофиқ. Панжара тешиқлари маҳкамланадиган труба диаметридан озгина катта бўлиши, йиғиш жараёнида трубаларни панжарага киритишни осонлаштиради. Лекин тешиқ жуда катта бўлса, трубаларни панжарага ўрнатишдаги развальцовка ёки пайвандлаш ёки кавшарлаш сифатини пасайтиради.

Агар қурилмадаги босим 0,6 МПа (6 атм.) гача бўлса, тешиқка ишлов бериш тозалиги V3, босим 0,6 МПа (6 атм.) дан кўп бўлганда эса — V4 бўлиши керак. Панжара тешиқларининг деворида бўйлама чизиклар, питирлар ва бошқа ғадир-будурликлар бўлмаслиги керак. Труба тешиқли панжараларидан ташқари, турли оралиқ сегмент ва тўкма насадкалар учун таянч сифатида қўлланиладиган тўсиқлар ҳам ишлаб чиқарилади. Одатда, бундай панжаралар юпқа листли материалдан тайёрланиб, бир вақтнинг ўзида 5-6 заготовкани ўрамга йиғиб пармаланади.

1.17. Листли термопласт ва шишапластли қисмларни тайёрлаш

Кимёвий қурилмасозликда охириги йилларда конструкцион материаллар сифатида табиий ёки сунъий қатронлар асосида олиннадиган юқори молекулали органик материаллар қўллана бошланди.

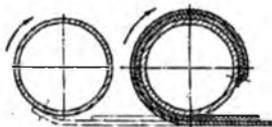
Қатронлар қиздирилганда, уларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўзгаришига қараб икки гуруҳга бўлинади: термопласт қатронлар ва термореактив қатронлар.

Термопласт қатрон деб, қиздирилганда қовушқоқ бўлиб, совутилганда қотадиган ва ушбу жараёни бир неча бор қайтариш мумкин бўладиган материалларга айтилади. Термопластларга поливинилхлорид ва полиакрил қатронлар, полистирол, полиизобутилен, полипропилен, полиамидлар ва целлюлозанинг баъзи бир ҳосилалари киради.

Пластик хоссалари йўқ қатронлар термореактив деб номланади. Бу турдаги қатронларга эпоксид, фенолальдегид ва айрим кремний

органик қатронлар киради. Бу қатронларни кимёвий реакция ёрдамида эримайдиган, қаттиқ модда ҳолатига ўтказиш мумкин.

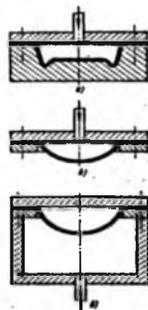
Катта ўлчамли, йирик қурилма деталларини ясашда шиша толалар билан мустақкамлиги оширилган листли термопласт ва терморреактив пластмассалар ишлатилади.



52-расм. Эгиш барабанида винипластан обечайка вальцлаш.



53-расм. Иссик қум ёрдамида винипластан деталлар қолиплаш.



54-расм. Листли термопластлардан днише ясаш: а ва б – пневматик қолиплаш; в – вакуум остида қолиплаш.

Листли термопластларни штамплаш. Термопласт листларнинг металл листлардан фарқи шундаки, уларнинг аниқ ва ўзгармас эриш температураси йўқлигидир. Масалан, винипласт 80°C температурада қаттиқ агрегат ҳолатида бўлади. $80-170^{\circ}\text{C}$ температуралар оралигида юқори эластик ҳолатда, 170°C температурада эса – суюқ агрегат ҳолатида бўлади. Термопластларнинг бундай ўзига хос хусусиятлари озгина қиздириш ва катта бўлмаган босимда уларнинг шаклларини ўзгартириш имконини беради.

Пластмассалардан маҳсулотларни қайта тайёрлашнинг кўп усуллари мавжуд: тўғри ёки компрессорли пресслаш, қуйма пресслаш, босим остида қуйиш, экструзия, эгиш, қолиплаш, пневматик шакллаш, вакуумли қолиплаш ва бир қатор бошқа усуллар. Листли термопластлардан деталлар тайёрлашнинг усуллари: эгиш, штамплаш ва пневмо- ёки вакуум остида қолиплаш.

Обечайкаларни вальцлаш учун эгиш барабанларини қўллаш мумкин (52-расм). Бундай барабанларнинг ташқи диаметри гардишнинг ички диаметрига тўғри келиши керак. Барабанлар ёғоч,

винипласт, текстолит ва иссиқлик ўтказувчанлиги кичик бўлган бошқа материаллардан тайёрланиши мақсадга мувофиқ. Барабанлар сирт юзасига мато (бельтинг) тортилади. Қиздирилган пластмасса листи мато устига қўйилади ва тезда барабан ёрдамида жуваланади. Заготовка обечайка шаклини олади ва совутилгандан сўнг барабандан чиқарилади.

Днише ва қопқоқларни қолиплашда иссиқ кумдан фойдаланиб, оддий усулда керакли шакллар ҳосил қилинади. Бу усулда, курук кум 150-180°C гача қиздирилади, сўнг эса иккита фланец орасига ўрнатилган пластмасса листи устига тўкилади (53-расм). Сиқиш жараёни оғирлик кучи ҳисобига кечади. Штамплар металл, ёғоч ёки текстолитдан тайёрланиши мумкин. Металл штампларда сувли ёки ҳаво билан совитиш каналлари бўлиши керак. Сиқишдан олдин металл штамплар қиздирилади.

Штамплардан пластмасса деталларни шакллантириш технологик жараёни куйидаги босқичлардан иборат: мойли ванна ёки газ камерасида заготовкани бир текисда қиздириш; пресс остида пуансон билан сўриб олиш; штампда ёки махсус мосламада совитиш; механик дастгоҳларда охириги ишловдан ўтказиш. Листли термопластлардан буюмлар қолиплаш махсус қолипларда бажарилади, шунда унинг бир қисми қолипга юбориладиган ҳавони қабул қилувчиси бўлиб хизмат қилади, иккинчиси эса деталь сирти чегарасини белгилайди (54а-расм).

Заготовка қолипнинг иккала қисми орасига қисиб олинади, кейин уларга иссиқ ҳаво узатилади. Иссиқ ҳаво таъсирида листлар юмшайди ва қолипни тўлдиради. Мураккаб шаклли деталлар тайёрлашда, иккала қолип орасига резина мембрана ўрнатиш мақсадга мувофиқ. Шунда заготовка мембрана ва қолип ўртасида бўлиб, унга босим резина мембрана орқали узатилади. Шакллантириш жараёнини чегараловчи юзасиз (54б-расм) ёки вакуум остида (54в-расм) олиб бориш мумкин.

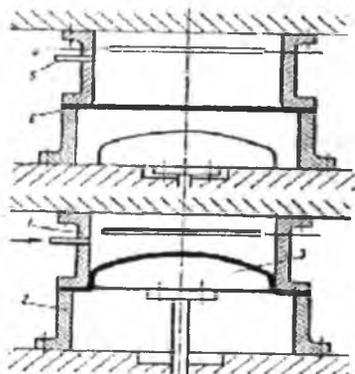
Термопластларни қолиплашда тавсия этиладиган температуралар

20-жадвал

Материал номи	Қолиплаш температураси, °С
Винипласт	160-170
Органик шиша	110-130
Целлулоид	90-100

Вакуум қолиплашни юмшоқ қобикларда бажариш мумкин, масалан, резинали ёки полиэтиленли қолипларда. Бунда қолип қоп ичига жойлаштирилади ва унга қиздирилган заготовка қўйилгандан кейин, қоп тез ёпилиб, ичидан ҳаво сўриб олинади. Юмшоқ қобиклар қолип шаклини олади ва унга листли термопластни зич қилиб сиқади..

Сифатли қолиплаш учун муҳим шароит бўлиб, қиздириш жараёни температурасини танлашдир. 20-жадвалда термопластларни қолиплашда тавсия этиладиган температуралар келтирилган.



55-расм. Листли термопластларни прессда қолиплаш схемаси:

- 1- устки камера; 2- пастки камера; 3- пуансон;
- 4- қиздиригич; 5- ҳаво узатиш штуцери; 6- заготовка.

Листли термопластларни қолиплаш учун ускуналар. Пневматик ва вакуумли қолиплаш учун махсус пресслар мавжуд. Бундай прессларнинг асосий бўлими қолиплаш камераси ҳисобланиб икки қисмдан иборат: устки ва пастки.

Қолиплашдан олдин пастки камерага зарур шаклдаги пуансон жойлаштирилади, ён томон юзасига листли термопласт жойлаштирилади. Кейин камеранинг устки қисми ярим тайёр маҳсулотни зич ёпиш мақсадида пасткисига туширилади.

Ярим тайёр маҳсулот қолиплашдан олдин қиздириб олинади. Қиздириш листни камерага жойлаштиришдан олдин ташқарига чиқарилган ёки камеранинг ичида жойлашган қиздириш мосламаларида бажарилади.

Қолиплаш устки камерага сиқилган ҳавони юбориш билан ёки пастки камерани вакуумлаш орқали олиб борилади.

Баъзи турдаги машиналарда чукур вакуумга эришиш учун пуансон ҳаракатчан қилинади. Охирги пайтда кимё ва нефть-газни қайта ишлаш технологик жараёнларида қўлланиладиган қурилмалар ва уларнинг кўпчилик деталлари шиапластик материаллардан тайёрланмоқда.

Бу материаллар юқори механик мустаҳкамлик, кимёвий коррозияга, иссиқлик ва намликка бардошлик каби хоссаларга эга. Шиапластик материалларга юқорида қайд этилган усулларда шакл бериш мумкин.

Хлор, уксус ва хлорид кислоталарни ҳамда бошқа коррозион фаол суюқликларни қайта ишлашда арзон, коррозияга чидамли қурилма ва унинг деталларини тайёрлаш учун кислотабардош керамикадан кенг қўламда фойдаланилмоқда.

1.18. Умумлашган технологик жараёнлар

Ишлаб чиқаришда умумлашган технологик кўрсатмалар мавжудлиги технологик ҳужжатларни анчагина соддалаштириш имконини беради.

Умумлашган технологик жараёнлар технологик кўрсатмалар асосида ишлаб чиқилади. Уларнинг ҳар бирини кўпгина қисм гуруҳлари учун ишлатиш мумкин бўлади.

Энг мукамал ишлов бериш усулини танлаш бир қатор омилларга боғлиқ: биринчи навбатда материалнинг механик хоссалари, ярим тайёр маҳсулот ўлчамлари, заводда мавжуд бўлган қурилмаларнинг техник тавсифлари.

Шундай қилиб, умумлашган технологик жараёнлар, операциялар учун технологик кўрсатмалар ва жамланган меъёрий жадваллар, қисмлар тайёрлашга очиладиган буюртма учун технологик ишчи ҳужжатларни тузиш бўйича қилинадиган барча ишларни битта ҳужжатга, яъни ягона технологик паспортни тўлдиришга олиб келади. Ягона паспорт бир вақтнинг ўзида материалга талаблар кўрсатмаси, ишга қайднома, асбобларга буюртма ва ишлаб чиқариш бўлими учун ҳисоб варақаси бўлиб хизмат қилади.

21-жадвалда қурилмасозликда энг кенг тарқалган умумлашган технологик жараёнлар ва уларнинг вариантлари келтирилган.

Т/р	Жараён номи	Жараён вариантлари
1.	Тўғрилаш	Металл листни қўлда тўғрилаш; Листни текислаш машинасида тўғрилаш; Прессда листни тўғрилаш; Дастгоҳда мосламалар ёрдамида тўғрилаш.
2.	Белгилаш	Листни белгилаш; Фланец элементларини белгилаш; Тешикли панжарани белгилаш; Заготовкани эгри чизиқ контури бўйича белгилаш; Профилли прокатни белгилаш.
3.	Кесиш	Гильотинда кесиш; Дискли қайчида кесиш; Комбинациялашган қайчида кесиш; Тебранма қайчида кесиш; Фрикцион қайчида кесиш; Механик аррада кесиш; Газ-алангада кесиш; Қирраларга ишлов бериб кесиш; Копир бўйича кесиш; Кислород-металлни оксидловчи махсус бирикмали кесиш; Электр ёйли кесиш.
4.	Чопиб олиш	Ўйиб чопиш; Тешиш; Перфорация қилиб тешиқ ҳосил қилиш.
5.	Қирраларга ишлов бериш	Пневматик зубилода чопиш; Қўлда эговлаш; Фрезерлаш; Йўниш; Машина ёрдамида эговлаш; Пайванд чоки учун қиррага ишлов бериш
6.	Букиш	Қўлда букиш; Штампда букиш; Дастгоҳда қирраларни букиш; Роликли дастгоҳда букиш; Тасмани профиллаш; Тасмани гофрирлаш; Трубаларни совуқ ҳолда, қўлда букиш; Трубаларни иссиқ ҳолда букиш; Прессда қирраларни букиш.
7.	Вальцлаш	Учта жували машинада вальцлаш;

		Тўртта жували машинада вальцлаш; Четларини букиб вальцлаш; Вертикал машинада вальцлаш; Учта жували машинада калибрлаш.
8.	Обкатка	Ротацион сиқиб чиқариш; Зиговка қилиш машинасида буклаб қайтариш; Эзиш дастгоҳида чўзиб чиқариш.
9.	Штамплаш	Қўлда уриб чиқариш; Прессда штамплаш; Гидравлик чўзиб чиқариш; Лист четини қайтариш; Портлатиб шакл бериш; Резина ёрдамида чўзиб чиқариш.
10.	Термик ишлов бериш	Ўтхоналарда қуйдириш; Ёндирғич ёрдамида қуйдириш; Ўтхоналарда қиздириш; Юқори частотали тоқлар билан қиздириш; Ҳаво билан қиздириш; Суюкликли идишларда қиздириш; Ёндирғич ёрдамида қиздириш.
11.	Пайвандлаш	Электр ёйли пайвандлаш; Ярим автоматик электр ёйли пайвандлаш; Автоматик электр ёйли пайвандлаш; Аргон-ёйли пайвандлаш; Ҳимояловчи газлар муҳитида пайвандлаш; Газли пайвандлаш; Нуқтали пайвандлаб бирлаштириш.
12.	Кавшарлаш	Юмшоқ металллар билан кавшарлаш; Қаттиқ металллар билан кавшарлаш; Кумуш асосли металллар билан кавшарлаш; Ўтхоналарда кавшарлаш.
13.	Обечайка ва днишеларни йиғиш	Йириб турувчи халқаларда йиғиш; Электр магнитлар ёрдамида йиғиш; Гидравлик домкратлар ёрдамида йиғиш; Қисқич ва скоба ёрдамида йиғиш; Днише бўлақларини мосламалар ёрдамида йиғиш; Катта идишларнинг днишесини йиғиш; Стенда йирик ўлчамли қурилма қобиғини йиғиш

2 - БОБ



ЙИҒИШ ИШЛАРИНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШ

Машинасозлик корхонасидан чиқаётган якуний маҳсулот қурилма ҳисобланади.

Қурилма алоҳида қисмлардан – деталлар, бўлақлар ва гуруҳлардан иборат. Бўлақ деб ажраладиган ёки ажралмайдиган деталлар бирикмаси назарда тутилади. Бўлақлар мураккаблиги жиҳатидан турлича бўлади. Улар алоҳида деталлар ёки мураккаб бўлмаган бўлақлар йиғмасидан иборат бўлади. Мустақил йиғилувчи ва бажарадиган функцияси умумий (қопқоқ, обечайка, днише, трубалар ўрами, ректификацион колонна тарелкаси ва ҳ.) бўлган қурилманинг деталь ва бўлақлар мажмуи гуруҳ деб аталади. Гуруҳнинг ўзи яна гуруҳчалардан иборат бўлиши мумкин.

Қурилманинг мураккаблигига қараб, биринчи тартибли гуруҳчалар, иккинчи тартибли гуруҳчалар, учинчи тартибли гуруҳчалар ва ҳоказоларга бўлиш мумкин. Йиғиш бошланадиган деталь ёки гуруҳ базавий деб аталади.

Технологик жараённинг гуруҳ ёки гуруҳчаларга йиғиш қисми бўлакли йиғиш, бутун қурилмани йиғиш – умумий йиғиш дейилади. Қурилмаларни лойиҳа бўйича жойлаб, коммуникациялар билан бирлаштириш монтаж дейилади.

Деталь ёки уларнинг гуруҳларига шартли индекс беришда қуйидаги қоидалардан фойдаланиш қулай бўлади.

Умумий йиғишга келиб тушадиган ҳамма қисмлар, маълум рақамга эга (санокдан бошлаб 1,2,3,4 ва ҳ.). Гуруҳлар йиғиш чизмасига қуйидаги белгилар Йғ.1, Йғ.2, Йғ.3, Йғ.4 ва ҳоказо қўйилади. Биринчи тартибли гуруҳчалар Йғ.11, Йғ.12, Йғ.13, Йғ.14 ва ҳоказо белгиланади. Иккинчи тартибли гуруҳчалар Йғ.111, Йғ.112, Йғ.113, Йғ.114 ва ҳоказо белгиланади.

Гуруҳ ёки гуруҳчаларга кирувчи алоҳида деталлар индекси 1–1, 1–2, 1–3,..., 2–1, 2–2, 2–3 ва ҳоказолар билан белгиланади.

2.1. Йиғишнинг технологик чизмаси

Ҳар бир қурилма учун йиғишнинг технологик жараёнини тузишдан олдин йиғишнинг технологик чизмаси ишлаб чиқилади. Бундай чизмада қурилма йиғишнинг кетма-кетлиги кўрсатилган бўлади.

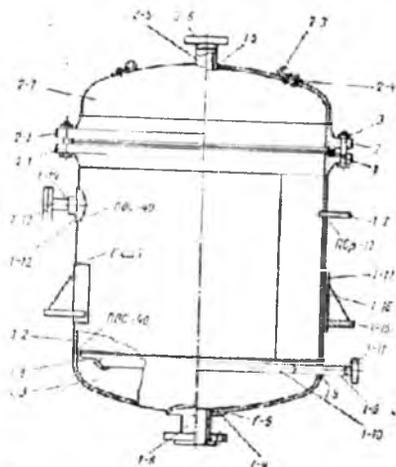
Чизмада қурилма гуруҳ, гуруҳчалар ва алоҳида деталлар тўртбурчак шаклда кўрсатилади. Қурилмани кўрсатувчи тўртбурчак шаклни варақнинг юкорисида жойлаштириш тавсия этилади, базавий деталь ёки гуруҳни белгилловчи тўртбурчак шаклни варақнинг пастки қисмига жойлаштирилади. Бу тўртбурчаклар бир-бири билан қалин чизиқ орқали бирлаштирилади, ундан сўнг ўнг ва чап томондан қурилманинг қолган қисмлари кетма-кет уланади.

Ажралувчан қилиб бириктирилган деталь ёки уларнинг гуруҳларини, чизмада ингичка чизиқ билан кўрсатиш лозим, ажралмайдиган деталь ва уларнинг гуруҳларини эса – иккита параллел ингичка чизиқлар орқали белгиланади.

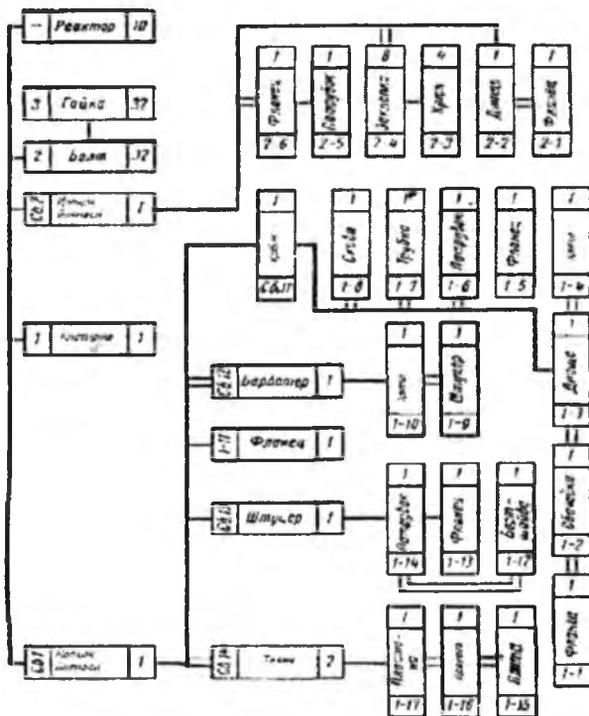
56-расмда реактор чизмаси ва ушбу қурилманинг йиғиш технологик схемаси 57-расмда келтирилган.

Йиғиш ишларини ташкил қилиш. Йиғиш ишларини ташкил қилишнинг иккита тизими мавжуд:

- а) кўзгалмас;
- б) ҳаракатланувчи.



56-расм. Реактор конструкцияси.



57-расм. Реакторни йиғишнинг технологик схемаси.

Кўзгалмас йиғишда ҳамма деталлар бир ишчи жойига юборилади, яъни йиғиш бошидан охиригача битта ишчи томонидан бажарилади.

Ҳаракатланувчи йиғиш турли иш жойларида олиб борилади, яъни йиғишда маълум иш ҳажми кетма-кет олиб борилади. Ҳар бир ишчи жойнинг унумдорлигини қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

$$K = \frac{T \cdot P}{H_{\text{дона}}} \quad (2.1)$$

бу ерда, K – унумдорлик; T – унумдорликка тегишли вақт; P – йиғишда банд бўлган ишчилар сони; $H_{\text{дона}}$ – йиғиш операциясига керак бўлган вақт.

Маҳсулотни серияли ишлаб чиқаришда операцияларни шундай тақсимлаш керакки, бўлакларнинг ҳар бир ишчи жойидан ўтиш вақти ($H_{\text{дона}}$) тахминан бир хил бўлмоғи лозим.

Ишлаб чиқаришнинг индивидуал характерга эга бўлиш муносабати билан қурилмасозликда асосан стационар йиғиш қўлланилади. Аммо, ишчи кучи ва ускуналарни яхшироқ ишлатиш мақсадида, баъзи ҳолларда, алоҳида йиғиш жараёнларини участкадан участкага узатиш орқали бажарилади.

Бириктириш аниқлиги ва чиқариладиган маҳсулот сонига қараб, бўлак ва қурилмаларни йиғишнинг 3 та усули қўлланилади:

- а) деталларни тўлиқ ўзаро алмаштириб йиғиш;
- б) деталларни ажратиш ва танлаш орқали йиғиш;
- в) индивидуал йиғиш.

Тўла ўзаро алмаштириш, қурилмадаги исталган деталь ёки бўлакни танламасдан, бошқа деталь ёки бўлак билан алмаштириш имконияти билан тавсифланади. Тўла ўзаро алмаштиришга асосланиб метёрли фланецли бирикмалар, вентиλλар, сақловчи клапанлар ва бошқа серияли чиқариладиган бўлақлар йиғилади.

Деталларни ажратиш ва танлаш орқали йиғиш жуда кам қўлланади. Бундай йиғиш усули фақат деталлардаги ўлчамларнинг четлашиши, иккинчи деталдаги ўлчам четлашиши билан компенсация қилинганда қўлланилади.

Индивидуал улаш ва йиғиш усули энг кўп тарқалган ва қурилмасозликда кенг қўлланиб келган. Масалан, обечайкани днишега пайвандлаш ишларида кирраларни тузатиш ва кесиш, фланецларнинг бир-бирига нисбатан аниқ маълум ҳолатида алоҳида деталларини пайвандлашда ораликни камайтириш мақсадида, деталларни бир-бирига сиқиб туриб юмшоқ кавшарлар билан бирлаштириб йиғиш рухсат этилади.

Қурилмаларни йиғишнинг энг самарадор – бригада усулида бажариш мақсадга мувофиқдир. Унда бир бригада мажмуаси йиғиш ишларини бошидан охиригача олиб боради. Бундай таклиф куйидагилар билан асосланган, яъни йиғиш вақтида майда нуқсонлар ҳосил бўлишини фақат текшириш жараёнида аниқлаш мумкин: чоклардаги говақлар, ажраладиган бирикмалардаги зичлик йўқлиги, обечайка ёки днише сирт юзасидаги эзилишлар мисол бўлади. Битта гуруҳ томонидан ҳамма жараёнлар бажарилиши, шундай нуқсонлар олдини олади ва уларни ҳосил қилмайди.

Технологик йиғишни тузишда умумлашган технологик жараёнларни татбиқ қилиш лозим.

2.2. Деталь ва қисмларни бириктириш усуллари

Конструктив ва технологик ҳолатларга қараб қисм ва алоҳида қисмларни бир-бири билан бирлаштириб йиғишнинг турли усуллари мавжуд.

Йиғишнинг иккита асосий тури маълум: ажраладиган ва ажралмайдиган.

Ажралувчан йиғиш - деталлар ўлчамларини ўзгартирмасдан ва материални бузмасдан бажарилади. Қурилмасозликда ажралувчан йиғишга резьбали ва фланецли бирикмалар ҳамда юмшоқ кавшарлар ёки термопластли қатронлар билан кавшарланган ёки елимланган бирикмалар киради.

Ажралмайдиган йиғишга – деталлар ҳақиқий ўлчамларини ва материал бутунлигини қисман ёки тўлиқ бузиш йўли билан ажратиладиган бирикмалар киради. Ажралмайдиган бирикмалар пайвандлаш, қаттиқ кавшарлаш, терморреактив қатронлар билан елимлаш, прессларда деталларни парчинмих ёки ўтказиш йўли билан бириктириш ҳосил қилинади. Ажралувчан ва ажралмайдиган бирикмаларнинг характерли турлари ва қўллаш соҳалари 22-23-жадвалларда келтирилган.

Резьбали бириктириш. Резьбали бирикманинг асосий кўрсаткичи, бу резьбанинг ўртача диаметри бўйича тутатиш хусусияти ҳисобланади.

Ўртача диаметр қуйидаги ўтказиш (посадка)ларнинг бири бўйича бажарилган бўлиши мумкин:

а) кафолатланган тарангликли ўтказиш;

б) зич резьбали ўтказиш;

в) сирпанувчан резьбали ўтказиш;

г) ҳаракат узатувчи резьбали бирикмалар учун юривчан ўтказиш.

Охирги ўтказиш тури қурилмасозликда қўлланилмайди.

Қурилмаларнинг деталлари бир-бири билан уларнинг мужассамлашган сиртида резьба орқали ёки қуйидаги ёрдамчи маҳкамловчи деталлар билан бирлаштирилади: болт, винт, шпилька ва гайкалар.

Биринчи усул билан труба фланецлари, юқори босимли обечайкаларнинг қопқоқлари, штуцерларга ўрнатиладиган арматура ва баъзи бошқа деталлар бирлаштирилади. Маҳкамловчи деталлар обечайкаларга ажратиб олиш мумкин бўлган деталларни,

таянч, тирсак, ғилофлар алохида элементларини бириктириш, труба тешикли панжарасига днише ва қопқоқларни бирлаштириш ва энг асосийси фланецли бирикмаларни маҳкамлаш учун қўлланилади.

Фланецли бирикмалар. Фланецли бирикмалар қурилмада кенг қўлланиладиган ажралувчан бирикмалар ҳисобланади (58-расм).

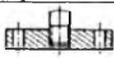
Фланецлар болт, шпилька ва гайкалар ёрдамида бирлаштирилади.

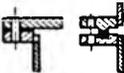
Бирикмаларнинг зичланишига кистирмалар ўрнатиш билан эришилади. Қистирмалар учун техник резина (ГОСТ 7338 - 55), паронит (ГОСТ 9347 - 60), асбестли картон (ГОСТ 2850 - 58), гофриланган асбест-алюминий ва асбест-пўлатлар материал бўлиб хизмат қилади. Ундан ташқари, яна пластификат, фибра, чарм, полихлорвинил, мис, қалай, алюминий ҳам қўлланилади.

Асбест-алюминийли ва асбест-пўлатли кистирмалар асбест-картонли гофриланган юпқа листли, кам углеродли пўлат ёки алюминийли қобик ичига олинган бўлади.

Ажралувчан бирикмалар

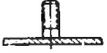
22-жадвал

Бирикма тури	Умумлашган бирикма эскизи	Қўллаш соҳаси
Резьбали бирикма		Трубаларни муфтларда бириктириш. Юқори босимли баллонларни вентиль билан бириктириш
		Юқори босимли идиш билан қопқоқни бириктириш. Штуцер гайкаларини маҳкамлаш
Маҳкамловчи бирикма		Фланецларни ва насадка элементларини маҳкамлаш. Қобик, ғилоф, таянч элементларни бирлаштириш
		Қурилмадаги ёзув ўйилган темир тахтачани, кўрсатиш белгилари, ясси пластина, кистирмаларни маҳкамлаш.

		Труба тешикли панжараларни копоқ ва камералар билан бирлаштириш. Қуйма қисмларга маҳкамлаш.
Фланецли бирикмалар		Қурилмаларга қувурларни, назорат ўлчовасбоблари ва арматурани бириктириш. Қурилмининг алоҳида қисмларини бирлаштириш. Люк, лаз, назорат ойнаси, мембраналарни маҳкамлаш.
Юмшоқ кавшар билан кавшарлаб бириктириш		Обечайка, копоқ, днише ва трубаларнинг ён томонларини бириктириш.
		Обечайкаларни труба тешикли панжараси, фланец, қуйма идиш ва копоқларда маҳкамлаш.
		Бортшайбадаги бирикмалар. Трубаларни тешикли панжараларда маҳкамлаш. Труба ва штуцерларни қалин деворли деталларда маҳкамлаш.
		Юпка, ясси листли материалли деталларни бирлаштириш.
Елимли бириктириш		Елимлар ёрдамида ясси пластмассали қисмларни бириктириш
Сурма мой билан бириктириш		Керамикадан тайёрланган деталларни маҳкамлаш

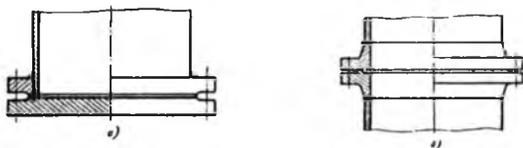
Ажралмайдиган бирикмалар

23 - жадвал

Бирикма тури	Умумлашган бирикма эскизи	Қўллаш соҳаси
Прессли пайвандлаш		Пўлат трубаларни улаш. Чивикли заготовкларни узайтириш.
		Обечайка ва ғилофларда штифт, шпилька ва стерженларни маҳкамлаш.
Электр парчинмих билан бирлаштириш		Профилли прокатдан ясалган деталларни лист билан бириктириш. Чокларни зич (герметик) килмасдан, «устма-уст» килиб лист бириктириш.
Нуктали пайвандлаш		Юпка листли материалдан тайёрланган деталлар чокини зич (герметик) килмасдан бириктириш
Чокли, учма-уч улаб пайвандлаш		Юпка листли металл материаллардан тайёрланган деталларни текис чок ҳосил килиб пайвандлаш. Пласт-масса листлардан тайёрланган деталларни учма-уч пайвандлаш.
Қисман эритиб пайвандлаш		Листли материаллардан тайёрланган деталларни графит электрод билан электр ёйли ва газли пайвандлаш.
Учма-уч улаш		Листли материалларни электр ёйли ва газли пайвандлаб, герметик чок ҳосил килиб бирлаштириш. Обечайкаларда бўйлама ва кўндаланг чоклар қилиш. Обечайкага днише ва копқокларни пайвандлаш.

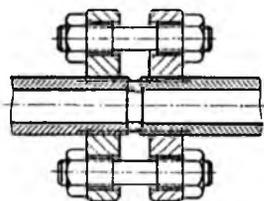
Бурчакли бириктириш		Деталларни электр ёйли ва газли пайвандлаб, герметик чоклар ҳосил қилиб бириктириш. Курилма қобиғига шуцер, фланец, таянч, илгақларни пайвандлаш. Трубаларни тешикли панжа-рага маҳкамлаш.
«Устма-уст» бириктириш		Деталларни электр ёйли ва газли пайвандлаб, герметик чоклар ҳосил қилиб бириктириш. Обечайкаларга бандаж, белбоғлар, ёка, бортшайба ва ҳалқаларни пайвандлаш
Қалин деворли деталларни учма-уч бириктириш		Юқори босимли обечайкаларни электр-шлакли пайвандлаш
«Устма-уст» улаб кавшарлаш		Курилма обечайкаларига кичик шуцер, бортшайба, патрубкларни герметик маҳкамлаш учун қаттиқ кавшарлар ёрдамида кавшарлаш.
Тишли улаш, кавшарлаб бириктириш		Мис листлардан тайёрланган деталларни қаттиқ кавшарлар билан герметик чок ҳосил қилиб пайвандлаш. Зиговка ва этак кайтариш обечайкаларидаги бўйлама чок.
Елимли бириктириш		Йиғма кистирма элементларни бириктириш. Листли пластмассаларни бириктириш.
Бирикма тури	Умумлашган бирикма эскизи	Қўллаш соҳаси
Парчинмихли бириктириш		Зичланмаган, «устма-уст» усулда листли материал деталларини бириктириш
		Зичланмаган, «устма-уст» усулда юпка листли мате-

		риал деталларини бириктириш
Прессли ўтказишда бириктириш		Обечайкаларга бандаж ва ҳалқаларни маҳкамлаш
Развальцовкада бириктириш		Тешikli панжарада трубаларни маҳкамлаш.



58 - расм. Фланецли бирикмалар:

- а – копоқнинг патрубкa билан бирлашиши;
 б – босим остида ишлайдиган қурилмалардаги бирикма.



59-расм. Юкори босимли трубаларни маҳкамлаш учун фланецли бирикма.

Қистирмалар учун материал бирикмаларнинг ишлаш шароитига, ишчи муҳит температураси ва босимига қараб танланади.

24-жадвалда айрим қистирмалар учун материалларни танлаш бўйича маълумотлар келтирилган.

Қистирма материалларини қўллаш мумкин бўлган соҳалари

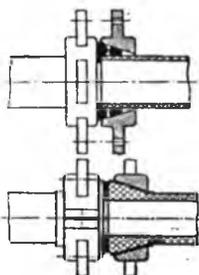
24-жадвал

Қистирма материалнинг номи	Қўллаш соҳаси		
	Ишчи муҳит	Температура чегараси, °С	Ишчи босим чегараси, атм.
Резина	Сув, ҳаво	60	6
Паронит	Сув, буғ, кислота, ишқор	450	75

Техник картон	Сув, мой	40	10
Асбестли картон	Буғ, иссиқ газ	450	1,5
Асбест-металл толали	Иссиқ газлар	150	-
Фибра	Бензин, керосин, кислота	80	10
Чарм	Сув, ҳаво	70	10
Полихлорвинил	Кислота	60	40
Мис	Сув, ҳаво	250	220
Қалай	Кислоталар	100	2
Алюминий	Буғ, мой	300	60
Фторопласт	Кислота, ишқор, органик бирикмалар	80	10

Юқори босимли қувурларни бир-бири билан бирлаштиришда сферик линза кўринишидаги қистирмалар ишлатилиб, уларни қувурларнинг конусли йўнилган ён томонига ўрнатилади (59-расм). Линзалар куйдирилган мис ёки алюминийдан тайёрланади. Линзаларнинг зичланиши фланецлардаги болт ёки шпилькалар ёрдамида амалга оширилади. Қувурлардаги конусли йўнилган бириктириш юзасига 7 – 8 тозалик синфи бўйича ишлов берилган бўлиши керак.

Шишали ва керамик қувурларни улашда ишлатиладиган икки турдаги бирикма 60-расмда кўрсатилган. Бирлашманинг биринчи турида, ёнлама қистирмадан ташқари фланецларнинг ички конусли сирти билан қувурлар сирти ўртасида думалок резинали қистирмалар ўрнатилиб, улар фланец болтлари таранглаштирилганда маҳкамлаш эластиклиги ва мустаҳкамлигини таъминлайди.



60-расм. Шиша ва керамикадан тайёрланган қувурларнинг фланецли бирикмаси.

Бирикманинг иккинчи турида фланецлар иккита ярим ой шаклида тайёрланиб, керамик қувурларнинг конус учига ўрнатилади ва зичланади.

Кавшарлаб бирлаштириш. Кавшарлаш деб – қаттиқ ҳолда бўлган металл деталларини, паст температурага эга бўлган, эритилган металл ёрдамида бирлаштириш жараёнига айтилади. Кавшарлаш вақтида деталларнинг конструкцияси ва унинг кимёвий таркиби ўзгармайди.

Кавшарлаш жараёнини ҳамма углеродли ва рангли металллардан тайёрланган деталларни бирлаштириш учун қўллаш мумкин. Агар, турли металллар (масалан, латунь ва пўлат, мис ва зангламайдиган пўлат ва ҳ.) дан тайёрланган деталларни бир-бири билан бирлаштириш зарур бўлса, кавшарлаш усулини қўллаш мақсадга мувофиқ.

Кавшарлашда қўлланиладиган материал кавшар дейилади. Кавшар нормал температурада яхши қайишқоқликка эга бўлиши керак. Эриган ҳолда етарли суюқ, оқувчан, кавшарланаётган сиртни тўлиқ ҳўллашини таъминлаши, коррозияга бардош, чизикли кенгайиш коэффициенти деталнинг чизикли кенгайиш коэффициентига тенг, иложи борича камёб бўлмаган ва арзон бўлиши керак.

Ҳамма кавшарлар 2 гуруҳга бўлинади:

а) эриш температураси 400°C дан паст бўлган ва чўзишда мустаҳкамлик чегараси $5-7 \text{ кг/мм}^2$ бўлган юмшоқ кавшарлар;

б) эриш температураси 510°C дан юкори ва чўзишда мустаҳкамлик чегараси 50 кг/мм^2 гача бўлган қаттиқ кавшарлар.

Юмшоқ кавшарлар сифатида кўпинча қалай, қўргошин ҳамда уларнинг қотишмалари қўлланилади. Жуда паст температурада ($150-170^{\circ}\text{C}$) кавшарлаш учун қалай, қўргошин, висмут ва кадмий каби элементлардан таркиб топган қотишмалар ишлатилади.

Тоза қалай икки хил модификацияга эга: одатдаги оқ қалай-β; кул ранг қалай-α.

Паст температураларда оқ қалай кул ранг, майда кукунга айланади. Бундай айланиш катта ҳажм ўзгариши билан боғлиқдир ва «қалай вабоси» деб аталади. Ушбу камчилик қалайни паст температурада сақланиши билан белгиланади. Оқ қалайдан кул рангга ўтиш тезлиги, қалайнинг тозалигига қараб ортади. Арашмага 0,5% Вi қўшилганда «қалай вабо» сининг олди олинади.

25-жадвалда баъзи юмшоқ кавшарларнинг тавсифи келтирилган.

Ажралмас бирикмаларни қаттиқ кавшарлар билан кавшарлаш мумкин (26-жадвал).

Қаттиқ кавшарлар қийин эрувчан, эриш температураси 875–1100°C (мис ва мис-рухли) ва осон эрувчан, эриш температураси 550–875°C (кумуш, мис-фосфорли ва алюминийли) бўлган кавшарларга бўлинади.

Мустақкам ва қайишқоқ, қийин эрувчан кавшар бўлиб, тоза мис ҳисобланади, аммо унинг эриш температураси жуда юқори бўлгани учун, фақат пўлатли деталларни кавшарлашда ишлатилади.

Саноатда энг кенг тарқалган тури бу мис-рухли кавшар ҳисобланади. Унинг эриш температураси ва механик хоссалари кавшардаги рух миқдорига боғлиқ. Мис-рухли кавшарлар пўлатли ва мисли деталларни кавшарлашда ишлатилади. Агар, бундай кавшарга 8–12% никель қўшилганда, никелли деталларни кавшарлашда ҳам ишлатиш мумкин.

Мис - рухли кавшарларнинг катта камчиликларидан бири, киздириш вақтида рухнинг ёниб кетиши ва оксидланишидир. Бундай камчилик кавшарлаб бириктириш сифатини пасайтиради.

Осон эрийдиган кавшарлар орасида кумушли кавшарлар кенг тарқалган бўлиб, унинг таркибига мис, рух ва кумуш киради. Кумушли кавшарлар юқори технологик хоссаларга эга. Кумушли кавшарлар билан пайвандланган чоклар юқори қовушқоқликка эга, коррозион бардош ва эгиш, зарба, ҳамда тебранишда ишончли ишлайди. Кумуш кавшарларнинг камчилиги – кумушнинг қимматлиги билан боғлиқ.

Юмшоқ кавшарлар тавсифлари

25-жадвал

Кавшарлар тури	Кимёвий таркиби, %						Эриш температураси, °C	Қўлланиш соҳаси
	Sn	Sb	Pb	Cd	Bi	Zn		
ПОС – 90	89-90	0,15	Қолгани	-	-	-	222	Озиқ-овқат қурилмаларини кавшарлаш.
ПОС –	59-	0,8	Қолга	-	-	-	-	Махсус,

61 ПОС – 50	61 49- 50	0,8	ни	-	-	-	209	масъулиятли маҳсулотларни кавшарлаш.
ПОС – 40	39- 40	1,5- 2,0	Қолга ни	-	-	-	235 256	Босим остида ишлайдиган қурилмаларда- ги чокларни кавшарлаш.
ПОС - 30	29- 30	1,5- 2,0						
ПОС – 18	17- 18	2,0- 2,5	Қолга ни	-	-	-	277 265	Масъулияти паст бўлган чокларни кавшарлаш.
ПОСС 4–6	3-4	5-6						
Паст	60	-	-	-	40	-	170	Паст
темпе- ратура	9,6	-	45,1	-	45,3	-	125	температурада
ли	15,9	-	28,0	-	56,1	-	100	бирикмаларни
кавшар	13,3	-	26,7	10,0	50,0	-	70	кавшарлаш.
	8,3	-	22,6	5,3	44,3	19,6	46,7	

Кумуш кавшарлар, алюминий ва руҳдан ташқари барча қора, рангли металлларни кавшарлашда ишлатилади.

Масъулияти паст, мис ва латуни деталларни кавшарлашда, кумуш ўрнига мис – фосфорли кавшарларни қўллаш мумкин. Мис - фосфорли кавшарлар билан қора металлларни кавшарлаб бўлмайди, чунки уларнинг сирт хўлланиши ёмон.

Алюминий ва унинг қотишмаларини кавшарлашда таркибида кремний, мис бўлган алюминийли аралашма қўлланилади. Хоссалари энг яхши бўлган кавшарлар икки ва ундан кўп моддалардан иборат бўлган эвтектик аралашма ҳисобланади. Бундай аралашмалар таркибидаги компонентлар доимий температурада бир вақтнинг ўзида қотиши ва уларнинг қаттиқ эритмада бир текис тақсимланиши билан тавсифланади.

Юзада мустаҳкам оксидлар ва углероднинг бўлиши кавшарлашга тўсқинлик қилади. Кавшарлашдан олдин деталлар яхши тозаланиши керак ва қиздиришнинг шундай усулини танлаш керакки, унда чала ёнган ёқилгидан қолган қолдиқлар бўлмаслиги керак.

Кавшарлашда энг муҳим вазифани металлни оксидловчи махсус бирикмалар бажаради.

Металлни оксидловчи махсус бирикмалар металл сиртини оксидланишдан сақлайди, уларни тозалайди, суяқ ва қаттиқ юзалар

ўртасидаги ўзаро таъсир учун яхши шарт-шароитларни яратди, суёқ кавшарнинг сирт таранглигини камайтиради.

Кавшарлаш жараёнини олиб бориш бўйича ҳамма металлни оксидловчи махсус бирикмаларни икки гуруҳга бўлиш мумкин.

Биринчи гуруҳга металл оксидлари билан кимёвий реакцияга кириша оладиган металлни оксидловчи махсус бирикмалар киради, бундай хосса туфайли оксидларнинг пардалари эрийди, металллар юзаси тез ва яхши тозаланади.

Иккинчи гуруҳ металлни оксидловчи махсус бирикмалари оксидлар билан ҳеч қандай кимёвий реакцияга киришмайди ва фақат олдиндан механик ёки кимёвий усулда тозаланган деталлар сиртларини оксидланишдан ҳимоя қилади.

Биринчи гуруҳдаги металлни оксидловчи махсус бирикмалар юзадаги оксидларни йўқотишда суёқ ҳолатда бўлади, шунинг учун металлни оксидловчи махсус бирикманинг эриш температураси кавшарнинг эриш температурасидан паст бўлиши зарур. Амалда металлни оксидловчи махсус бирикма кавшарнинг эриш температурасидан 50°C паст температурада эриши керак.

Ундан ташқари, металлни оксидловчи махсус бирикманинг солиштира оғирлиги кичик бўлиши керак, яъни кавшарланган вақтда юзага қалқиб чиқиб, металлнинг чокида қолмаслиги керак. Металлни оксидловчи махсус бирикма кавшарланган бирикмаси юзасидан осон олиб ташланиши ва занглашга шароит яратмаслиги керак.

Қалай асосида юмшоқ кавшар билан кавшарлашда металлни оксидловчи махсус бирикма сифатида рух хлоридининг сувли эритмаси, алюминий хлориди (нашатир спирт) ёки уларнинг эвтектик аралашмалари ишлатилади.

Майда деталларни кавшарлашда, яъни аниқ ва тоза бирикиш талаб этилганда, канифоль металл оксидлари билан таъсирлашмайди ва иккинчи гуруҳ металлни оксидловчи махсус бирикмалар ҳосиласи ҳисобланади.

Кўрғошин ва унинг қотишмаларини кавшарлашда металлни оксидловчи махсус бирикма сифатида стеарин қўлланилади.

Алюминийли қисмларни алюминийли юмшоқ кавшарлар билан кавшарлаш таркибида 95% рух хлорид ва 5% натрий фториди бўлган металлни оксидловчи махсус бирикмалар ёрдамида бажарилади.

Қийин эрийдиган кавшарлар учун бура ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) яхши металлни оксидловчи махсус бирикма ҳисобланади.

Қаттиқ кавшарлар тавсифлари

26-жадвал

Кавшар тури	Кимёвий таркиби, %					Эриш температураси, °С	Қўлланиш соҳаси
	Cu	Zn	Ag	Si	P		
ПМЦ – 36	34-38	62-66	-	-	-	825	Латундан тайёрланган қурилмадаги чокларни кавшарлаш.
ПМЦ – 48	46-50	50-54	-	-	-	865	Томпақдан тайёрланган қурилма чокларини кавшарлаш.
ПМЦ – 54	52-56	44-48	-	-	-	880	Мис, бронза, пўлатдан тайёрланган қурилма чокини кавшарлаш.
ПСр – 10	53	37	10	-	-	830	Латундан тайёрланган шуцер, болт, шайба ва бошқа майда деталларни кавшарлаш.
ПСр – 12М	52	36	12	-	-	785	
ПСр – 25	40	35	25	-	-	765	Мис, бронза, пўлатдан тайёрланган қурилма чокини кавшарлаш.
ПСр – 45	30	25	45	-	-	720	
ПСр – 72	28	-	72	-	-	779	Электр ўтказувчанлиги юқори бирикмаларни кавшарлаш
ПФОЦ–7–3–2	87-90	1-3	-	3	6-7	680-700	Мис ва латундан тайёрланган масъулияти паст деталларни кавшарлаш.

Елимли бирикмалар. Ҳар хил турдаги материаллардан ясалган деталларни бириктиришда, масалан, алюминий билан пўлат; пластмасса, резина ёки шиша билан металлни елимлаш қўлланилади.

Ушбу усулда яхши изоляцион ва занглашга бардош хоссаларга эга бўлган мустаҳкам ва зич бирикма олиш мумкин.

Бундай бирикмаларда ишлатиладиган елим асосий боғловчи материаллар, эритувчилар, тўлдиргичлар ва қотирувчилардан ташкил топган бўлади.

Очилик – ёпиладиган бирикмаларда қўлланиладиган елим термопласт қатрон хизмат қилади. Бундай қатрон иситилганда, эритувчилар таъсирида эриши ва юмшаши мумкин.

Термопласт қатронларнинг мустаҳкамлиги кичик бўлганини эътиборга олган ҳолда, уларни фақат огир бўлмаган қисм ва қурилмаларда ишлатилади (резинали қистирма, металл тахтачани ёпиштиришда ва ҳ.).

Очилмайдиган бирикмаларда фенолли ва эпоксидли терморектив қатронлар асосидаги елимлар қўлланилади.

Металлга резина ёпиштиришда юқори температурага (250–315°C) чидамли бўлган силиконли қатрон ишлатилади. Елимли чокнинг мустаҳкамлиги парчинмихли бирикманикидан 2–3 марта катта. Бирикма мустаҳкамлиги сувда, бензинда, бензол, ацетон ва метил спиртида ҳам сақланиб қолади.

Қурилмасозликда қўлланиладиган елимларнинг қисқача тавсифи 27-жадвалда келтирилган.

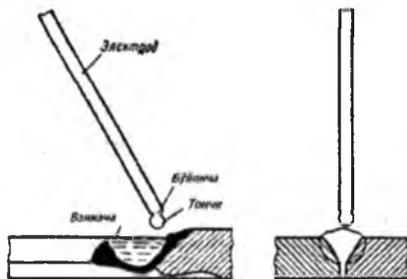
Қурилмасозликда қўлланиладиган елимларнинг тавсифи

27-жадвал

Елим тури	Пўлат билан елимлаш мустаҳкамлиги, кг/см ²	Қуриш темпе-ра-тураси, °С	Қу-риш даво-мий-лиги, соат	Қўллаш соҳаси
БФ-2-елими (ТУМХП 1367-43)	65-100	60	3	Ҳар хил турдаги материаллар детал-ларни елимлаш (металл, шиша, пластмасса ва ҳ.)
БФ-4 (ТУМХП-346-53)	60-100	60	3	
Термопрен (20%-ли стиролдаги эритма)	15,3	20	144	Пластмасса пленкани материалга елимлаш
Термопрен (20%-бензиндаги)	6,3	20	48	

эритма. Битумли елим Б-12	5,7	20	48	----
Елим 88 (ТУМХП УТ-1542-49)	22	20	24	Резинани металлга, ёғочга, бетонга елимлаш.
Елим 88-Н (ТУМХП УТ-880-58)	-	20	24	Резинани металлга, ёғочга, бетонга елимлаш.
Елим лейконат (ТУМХП УТ-2841-52)	-	20	24	Резинани металлга елимлаш.

Пайвандли бирикмалар. Курилмаларда қисмларни бириктиришда энг кенг тарқалган усул бу пайвандлаш ҳисобланади. Пайвандлаш деб – бириктириладиган юзаларни қайишқоқ ёки эрувчан ҳолатига келтирувчи температурагача маълум жойни қиздириш жараёнига айтилади, яъни шунда икки хил буюм молекулаларининг ўзаро бирикиш кучлари ҳисобига уланади. Бир-бирига ўхшаш бўлмаган 3 хил пайвандлаш усули мавжуд: босим остида пайвандлаш, эритиб пайвандлаш ва электр контакт пайвандлаш.



61-расм. Эритиб пайвандлаш схемаси.

Босим остида пайвандлашда (сиқилиш билан пайвандлаш) икки деталларнинг юзалари эриш температурасига келтирилади. Бундай ҳолатда зарба ёрдамида ёки қисиш орқали деталлар бир-бирига ёпишади. Деталлар совугандан сўнг, бир-бири билан мустаҳкам бирикма ҳосил қилади.

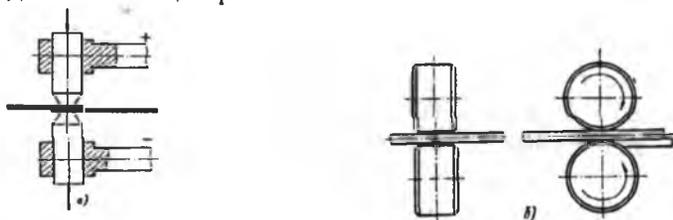
Қиздириш манбаига қараб, пресси пайвандлаш куйидагиларга бўлинади: газ пресси, темирчилик, индукцион ёки фрицион.

Эритиб пайвандлашда бирикаётган деталларнинг қиздирилган материали эриган ҳолатга ўтиб, ундаги молекулалараро кучлар

ёрдамида бирикади. Пайвандлаш вақтида қаттиқ материал ваннача ҳосил қилади ва унда эриган металл жойлашган бўлади (61-расм).

Пайвандлаш мустаҳкамлигини ошириш мақсадида ванначага қўшилма киритилади. Қўшилма таркиби асосий материалнинг кимёвий таркиби билан бир хил бўлади.

Эритиб пайвандлашнинг турли усуллари мавжуд: ёйли электр пайвандлаш-қўл билан бажарилади, ярим автомат ва автомат, қўмир электродли пайвандлаш, электр шлакли пайвандлаш, ҳимоя газлар муҳитида пайвандлаш, атом-водородли пайвандлаш, газли пайвандлаш ва бошқалар.

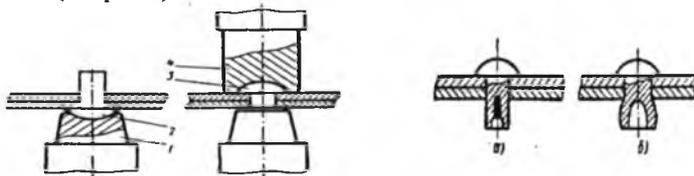


62-расм. Электр контактли пайвандлаш схемаси:
а - нуктали пайвандлаш; б - учма-уч чокли пайвандлаш.

Электр контактли пайвандлаш пресси ва эритиб пайвандлашларни бир вақтда ташкил қилишдан иборат.

Электр контактли пайвандлаш нуктали, роликли (ғилдиракли) ёки учма-уч бирлаштирувчи бўлиши мумкин (62-расм).

Парчинмихли бирикмалар. Деталларни мустаҳкам ва ўзаро зич бириктиришга парчинмихлар ёрдамида эришиш мумкин. Парчинмих деб учларидан бири кенгайтирилган цилиндрли ўққа айтилади (63-расм).



63-расм. Парчинмих ёрдамида бириктириш схемаси.

- 1 - ушлаб турувчи мослама;
- 2 - бошқочали ўрнатма; парчинмих шакли
- 3 - ёпиқ бошқоча;
- 4 - болғача.

64-расм. Портлатиб парчинмихлаш.

- а- портлашдан олдин (кора рангда портловчи модда);
- б- портлашдан кейинги парчинмих шакли.

Бириктириш жараёнида парчинмихни иккита бириктириляётган деталларда пармаланган тешикларга ўрнатилади. Бошоқчани тагига ушлаб турувчи мослама ўрнатилади. Мосламадаги чуқурча шакли бошоқча шаклига мос келиши керак. Ёпиқ бошоқчани сиқиш ёрдамида ёки пневматик ёки электр болғача ёрдамида ҳосил қилиш мумкин.

Парчинмихларни ўрнатиш жараёнида кучланишни камайтириш учун улар олдиндан қиздирилади.

Металл ёки юпқа металл деталларни бириктиришда ичи бўш (найчали) парчинмихлар қўлланилади. Бу турдаги парчинмихларни қисиш ёки ушлаб турувчи мосламаларни қўллаб бўлмайдиган ҳолларда ишлатиш мумкин. Бундай парчинмихлар ичига портловчи модда солинади (64-расм). Парчинмихни электр токи ёрдамида қиздирилганда, портлаш юз беради, ичи бўш парчинмихни кенгайтиради ва бирикувчи деталларни бир-бирига зич тортиб қўяди.

2.3. Пайвандланган сигимли қурилмаларни тайёрлаш

Сигимли идишларга резервуар, йиғич, цистерна, газгольдер, бак, бочка ва бошқалар қиради. Уларда ички томонидан чегараланган обечайка (днеше ва қопқоқ) мавжуд бўлиб, уларда суюқ ёки газсимон маҳсулотлар сақланиши мумкин.

Сигимли идишларда ишчи муҳитни юклаш ва чиқариш учун штуцерлар мавжуд бўлиб, ички бўшлиқни кузатиш учун люк ёки қопқоқ, ҳамда монтаж майдонига ёки ўрнатиш нуқтасига жойлаш учун таянч, кронштейн ва илмоқлар ўрнатилган бўлади. Баъзи ҳолатларда сигимларда назорат-ўлчов ва бошқариш асбобларини ўрнатиш учун уларга штуцер ёки патрубклар ўрнатилади.

Сигимли ускуналарнинг ичига жараёни бошқариш, ростлаш ёки назорат қилиш учун қўлланадиган ҳеч қандай қўшимча деталлар ўрнатилмайди.

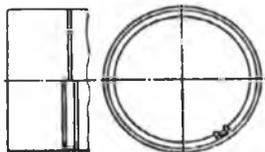
Сигимли ускуналар ишлатилиш жараёнида ортиқча босимга эга бўлган ёки эга бўлмаган ишчи муҳитга тўлдирилган бўлади.

Кўп ҳолатларда сигимли ускуналар бир-бири билан пайвандлаб уланган бўлади.

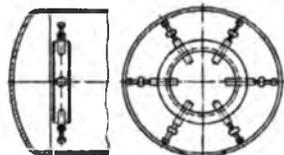
Сигимли ускуналарни йиғиш. Катта бўлмаган ёки ўртача ўлчамли қурилмаларни йиғишда, одатда, махсус мосламалардан

фойдаланилади. Ҳамма мосламаларни 2 гуруҳга бўлиш мумкин: йиғма ва йиғма-пайванд.

Обечайка ва днишеларни ўзаро бириктириш ва йиғиш учун мосламалар бўлиб, турли ҳалқасимон, қаттиқ конструкциялар ва йириб турувчи домкратлар хизмат қилади (66-расм).



65-расм. Юпка деворли обечайкаларга қаттиқ ҳалқалар ўрнатилиши.



66-расм. Буюм ичини ажратиб турувчи домкратни ўрнатиш

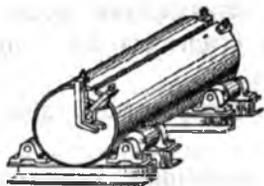
Бу мосламалар ёрдамида пайвандлаш вақтида идишларни маълум диаметрини сақлаш, чоклар ўртасидаги ораликни ўзгартириш, чокларни қийшайишдан сақлаш мумкин.

Чокларни бирлаштириш учун қискичлар (67-расм), ярим ҳалқали тортиш болтлари ва понали тортгичлар қўлланилади.

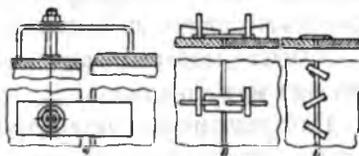
Ферромагнит материалдан ясалган деталларни йиғиш учун электр магнит ишлатиш тавсия этилади. Электр магнит, пайвандлаш жараёнида пайвандланадиган детални аниқ ва маҳкам ушлаб туриши мумкин.

Қалинлиги 8 мм ғача бўлган листларни йиғиш жараёнида, кўтариш кучи 500 кг, қалинлиги 35 мм ғача бўлган листлар учун эса 25000 кг бўлган электр магнитлар ишлатилади.

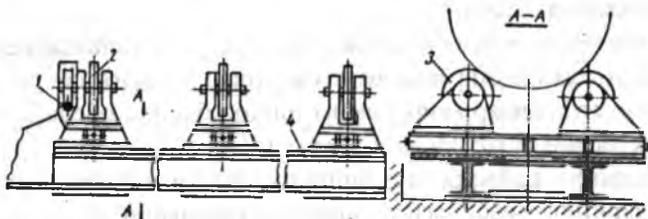
Йиғма пайвандли мосламаларга ғалтакли дастгоҳ ва бурилувчи стол мисол бўлади. Улар пайвандлаш жараёнида деталлар ҳолатини даврий ёки узлуксиз ўзгартириш учун мўлжалланган.



67-расм. Қискич ёрдамида обечайка узунлигидаги чокларни бирлаштириш.



68-расм. Идиш элементларини учма-уч бирлаштириш учун мослама.



69-расм. Пайвандлаш жараёнида обечайка ва днишеларни айлантириш учун роликли дастгоҳ:

1 - узатма; 2 - червякли узатма; 3 - роликлар; 4 - таянч.

Роликли дастгоҳ умумий пойдеворга маҳкамланган жуфт ғалтакли таянчлар қаторидан иборат (69-расм). Роликли таянчлар узатмали ёки салт юришли бўлиши мумкин. Таянчлар сони қурилмани ўлчамига, чокларни жойлашиш тавсифига ва ҳар бир таянчга берилган юклага қараб аниқланади.

Цехда роликли дастгоҳларни йиғиш технологик йўналишига қараб жойлаштириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Ўгиргичлар днишеларни, панжара, люк, туйнук, штуцерларни пайвандлашда қўлланилади. Улар пайвандловчига қулай шароит яратиш имконини беради. Ўгиргичларнинг қулайлиги, бу усқунанинг горизонтал йўналиши, айланиши ва горизонтал ҳолатдан чиқишда 135° га бурилишидир. Ўгиргичлар иккита электр юриткич билан таъминланган бўлиб, бири уни айлантириш учун, иккинчиси эса – уни буриш учун хизмат қилади.

Ўгиргичнинг техник турқумига: юк кўтариш, айланма ва қиялик тезликлари киради. Ўгиргичнинг қувватини аниқлашда пайвандловчи деталнинг оғирлик марказининг ҳолати муҳим аҳамиятга эга.

Роликли дастгоҳда пайвандланадиган деталларнинг асоси – бу уларнинг ташқи цилиндрик юзаси бўлиб, ўгиргичда эса – днеше ёки обечайкаларнинг ён сирти ҳисобланади.

Ҳамма мосламаларни меъёрланган деталлардан тайёрлаш мақсадга мувофиқдир.

Пайвандланган деталларни йиғиш жараёнига қуйидагилар қиради: деталларни мосламага ўрнатиш; бир-бирига тегиб турувчи юзаларни текшириш; пайвандланувчи элементларни бир-бирига яқинлаштириш; деталларни бир-бирига қисиб туриш (қисқич, ёрдамида ва ҳ.); пайвандлаш жараёнини ўтказиш ва пайванд чокларга ишлов бериш.

Йиғиш ишлари қўл билан ёки юк кўтариш механизми ёрдамида ўтказилади. Йиғиш жараёни вақтида ундан олдинги операцияларда кузатилган нуқсонлар (кирраларга ишлов бериш, обечайкаларнинг чўзинчоқлигини йўқотиш ва ҳ.) бартараф қилинади.

Бирлашган пайванд чокларнинг сифати бирлаштириладиган элементларнинг орасидаги тирқиш катталигини тўғри танлашга боғлиқ бўлади.

Тирқиш катталиги йиғиш вақтида элементларни белгилашда аниқланади ва у оралиқ чокнинг учлари яхши пайвандланишини таъминлаши керак.

Битта чок учун тирқиш катталиги бир хил бўлиши керак, қолган ҳолатларда эса – бу катталик электрод диаметридан ва пайванд сим диаметридан катта бўлмаслиги керак.

Пайвандлашда ички кучланиш ҳосил бўлиши мумкин. Бунга сабаб иситиш ва совитиш жараёнларининг бир текисда бўлмаслиги, материалнинг таркибидаги ўзгаришлар, пайвандлаш ваннасида эриган металлнинг киришиши, ораликни белгиловчи мосламаларнинг қаршилигидир.

Ички кучланиш ва деформацияларни камайтириш мақсадида, технологияни тузиш ва йиғишда пайванд чокларида эриган металлни камайтиришга интилиш керак; айниқса, кесишувчи чоклар сонини қисқартириш лозим.

Йиғиш ва пайвандлашни шундай тартибда таъминлаш керакки, деформация фақат мосламага маҳкамланган деталларда бўлиши лозим.

Пайвандланган элементларни олдиндан деформациялаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Деформациянинг катталиги қутилаётган деформацияга тўғри келиши керак.

Баъзи ҳолларда эса, деталларни эркин жойлаштириш мақсадга мувофиқ, шунда асосий металлнинг пайванд чоки яқинида максимал ҳаракатига эришиш мумкин. Бир томондан, пайвандлашнинг бундай усули, ички кучланишнинг камайишига олиб келади. Иккинчи томондан эса, деформацияни ҳосил бўлишига, чок қирралари параллеллигининг йўқолишига ва деталь шакли бузулишига олиб келиши мумкин.

Шундай қилиб, деформациядан сақланиш воситаси бўлиб деталларни йиғиш мосламаларида қаттиқ маҳкамлаш ҳисобланса; эркин жойлаштириш эса, ички кучланишни камайитиришга хизмат қилади. У ёки бу мосламаларнинг мақсадга мувофиқлиги амалда текширилади.

Босим остида ишлайдиган сиғимли идишларни йиғишга қўйиладиган талаблар. Идиш, цистерна, йиғич, колонна, реактор ва бошқа босим остида ишлайдиган ускуналарнинг шакли шарсимон ёки цилиндрик бўлиб, улар шарсимон ёки эллиптик днишели ва қопқокли бўлиши керак.

Цилиндрик обечайкалар бир ёки бир нечта листлардан тайёрланган бўлиши мумкин, лекин ҳамма усулларда иложи борича, чоклар сонини камайитириш лозим.

Днишеларни бир неча листлардан тайёрлаш мумкин. Днишеннинг алоҳида элементлари иккала томонидан пайвандланиши зарур. Днише босим ёки қуйма йўл билан тайёрланганда, икки ёки уч листларни бир-бирига пайвандлашдан ҳосил бўлган заготовкаидаги чоклар днишенинг $1/5$ диаметрига тенг бўлган, марказдан хорда масофасида жойлашган бўлиши керак.

Алоҳида штампланган секторлардан ясалган днишеларни пайвандлашда, чоклар меридианал ёки айланма бўйича жойлашган бўлиши керак. Днишелардаги айлана чоклар, фақат шарсимон шакллардагидан ташқари, марказдан днишенинг $0,25$ диаметрига тенг масофада жойлашган бўлиши керак. Меридианал чоклар орасидаги энг кам масофа 100 мм дан кам бўлмалиги керак. Обечайкалардаги бўйлама пайванд чоклар ва днишеларнинг обечайкаларга ёпишиб турадиган хордали чоклари, бир-бирининг давоми бўлиши мумкин эмас. Уларни бир-бирига энг қалин, 100 мм дан кам бўлмаган, листларни уч қават қилиб бирлаштириш лозим.

Ҳар хил қалинликдаги элементларни пайвандлашда лист қирраларига бўйлама ишлов беришда, қалин листдан юпқа лист қалинлигига аста-секин ўтиши керак.

Горизонтал ускуналардаги кўндаланг (ҳалқали) пайванд чоклар қурилманинг таянч остида қолмаслиги керак. Қурилмадаги чок ва таянч пайванд чоклар орасидаги масофа, обечайка деворининг қалинлигидан кам бўлмаслиги керак.

Қурилма ва идишлардаги бўйлама чокларга люк ўрнатиш мумкин эмас. Чизмага биноан кўндаланг чокларга штуцер ва люкларни (қачонки бутун листга штуцер ёки люк жойлаштириш имкони бўлмаган ҳолларда) жойлаштириш, фақат тешикларни мустаҳкамловчи ҳалқалар ўрнатилганда рухсат этилади. Тешикларни мустаҳкамловчи ҳалқалар қурилма юзасига зич ёпишган бўлиши керак.

Идишларнинг асосий элементларини тайёрлашдаги қўйимлар. Идишларни бир-бирига бирлаштириш даврида, чок қирраларини аниқ ўрнатишга интилиш керак.

Қирраларни бир-биридан силжиш катталиги қуйидаги нисбатдан катта бўлиши мумкин эмас:

$$b < n \cdot \delta_2 + \delta_1 - \frac{\delta_1}{2} \quad (2.2)$$

бу ерда, a – қирраларнинг рухсат этилган силжиши, мм; n – жипслашган деворлар ўқ чизикларининг рухсат этилган силжиши, юпқа девор қалинлигидан улуш ҳисоби бўйича; δ_1 – қалин деворнинг ҳақиқий қалинлиги, мм; δ_2 – юпқа деворнинг ҳақиқий қалинлиги, мм.

Ундан ташқари, 28-жадвалда кўрсатилган талаблар ҳисобга олиниши керак .

Рангли металлдан тайёрланган идишларда қалинлиги 3,5 мм гача бўлган листдан ясалган обечайкадаги бўйлама чоклардаги бир хил қалинликдаги листларнинг чок силжиши 0,5 мм дан ошмаслиги керак; лист қалинлиги 3,5 дан 7 мм гача бўлса, чок силжиши – 0,7 мм гача бўлиши; лист қалинлиги 7 мм дан юқори бўлганда эса, силжиш-металл қалинлигидан 10% ни ташкил қилиши керак.

Листларнинг қалинлиги бир хил бўлмаганда, уларни жипслаштиришда, обечайкаларнинг бўйлама чокларида юпқа лист чоклари лист қалинлиги 3,5 мм гача бўлганда, лист чокидан чиқиб туриши 0,5 мм дан ошмаслиги керак; юпқа лист қалинлиги 7 мм дан юқори бўлганда, унинг қалинлигидан 10% ни ташкил қилиши керак.

Бир хил бўлмаган қалинликдаги листларни жипслаштиришда обечайкалардаги кўндаланг чоклардаги юпқа листнинг қалин

листга чиқиши юпқа листнинг қалинлиги 3,5 мм гача бўлганда 0,6 мм дан ошмаслиги керак; юпқа листнинг қалинлиги 3,5 – 7 мм бўлса – 1,85 мм; юпқа листнинг қалинлиги 7 мм дан катта бўлса – юпқа лист қалинлигидан-25%, лекин 5 мм дан ошмаслиги керак.

Бир хил қалинликдаги листларни жипслаштиришда, обечайка кундаланг чокларидаги энг юқори бўлган лист чокларининг силжиши лист қалинлигининг 25% дан ошмаслиги керак, лекин 5 мм дан кичик бўлиши лозим.

Бир хил қалинликдаги элементларни днишега пайвандлашда, чок силжиши девор қалинлигидан 10% атрофида рухсат этилади, лекин 4 мм дан ошмаслиги керак; икки қатламли пўлатдан тайёрланган днишедаги силжиш катталиги қоплама қалинлигидан ошмаслиги керак.

Деталларни учма-уч пайвандлашда рухсат этилган силжишлар 28-жадвал

Чоклар	Қисмлар	Жипслашган девор ўқ чизикларининг рухсат этилган силжишлар, юпқа девор қалинлиги улуши бўйича	Чегараловчи талаблар
1	2	3	4
Бўйлама	Обечайка	0,1	Ферритли ва перлитли синфга тегишли пўлат учун ҳар қандай ўлчанган силжиш 4 мм дан ошмаслиги керак ва аустенит синфли пўлат учун эса - 2 мм дан;
Ҳалқали	Обечайка	0,25	Ферритли ва перлитли синфга тегишли пўлат учун ҳар қандай ўлчанган силжиш 6 мм дан ошмаслиги керак ва аустенит синфли пўлат учун эса – 3 мм дан;
Бўйлама ва ҳалқа-	Икки қатламли пўлат	0,1	Ҳар қандай ўлчанган силжиш 3 мм дан ошмаслиги керак ва легирланган пўлат қалинлигидан

ли	обечайка		ошмаслиги керак.
Ҳалка-ли	Диаметри ≤ 108 мм гача бўлган труба	0,25	Ташқи силжиш девор калинлигидан 0,15 дан ошмаслиги керак ва труба ташқи диаметрида 0,015 дан ошмаслиги керак
Ҳалка-ли	Диаметр ≥ 108 мм дан юқори труба	0,15	Ташқи силжиш девор калинлигидан 0,1 дан ошмаслиги керак

Обечайканинг чўзинчоқлиги (овалнинг катта ва кичик ўқлар айирмаси) обечайка ташқи диаметрининг 1% дан юқори бўлмаслиги керак, аммо 20 мм дан ошмаслиги лозим; обечайкаларда эса диаметр кўйими чегарасида бўлади.

Идишларнинг алоҳида элементларини жипслаштириш штуцер ва люкларнинг узунлиги бўйича ва ҳалқа чокларига нисбатан жойлашганини ҳисобга олиб бажарилади.

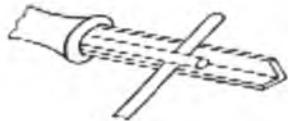
Пайванд чоклари. Кўп ҳолларда ускуна элементларини бирлаштиришда ёйли электр пайвандлашда вольтли ёй иссиқлигидан фойдаланилади. Ушбу ёй таъсирида бир вақтнинг ўзида деталнинг чоклари ва электрод материалининг эриши кузатилади. Шунда, электроддан узилиб тушган суюқ томчилар пайванд ваннасини тўлдиради.

Юқори температурада (5000-6000°C) ва электр майдон кучланиши таъсирида ёйли разрядда газларнинг ионланиши содир бўлади ва улар электр ток ташувчилари бўлиб қолади, ҳамда вольтли ёйнинг турғун ёнишини таъминлайди. Агар электрод таёқча устига қоплама қатлами берилса, ёйнинг ёниш турғунлиги ошиши мумкин. Қоплама ионланиш потенциали кичик бўлган элементлардан ташкил топган: бўр, поташ, гранит, дала шпатлари, титан икки оксиди, целлюлоза ва бошқалар.

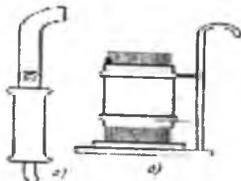
Юпқа ва қалин (сифатли) қопламали электродлар мавжуд. Юпқа қопламалар ишқорий ва ер-ишқорий металл тузлари, оксидлари ҳамда суюқ шиша аралашмаларидан иборат. Бундай аралашма металл электрод юзасига юпқа қатламда (0,15–0,55 мм гача) қопланади. Сифатли қопламалар бир неча компонентлардан иборат бўлиб, улар ёйни барқарорлаштиради ва чокларни оксидланишдан сақлайди. Бунда шлакли ва газли ҳимоя ҳосил қилиб, эриган металлни легирлайди ва чокни шакллантиради.

Сифатли қоплама қалинлиги 0,5 дан 1,6 мм гача ўзгаради. Ёйли электр пайвандлаш қўл ёрдамида ва автомат ускуналар ёрдамида бажарилиши мумкин.

Қўл ёрдамида электр пайвандлаш. Қўлда электр пайвандлаш электроднинг чок бўйлаб ҳаракати ва электрод билан жисм орасидаги тирқишни назорат қилиб пайвандлаш йўли билан бажарилади.



70-расм. Электродни ушлагичда маҳкамланиши.



71-расм. Куйиндисиз пайвандлаш: а – куйиндисиз пайвандлашдаги электрод ушлагич, б – электродлар сақланадиган қути.

Электр пайвандлаш машинасидан узун симлар орқали ток ушлагичга узатилади. Электр занжир ҳосил қилиш учун пайвандланадиган детални ерга сим билан туташтирилади (заземление).

Электродни стандарт ушлагичга маҳкамланганда электрод сими 10% га яқин ишлатилмай қолади (70-расм).

Металлни тежаш мақсадида, электродни тўлиқ ишлатиш имконини берувчи ушлагичлар конструкциялари қўлланилади. Бундай ушлагичларда электродни механик маҳкамламасдан, пайванд қилинади. Куйиндисиз пайвандлаш мосламаси электрод ушлагич ва қутидан иборат.

Электрод ушлагичнинг асосий қисми бу конус учли металл таёқча ва ёғочли дастадан иборат (71а-расм).

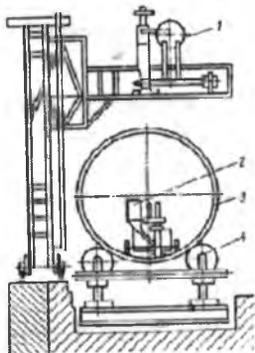
Учликнинг диаметри 6,8 мм бўлиб, охири ясси қилиб ясалган. Унинг сиртига суртма билан қопланган электрод пайвандланади. Пайвандлаш қулай бўлиши учун пайвандланадиган буюм билан уланган қути қўлланилади (71б-расм). Қути пастки қисмида графитли пластинка жойлашган бўлиб, электроднинг қутига пайвандланиб қолишидан асрайди.

Қўлда электр ёйли пайвандлаш калта бурчакли ва туташ чоклар ҳосил қилишда ҳамда етиб бориш қийин бўлган жойларни пайвандлашда қўлланилади. Бошқа қолган ҳолларда автоматик ёки

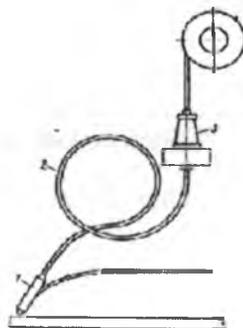
металлни оксидловчи махсус бирикма қатлами остида ярим автоматлашган пайвандлаш таклиф этилади.

Металлни оксидловчи махсус бирикма қатлами остида автоматлашган пайвандлаш. Усуналарни пайвандлаш роликли даста ва манипуляторга эга бўлган ўзи юрар қалпоқчалардан иборат автоматлашган пайвандлаш қурилмаси кенг қўлланилади.

Қалпоқча даста бўйлаб ва тик йўналишда ҳаракат қилади, жисмининг айланиши роликли таянчлар ёрдамида бажарилади (72-расм).



72-расм. Автоматлашган пайвандлаш қурилмаси:
1 – пайвандлаш қалпоқчаси;
2 – ўзи юрар аравача; 3 – махсулот;
4 – роликли даста.



73-расм. Ярим автоматлашган шлангали қурилма чизмаси:
1 – учлик; 2 – эгиловчи шланг;
3 – автоматлашган қалпоқча.

Чок ҳосил қилиш учун химояланмаган электродли сим ўрами қўлланилади.

Қалпоқча автомат равишда симни ўрамдан вольтли ёйга узатади. Электр ток сим учидан 50–70 мм масофадаги мундштук орқали келтирилади, шунинг учун симнинг калта учи ток остида бўлиб, тез қизиб кетишга улгурмайди. Бу эса, кучи юқори бўлган токни қўллаш имконини беради.

Мундштукдан олдин донатор металлни оксидловчи махсус бирикма тўлдирилган бункер ўрнатилган бўлади. Пайвандлаш вақтида металлни оксидловчи махсус бирикма аста-секин бункердан тўкилади, шунда пайвандланиш жойида, қисман эриган химоя ёстиқчасига айланади. Металлни оксидловчи махсус бирикма таркибига одатда кремний, доломит, плавик шпати, гилтупроқ ва бошқа компонентлар киради.

Автоматлашган пайвандлаш қурилманинг техник тавсифига: ускуна диаметри, пайвандланадиган листлар қалинлиги, маҳсулотнинг энг катта огирлиги, узатиш тезликлари киради.

Ички чокларни пайвандлаш ўзи юрар пайвандлаш аравачалар ёрдамида бажарилади.

Ярим автоматлашган шлангли пайвандлаш. Автоматлашган электр ёйли пайвандлаш энг самарадор ҳисобланади. Аммо штуцер ва фланецларни пайвандлашда, бурчакли чок ҳосил қилишда, ҳамда мураккаб тузилишга эга бўлган қисмларни пайвандлашда, бундай усул қийинчиликлар туғдиради. Бундай ҳолларда ярим автоматлашган пайвандлаш қўлланилади. Ярим автоматлашган шлангли пайвандлаш қурилмасининг тузилиши 73-расмда келтирилган. Қалпоқча ёрдамида шланг ичига сим йўналтирилади ва аниқ миқдорда металлни оксидловчи махсус бирикма юборилади. Пайванд симнинг диаметри 1,5 – 2,0 мм дан ошмайди.

Пайвандлаш вақтида учлик чок бўйлаб қўлда юргизилади.

Ҳимоя газлар муҳитида ёйли пайвандлаш. Бундай усулнинг негизи, электродлар ва маҳсулотнинг эриган ваннасида ҳосил бўлган электр ёй, инерт газ муҳитида ёнишидан иборат. Натижада пайвандланаётган жойда оксидланишдан механик ҳимоя ҳосил қилинади.

Инерт газ сифатида аргон, гелий, азот ёки карбонат ангидрид гази қўлланилади.

Аргон-ёйли пайвандлаш. Аргон-ёйли пайвандлаш эримайди-ган электродли ва эрийдиган электродли пайвандлашга бўлинади. Биринчи усул бўйича ёндиргичга вольфрамли электрод ўрнатилади ва у пайвандлаш жараёнида эриб кетмайди, лекин аста-секин бугланади. Пайванд чокини ҳосил қилиш учун электр ёйга ёнидан қўшимча чивик киритилади.

Иккинчи усул биноан электрод сифатида кимёвий таркиби асосий металл таркибига яқин бўлган сим қўлланилади. Сим, ёндиргичга махсус узатмали механизм ёрдамида узатилади.

Аргон-ёйли пайвандлаш билан пўлат ва рангли металлларнинг деярли ҳамма турларини пайвандлаш мумкин. Айниқса, бундай пайвандлаш энгил металллардан ясалган алюминий, магний, титан ва уларнинг қотишмаларидан бўлган буюмларни пайвандлашда кенг қўлланилади.

Аргон-ёйли пайвандлаш қўл ёрдамида, ярим автоматлашган, автоматлашган бўлиши мумкин. Эримайди-ган электродлар билан

пайвандлашда, вольфрамли таёқчани эришдан саклаб қолиш мақсадида, жараён ўзгарувчан токда ўтказилади. Эриб кетадиган электродлар билан пайвандлаш доим қайтар қўтбли доимий токда бажарилади.

Биринчи турдаги пайвандлаш қалинлиги 0,5 дан 6 мм гача бўлган металлларда қўлланилади. Қалинлиги юқори бўлган материалларни эрувчи электродларда пайвандлаш мақсадга мувофиқдир.

Карбонат ангидрид газы муҳитида пайвандлаш. Бу усулнинг асосий негизи бу электр ёйнинг карбонат ангидрид газида ёниб, таркибида кремний ва марганец кўп бўлган махсус электродли сим қўллаш ҳисобига металлнинг оксидланишини тўхтатишдир.

Карбонат ангидрид газы муҳитида пайвандланганда, пайванд бирикмаларнинг механик хоссалари, металлни оксидловчи махсус бирикма остида автомат пайвандлашда ҳосил бўлган бирикманинг хоссаларидан фарқ қилмайди. Бундай чоқда металл занглаши ва говак ҳосил бўлиши камдан-кам ҳолларда учрайди. Карбонат ангидрид газы муҳитида энг самарали пайвандлаш бу – ярим автоматик пайвандлаш ҳисобланади.

Пўлатнинг кўп турлари карбонат ангидрид муҳитида пайвандланади. Бунга сабаб карбонат ангидриднинг арзонлиги ва кенг тарқалганлигидир. Бу усул иқтисодий жиҳатдан, бошқа усулларга нисбатан афзалроқ.

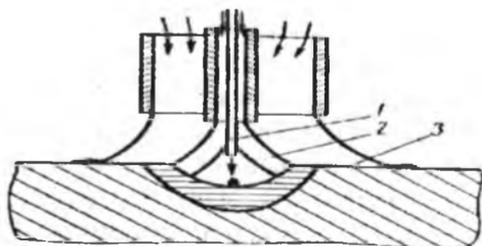
Иккита газ муҳитида ёйли пайвандлаш. Охириги вақтда алюминий, титан ва баъзи бошқа металлларни пайвандлашда қўш газ ҳимояли услуб кенг тарқала бошлади (74-расм). Бу усулдаги ёндиргич икки цилиндрга эга (бири иккинчисининг ичида), ичкирисида жойлашган трубадан юқори тезликда ҳимоя газлари ўтади, ташқисидан эса кичик тезликда асосий газ ҳаракатланади.

Ички оқимда ҳимоя газлари сифатида аргон ёки аргон билан гелий аралашмаси, ташқи оқимда эса, аргон ёки азот.

Газли пайвандлаш. Газли пайвандлаш – бу эриш билан пайвандлаш турларидан бири. Ундаги иссиқлик манбаи сифатида ёнувчан газ ёки бугларнинг алангаси хизмат қилади.

Аланга ҳосил қилиш учун турли тузилишли ёндиргич ишлатилади. Ёнилғи моддалари сифатида ацетилен, пропан, бутан, кокс ёки генератор газлари, ёнишни ушлаб туриш учун эса кислород қўлланилади.

Ёнувчи газлардан энг кенг тарқалгани – ацетилен бўлиб, у кислород оқимида ёнганда жуда юқори температурани беради (3150°С гача). Йирик корхоналарда ацетилен генератор станциясидан олиниб, зарур иш жойларига узатилади.



74-расм. Кўш газ химояли, ёйли пайвандлаш схемаси:

1 – электрод; 2 – ички газ оқими; 3 – ташки газ оқими.

Кичик цехларга ацетилен баллонларда келтирилади. Баъзи ҳолларда ацетилен ўрнига пропан - бутан аралашмасини қўллаш мумкин. Бундай аралашма 0,8–1,0 МПа босими остида одатдаги температурада сууқ ҳолатда, атмосфера босимида эса – газ ҳолатида бўлади. Пропан - бутан аралашмасининг портлаш эҳтимоли камроқ ва ацетиленга нисбатан арзон.

Иш жойига кислород трубалар орқали ёки баллонларда келтирилади. Баллондаги кислород босими 15,0 МПа га етади, ҳажми 6 м³. Кислород баллонлардаги вентиль ва редукторларни ёғ ёки мойлар тушишидан асраш керак.

Электр ёйли пайвандлашга қараганда, газли пайвандлашда кўп иссиқлик энергияси ажралади. Бу эса, қизиш майдонини кенгайтиради, нисбатан секин ва бир текис совийди.

Газли пайвандлашда пайванд ваннада металл оксидланиши содир бўлади. Бунини олдини олиш мақсадида, ванначага махсус химоя моддаси – металлни оксидловчи махсус бирикмалар киритилади. Металлни оксидловчи махсус бирикмаларни танлашда, уларнинг эриш температураси асосий металл температурасидан паст бўлишга эътибор бериш керак. Улар металл устида яхши ёйилиши, металлдан эриган ҳолатида осон ажраши, металл хоссаларини ўзгартирмаслиги керак.

30-жадвалда энг кўп тарқалган металлни оксидловчи махсус бирикмаларнинг таркиби берилган.

Газли пайвандлаш асосан кам углеродли ёки легирланган пўлатдан юққа деворли конструкцияларни пайвандлашда

қўлланилади. Ундан ташқари, рангли металлдан ясалган деталларни пайвандлашда ҳамда иссиқлик энергияси кўп талаб қилинганда газли пайвандлашдан фойдаланилади.

Пайвандлаш жараёни, эриган металлдан ҳосил бўлган ванначага пайванд симини киритиш ёки деталь қирраларини махсус букилган жойларини эритиш орқали бажарилади.

Газли пайвандлашни пластмассали, масалан, винипласт, полиэтилен ва бошқа деталларни бирлаштиришда муваффақият билан қўлланилади. Икки хил пайвандлаш усули мавжуд: чивикли ва чивиксиз. Металл пайвандлашдан фарқи шундаки, пластмассаларни пайвандлашда чивик эриб кетмасдан, асосий материал билан ёпишиб, пластик ҳолатда юмшайди. Юмшаш электр ёки ҳаво узатиладиган газ ёндиргичлар ёрдамида 200–220°С температурада ҳосил қилинади (75-расм).

Ёнувчи газлар тавсифи

29-жадвал

Газнинг номи	Нормал шароитда иссиқлик ҳосил қилиш қобиляти, ккал/м ³	Газ-кислород алангасининг тахминий температураси, °С	Портлаш чегараси		1 м ³ газни ёниши учун зарур кислород миқдори, м ³
			Ҳаводаги таркиби, %	Кислороддаги таркиби, %	
Ацетилен	12600	3150	2,2-81	2,8-93	2,5
Бутан	27500	2050	1,5-8,4	-	6,5
Водород	2400	2100	3,3-81,5	2,6-93,9	0,5
Кокс газы	3500-4200	2000	7-21	-	0,9
Метан	8000	2000	4,8-16,7	5,4-59,2	2,0
Нефть газлари	9800-13500	2300	3,5-16,3	-	2,5
Углерод оксиди	2800	1900	11,4-77,5	15,5-93,9	0,5
Пропан	20600	2050	2,2-9,5	-	3,5
Табий газ	7500-7900	2000	4,8-14,0	-	2,0
Керосин бутлари	-	2300	1,4-5,5	-	1,5 (1 кг у-н)
Сланец газы	3000-3400	2000	-	-	0,8
Этан	14000	2050	3,1-15,0	4,1-50,5	3,5

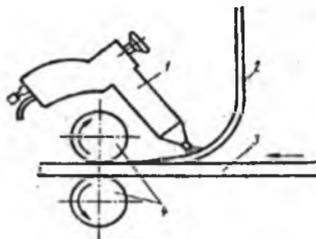
Металлни оксидловчи махсус бирикмалар таркиби ва қўлланиш соҳаси

30-жадвал

Металлни оксидловчи махсус бирикма таркиби	Қўлланиш соҳаси
Бура	Пулат, чуян, мис ва унинг қотишмаларидан ясалган деталларни пайвандлаш.
борат кислота бура билан борат кислота аралашмаси аралашма таркиби 56% бура, 22% калий карбонати, 22% натрий хлориди	Мис ва унинг қотишмаларидан тайёрланган деталларни пайвандлаш
аралашма таркиби, 25 – 30% натрий хлориди 30 – 55% калий хлориди 15 – 30% литий хлориди 8 – 10% литий фториди 7 – 12% рух хлориди	Алюминий ва унинг қотишмаларидан ясалган деталларни пайвандлаш.

Чивиксиз пайвандлаш тартиби винипластни маълум босимда, қизиган ҳолатида прессланиш хоссасига асосланган. Бу усулда, анча қалин бўлган листларни қўшимчасиз пайвандлаш мумкин.

Пайвандлашдан олдин лист четлари 20° бурчак остида йўнилади. Листлар бир-бирига бириктирилиб, ёндиргичда қиздирилади ва босилади, икки томондан қисил роликлари юргизилади.



75-расм. Ясси термопластли жисмларни пайвандлаш схемаси:

1-электр ҳаво қиздириш пистолети, 2-чивик, 3-деталь, 4-қисил роликлари.

Пайвандлаш технологияси. Сигимли қурималардаги пайванд чоклар ичида асосий тур учма-уч улаш чоки ҳисобланади.

Учма-уч уланган чокларни пайвандлаш, одатда, дастлабки нуқтали пайвандлашдан кейин бажарилади.

Нуқтали пайвандлаш деб, катта бўлмаган, узунлиги 40-70 мм ли чок қисмларига айтилиб, улар билан деталлар ўзаро бириктирилади. Қўлда пайвандлашда нуқтали пайвандлашлар орасидаги масофа битта электрод ёнишида ҳосил бўладиган чок узунлиги билан аниқланади.

Автоматлаштирилган пайвандлашда нуқталар орасидаги масофа чокнинг бутун узунлиги бўйича деталь қирралари орасида бир текисда тирқиш ҳосил қилиш имконияти орқали аниқланади. Нуқтали пайвандлаш чокининг кўндаланг кесими тўлиқ чок кесимининг 50% дан ошмаслиги керак.

Термик ишловга таъсирчан бўлган материалдан ясалган идишлар элементларини йиғишда нуқтали пайвандлаш, худди асосий чок ҳосил қилишда ўрнатилган технология бўйича бажарилади.

Кўндаланг чокларни пайвандлашни, бўйлама пайвандлашдан кейин бажариш тавсия этилади.

Бир хил идишни пайвандлашда чокларнинг бир турда ва бир ўлчамда бўлишига риоя қилиш керак. Бунда, бир хил пайвандлаш режимларидан фойдаланиш мумкин бўлади.

Учма-уч пайвандлаш чоклари бир томонлама ёки икки томонлама бўлиши мумкин. Кўндаланг, ҳалқали чокларни бир томонлама пайвандлашда чок илдизининг охиригача пишмаслиги кузатилади. Пишмаслик олдини олиш мақсадида, чок остига вақтинча қистирма элемент - ҳалқа ўрнатиш тавсия этилади (76-расм). Бундай ҳалқалар ёрдамчи бўлиб, фақат пайвандлаш вақтида ишлатилади. Иккинчи ҳолатда, қистирмани идишнинг ички томонига маҳкам пайвандланади. Қора металлларни электр ёйли пайвандлашда қистирмани латундан тайёрлаш тавсия этилади. Чок сифатли пайвандланиши учун деталлар орасидаги тирқиш 3-4 мм бўлиши керак.

Конструкция рухсат этган ҳолларда, металлни оксидловчи махсус бирикмали ёстикчадан фойдаланиш мумкин (77-расм).

Чокнинг пайвандланмаслигини олдини олиш учун, мумкин бўлган жойда, икки томонлама пайвандлаш тавсия қилинади ва бунда сифатли пайвандлашга эришилади.



76-расм. Ост қўйма ҳалқалар ёрдамида учма-уч пайвандлаш.



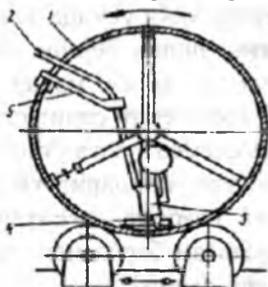
77-расм. Металлни оксидловчи махсус бирикма ёрдамида обечайканинг бўйлама чокини пайвандлаш.

Фақат битта люкка эга бўлган идишларда ички ҳалқали чокларни икки томонлама пайвандлаш жуда қийин. Бундай ҳолда уч оёқли мосламани ишлатиш тавсия этилади. Унга тебранувчи автоматлашган пайвандлаш қалпоқча маҳкамланади (78-расм).

Уч оёқнинг ҳамма устунлари бир текисликда жойлашган бўлиб, идиш ички радиусига тенг бўлган бир хил узунликка эга. Унинг бир оёғи узунлигини ростлаб туриш мумкин.

Пайвандлаш тугагандан сўнг, уч оёқ билан тебранувчи қалпоқча йиғиб, люкдан чиқариб олинади.

Бундай усулда пайвандлашда, қурилма ичида пайвандловчининг бўлишига ҳожат қолмайди, чунки пайвандлаш генератори ва роликли усқунани ташқаридан бошқариш мумкин.



78-расм. Идишнинг ҳалқали чокини пайвандлаш учун мослама:

- 1 - люк; 2 - пайвандловчи шланг; 3 - пайванд қалпоқча;
- 4 - ҳаракатланувчи таянч; 5- ҳаракатланмайдиган таянч.

Босим остида ишлайдиган идишларни пайвандлаш. Босим остида ишлайдиган идишларни пайвандлашда, юқориди келтирилган барча усуллар тўғри келади. Фақат бундай усқуналарни пайвандлаш «Давлат техника назорати» томонидан тасдиқланган «Электр пайвандчи ва газ пайвандчиларни текшириш қоидалари» бўйича имтиҳон топширган пайвандчига рухсат этилади.

Ҳар бир пайванд чокида пайвандчининг шахсий белгиси босилиши керак. Пайвандлаш ишлари 0°C дан паст бўлмаган температурали хонада бажарилиши керак.

Пайванд чокларини болғалаш ва термик ишлов бериш. Пайвандлаш вақтида температуранинг фарқи туфайли пайвандланадиган ускуналарнинг материалида ички кучланишлар ҳосил бўлади.

Бундай кучланишларни йўқотиш учун ва пайванд чокларнинг механик хоссаларини, таркибини яхшилаш мақсадида тайёр маҳсулот ва уларнинг бўлакларига болғалаш ҳамда термик ишлов бериш қўлланилади. Чокларни болғалаш эксцентрик ёки пневматик болғалар ёрдамида ўтказилади. Болғалайдиган машиналар стационар ёки ҳаракатчан бўлиши мумкин. Болғаланишда ички кучланиш пасайиши пластик деформация ҳисобига юз беради.

Рангли металлларни (мис, латунь) пайвандлашда чокларни болғалаш чокнинг ғоваклигини ва зичлигини ошириш мақсадида ўтказилади.

Чокнинг кўндаланг кесимидан 50 мм масофа ўлчанганда, у 0,8 мм дан ошмаса, болғалаш жараёни етарли деб ҳисобланади.

Болғалаш жараёни керагидан ортикча қилинса, кучланиш ҳолати янада ошиб, дарзлар ҳосил бўлиши мумкин.

Термик ишлов бериш икки усулда бажарилади:

1) олдиндан термик ишлов бериш, металл чокни ва чок олди жойларни пайвандлашдан аввал маҳаллий иситиш ва пайвандланадиган деталларни аста-секин совитиш;

2) пайвандланган маҳсулотларга ўтхонада термик ишлов бериш.

ЎзР «Саноат ва тоғ конларидаги ишларни ҳавфсиз олиб боришни бошқариш назорат агентлиги» қондаларига кўра углеродли пўлатдан ясалган барча идишларни ўтхоналарда термик ишловдан ўтказиш шарт, агар:

а) идиш днишеси ва цилиндр қисмининг девор қалинлиги учма-уч уланган пайванд жойида 35 мм дан катта бўлса;

б) вальцлаш билан листли пўлатдан ясалган идиш цилиндрик қисмининг девор қалинлиги $D_{вн}+127/120$ см. Ушбу формулада ҳисобланган катталиқдан катта бўлиши керак.

Пайванд бирикмалар сифатини назорат қилиш. Жараён назоратидан ташқари, пайванд чокларнинг сифати куйидаги усуллар билан назорат қилинади.

а) ҳамма пайвандланган бирикмалар кўз назоратидан ўтказилади;

б) назорат пластина ёки пайванд бирикма ва буюмлардан кесиб олинган намуналарни механик синаш;

в) рентген ва гамма нурлари билан пайванд чокларини текшириш;

г) назорат пластина ёки пайванд бирикма ва буюмлардан кесиб олинган намуналарни металлографик текшириш;

д) валикли чокларни пармалаш;

е) гидравлик синаш;

ж) пневматик синаш;

з) кристалларо коррозияга текшириш (аустенит синфидаги легирланган пўлатдан тайёрланган идишлар учун).

Агрессив муҳитга мўлжалланган идишларни тайёрлаш технологияси. Кучли агрессив муҳитни ташиш ва сақлаш учун мўлжалланган энг ишончли ускуналар бўлиб, обечайкалари икки қатламли металлдан тайёрланган қурилмалар ҳисобланади. Масалан, икки қатламли, легирланган пўлат (1X18H9T) + углеродли пўлат (Ст.3). Бундай пўлатлардан қурилмаларни тайёрлаш технологияси, одатда сиғимли идишлар тайёрлаш технологиясидан деярли фарқ қилмайди.

Бундай ускуналар тайёрлашда учрайдиган қийинчилик, бу фақат айрим элементларни яхши пайвандлаш ва чокларнинг зичлигига эришишдан иборат.

Икки қатламли металлларнинг пайвандланувчанлиги ҳар бир ҳолат учун алоҳида тажриба йўли билан аниқланади. Шунда металлларга иссиқликнинг таъсири, ҳамда пайванд ваннасида бир металлнинг иккинчисида аралashiши (суюлтирилиши) каби омиллар инobatга оlinиши керак.

Термик ишлов тартиби бўйича бирлашган металлларнинг кимёвий таркиби олинган намуналарни синаб-текширишдан чиққан маълумотлар асосида аниқланади. Кислота бардош қатламни углеродли пўлат билан аралaшиб кетмаслиги учун ажратувчи чок хизмат қилади (79-расм) ёки қирраларни икки қатламли тайёрлаш лозим (80-расм).

Хлорид, сульфат, фторид ва бошқа кислоталарни сақлаш учун керамик ёки пластмассали ускуналар тайёрлаш мумкин. Аммо, бундай ускуналар мустаҳкамлиги кам ва уларни тайёрлаш технологияси мураккаб.



79-расм. Қирралар тайёрлаш ва листли икки қатламли пўлатни ажратиш чокини ҳосил қилиб чокини ҳосил қилмай пайвандлаш.



80-расм. Қирралар тайёрлаш ва листли икки қатламли пўлатни ажратиб пайвандлаш.

Йирик ўлчамли ускуналарни тайёрлаш. Йирик ўлчамли ускуналарни тайёрлаш технологияси ўзига хос хусусиятларга эга. Кўпинча, колонна, минора ва идишлар диаметри катта бўлишига қарамасдан, ички босим бўлмаганлиги сабабли, қалинлиги 2 дан 6 мм гача бўлган юпка деворли листлардан ясалса, мустаҳкамлиги етарли ҳисобланади. Қурилмалар қаттиқлиги эса, одатда энли прокатдан ясалган ҳалқа ва қовурға ўрнатиш билан таъминланади. 81-расмда ички босим таъсирида бўлмаган қурилма кўрсатилган. Бундай қурилмаларда днише ясси листли материалдан тайёрланган бўлади. Йирик ўлчамли днишелар бир неча листлардан йигилади. Листлар бир-бири билан учма-уч нуктали пайвандланади. Нуктали пайвандлаш ҳар 200-300 мм да бажарилади.

82-расмда кўрсатилганидек, листлар зинапоя кўринишидаги чоклар кўринишида пайвандланади.

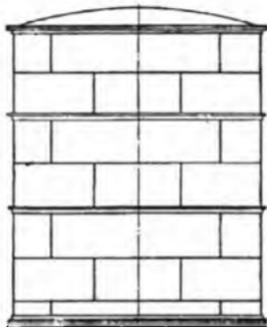
Аввало, листлар тасма ҳолига келтирилиб, кўндаланг пайвандланади, ундан кейин бўйламасига пайвандланади.

Днишеда тешик белгилаш ва тешиш, ҳамда штуцер, трубалар пайвандлаш ҳамма ясси элементлар пайвандлангандан кейин бажарилади. Охирги жараён мустаҳкамлик қовургаларини пайвандлашдир.

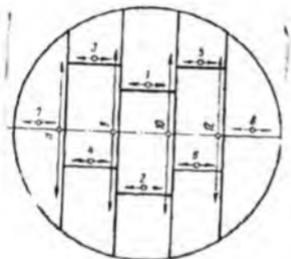
Йирик ўлчамли идишлардаги цилиндрик қисмларини юпка листли материалдан тайёрланган обечайкаларни ўзаро бирлаштириб тайёрланади. Обечайкалар диаметрини бир хилда ушлаб туриш учун уларни бир-бири билан пайвандлаш жараёни махсус мослама ёрдамида бажарилади.

Обечайкалар ўзаро мустаҳкамлик ҳалқалари ёрдамида бириктирилади.

Жуда катта обечайкаларни (7–9 м) йигиш ва пайвандлашда шаблон барабанлар ишлатилади. Шаблон – барабанлар иккита панжарали цилиндрик қисмлардан ясалади.



81-расм. Суяқ маҳсулотларини сақлаш резервуари.



82-расм. Йирик ўлчамли ясси дншени пайвандлаш (бириктириладиган листлар кетма – кетлиги сонлар билан кўрсатилган).

Йиғиш жараёнида шаблон–барабанларга алоҳида ўқланган листлар ўрнатилади. Листлар бир-бири билан учма-уч қистирилади. Бир вақтинг ўзида бир нечта обечайкаларни бирлаштириш мумкин. Обечайкалардаги ички ва ташқи чоклар куйи ҳолатда бажарилади. Биринчи бўлиб бўйлама чоклар, кейин эса ҳалқали, кўндаланг чоклар пайвандланади. Пайвандлаш якунлангандан кейин, каттиқлик қовурғалари ҳар иккала томонга шахматсимон пайвандланади. Қовурғалар 100 мм ўлчамда бўлиб, орасидаги масофа 100 ммни ташкил қилади.

Тайёр бўлган обечайкалар барабандан олинганда жуда эластик, осон букилиши мумкин. Шунинг учун тайёр обечайкалар ичига вақтинча каркас ўрнатилади.

Юқори босим остида ишлайдиган ускуналарни тайёрлаш. Кимё корхоналарида 100 МПа босим остида жараёнлар ҳам олиб борилади. Бундай жараёнларга аммиак ва метанол синтези, кўмир ва оғир углеводородларни гидрогенизацияси, этилен ва пропилен гидратацияси мисол бўла олади.

Бундай жараёнларни ўтказиш учун автоклавлар, миноралар ва иссиқлик алмашилиш ускуналари қўлланилади. Санаб ўтилган ускуналар махсус усулда тайёрланади.

Юқори босим остида ишлайдиган ускуналар қобиғи куйидагича тайёрланиши мумкин:

- а) болғалаш;
- б) штамплаш, кейин эса электр шлакли пайвандлаш;
- в) бир неча қисмларни пресслаб йиғиш.

Болғаланган идишлар. Яхлит болғаланган идиш (баллон)лар, днишели бир бутун металлдан ясалган цилиндрдан иборат.

Пулат идишларни болғалаш, металл эриш температурасига яқин температурада олиб борилади.

Биринчи қиздиришда металл қуймасига думалоқ шакл берилади ва учлари кесилади. Кейин қайтадан қиздириб пресс остида тешиклар қилинади. Шунда тешик очувчи асбоб марказдан кетиб қолмаслиги назорат қилиб турилади. Яна бир қиздирилганда, ярим тайёр ҳалқалар тортилиб, керакли узунликдаги цилиндрлар тайёрланади. Ундан кейин, цилиндрларга механик ишлов берилади ва днишени цилиндр ичига сиқиб киритилади. Болғаланган идиш ва қурилмаларни тайёрлаш мураккаб жараён бўлиб, кўп сарф-ҳаражатларни талаб қилади. Масалан, ўртача унумдорликка эга қозонларни болғалаш учун 8000–10000 тоннали қувватга эга пресслар ишлатилади.

Юқори босим остида ишлайдиган идишларни болғалаш ва прокат усулларни биргаликда махсус радиал-вальцлаш дастгоҳларда бажариш мумкин.

Штампланган идишлар. Бу турдаги идишлар иккита ярим обечайкадан тайёрланади. Ярим обечайкаларни махсус вальцлаш дастгоҳларида яшаш мумкин. Лекин, вальцлашдан сўнг, обечайка албатта калибрлаш жараёнидан ўтказилади. Штамплаш жараёни иссиқ ёки совуқ ҳолатларда бажарилиши мумкин. Ярим обечайкаларни иссиқ ҳолатда, катта қувватли прессларда яшаш кенг тарқалган усул.

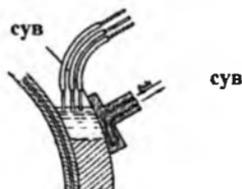
Штамплаш усули билан ярим обечайкаларни турли узунликда тайёрлаш мумкин, фақат сифатли пайвандлашни таъминлаш ва назорат қилиш керак.

Ҳозирги вақтда машинасозлик корхоналари томонидан девор қалинлиги 15-200 мм бўлган идишларни электр шлакли пайвандлаш йўлга қўйилган.

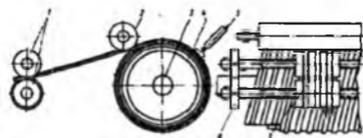
Электр шлакли пайвандлашда деталлар орасида жой қолдириб, у ерга олдиндан металлни оксидловчи махсус бирикма солинади. Пайвандланадиган майдонни чегаралаш учун, чок икки томондан совутиладиган ҳаракатланувчи пластиналар билан ёпилади (83-расм). Чоклар оралиғига девор қалинлигига қараб бир неча электрод симлардан бири киргизилади. Аввалида электродлар ва маҳсулот ўртасида электр ёй ҳосил бўлади ва у ўз навбатида шлакни эритиб юборади. Материал эриш температурасига яқин

температурада ёй учади, шунда ток шлак орқали ўтиб электрод ва маҳсулот четларини эритади. Эриган материал ва электрод шлакли ваннада йиғилиб, совуганда юқори сифатли чок ҳосил қилади.

Штампланган ярим цилиндрлар бўйлама чоклари электр шлакли пайвандлаш усулида, тик ҳолатда маҳсус пайвандлаш машиналаридан ўтказилади. Бир вақтнинг ўзида икки томонлама пайвандлашни бажариш мумкин.



83-расм. Қалин деворли материални электр шлакли пайвандлаш.



84-расм. Тахланган тасмаси юқори босим остида ишлайдиган ускуна қобиғини тайёрлаш схемаси.

Электр шлакли пайвандлаш ва ярим обечайкаларни қувватли гидравлик прессларда штампланганидан сўнг, исталган ўлчамли, қалинликдаги идиш ва қурилмаларни яшаш имкони пайдо бўлди.

Йиғма идишлар. Мустақкам қалин деворли обечайкаларни тайёрлаш усулларида бири уни диаметри кетма-кет ошиб борадиган қатор трубалардан йиғиш ҳисобланади.

Йиғишдан олдин трубаларни бир-бирига пресслаб кийгизиш учун ички ва ташқи сиртлар чархланади. Ускуна йиғиш тартиби катта диаметрли трубаларни қиздиргандан кейин кичик диаметрли трубага ўтказишдан иборатдир. Трубалар совуганда улар орасида қучланиш содир бўлади, бу эса кўп қатламли обечайка яхлитлигини таъминлайди.

Бошқа усул бўйича, ичи юқори босим остида ишлайдиган идишнинг ички диаметрига тенг бўлган труба, таянч ўзак сифатида ишлатилади. Унинг устига кетма-кет ярим обечайкалар ўтказилади ва пайвандланади. Диаметр бўйлаб чок ҳосил бўлиш олдини олиш мақсадида, ярим обечайкаларнинг ёй узунликлари бир хил қилиб олинмайди. Пайвандлашдан олдин жуфт обечайкалар, олдиндан ўрнатилган пўлат тросларга маҳкамланади. Трослар гидравлик

домкрат ёрдамида тортилади. Трослар тортилганда орасидаги масофа 300 – 400 мм дан кўп бўлмаслиги керак.

Бундай маҳкамланган обечайкалар ўзаро пайвандланади. Пайвандлаш вақтида пайванд чоклар орасидаги масофа кейинги катордаги билан 200 мм дан кам бўлмаслиги керак.

Охириги вақтда тахланган металл тасмадан тайёрланган юқори босим остида ишлайдиган ускуналарни тайёрлаш усули кенг тарқалган. Бу усул бўйича, ички диаметри ускунанинг ички диаметрига тенг бўлган қалин деворли трубалардан ўзак қирқиб олинади. Ўзак сиртида спиралли ариқчалар ўйилади, уларнинг катталиги тахланган тасма бўйи ва энига тенг бўлиши керак. Ўзак ён томонларига вақтинча технологик ўқ ўрнатиш учун ясси копқоқлар пайвандланади.

Тасма ўзак атрофига токарлик дастгоҳлар ёрдамида катта махсус ғилдиракли мослама орқали ўралади (84-расм). Ўзак (1) дастгоҳдаги ўқ (3) ёрдамида маҳкамланади. Олдиндан бир учи ўзакка пайвандланади, тасма (7) тортиб ўралади. Тортиб ўрашни таъминлаш учун тасма ўрашдан олдин 600 – 800°C температурагача қиздирилади. Иситиш электр токи кучланиши 12–24В ва кучи 4000–5000А да бажарилади. Электр токини улаш ва узиш учун йўналтирувчи (1) ва қисиб олувчи ғилдираклар (2) хизмат қилади.

Ўралган тасма учи пайвандланади, кейин эса ҳаво ёки сув билан пуркагич (5) орқали совутилади. Совитиш жараёнида тасма киришиб, тасма ва ўзак орасида кучланиш ҳолати содир бўлади. Босим остида ишлайдиган ускуна деворларини мустаҳкамлигини таъминлаш учун керакли сондаги қатламлар ўраш мумкин.

Цилиндрга днише ва копқоқ ўрнатиш учун обечайкалар учига кизиб турган ҳолатда фланецлар бандж каби ўтказилади.

Юқори босим остида ишлайдиган обечайкаларни тайёрлашда, қалинлиги 8 дан 16 мм гача бўлган тахланган металл тасмалар қўлланилиши, обечайка материалнинг қалинлиги бўйича кучланишни бир текис тарқалишини таъминлайди. Тасмада ҳосил бўлган кучланиш, термик ишлов беришда бартараф этилади.

3-БОБ



ИССИҚЛИК АЛМАШИНИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЙИҒИШ ВА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Давлат стандартига биноан иссиқлик алмашилиш қурилмалари 4 гуруҳга ажратилган:

а) ТН – қаттиқ обечайка ва қўзғалмас труба тешикли панжарали;

б) ТЛ – обечайкаси линза компенсаторли ва қўзғалмас труба тешикли панжарали;

в) ТП – қаттиқ обечайка ва ҳаракатчан қалпоқчали;

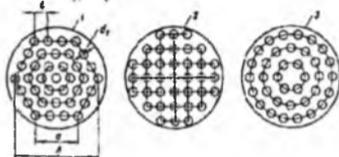
г) ТУ – қаттиқ обечайка ва U – симон трубали.

Юқорида қайд этилган қурилмалар, уларнинг бажарадиган вазифасига қараб иситкич, совуткич, конденсатор ва буғлаткич қилиб ясалади.

ТН ва ТЛ типдаги қурилмаларда диаметри 20, 25, 38 ва 57 мм ли, ТП ва ТУ ларда эса – 20, 25 мм ли трубалар ўрнатилиши мумкин.

Стандарт ва техник шартлар асосида трубаларни тешикли панжарада жойлаштиришнинг қуйидаги усуллари тавсия этилади:

ТН ва ТЛ турлари учун трубалар – тенг томонли олтибурчак чўққилари ва томонларида, чунки қурилманинг трубалараро бўшлиғи механик усулда тозалаб бўлмайди; ТП ва ТУ турлари учун – квадрат учларида (85-расм). Диаметри 20; 25; 38; ва 57 мм ли трубаларни жойлаштириш қадами 26; 32; 48 ва 70 мм деб қабул қилинган.



85-расм. Труба тешикли панжарасида трубаларни жойлаштириш схемаси.

1 - тўғри олтибурчак томонлари ва учларида; 2 - квадрат томонлари ва учларида; 3 - концентрик айланалар бўйлаб.

3.1. Труба тешикли панжаралари ва тўсиқлари

Тешикли панжара учун, қалинлиги панжара қалинлигига тенг листли пўлат материал хизмат қилади. Одатда, тешикли панжара листдан кесилади ва қилиб тайёрланади.

Айрим ҳолларда 2 ёки 3 бўлакдан ҳам ясалиши мумкин. Лекин, бунда электр пайвандлаш чоклари панжара тешиқлари каторининг орасига тушуши керак.

Тешикли панжарани яшаш жараёнида қуйидаги техник талабларга риоя қилинади: панжара ва тўсиқларнинг тешиқ марказлари орасидаги чегаравий четланиш – $\pm 0,2$ мм ва исталган қадамлар йиғиндиси учун – $\pm 0,5$ мм.

Аустенитли пўлатдан ясалган тешикли панжара жами тешиқларининг 15% ни A_5 аниқликда бажариш рухсат этилади.

Тешикли панжарани (молибден билан легирилган, углеродли ва 0,25% углероди мавжуд кам легирилган пўлатлар учун) бир неча бўлакдан пайвандлаб яшаш мумкин, агар стандарт ва техник шартлар асосида ишлаб чиқилган лист ёки поковка эни етарли бўлмаса. Шунини қайд этиш керакки, пайванд чоклари ўзаро кесишиши ман этилади. Пайванд чоки четидан труба ўрнатиладиган тешиқ марказига бўлган масофа $0,8 \cdot d_{тр}$ дан кам бўлмаслиги керак.

Тешикли панжаралар 08X18H10T, 12X18H10T, 10X17H13M2T ва 10X17H13M3T маркали пўлатлардан пайвандлаб ясалиши ва чокларда трубани маҳкамлаш учун тешиқлар тушуши мумкин, агар қуйидаги шартлар бажарилса:

а) пайвандланган труба панжарасининг ишчи температураси – 10°C дан паст бўлмаса;

б) диаметри 1600 мм гача бўлган панжаралар 3 қисмдан, 1600 мм дан каттаси эса – 4 қисмдан пайвандлаб ясалиши мумкин. Бунда пайванд чоклари ўзаро кесишмаслиги керак;

в) пайванд чокларининг мустаҳкамлиги 1 га яқин бўлиши керак. Пайванд чокиннинг ташқи юзаси асосий материал билан бир текисда жилвирланган бўлса;

г) қалинлиги 36 мм дан ортиқ тешикли панжаралар, албатта қуйдириб ростланган бўлиши зарур. Металл ва чок қаттиқлиги орасидаги фарқ 15 НВ дан ошмаслиги керак. Қалинлиги 36 мм дан кам бўлган панжаралар қаттиқлиги 15 НВ дан ортиқ бўлса, унга иссиқлик ишлови бериш зарур;

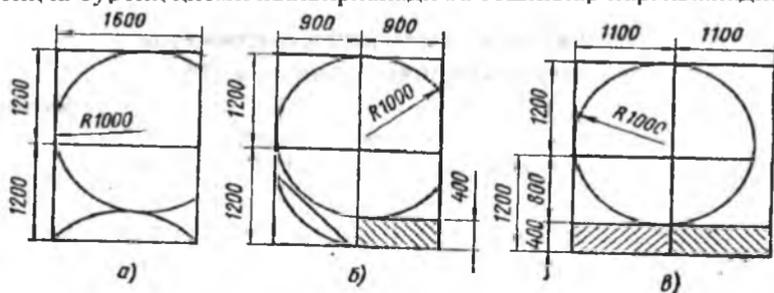
д) пайванд чоклари 100% махсус назоратдан ўтказилади. Чокларда нуқсон бўлиши катъиян ман этилади;

е) чизмада талаб этилган ҳолларда, пайванд чоклари кристаллараро коррозияга синалса;

ж) агар панжара ишчи температураси -20°C дан паст бўлмаса; «в» ва «д» бандлардаги шартлар бажарилса; қалинлиги 36 мм дан юқори, термик ишлов қилинган ва қаттиқлиги текширилган бўлса, углеродли ва кам легирланган пулатлардан (углерод миқдори 0,25%) ясалган панжаралар чокларида тешиқлар пармалаш мумкин.

Катта диаметрли иссиқлик алмашилиниш ва буғлатиш қурилмалари иситиш камераларининг тешиқли панжаралари бир неча бўлақдан ясалиши мумкин (86-расм). Бўлақлар сони листни тежамкор бичишдан келиб чиқади.

Юқорида қайд этилган шартларни инобатга олиб, чокларда тешиқларни пармалаш мумкин. Бичиш, албатта, кам чиқинди ҳосил бўлишини ҳисобга олиб бажарилиши лозим. Бўлақларни пайвандлаш автоматик ёки қўлда электр ёйли ёки электр шлакли пайвандлаш усулларида қилиниши мумкин. Сўнг, чокларнинг ортиқча бўртиқ қисми жилвирланади ва тешиқлар пармаланади.



86-расм. Турли ўлчамли ва қалинликдаги листлардан тешиқли панжарани бичиш схемаси.
а, б – уч қисмдан; в – тўрт қисмдан.

Пайванд чокларнинг сифатини ва ундаги ички ва ташқи нуқсонларни аниқлаш учун, улар рентген нурлари ёрдамида назорат қилинади. Ташқи нуқсон (дарз кетиш, ковак, пуфакча, бирлашувчи қирралар, сурилиб кетиш) лар оддий кузатиш йўли, ичкилари эса – рентген нурлари билан аниқланади. Пайванд чокларида рухсат этилмаган ташқи нуқсонлар мавжуд бўлса, рентген назорати ўтказилмайди. Махсус шартлар қайд этилмаган

ҳолларда, пайванд чокининг 50% рентген назорат қилинади. Текшириш узунлиги ва жойи техник назорат бўлими томонидан белгиланади.

Рентген нурида назорат қилинган чокларда қуйидаги ички нуқсонлар аниқланиши мумкин: дарз кетиш, шлак, ковак ва газ пуфакчалари. Трубалар диаметри 25, 38 ва 57 мм бўлганда шлак ёки ковак ўлчамлари 4, 10 ва 15 мм дан, газ пуфакчалари ва шлакли жойлар юзалари (яхлит ҳолда) 1, 1,5 ва 2 см² дан кам бўлган ҳолларда пайванд чоки яхши ва яроқли деб ҳисобланади.

Агар пайванд чокида рухсат этилмаган нуқсонлар мавжуд бўлса, ушбу чокли деталь кейинги босқичдаги жараён учун яроқсиздир. Бундай ҳолларда нуқсонларни бартараф қилиш зарур ва уни қайтадан рентген нури ёрдамида текшириш керак. Текшириш натижасида чок яна яроқсиз деб топилса ҳамма пайванд чоклари ўйиб олинади, қайтадан пайвандланади ва яна бир бор рентген назоратидан ўтказилади.

Иссиқлик алмашиниш қурилмаларининг тўсиқлари листли прокатдан тайёрланади. Тўсиқларнинг минимал қалинлиги 31-жадвалда келтирилган.

Иссиқлик алмашиниш қурилмалари тўсиқларининг қалинлиги (h)

31- жадвал

Қурилма диаметри, мм	Тўсиқлар орасидаги масофа, мм				
	<300	301-450	451-600	601-850	>851
<325	3	5	6	8	10
426-600	5	6	8	8	10
800-1000	5	8	8	10	12
≥1200	6	8	10	10	12

Айрим ҳолларда, труба тешикли панжара пайванд чоклари рентген назоратидан ташқари, кристаллараро коррозия ва механик мустаҳкамликка текширилади. Тешикли панжарани тайёрлаш қуйидаги технологик жараёнлардан иборат:

- андоза асосида автоматик газли кесиш дастгоҳида листдан панжара заготовкасини кесиб олиш;

- заготовка четидаги металл ва шлак томчиларини жилвирлаш ускуналари ёрдамида тозалаш;

- лист тўғрилаш машинасида заготовка текисланади. 1 м узунликка нотекислик 2 мм дан ошмаслиги керак;

– горизонтал ёки вертикал пармалаш дастгоҳида тешиқлар қилиш;

– тешиқни зенкерлаш ва ариқчалар очиш.

Иссиқлик алмашиниш қурилмалари тўсиқларининг номинал диаметри 32- жадвалда келтирилган.

Иссиқлик алмашиниш қурилмалари тўсиқларининг диаметри

32- жадвал

Қурилма ташқи диаметри, мм (трубадан ясалган обечайкалар учун)		Қурилма ички диаметри, мм (листдан ясалган обечайкалар учун)						
325	426	400	500	600	800	1000	1200	1400
Тўсиқ диаметри								
$D_r - 2h - 3$		393	497	597	797	995	1195	1394

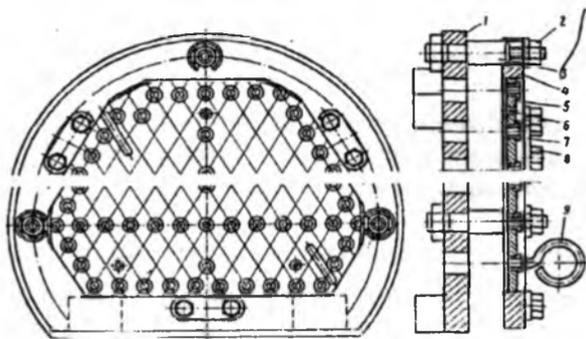
Стандарт бўлмаган қурилма конструкциялари учун тўсиқлар обечайка ички диаметридан келиб чиққан ҳолда тайёрланади.

Тўсиқларнинг ташқи диаметрининг чегаравий четланиши аниқлик ва ўтказиш класси C_6 (ОСТ 1015 ва ГОСТ 2689-74).

Труба учун тўсиқларда қилинган тешиқ диаметрининг чегаравий четланиши тешиқлар системаси бўйича (ОСТ 1010) 5 – классга тўғри келиши шарт.

Тўсиқларда тешиқларни пармалаш кондукторда амалга оширилади (87-расм).

Тўсиқ заготовкalarидан иборат пакет (6) плита (1) устига жойлаштирилади. Тўсиқлар периметри бўйича бир-бирига тушиши учун 3 та втулка хизмат қилади. Сўнг, заготовкalar пакетига фланец (4) қўйилади ва ҳаммаси гайка (2) ёрдамида сиқилади. Ундан кейин, кондуктор плитаси (5) ўрнатилади. Кондуктор плитаси периметридаги тўғри тўртбурчак бўртиқлар фланец (4) каналларига киради ва аниқ ҳолатга тушиб қолади. Планка болтларга кийгизилади ва гайка (8) билан маҳкамланади. Йиғиш жараёнидан сўнг, кондуктор пармалаш дастгоҳи столига ўрнатилади. Кондуктордаги йўналтирувчи втулкалар орқали марказлар белгиланади ва ундан кейин тортиб турувчи стерженлар учун



87-расм. Бир нечта тўсиқни кондукторда пармалаш.

тешиқлар пармаланади. Кейин, планка (7) ечилиб, кондуктор плитаси олинади. Фланец ушлаб турган ва тўсиқлар ҳолатини ўзгартирмасдан, марказлари белгиланган тешиқлар пармаланади.

Тўсиқларни тайёрлашнинг энг илғор усули – бу штамплash йўли билан яшадир. Масалан, диаметри 600 мм ва қалинлиги 6 мм тўсиқ яшаш учун, листдан гильотин кайчида 616x616 мм ли заготовка кесиб олинади. Прессда, штамп ёрдамида диаметри 602 мм ли заготовка кесиб олинади. Диаметри 20,8 мм ли 320 та тешиқ 2 та штампда амалга оширилади: биринчиси 168 та, иккинчиси 152 та тешиқни бир вақтда очиш имконини беради.

Диаметри 600 мм бўлган заготовка биринчи штампнинг секцияли матрицаси (1) га ўрнатилади ва ташқи периметри бўйича маҳкамланади. Матрицанинг ўзи эса, пастки плита (14) га маҳкамланади. Ползун пастга ҳаракатланганда диаметри 20,8 мм ли 84 тешиқ куйидагича ҳосил бўлади.

Биринчи онда ажраткич (13) ползун пастга тушганда резина (12) ёрдамида заготовкани матрица (1) га сиқа бошлайди ва пуансон (8) ишга тушади. Пуансон металлга 3 мм га кирганда, пуансон (10) ҳаракатга келади.

Пуансон (8) лар заготовка бутун қалинлиги 6 мм га, пуансон (10) заготовкага 3 мм кирганда, ишчи пуансон (9) лар ҳаракатга келади. Энг калта пуансон (9) ползун ҳаракатининг охирида матрицага 1 мм га, энг узун (8) эса – 7 мм га киради. Унинг максимал ишчи йўли 13 мм. Қириндилар, пастки плита (14) даги диаметри 25 мм ли тешиқлардан чиқариб юборилади.

Ползун тепага кўтарилганда, пуансон матрицадан чиқади ва заготовка ажраткич (13) ёрдамида олинади. Пресс ўчирилган ҳолатда, заготовка 180° га айлантирилади ва 2 та тешиқка

Ўтхонада қиздирилади ва ундан кейин h_1 гача прессда болғаланади. Сўнг, цилиндрик пуансонга ўрнатилади ва пресс ёрдамида режалаштирилган чуқурликкача эзиб туширилади. Дастлабки ишлов берилганган заготовка матрицага қўйилади ва сферик шаклдаги пуансон ёрдамида якунловчи штамповка қилинади. Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, сферик пуансон ва матрица ишчи юзларининг геометрик ўлчамлари тайёр қопқоқ ўлчамларига тўғри келади.

Якунловчи штамплаш жараёнида қопқоқ металининг шаклланиши яхши ва сифатли ўтиши учун букиш жараёнида сферик пуансонни қўшимча эзиб босилмаслиги мақсадга мувофиқ.

Айрим ҳолларда, агрессив нефть маҳсулотлари бугларини конденсациялаш учун ҳаракатчан қалпоқчали иссиқлик алмашиниш қурилмаларнинг днишеларини латунь (ЛЖМц) дан ҳам яшаш мумкин. Лекин, бу усулда олинган днишелар сифати паст, чунки маҳсулот зичланиши ёмон. Шу сабабли латундан ясалган днишелар Л62, ЛЖМц59–Н маркали латунь листлардан яхлит штампланиши тавсия этилади.

Штампланган заготовка совутилгандан кейин температура таъсирида торайишини ҳисобга олган ҳолда штамплар лойиҳаланади. Шунда, днише гижимланмасдан чиқади.

Заготовка диаметри ушбу формуладан топилади:

$$D_{\text{нар}} = \sqrt{D_2 + 4 \cdot h_1^2} \quad (3.1)$$

бу ерда, D – қопқоқ ташки диаметри; h_1 – қопқоқ баландлиги.

Заготовка камерали газ ўтхонасида 760°C гача қиздирилади, температурани назорат қилиш термопара ва потенциометр ёрдамида амалга оширилади.

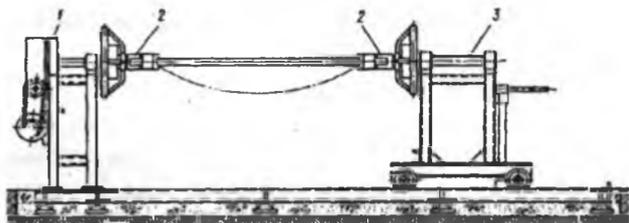
Камераларни технолоғик йиғиш жараёни. Махсус мосламада фланец, обечайка ва днишелар йиғилади ва электр пайвандлаш йўли бир неча нуктада ўзаро бириктирилади, йиғилган камера ички чоклари ТС–17М маркали пайвандлаш автомат манипуляторда, ташки чоклари эса, АВС қалпоқчали манипуляторда пайвандланади. Ундан сўнг пайванд чоклари тозаланеди. Камера фланеци гидравлик прессда тўғриланади. Сўнг, камерада штуцерлар учун тешиклар белгиланади ва махсус усулда кесиб олинади. Штуцер ўрнига қўйилгандан кейин бурчаги ва баландлиги бир неча бор текширилади. Сўнг, штуцер пайвандланади (89-расм).

Камера ва қопқоқларда тўсиқларни ўрнатиш. Тешикли панжара ён томонига белги қилинади. Камера труба ўрамига

бирлаштирилади. Сўнг, тешикли панжарадаги белги копоқ фланецига ҳам бир хилда ўтказилади. Ушбу белгилар асосида тўсиқлар ўрнатилади, нуқтали пайвандлаш усулида маҳкамланади ва сўнг узлуксиз чок қилиб пайвандланади.

Пайванд чокининг камчиликлари бартараф қилингандан сўнг, чок тозаланади ва рентген назоратидан ўтказилади.

Механик ишлов бериш бўлимида тўсиқ учлари кесиб олинади. Штуцерларни пайвандлаш учун, айниқса, камеранинг ички томонидан, йиғма бўлакни айлантририш ва ағдариш керак. Агар, камера диаметри катта бўлса, ушбу жараён жуда мураккаб ва оғирдир.

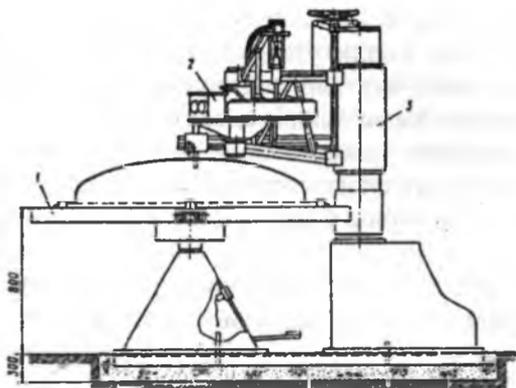


89-расм. Штуцерни ички томонидан пайвандлаш учун айлантриргич.

Узатувчи устун (1) ва орқа бабка (3) лардаги қисқич (2) ларда фланецлар жойлаштирилади. Орқа бабка ҳаракатчан бўлиб, бўлак буралиши механизациялашган ($n=1$ айл/мин). Ушбу стенда диаметри $D \leq 1800$ мм ли фланецлар ўрнатилиши мумкин.

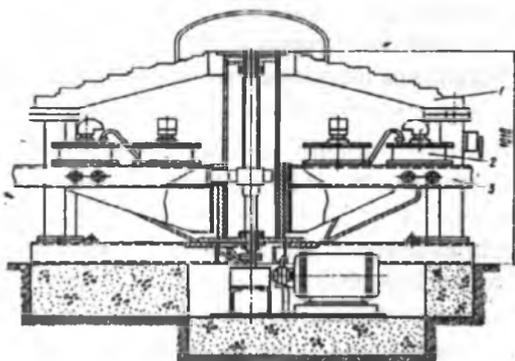
90-расмда диаметри 70-245 мм ли копоқ ва днишеларда тешиқларни кесиб очиш учун мўлжалланган газли кесиш қурилмаси кўрсатилган. Кўчирувчи мослама (2) колонна (3) да ўрнатилади.

91-расмда фланецни днише билан йиғиш стени кўрсатилган, днише диаметри 400-1600 мм. Днише крестовина (1) га ўрнатилади. Устидан фланец қўйилади ва пневматик қисқичлар (2) ёрдамида крестовинага тақалгунча днишега кийгизилади. Стенда цилиндрнинг диаметри 204 мм ва поршень силжиш масофаси 100 мм бўлган 6 та пневматик қисқич мавжуд. Горизонтал йўналишда пневматик қисқичлар механик (қўлда) айлантририш йўли билан ҳаракатлга келтирилади.



90-расм. Қопқоқ ва днишеларда тешикларни кесиб очиш стенди.

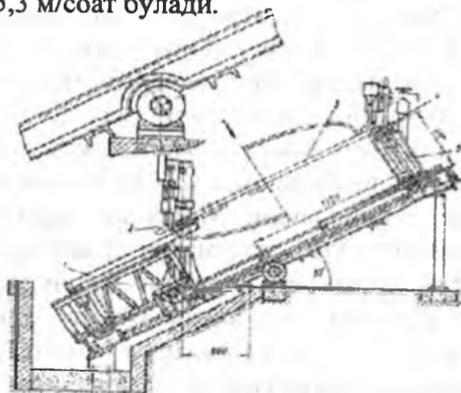
Вертикал йўналишда крестовина (3) ни пневмоқисқичлар ёрдамида кўтариш механик усулда 320 мм/мин тезликда амалга оширилади. 92-расмда диаметри 400-2000 мм днишеларни фланецга пайвандлаш автоматик стенди келтирилган. Бир текисликда бўлган ролик (2) ва (4) ларга фланец (3) ўрнатилади. Ролик (2) лар таянч (1) га маҳкамланади. Таянч ораси керакли масофага кенгайди. Таянч (5) га ўрнатилган ролик (4) етакчи бўлиб, зарур диаметр ўрнатиш учун сурилиши мумкин.



91-расм. Фланецни днише билан йиғиш стенди.

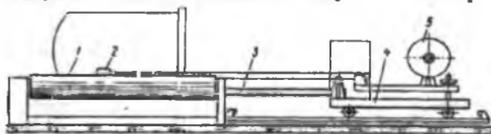
Днише фланецга ўрнатилгандан сўнг, ташқи чоки металлни оксидловчи махсус бирикма остида, ички чоки эса – CO_2 муҳитида

автоматик пайвандланади. Днише диаметрига қараб, пайвандлаш тезлиги 40,2; 35; 24,3; 15,3 м/соат бўлади.



92-расм. Фланецни днише билан пайвандловчи автоматик стэнд.

93-расмда камеранинг ички чоки пайвандлаш қурилмаси кўрсатилган. Ҳаракатчан мослама (4) да ТС-17М пайвандлаш ускунасининг узатиш механизми консоль (3) га маҳкамланган. Ускуна рельс (4) да ҳаракатланади. Параллел консолда нурли копир ўрнатилган. Пайвандлаш жараёнида электродни узатиш ва ҳолатини ростлаш учун бирлашиш жойида ёруғлик нурини пайвандлаш маҳсулоти ташқи томонида ушлаш кифоя.



93-расм. Камерани ички томонидан пайвандлаш ускунаси.

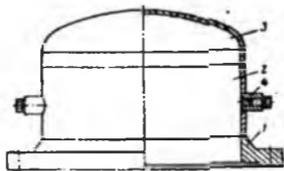
Ускуна техник характеристикалари

Пайвандланувчи деталь ўлчами, мм	
диаметри	800-2000
қалинлиги	4-20
Деталь айланиш частотаси, м/соат	15,7-51,5
Ролик таянч электр юриткичи:	
тип	АО41-4
қувват, кВт	1,7
айланиш частотаси, айл/мин	1420

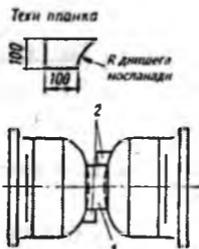
Ички чокларни пайвандлаш ишларини бажариш кетма-кетлиги. Камера ёки қопқоқлар ролик таянчларга қўйилади. Пайвандлаш зонасига металлни оксидловчи махсус бирикмали тарелкасимон таглик (1) ва пайвандлаш қалпоқча (2) лари келтирилади. Қалпоқча (2) га металлни оксидловчи махсус бирикмали бункер осиб қўйилган. Бункер электр магнитли затвор билан жиҳозланган ва у металлни оксидловчи махсус бирикмани бевосита пультадан бошқаришни таъминлайди. Металлни оксидловчи махсус бирикма узатилгандан сўнг, автоматик равишда пайвандлаш жараёни бошланади. Натижада, чокнинг бутун узунлиги бўйича мустаҳкамлиги бир хилда ва юқори бўлади. Чок бир текисда чиройли чиқади ва уни шлакдан тозалашга зарурат йўқ.

Қопқоқларни йиғиш. Бирлаштирилаётган фланец (1), обечайка (2) ва днише (3) лар четларининг 15-20 мм ифлосликлар, мой, металл, чанглардаи тозаланади, сўнг уайт-спирт билан ювилади, куритилади ва газ ёндиргичи ёрдамида куйдирилади (94-расм).

Қопқоқ қуйидаги кетма-кетликда йиғилади. Фланец пайвандланувчи учи билан тепага қилиб стендга ётқизилади. Обечайка фланецнинг зичланиш юзасига перпендикуляр равишда қўйилади. Фланец ташқи диаметрининг 100 мм га огиши 1 мм дан ошмаслиги керак ёки ҳаммаси бўлиб ≤ 3 мм бўлиши даркор. Обечайкага днише бирлаштирилади ва нуқтали пайвандлаб маҳкамланади.



94-расм. Йиғилган қопқоқ.



95-расм. Бирлаштирилган қопқоқлар.

Технологик обечайка (1) ва саккизта планка (2) ёрдамида иккита қопқоқ бирлаштирилади (95-расм).

Днишеларга обечайка ва планкалар пайвандланади. Пайвандлаш стендига узатиш учун ҳар бир қопқоқга иккитадан кўтариш илгаклари пайвандланади.

Ушбу стендда, аввал чокнинг ташқи қисми, сўнг эса ичкариси пайвандланади. Чоқлар тозаланади ва назоратдан ўтказилади. Сўнг,

қалпоқчалар бир-биридан ажратилади. Кейин муфта (4) учун тешиқлар белгиланади ва кесиб олинади. Муфталар тешиқларга қўйилади ва пайвандланади.

3.3. Трубаларни қовурғалаш

Иссиқлик алмашиниш қурилмаларини ясашда қовурғалаш кенг қўламда қўлланилмоқда. Ушбу трубаларни қўллаш иситиш, совитиш ва конденсациялаш жараёнларидаги кўпчилик муаммоларни муваффақиятли ҳал этиш имконини бермоқда. Бундай трубаларни биринчи муҳит томонидан иссиқлик бериш коэффициентини иккинчи муҳитникига қараганда анча паст бўлган ҳолларда қўллаш катта самара беради. Бунга сабаб трубанинг иссиқлик алмашиниш юзасини паст томондан ошириб, жараённи интенсифлашга эришиш мумкин. Маълумки, иссиқлик алмашиниш жараёнини интенсифлаш, қурилманинг массаси, ўлчами ва таннархини камайтириш имконини беради.

Трубаларни қовурғалашнинг жуда кўп усуллари мавжуд. Энг кенг тарқалган усул – бу бўйлама ва кўндаланг қовурғалашдир.

Қовурғаланган трубаларнинг асосий характеристикаси – бу қовурғаланиш коэффициенти $K_{ор}$, яъни қовурғаланган труба юзасининг текис труба юзасига нисбатидир.

Бўйлама қовурғалаш – бундай қовурға элементлари алоҳида деталардан ясалади ва трубага пайвандлаш ёки кавшарлаш йўли билан бирлаштирилади. Энг кенг тарқалган усул – бу қовурғаларни трубага чокли ёки контактли пайвандлаш йўли билан маҳкамлашдир (96-расм).

Проф. А.В. Степанов усулига биноан, қовурға элементи суюқ металлдан керакли шаклни вертикал чўзиб – тортиш йўли билан тайёрланади. Суюқ металлга фильера тушурилади. Унинг тешиқ ва ариқчаларига қовурғали труба кўндаланг кесимига ўхшаш шакл ҳосил қилувчи мослама тушурилади. Шакл ҳосил қилувчи мослама юкорига кўтарилганда, сирт таранглик кучлари таъсирида суюқ металл ваннадан кристаллизатор чўзилиб чиқади. Кристаллизаторда шаклланган элемент сиқилган ҳаво ёрдамида совутилади ва суюқ металл каттиқ фаза ҳолатига ўтади. Қурилманинг унумдорлиги 4–12 м/соат.

Кўндаланг – винтсимон қовурғалаш. Иссиқлик бериш бўйича энг самарали бўлиб – кўндаланг қовурғали яхлит қилиб

ясалган трубалар ҳисобланади. Ушбу конструкцияли труба ВНИЧметмаш томонидан ишлаб чиқилган. Монометалли труба узунлиги 5 м ва қовурга диаметри 50 мм гача қилиб ясалади. Ҳаво билан совутиладиган иситкичлар учун труба узунлиги 8 м ва қовурга диаметри 56–84 мм ли қилиб тайёрланади. Яхлит қовурғали трубалар бошқа конструкцияли трубаларга нисбатан қуйидаги афзалликларга эга:

- конструкцияси монолит (яхлит);
- қовурга ва труба бирлашган жойида термик қаршилик йўқ;
- рационал шакли қовурга минимал аэродинамик қаршиликка эга ва бундай трубалардан ясалган иситкичларда энергия сарфи минималдир;
- труба яшаш технологик жараёни юқори унумдорли.

Қовурғали трубалар алюминий, мис ва унинг турли қотишмалари, биметалл, углеродли, легирланган ва махсус қотишмалардан ясалади.

Прокатка технологияси яратилиши билан мис – латунь қотишмалари ўрнига алюминий қовурғали трубалар, ҳамда алюминий иштирокида тайёрланган биметалл қовурғали трубалар кенг қўламда тайёрлана бошланди.

Ушбу усулда асосан икки типдаги қовурғали трубалар ясалади:

- баланд ва юпқа қовурғали;
- резъба шакли, қадами 1,5-2,5 мм ли ва 4-30° бурчакли, паст қовурғали.

Баланд қовурғали трубаларнинг қовурғаланиш коэффициентини $K_{op}=2-16$. Паст қовурғали трубаларники эса – $K_{op}=2,5-4,0$.

Юқори қовурғали трубалар, одатда бутун узунлик бўйича узлуксиз қовурғалаш йўли билан ясалади.

Паст қовурғали трубаларни махсус дастгоҳ ХРПТ да ёки махсус мосламали токар дастгоҳида тайёрлаш мумкин.

Кўндаланг – винтсимон қовурғаларни накатка қилиш жараёнида металл труба бутун узунлиги бўйича интенсив равишда чўзилади. Накатка қадами 2 мм бўлганда диаметри 25x2,5 ва 25x3 мм ли пўлат трубалар 6-7% га, қадам 1,5 мм да, диаметри 20x2 мм ли трубалар эса – 7-8% га узунлашади; юқоридаги ўлчамли латунь трубалар 10-12%, алюминийли трубалар эса – 12-15% га чўзилади.

Накатка даврида қуйидаги совутувчи суюқликлар ишлатилади: пўлат трубалар учун – техник мой ёки сульфифрезол; алюминий

трубалар учун – мой билан аралаштирилган графит (графит–30%, мой–70%); латунь трубалар учун эмульсия.

Қовургаларни ясаш учун накатка режимлари:

1. Роликларнинг айланиш частотаси (айл/мин):

– пўлат ва алюминий учун – 120;

– латунь учун – 150.

2. Накатка қилинаётган труба айланиш частотаси ушбу формуладан аниқланади:

$$n_{\text{сп}} = \frac{D_p \cdot n_p}{D} \quad (3.2)$$

бу ерда, n_p – ролик айланиш частотаси, айл/мин; D_p – ролик цилиндрик қисми диаметри, м.

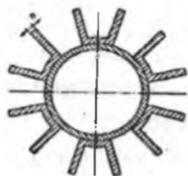
Машина вақти қуйидаги формуладан топилади:

$$\tau = \frac{L}{n_{\text{сп}} \cdot t} \quad (3.3)$$

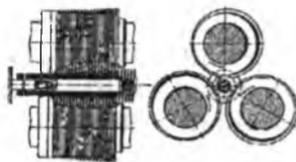
бу ерда, L – трубанинг накатка қисми.

Латунь трубаларда қовургаларни накатка қилиш узун ўзакли цилиндрик ҳалқасимон рамкада амалга оширилади. Ҳалқасимон рамка диаметри накатка қилинаётган труба ички диаметридан 2-3 мм га кам, ўзак диаметри эса, ҳалқасимон рамка диаметридан 2-3 мм га кам бўлади.

Винтсимон, юқори қовурғали трубалар уч вальцли дастгоҳда тайёрланади (97-расм). Бундай трубаларни ясаш учун қалин деворли трубалар хизмат қилади. Думалок, кўндаланг кесимли вальцлар 120° бурчак остида ўрнатилади.



96-расм. Бўйлама қовурғали пайвандланган труба.



97-расм. Ҳалқасимон калибрда баланд қовурғали трубаларни ҳосил қилиш схемаси.

Вальцлар ўқи заготовка ўқиға нисбатан маълум бурчак остида огган бўлади ва ϕ узатиш бурчаги деб номланади. Ҳар бир вальц ўзгарувчан профилли дисклар тўпламидан таркиб топган ва

Йигилган ҳолда ҳалқасимон калибрлар системасини ташкил қилади. Заготовка вальцлар орасига ўрнатилади. Вальцлар айланма ва илгарилама ҳаракат қилади ва заготовка керакли шакл ола бошлайди. Монометалл трубаларни қовурғалаш кичик ҳалқасимон рамкада қилинади. Биметалл трубаларни қовурғалаш ҳалқасимон рамкасида қилинади.

Заготовка ўлчамларини ҳисоблаш зарур қовурга ўлчамларидан келиб чиққан ҳолда амалга оширилади.

Заготовка ташқи диаметри D , ушбу формуладан ҳисоблаб топилади:

$$D_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot V_t \cdot \lambda}{\pi \cdot t} + d_n^2} \quad (3.4)$$

бу ерда, V_t – қовурга қадамга тенг узунликдаги труба элементи ҳажми, мм^3 ; t – қовурга қадами, мм ; d_n – заготовка ички диаметри, мм ; $\lambda = 1, 1, 1, 3$ – трубанинг бўйлама чўзилиш коэффициентлари.

Жараён унумдорлиги эса қуйидаги формуладан аниқланади:

$$u = v \cdot \sin \alpha = \frac{n \cdot t \cdot k \cdot (D - h)}{1000 \cdot (d + h)} \quad (3.5)$$

бу ерда, u – вальцлардан металл чиқишининг ўқли тезлиги; v – вальцлар айлана бўйлаб тезлиги; α – вальцлар ўқи орасидаги бурчак; n – вальцлар айланиш частотаси, айл/мин ; t – қовурғалар қадами; k – қовурғалар кириш сони; D – вальцлар ташқи диаметри; d – қовурга асоси бўйича труба диаметри; h – қовурга баландлиги.

Бир соатдаги прокатка унумдорлиги ушбу формуладан топилади:

$$Q = 60 \cdot u \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \quad (3.6)$$

бу ерда, $\eta_1 = 0,85 \div 0,98$ – машина вақтини прокатка даврида чиққан доналарга нисбати; $\eta_2 = 0,8$ – стандарт фойдаланиш коэффициентлари.

Трубаларни кўндаланг қовурғалаш – саноатда энг кенг тарқалган ва у кўпгина технологик усуллар билан бажарилади.

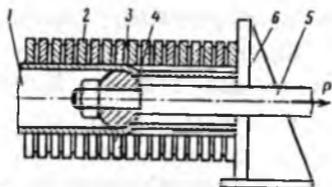
Дисклар орасига ажратиб турувчи ҳалқаларни ўрнатиш ёки уларни пайвандлаш, кўндаланг қовурғаларни пайвандлаш, труба ва қовурга орасидаги контактини таъминлаш мақсадида трубани кенгайтириш каби усуллар кўндаланг қовурғалашда кўп қўлланилади.

Ушбу усуллар исталган қовурғалаш коэффициентига эришиш имконини беради.

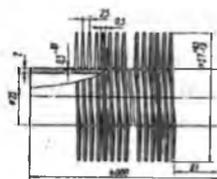
Труба ва қовурға орасидаги контакти юқори бўлиши учун куйидаги усуллардан фойдаланиш мумкин: қовургани трубага нуқтали контакт пайвандлаб, ундан сўнг трубани рух билан қоплаш, қовургани трубага пайвандлаш, трубани кенгайтириш ва трубани қовурғалаб, уни рух билан қоплаш.

Лекин, кўндаланг-винтсимон қовурғалаш усулида юқори қовурғалаш коэффициентли трубалар олиш мумкин.

Трубалар диаметрини кенгайтириш унинг ичидан дорни тортиб ўтказиш ёки ички гидравлик босим таъсир эттириш йўли билан эришилади (98-расм).



98-расм. Тортиб ўтказиш усулида трубаларни кенгайтириш.



99-расм. Алюминий қовурғали труба.

Қовурғалаш диски (3) эркин ҳолда трубага йиғилади. Улар орасидаги қадам ҳалқа (2) ёрдамида ўрнатилади. Труба ва диск орасидаги тирқиш шток (5) ёрдамида дорн (4) ни труба ичида ўтказиш йўли билан кенгайтириб йўқотилади. Шток (5) гидравлик пресс плунжерига уланган. Труба дастгоҳ таянчи (6) га тақалиб туради.

Тортиш кучланиши ушбу формуладан аниқланади:

$$P = F \cdot q \cdot f \quad (3.7)$$

бу ерда, F – дорн ва труба девори орасидаги контакт юзаси; q – труба ички деворига таъсир этаётган солиштирма босим; f – ишқаланиш коэффициентли ($f \approx 0,3$).

Трубаларни гидравлик босим таъсирида диаметрини кенгайтириш юқори унумдорли усул. Лекин, бу усул оқувчанлик чегараси паст бўлган материаллар (мис, алюминий ва уларнинг қотишмалари) ни қовурғалаш учун мўлжалланган. Пулат трубаларни қовурғалаш қийин, чунки юқори босимлар учун труба учларини зичлаш қийин.

Трубаларни тасма билан спиралсимон қовурғалаш ва пайвандлаш. Диаметри 60 мм дан юқори бўлган трубалар учун

пўлат тасмали спиралсимон ўраш илғор технология деб ҳисобланади. Даставвал махсус штампларда тасмадан 2 мм энли қирқимлар қилинади, лекин тасма охиригача кесилмайди (5 мм қолади). Сўнг тасма трубага ўралади ва унга пайвандланади. Углеродли ва кам легирилган пўлат трубаларни қовурғалаш учун академик Е.О. Патон номли электр пайвандлаш институти томонидан қовурғаларни юқори частотали пайвандлаш технологияси яратилган. Ушбу технология V – симон тирқишли тасмани трубага ўраш пайтида ҳосил бўладиган яқинлик ва юзавий самарадорликка асосланган.

Труба юзаси ва қовурга орқали ўтаётган юқори частотали ток, қовурғаларни эришгача қиздиради. «Труба–қовурга» ни пайвандлаб бирлашиши, уларни кесишиш жойида содир бўлади.

Алюминий тасма билан спиралсимон қовурғалаш. Кимё ва нефть-газ машинасозлигида юқори қовурғали трубаларни тайёрлаш жуда кенг тарқалган (99-расм).

Алюминий тасмани трубаларга ўраш ва вальцлаш қовурғалаш коэффиценти 22-23 бўлган трубаларни олиш ва қўндаланг – винтсимон қовурғалашга қараганда, алюминий сарфини икки баробар камайтириш имконини беради.

3.4. Труба ўрамини йиғиш

Обечайка – трубали иссиқлик алмашиниш қурилмаларида, трубалар ўрамини мустақил йиғма бирликдир ва алоҳида ишчи жойида йиғилади.

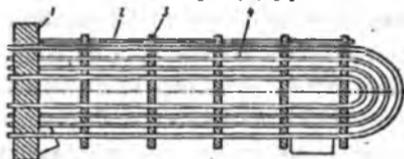
Технологик жараён трубаларни керакли ўлчамли қилиб кесиш ва учларини металл ялтирагунча тозалашдан иборат. Биринчи учини тозалаш узунлиги тешикли панжара қалинлигига 10 мм, иккинчисига эса – панжаранинг иккита қалинлигига 10 мм қўшилади. Ўқ, ригал ва галтаклар ўрнатилган рамали аравача йиғилади. Ўқлар ригеллар ёрдамида тўғриланади ва рамага болтлар билан маҳкамланади. Йиғилаётган стеллажга қўзғалмас тешикли панжара ўрнатилади, сўнг сегмент тўсиқлар жойлаштирилади. Улар орасидаги масофа йириб турувчи трубалар билан белгиланади.

Тўсиқлардаги ва тешикли панжалардаги тешиқларни марказлаштириш учун уларнинг диаметри бўйлаб 20 та труба ўтказилади. Трубалар узун учи билан киритилади. Сегмент тўсиқ ҳолати текширилади ва торткичга гайкалар ёрдамида маҳкамланади. Труба

Ўрамининг пастки қисми йиғилади. Кейин қолган трубалар йиғилади. Ҳар бир труба тешикли панжарадан унинг қалинлигига тенг узунликда чиқиб туриши керак. Трубаларни ўрамга йиғиш даврида маълум қийинчиликлар келиб чиқади, яъни тешиклар битта ўқда бўлганлиги ва трубалар эгрилиги, жараённи тез амалга оширишга халақит беради. Ушбу қийинчиликни бартараф қилиш учун конусли ушлагич хизмат қилади.

Ҳамма трубалар кўзгалмас тешикли панжарага терилгандан сўнг, ҳаракатчан панжара трубалар ўрамига яқинлаштирилади, марказлаштириш мақсадида унга 20 та труба периметри бўйича киритилади. Йириб турувчи мослама ёрдамида маҳкамланади ва унга нуқтали пайвандланади. Ҳаракатчан тешикли панжарага трубалар кетма-кет киритилади. Трубалар учи тешикли панжарадан 3-5 мм чиқиб туриши керак. Ундан кейин, трубалар тешикли панжарага развальцовка усулида маҳкамланади. Трубалар учининг ортикча узунлиги кесиб олинади.

U-симон трубали ўрам ҳам худди шу кетма-кетликда йиғилади. Йиғиш стендига тешикли панжара (1) ўрнатилади (100-расм).



100-расм. U – симон труба ўрамининг каркасини йиғиш.

Тешикли панжарага торткич (2) ўрнатилади ва пайвандланади. Сўнг, чизма асосида масофавий трубка ва тўсиқ (3) лар қўйилади. Торткичдаги ғайкалар тортиш йўли билан тўсиқлар маҳкамланади. Сўнг букилиш радиуси энг кичигидан бошлаб, U – симон труба (4) лар каркасга терилади. Бунда, тешикли панжарадан трубалар 40-50 мм га чиқиб туришига эришилади. Ҳамма трубалар жойлаштирилгандан сўнг, унинг учлари панжарага нисбатан текисланади ва панжарадан чиқиб туриши 5 мм дан ошмаслиги керак. Трубалар труба тешикли панжарага технологияда келтирилган усулда зичланади. Юқори ва пастки қайтаргичлар ўрнатилади ва пайвандланади, йиғиб бўлингандан кейин, труба ўрами гидравлик синовдан ўтказилади, яъни трубаларнинг бутунлиги, тешикли панжарага ва пайванд чокларининг зичланишлари назорат қилинади.

Иккита тешикли панжарали трубалар ўрамини йиғиш. Тешикли панжара обечайка билан бирлаштирилади ва бир неча жойда нуқтали пайвандланади. 10 та назорат трубалари панжарага периметри бўйича терилади ва иккинчи панжара обечайкага кийгизилади ҳамда 3-4 жойида нуқтали пайвандланади. Труба панжараси тешиклари ҳаво билан пуфлаб тозаланади. Сўнг трубаларнинг иккинчи учи панжара тешикларига киритилади ва қолган трубалар юқори қаторлардан бошлаб қурилмага жойлаштирилади.

Қурилма обечайкасидан ташқарида труба ўрамини йиғиш. Сегмент тўсиқлар ва тешикли панжарани чизма асосида кўрсатилган масофада ўрнатиш учун чивиклар панжарага пайвандланади. Ушбу чивикларга, панжарага параллел равишда сегмент тўсиқлар кийгизилади. Периметр бўйлаб тўсиқлар орқали 10 та назорат трубаси ўтказилади. Чивиклар тўсиқларга пайвандланади. Сўнг каркас текисланади ва тўғриланади. Сегмент тўсиқлар томонидан трубалар терилади ва панжара тешикларига илинади. Сўнг трубалар ўрамини стендада ўрнатилган қурилма обечайкасига киритилади. 10 та назорат трубаси қурилма иккинчи панжарасига кийгизилади ва у обечайкага маҳкамланади, сўнг 3-4 жойида пайвандланади. Иккинчи панжара тешикларига қолган трубалар киритилади.

Қурилма обечайкасида трубалар ўрамини йиғиш. Қурилма обечайкасига биринчи тешикли панжара бирлаштирилади ва бир неча жойида нуқтали пайвандланади. Обечайкада тўсиқларни ўрнатиш жойи белгиланади ва кетма-кет ўрнатилади. Бунинг учун панжара ва тўсиқлар орқали 10 та назорат трубалари (периметр бўйлаб) териб олинади ва бир вақтда тўсиқлар орасидаги масофа (чизма асосида) аниқ қўйиб кетилади. Тўсиқлар обечайкага пайвандлаш усулида маҳкамланади. Сўнг, иккинчи панжара обечайкага маҳкамланади, 10 та назорат труба унга киритилади ва пайвандланади. Ҳамма трубалар териб бўлингандан кейин, панжара сиқилган ҳаво билан пуфланиб тозаланади ва ҳамма трубалар тешикли панжарага илиб олинади.

3.5. Тешикли панжарага трубаларни маҳкамлаш

Иссиқлик алмашилини қурилмаларида труба тешикли панжарасига трубаларни маҳкамлаш энг масъулиятли ва кўп меҳнат талаб қиладиган жараёндир. Труба панжарасига трубаларни маҳкамлашнинг бир неча усуллари мавжуд:

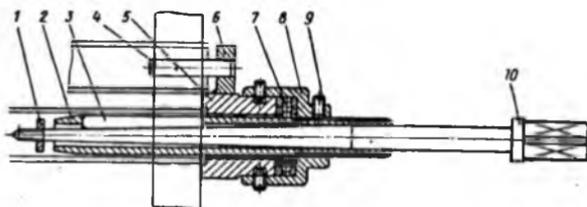
1. Развальцовка.
2. Трубаларни пайвандлаш.
3. Юқори вольтли электр ёйи ёрдамида трубаларни маҳкамлаш.
4. Портлатиш усулида маҳкамлаш.
5. Импульсли развальцовка.
6. Юқори гидравлик босим таъсирида.

Тайёрлов операциялари. Трубани тешикли панжара билан йиғишдан аввал труба учлари панжара тешиги юзалари занг, мой, чанг ва бошқа ифлосликлардан тозаланади. Труба учлари жилвирланади ёки пўлат симли дисклар ёрдамида тозаланади. Трубаларда бўйлама тирналишлар оқибатида из қолмаслиги учун тешикли панжара ва тўсиқлардаги тешиклар қирралари механик ишловдан ўтказилади ва питирлар бўлмаслиги зарур. Трубалардаги бўйлама тирналиш ва панжара тешикларидаги асбоблардан ҳосил бўлган пачоқ ва эзилган жойлар, труба тирқишларидан суюқлик оқиб чиқишига шароит яратади. Развальцовка жараёни сифатини ошириш учун труба учлари куйдирилади ва унинг қайишқоқлиги оширилади.

Роликли вальцовка ёрдамида трубаларни маҳкамлаш.

Жараён моҳияти шундаки, асбоб труба ичига кириб бориши билан вальцовка роликлари диаметри бўйлаб, труба ишчи девори юзасида ҳаракатланади ва металлни деформация қилади. Натижада, труба диаметри ортади ва панжара тешигининг юзаси билан бирлашиб, зичланади. Тешик диаметри чегараловчи бўлгани учун, кейинги деформация трубаининг панжара билан янада зичроқ ёпишишига олиб келади.

Развальцовка конструкцияси – турли ва хилма-хилдир. Трубаларни развальцовка қилиш учун вальцовка ишлатилади (101-расм).



101-расм. Развальцовка.

- 1 – гайка; 2 – втулка; 3 – ролик; 4 – штифт; 5 – таянч; 6 – планка; 7 – под-
шипник таянчи; 8 – обечайка; 9 – қотирувчи винт; 10 – кенгайтиргич.

Ушбу ускунада трубани биринчи тешикли панжарада вальцовка қилиш даврида айланиб кетмаслиги учун штифт 4 хизмат қилади. Ундан ташқари, бу усул трубининг бошқа учини сиқиб туришни талаб қилмайди ва развальцовкадан сўнг труба учи тешикли панжарадан керакли масофада (одатда 4-6 мм) чиқиб туришини таъминлайди. Шу билан бирга, трубани панжарага развальцовка қилиш узунлигини (таҳминан панжара 90% қалинлигига) олдиндан обечайка (8) ни резъбали втулка (2) да айлангириб ўрнатиш имконини беради. Бу эса, ўз навбатида трубининг бўртиб қолиш олдини олади ва трубалар хизмат қилиш муддатини оширади. Иккинчи панжарага трубаларни развальцовка қилиш мосламасида штифт (4) ва планка (6) лар бўлмайди.

Ундан ташқари, таянч (5) даги чуқурлик 20-25 мм кўпроқ бўлиши, развальцовка даврида трубалар таранглигини таъминлайди. Шунини алоҳида таъкидлаш керакки, бунда трубининг чўзилиш кучланиши ҳосил бўлади. Труба узайишининг 90% миқдори тешикли панжара ташқарисидаги қисмига тўғри келади. Бу эса, температура ортганда труба узайиши туфайли труба зичланишининг бузилиш хавфини бартараф қилади.

Развальцовка асбоби ролиги ва урчуги (веретеноси) 38ХС, 25Х2МФА, 65Г, ШХ15, 60С2А ва бошқа пўлатлардан ясалади. Уларнинг ичида ШХ15 маркали пўлатнинг едирилишга қарши бардошлиги юқоридир.

Развальцовка жараёнига қўйиладиган асосий талаб – оптимал даражада трубани тешикли панжарага зичлашдир. Назорат қилишнинг асосий 2 та усули мавжуд:

– вальцовка қилинаётган труба ўлчамларининг ўзгаришини аниқлашга асосланган;

– вальцовка узатаётган кучланишни ростлаш ва ўлчашга асосланган.

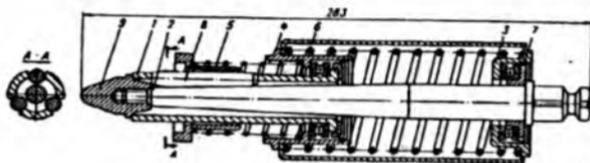
Биринчи усул қуйидаги камчиликларга эга:

а) труба диаметри ва девори қалинликларининг, ҳамда панжарасининг бир хил эмаслиги туфайли развальцовка даражаси бири-биридан фарқланади;

б) ўлчам қўйимларига талаб кучайтирилса, унда қурилмани тайёрлаш қимматлашади.

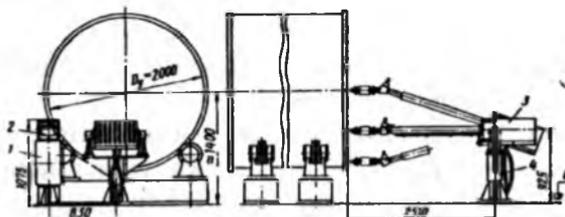
Шу сабабли, иккинчи усул саноат миқёсида кенг тарқалган.

102-расмда ўзи автоматик узатадиган вальцовка келтирилган.



102-расм. Ø38x3 мм диаметрли трубалар учун вальцовка.

1—роликлар обечайкаси; 2—урчук; 3—подшипник обечайкаси; 4—вальцовка обечайкаси; 5—ёриткич; 6—филоф; 7—пружинали ҳалқа; 8—ролик; 9—учлик.



103-расм. ВЕП-66а развальцовка стенди:

1 – бошқариш пулти; 2 – зичланиш даражасини назорат қилувчи асбоб; 3 – вальцовка айлантириш узатмаси; 4 – бурилиш механизми.

Ушбу вальцовка урчуғи (веретено) труба ички юзасига кириб тақалгунча киритилади. Сўнг, оператор ишчи ҳаракат учун узатмани улайди (103-расм). Труба ва тешикли панжара орасидаги зарур зичланишга эришилгандан сўнг, мослама ўчирилади ва айланиш ёқилади. Реверсив айланишлар сони 3-4 та бўлгандан сўнг, ўчирилади ва 1-2 секунддан кейин, ишчи ҳаракат учун айланиш автоматик ёқилади. Оператор мосламани развальцовка қилинган труба учидан чиқаради ва кейинги трубада цикл қайтадан бошланади. Ушбу развальцовканинг конструкцияси шундай қилинганки, унинг ўқи олдинга (320 мм гача) чиқиш имконияти бор.

Вальцовка узатма билан биргаликда вертикал текисликда айланади ва горизонтал текисликда ҳаракатланиш имконияти мавжуд. Ундан ташқари, Гук шарнирли айланувчи ўқининг узайиши ва юқорида қайд этилган вальцовка диаметри 1600 мм гача бўлган иссиқлик алмашиниш қурилмаларининг трубаларини развальцовка қилиши мумкин.

Развальцовка стендининг техник характеристикалари

- вальцовка қилинаётган труба диаметри, мм. 25;
- иситкич диаметри, мм. 400-1600;
- урчуқ айланиш частотаси, айл/мин. . 127;203;338;406;186;380; 500; 600;
- габарит ўлчамлари, мм 3040x1800x1075;
- масса, кг 607.

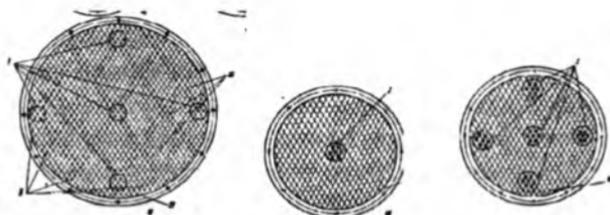
Развальцовка стенди кўзгалмас ёки кўзгалувчан бўлиши мумкин.

Саноат миқёсида ярим автомат дастгоҳи ГВЭП-325 ишлаб чиқарилади. Шунингдек алоҳида таъкидлаш керакки, оддий пармалаш дастгоҳини ҳам трубаларни развальцовка қилиш учун мослаб, қўллаш мумкин.

104-расмда трубаларни развальцовка қилишнинг энг кенг тарқалган кетма-кетлиги келтирилган.

Диаметри $D_y=800$ мм гача бўлган қурилмалар (104а-расм) марказида (икки томондан) етти труба развальцовка қилинади. Сўнг, қурилманинг пастки қисмидан юқорига қараб, развальцовка қилиш керак.

Диаметри $D_y=1000-1200$ мм ли қурилмаларда (104б-расм) икки учидан еттитадан трубалар 5 та жойда развальцовка қилинади. Сўнг, қурилма пастки қисмидан юқорига қараб развальцовка қилиш керак. Диаметри $D_y>1200$ мм ли қурилмалар учун (104в-расм) ҳам развальцовка қилиш кетма-кетлиги худди $D_y=1000-1200$ мм ли қурилмаларникига ўхшаш, сўнг эса беш қатордан трубалар жуфт-лиги икки томонлама 120° бурчак остида развальцовка қилинади.



104-расм. Трубаларни тешикли панжарага развальцовка қилиш схемаси:
а - $D_y \leq 800$ мм; б - $D_y = 1000-1200$ мм; в - $D_y > 1200$ мм.

Ушбу кетма-кетликдаги развальцовка ишлари қилингандан кейин, қурилманинг пастки қисмидан юқори, марказга қараб развальцовка қилинади.

Трубалар учини тешикли панжарага пайвандлаш қуйидаги ҳолларда амалга оширилади:

–қурилмада ҳаракатланувчи элткичлар заҳарли ёки радиоактив бўлса, ҳаво билан портловчи аралашмалар ҳосил қилса ёки уларнинг ўзаро аралashi рухсат этилмаса;

–агар тешикли панжара қалинлиги кичик ва «труба-панжара» бирикмасига юқори механик мустаҳкамлик талаб қилинса;

–трубанинг тешикли панжара билан бирлашиб турган жойларида коррозия ҳавфи бўлса;

–оғир эксплуатация шароитлари, яъни юқори температура ва босим ёки уларнинг кескин сакраш ҳоллари бўлса.

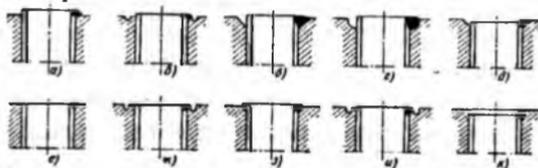
Трубаларни тешикли панжарага пайвандлаш усулини танлаш қурилманинг эксплуатацион параметрлари (температура, босим), трубалар орасидаги масофа, труба ва панжара материали, панжара қалинлиги, маҳаллий шароит ва иқтисодий талабларга боғлиқ. Кимё машинасозлигида энг кенг тарқилган усул – бу оддий электрод ёрдамида пайвандлаш.

Агар трубалар девори юпқа ва улар орасидаги масофа <5 мм бўлса, химояловчи газ муҳитида вольфрам электродлари билан пайвандланади.

Шунингдек, аргон ва карбонат ангидрид газлар аралашмаси химояловчи муҳитида қисқа ёйли трубаларни пайвандлаш кенг қўламда қўлланилмоқда. Ҳосил бўлган пайванд чоки сифатли ва бир жинсли.

Пайвандлаш ва пайванд чокининг сифати труба учини тайёрлаш усулига боғлиқ.

105 - расмда трубаларни пайвандлашга тайёрлашнинг айрим усуллари келтирилган.



105-расм. Трубаларни пайвандлашга тайёрлаш усуллари.

Трубаларни пайвандлашдан мақсад – труба – панжара бирикмасини зич ҳолатга олиб келишдир. Одатда, труба панжара устига 1-3 мм чиқиб туради.

Бирикмадан ўта юқори мустаҳкам бўлиши талаб этилганда *в* ва *г* усуллар қўлланилади. Пайвандлаш бир неча бор ўтиш йўли билан амалга оширилади. Биринчи ўтиш диаметри кичик электрод билан қилинишига сабаб, пайванд чоки асосида сифатли пайвандланишга эришишдир. Кейинги ўтишларда каттароқ диаметрли электродлар ишлатилади.

Панжарадан чиқиб турган труба узунлиги 1-3 мм бўлганлиги сабабли вольфрам электрод ёрдамида аргон муҳитида пайвандлаш учун *а*, *б*, *з* усулларни қўллаш мумкин. Бу усулда қўшимча металл сарфланмайди, чунки трубанинг чиқиб турган баландлиги пайванд чоки ҳосил қилиш учун етарли.

Агар, тешикли панжара қалинлиги кичик ва трубалар сони кўп бўлса *б* ва *ж* усулларни қўллаш мақсадга мувофиқ. Чунки, бунда катта маҳаллий кучланишлар ва дарз кетиш ҳодисалари бартараф қилинади.

Труба чиқиш қисми диаметри камайиб кетмаслиги мақсадида *з* ва *и* усуллардан фойдаланилади. Бунга сабаб, труба учининг кенгайганлигидир.

Панжарадаги тешиклар орасидаги масофа кам бўлган ҳолларда *д*, *е*, *к* усуллар тавсия этилади. Углеродли пўлатлар таркибида углерод миқдори 0,3% дан кам бўлганда пайвандлаш учун оддий электродлар қўлланилади.

Вольфрам электрод ёрдамида ҳимояловчи муҳитда пайвандлашни нотурғун пўлатлар учун ишлатиб бўлмайди, чунки пайванд чокларида газ пуфакчалари ҳосил бўлиши мумкин.

Юқори температурада эксплуатация қилинадиган трубалар дарз кетиши олдини олиш учун қўлланиладиган пўлат таркибида $C < 0,17\%$, $Mn < 1,4\%$ ва $P < 0,035\%$ бўлиши керак.

Кам легирланган пўлатлардан ясалган панжаралардаги пайвандлаш чокларида газ ёки ҳаво пуфакчалари ҳосил бўлмайди, лекин легирловчи элементлар мавжудлиги мустаҳкамликни ва дарз кетиш ҳавфини оширади. Бу ҳодисани бартараф қилиш учун деталь аввал 100-120°C гача қиздирилади ва пайвандлашдан сўнг эса, кучланишларни йўқотиш учун 700°C да термик ишлов берилади.

Коррозия ҳавфи бўлган ҳолларда қўшимча материалсиз вольфрам электрод ёрдамида пайвандлаш тавсия этилади.

тўсиқнинг ҳар 300 мм диаметрига 1 мм дан ошмаслиги зарур. Сегментли тўсиқлар бевосита трубага пайвандланиши қатъиян ман этилади. Торткичлар диаметри ва сони ушбу жадвалдан танланади.

33 - жадвал

Қурилма диаметри	<325	426 – 600	800 – 1000	1200	≥1400
Торткич диаметри	12	12	16	16	16
Торткичлар сони	4	6	6	8	10

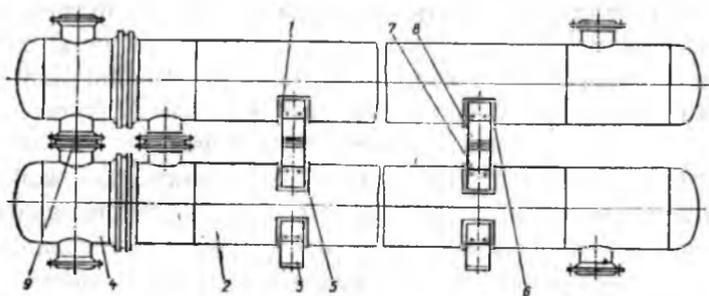
Развальцовкадан сўнг, тақсимлаш камераси кўзгалмас панжарага чизма асосида текшириб илинади ва обечайкадаги фланецга шпилька ёрдамида бирлаштирилади. Кейин, ҳаракатчан қалпоқча ва қопқоғига қистирма, ярим ҳалқалар ўрнатилади. Ҳамма бирикмалар маҳкамлангандан кейин трубалар бўшлиги гидравлик синовдан ўтказилади. Қалпоқча остига қистирма ўрнатилади ва у гидравлик синов қилинади. Ундан сўнг, пардозлаш ишлари қилинади. Қурилма ички қисми юқори босимли ҳаво ва уайт-спирт (керосин) билан тозаланади. Сўнг, қурилма бўялади ва маркировка қилинади.

Қурилмаларнинг таянч, штуцерлари кўндаланг ва бўйлама пайванд чокларига тушмаслиги зарур ва имконият доирасида улардан узоқроқ жойлашиши даркор.

3.7. Ҳаракатчан қалпоқчали иссиқлик алмашиниш қурилмаларини йиғиш

Тақсимлаш камераси, обечайка ва қалпоқчани йиғиш. Йиғиш майдончасига обечайка ва труба ўрамлари ўрнатилади. Обечайка ичкарасининг пастки қисми солидол билан мойланади. Кўзгалмас тешикли панжара томонидаги фланецга қистирма ўрнатилади. Труба ўрами обечайкага киритилади ва трубалараро бўшлиқ гидравлик синовдан ўтказилади. Обечайка, тақсимлаш камераси, ҳаракатчан қалпоқча фланецлари, шпилька ва гайкаларнинг резьбали юзалари зангдан тозаланади, сўнг уайт-спирит билан ювилади ва коррозияга қарши мой сурилади. Тақсимлаш камераси кўзгалмас панжарага ўрнатилади, унинг жойлашиши чизма билан солиштирилади. Кейин, тақсимлаш камераси асос фланец билан бириктирилади. Тақсимлаш камераси ва унинг қопқоғига қистирма,

ярим айлана ва уст-қўйма ўрнатилади. Сўнг, ҳаракатчан қалпоқча ва копоққнинг қистирмалари қўйилади. Қалпоқча ва копоққнинг асоси билан камерани маҳкамлаш, қистирмаларни котириш, гайка ва шпилькалар ёрдамида амалга оширилади. Труба бўшлиғининг гидравлик синови ўтказилади.



107 - расм. Қўшалок қурилмаларни йиғиш.

1 – таглик; 2 – қобик; 3 – таянч; 4 – таксимлаш камераси;
5,6 – листлар; 7 – таянч вертикал ковурағалари.

Қурилма йиғилгандан сўнг махсус камерада бўялади.

Қўш қурилмаларни назоратли йиғиш (107- расм). Қурилма асосида таглик листлар (1) жойлашиши белгиланади. Белгилаш шундай қилинадики, унда таглик листлар ва штуцерлар пайванд чокларига тушмаслиги керак. Таглик листлар обечайкага аниқ жойини топиб ўрнатилади, нуқтали пайвандланади ва ундан кейин обечайкага пайвандланади. Пастки қобик (2) га иккита таянч (3) ўрнатилади ва пайвандланади, сўнг таксимлаш камераси (4) жойлаштирилади. Пастки асосда ва таксимлаш қутисидида штуцерлар учун тешиклар белгиланади ва уларнинг маркази аниқланади. Қобикларда тўртта таянч листларни ўрнатиш учун таглик листлар белгиланади (иккита лист 5 пастки обечайканинг юқори таянчи ва юқори асоснинг иккита листи 6). Қобикнинг иккала таянч листлари (7) ва (8) ларга қурилма таянчлари ўрнатилади. Чизма бўйича жойлашиши текширилади ва пайвандланади. Юқори қурилманинг иккита таянчи (8) ечиб олинади, улар пастки қурилманинг юқоридаги танчлари (7) га ўрнатилади ва пайвандланади. Ҳар бир таянч М20 ли тўртта болт билан маҳкамланади. Юқори обечайкага таксимлаш камераси, қискич ва панжара ўрнатилади. Юқори

қурилма пастки қурилмага мустаҳкамланган қўш таянчга ўрнатилади. Обечайкалар фланецлари ўрнатилгандан сўнг бир юзада, ўқлар эса, қурилма ўқининг тўғри чизигида ётиши керак. Юқори қурилма ва тақсимлаш камерасида оралик штуцерлар учун тешиклар белгиланади. Тешик марказлари белгиланади. Юқори қурилма ечиб олинади. Белги бўйича пастки, юқори қурилмалар ва тақсимлаш камерасида штуцерлар учун тешиклар очилади. Пастки ва юқори қурилмаларнинг тақсимлаш камералари ечиб олинади. Қурилмаларнинг иккита оралик штуцерлари (9) бир-бири билан шпилька ва гайкалар ёрдамида маҳкамланади. Штуцерларнинг ташқи юзасига иккита диаметрал жойлашган ўқ чизиклар ўтказилади. Улар штуцерларнинг қурилмаларда жойлашиш ҳолатига мос келиши керак. Пастки обечайка тешикларига қўш штуцерлар киритилади ва буралади. Натижада штуцерлардаги ўқ чизиклар қурилманинг ўқ чизиклари билан мос тушиши шарт. Юқори обечайка пастки обечайкага мустаҳкамланган қўш таянчларга ўрнатилади. Бунда, қурилма фланецлари битта юзада, вертикал ўқлар эса бир тўғри чизикда ётиши керак.

Қўш штуцерлар кўтарилади ва юқори қурилманинг тешигига тепа штуцер киритилади. Чизма бўйича штуцерлар жойлашиши текширилади. Штуцерлар ажратилади. Штуцерларнинг оралик патрубккалари ечиб олинади ва белгиланган жой бўйича қирқилади. Жуфт қисқа патрубкка обечайканинг ички юзасидан чиқиб турмаслиги керак. Пастки қурилманинг оралик штуцерини ушлаб турувчи 100x100x10 мм ўлчамли планка пайвандланади. Тақсимлаш камераларининг иккита штуцери орасига қисқич қўйилади ва бириктирилади. Пастки обечайкада қисқичли тақсимлаш камераси ва труба тешикли панжараси ўрнатилади. Улар шпилька ва гайкалар ёрдамида маҳкамланади. Қурилма ва тақсимлаш камераларининг бош ўқ чизиклари бир - бирига мос келиши керак. Пастки тақсимлаш камерасининг тешикларига қўш штуцерлар киритилади ва буралади. Натижада штуцерлардаги ўқ чизиклар тақсимлаш камерасининг ўқ чизикларига мос келиши шарт. Юқори қурилмага тақсимлаш камераси ўрнатилади, улар орасида қистирма ва панжара бўлади. Улар қурилма билан гайка ва шпилькалар ёрдамида маҳкамланади. Юқори қўш штуцерлар кўтарилади ва юқори тақсимлаш камерасининг тешикларига киритилади. Чизма бўйича штуцерлар жойлашишига аниқлик киритилади ва тақсимлаш камерасининг ички қисмидан патруб-

калар учун қирқилиш жойи белгиланади. Ажратишдан ва штуцерларни ечиб олгандан сўнг, оралиқ патрубклар қирқиб олинади. Жуфт патрубклар тақсимлаш камерасининг ички юзалари билан бир текисда жойлаштирилади. Штуцерлар электр пайвандлаб обечайкага маҳкамланади. Таянчларни бирлаштирувчи болтлар ва тақсимлаш камерасини ушлаб турувчи шпилькалар ечиб олинади. Юқори қурилма олиб қўйилади ва тақсимлаш камераси ечиб олинади. Пастки қурилманинг оралиқ таянчлари ечиб олинади.

Йиғиш ва қисмларга ажратиш ишларидан сўнг, пастки асоснинг оралиқ штуцери, юқори асоснинг оралиқ штуцери ва тақсимлаш камерасининг иккита оралиқ штуцерлари пайвандланади. Пайванд чоклари ортиқча металл томчи ва парчалардан тозаланади.

3.8. Қўзғалмас тешикли панжарали иситкичларни йиғиш

Обечайка қирралари ялтирагунча тозаланади. Сўнг, унга тегишли панжара ўрнатилади ва бир нечта жойда нуқтали пайвандлаб маҳкамланади. Ундан кейин, 5-6 та труба ва стерженлар ёрдамида кўндаланг тўсиқлар йиғилади ва пайвандланади. Обечайка ичига қолган тўсиқлар қўйилади ва трубаларга кийгизилади. Тешикли панжара ва тўсиқлар орқали трубалар ўтказилади. Ҳамма трубалар терилгандан кейин, обечайкага иккинчи тешикли панжара маҳкамланади. Сўнг, унга трубаларнинг иккинчи учи киритилади. Панжарадаги трубалар учи бир хил узунликда чиқиб туриши таъминланади ва трубаларнинг иккала учи развальцовка қилинади. Кейин тешикли панжара обечайкага пайвандланади. Ҳамма штуцерлар ясси қопқоқ билан ёпилади ва трубалараро бўшлиқ гидравлик синов қилинади.

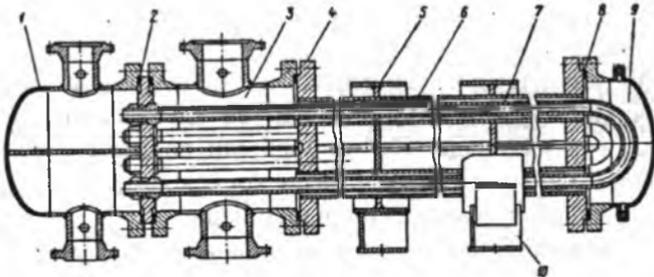
Сўнг, қурилманинг иккала қопқоғи илинади, маҳкамланади ва трубалар бўшлиғи гидравлик синалади. Муваффақиятли синовдан кейин, қурилма сиқилган ҳаво ёрдамида қуриштирилади, консервация қилинади ва бўялади.

3.9. «Труба ичида труба» иситкичини йиғиш

Бу турдаги иситкичларни йиғишнинг технологик кетма-кетлиги қуйидаги 34-жадвалда келтирилган.

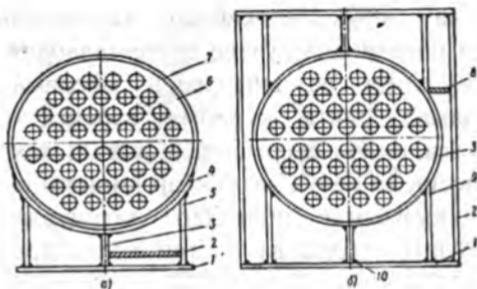
Жараён тартиби	Жараён номи
1.	Таксимлаш камерасини йиғиш, пайвандлаш ва ишлов бериш.
а	Обечайка ва иккита фланецдан камерани йиғиш, ишлов бериш.
б	Обечайка, копок ва фланецлардан камерани йиғиш, ишлов бериш.
в	Камерани пайвандлаш.
г	Камерага штуцерларни ўрнатиш.
д	Камера ичига тусикларни ўрнатиш ва пайвандлаш.
2.	Қалпоқчани йиғиш, пайвандлаш ва ишлов бериш.
а	Қалпоқчани (муфтасиз) йиғиш, пайвандлаш ва ишлов бериш.
б	Қалпоқчага муфтани ўрнатиш ва пайвандлаш.
3.	Штуцерни йиғиш, пайвандлаш ва ишлов бериш.
4.	Таянчларни йиғиш, пайвандлаш ва ишлов бериш.
5.	Ички трубаларни йиғиш, пайвандлаш, ишлов бериш ва гидравлик синаш.
6.	Труба ўрамини йиғиш, пайвандлаш, ишлов бериш ва гидравлик синаш.
7.	Секцияни йиғиш ва унинг гидравлик синаш.
8.	Қурилмани дастлабки йиғиш.
9.	Қушалок иситкичларни умумий йиғиш.
10.	Қушалок иситкичларни гидравлик синаш.
11.	Иситкични бўяш, эҳтиёт қисм ва хужжатлар билан танишиш.

Таянчларни йиғиш. Бу турдаги иситкичлар (108-расм) қуйма ва ромли таянчларга ўнатилиши мумкин (109-расм).



108-расм. «Труба ичида труба» иссиқлик алмашиниш қурилмаси:

- 1 – биринчи таксимлаш камераси; 2 – тешикли панжара;
- 3 – иккинчи таксимлаш камераси; 4 – труба панжараси;
- 5 – таянч; 6 – обечайка; 7 – труба; 8 – кистирма;
- 9 – копок; 10 – таянч.



109-расм. Таянч:

а - қўшимча листли қуйи таянч; б-ромли таянч.
 1 – таянч плита; 2,3 – қовурғалар; 4 – таглик; 5,6 – устун;
 6 – тешикли панжара; 7 – обечайка; 8 – қўндаланг қовурға.

Қўшимча листли таянчлар қуйидагича тайёрланади. Таянч плита (1) да қовурға 2,3 ва устун (5) лар жойи белгиланади ва улар ўз жойига қўйилиб ўзаро нуқтали пайвандланади. Ундан сўнг, таянч плита текисланади ва тўғриланади. Обечайка (7) ва тешикли панжара (6) керн билан белгиланади. Обечайкадаги белгилар бўйича тешикли панжара ўрнатилади, ўзаро жойлашиши текширилади ва нуқтали пайвандланади. Панжарани обечайкага пайвандлаш зонасининг атрофигача бўрли эритма суркалади, сўнг эса – панжара обечайкага пайвандланади.

Обечайкага уст-қўйма таглик (4) ўрнатилади ва пайвандланади. Листли таглик (4) да таянч қовурға ва устунларнинг жойи белгиланади, зич бирлашувчи қилиб жойлаштирилади ва листга ёпиштирилиб нуқтали пайвандланади.

Пайвандлангандан сўнг, чок атрофидаги томчилардан тозаланади ва йиғма бўлак назоратдан ўтказилади.

3.10. Пластинали иситкичларни тайёрлаш ва йиғиш

Бу турдаги иситкичлар гофриланган пластиналардан йиғилади (110-расм). Пластиналар орасини зичлаш, уларнинг периметри бўйича қўйилган резина қистирмалар ёрдамида амалга оширилади. Пластина - кистирмалар системаси сиқиб тортилгандан кейин, пластиналар орасида тирқишли каналлар ҳосил бўлади ва улар

орқали иссиқ ва совуқ элткичлар ҳаракатланади. Айрим конструкцияларда пластиналар ўзаро пайвандланади. Пластиналар секцияси иккита плита ва винтсимон мосламалар ёрдамида сиқилади. Қўзғалмас плита қурилма асосига маҳкамланади, ҳаракатчан плита эса, юқори стерженда сурилиш имкониятига эга.

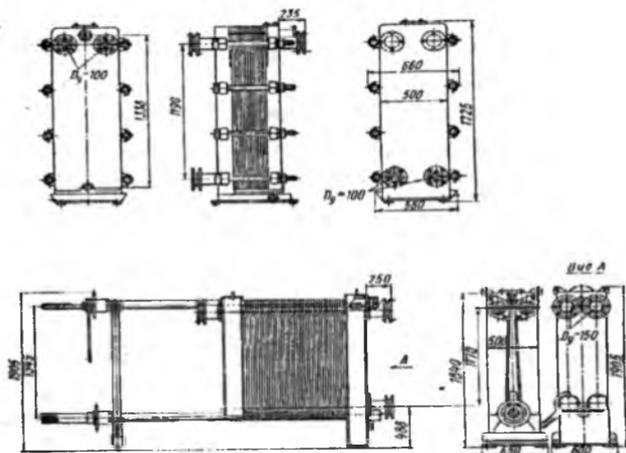
Плиталарда иссиқ ва совуқ элткичлар кириши ва чиқиши учун штуцерлар бор. Қўзғалмас плитадаги штуцерлар ажралувчан конструкцияли бўлиб, юқори ва пастки ҳолатларда ўрнатилиши мумкин.

Пластинали иситкичлар консоль ёки икки таянч ромли бўлади. Ажралувчан пластинали қурилмаларнинг асосий детали – бу гофриланган, штампланган пластинадир. Пластинадаги гофрлар «арчасимон», горизонтал ёки бошқа шаклли бўлиши мумкин. Пластиналар 08кп типдаги углеродли пўлат, коррозион бардош 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, Х17Г9АН4 пўлат, титан ва бошқа штампладиган металл ва қотишмалардан тайёрланади.

Бир нечта пластиналар йиғилганда суюқлик бир томонга ҳаракат қиладиган пакет ҳосил қилади. Қўзғалмас ва ҳаракатчан плиталар орасига жойлаштирилиб сиқилган пакетлар секция деб номланади. Бир-бирига нисбатан пластиналар 180° га айлантирилган ҳолатда ўрнатилади. Улар орасидаги резина қистирма ҳаракатчан плита томонига қаратиб қўйилади. Одатда, ҳар бир пластина тўртта бурчагида тешиқлар бўлади ва улардан ишчи муҳитлар оқиб ўтади. Оралиқ ва энг четки пластиналар битта, иккита ва учта тешиқли бўлиши мумкин. Тешиқлар сони пластиналарни жойлаштириш схемаси орқали белгиланади ва улар ҳисоблашлар йўли билан топилади.

Бу турдаги иситкичларни йиғишда таянч стерженларнинг параллеллиги ва уларнинг қўзғалмас плитага перпендикулярлигини таъминлаш зарур.

Қурилмани йиғиш жараёнида сифатли зичланишга эришиш учун пластиналар орасидаги резина қистирмалар 0,8-1,2 мм га эзилгунча сиқилади.



110-расм. Ажралувчан пластинали иссиқлик алмашиниш қурилмаси
а-консоль ромда; б-икки таянчли ромда.

Пластинали иситкичларни гидравлик синаш, сувни навбатма-навбат ишчи бўшлиқларга синов босимида узатиш йўли билан амалга оширилади. Бунда иккинчи бўшлиқ штуцерлари очик бўлади ва улардан тасодифан оқиб ўтган сувларни назорат қилиш мумкин.

Агар қурилма бўшлиғида ҳосил қилинган босим 5 дақиқа давомида ўзгармас бўлиб турса, унда у синовдан ўтган деб ҳисобланади. Совуқ ҳолатдаги қурилма қистирмасидан 1 дақиқа давомида 10 та сув томчиси оқиб ўтишга руҳсат этилади.

Қурилманинг иссиқлик синови унинг навбатма-навбат иккала бўшлиғи орқали ишчи параметрдаги иссиқ сув 8 соат давомида узатиб туришдан иборат. Синов даврида қистирмалар орқали сув оқиб ёки сизиб чиқмаслиги керак. Сўнг, қурилма атроф-муҳит температурасигача совутилади.

Гидравлик ёки иссиқлик синовлари даврида пластина пакетларини зичлаш мақсадида тортиб бўлмайди.

Иссиқлик синовидан сўнг, каналларда қолган сув сиқилган ҳаво ёрдамида пуфлаб чиқарилади.

Синовлар жараёнида қурилма зичланиши кузатилмаган бўлса, у тозаланади ва бўялади.

3.11. Спиралсимон иситкичларни тайёрлаш ва йиғиш

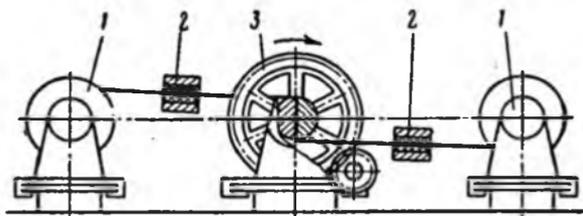
Ушбу турдаги қурилмалар «суюқлик-суюқлик», «суюқлик-буғ» системалар учун конденсатор ва иситкич, буғ-газ аралашмаларини иситиш ва совитиш учун ишлатилади. Спиралсимон конструкцияли қурилмалар ўртасидаги кернага уланган ва унинг атрофида ўралган иккита тасмадан иборат. Тасмалар орасидаги бўшлиқ-муҳитлар ҳаракатланадиган каналлардир. Ҳар бир канал қурилма марказида ва четида жойлашган штуцерлар билан бирлашган.

Спиралсимон иситкичлар Ст.3 углеродли ва 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 04Х18Н10Т, Х17Н12М2 маркали легирланган пўлатлардан ясалади. Қурилма қопқоқлари икки қатламли Ст.3 +12Х18Н10Т ва 20К+10Х17Н13М2Т пўлатлардан тайёрланиши мумкин. Қистирма сифатида резина, паронит, фторопласт, асбестли картонлар қўлланилади.

Ташқи босим остида қурилма деворлари деформацияга учрамаслиги учун уни тайёрлаш жараёнида тасма юзасига штифтлар пайвандланади. Штифтлар диаметри одатда $d=5-8$ мм, узунлиги эса $l=5-25$ мм бўлади.

Агар ишчи муҳитлар босими $P \leq 0,3$ МПа бўлса, қурилма деворларига штифтлар пайвандланмаса ҳам бўлади.

Спиралсимон иситкич эни 0,2-1,5 м ли пўлат рулондан ясалади (111-расм). Тасма ўраш дастгоҳи ўрагич (3), ечгич (1) ва тарангловчи мослама (2) лардан таркиб топган.



111-расм. Спиралсимон тасма ясаш дастгоҳи.

Дастгоҳ ўрагичи орасида маълум қалинликдаги қистирмали иккита тасмани ўзакка ўраш йўли билан спираллар ҳосил қилиш учун мўлжалланган. Ўзак спиралнинг таркибий қисмидир. Тасмани таранглаш учун қолип типидagi мослама қўлланилади. Таранглаш кучи ростланади.

Ўраш дастгоҳи характеристикалари

35-жадвал

№	Параметр номи	Миқдори
1.	Ўралаётган спирал эни, мм	400-1500
2.	Тасма қалинлиги, мм	<6
3.	Ўралаётган тасма диаметри, мм	<1600
4.	Ўраш тезлиги, м/мин	
	энг катта диаметрга (1600)	4,8
	энг кичик диаметрга (300)	0,86
5.	Ғилдирак айланиш частотаси, айл/мин	0,915
6.	Электр узатма қуввати, кВт	7,5
7.	Тарангловчи қолип сиқиш қучланиши, кг·К	585-3500
8.	Электр юриткич қуввати, кВт	12
9.	Ўлчамлари, мм	7300x5500x2270
10.	Масса, кг	21800

3.12. Иссиқлик алмашиниш қурилмаларини гидравлик синаш

Ички трубаларни йиғиш, пайвандлаш ва гидравлик синаш.

Ниппелли трубалар бирлаштирилади ва пайвандланади. Трубаларда коургалар ўрни белгиланиб, ўз жойига қўйилади ва пайвандланади. Иккита труба ва калачдан U – симон труба йиғилади. Труба пайванд чоки жойидаги бурчаклилиги 1 мм дан ошмаслиги керак. U – симон трубадаги иккита бирлашиш жой ҳалқасимон чок билан пайвандланади. Шунга алоҳида эътибор бериш керакки, пайвандлаш жараёнида чоклардан труба ичига металл оқиб кетмаслиги керак. Сўнг, труба учлари ёпилиб, гидравлик синалади. Агар нуқсонлар аниқланса, улар бартараф қилинади ва қайтадан гидравлик синалади.

Труба ўрамини йиғиш ва гидравлик синаш. Монтаж майдончасида тешикли панжара билан йиғилган таянч обечайкалар ўрнатилади, ҳолати текширилади ва маҳкамланади. Труба учлари ялтирайдиган ҳолатгача тозаланади, панжара тешиклари уайт-спирит билан ювилади ва артилади. Трубалар тешикли панжарага илиб киритилади. Сўнг, труба ўрамининг иккинчи учига ҳам панжара ўрнатилади ва тешикларига ҳамма трубалар киритилади. Трубалар панжарага развальцовка ёки пайвандлаб маҳкамланади. Кейин труба ўрами гидравлик синовдан ўтказилади. Агар нуқсонлар аниқланса, улар бартараф қилингандан сўнг синов қайтарилади.

Секцияни йиғиш ва гидравлик синаш. Ички трубалар ва гайкалар резьбали юзаларига графитли мой сурилади. Тақсимлаш камераси кистирмалар ёрдамида тешикли панжарага маҳкамланади. Панжара ҳолати текширилади ва шпилька-гайка билан тортиб зичланади. Сўнг, марказий қатор орқали ички трубалар ўрамининг ташқи трубаларига киритилади. Олдинги панжара кистирмалар ёрдамида тақсимлаш камерасига бириктирилади. Ниппелларга тортиш гайкалари буралади ва маҳкамланади. Кетма-кет қолган трубалар ҳам ташқи трубаларга ва панжара тешикларига киритилади. Пастки трубаларга гайкалар буралади ва тортилади. Труба ўрамини панжарасига қалпоқча ўрнатилади ва шпилька-гайка ёрдамида зичланади. Сўнг, секция гидравлик синовдан ўтказилади. Синов жараёнида бирор камчилик ёки нуқсонлар аниқланса, улар ўрнатилган тартибда бартараф қилинади ва қайтадан гидравлик синов қилинади.

Трубалараро бўшлиқни гидравлик синаш. Трубалараро бўшлиқни гидравлик синаш жараёнида қурилма обечайкасидаги штуцерга махсус мослама ўрнатилади ва у болт (ёки шпилькалар) ёрдамида маҳкамланади. Қолган штуцерларга ясси қоққоқлар ўрнатилади ва зичланади. Синов майдончасида қурилма 5° қияликда ўрнатилади. Сўнг, қурилма ичи сув билан тўлдирилади ва техник талабларда кўрсатилган босим насос ёрдамида ҳосил қилинади. Гидравлик синовдан кейин босим пасайтирилади ва сув тўкиб юборилади. Агар қурилмада бирорта носозлик аниқланса, у бартараф қилинади ва гидравлик синов такрорланади.

Трубалар бўшлиғининг гидравлик синови, худди юқорида қайд этилган кетма-кетликда ўтказилади. Синов даврида ҳеч қаердан сув оқмаслиги керак. Синовдан кейин қурилма сиқилган ҳаво ёрдамида қурилади.

4-БОБ



КОЛОННАЛИ ҚУРИЛМАЛАРНИ ЙИГИШ ВА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Колоннали қурилмаларга углеродли, легирланган ва икки қатламли пўлатлар ҳамда махсус қотишмалардан ясалган вертикал, цилиндрик қурилмалар киради. Ушбу қурилмаларда турли кимёвий, нефть ва бошқа маҳсулотларни қайта ишлашда масса алмашиниш жараёнлари содир бўлади. Бу турдаги қурилмаларнинг асосий қисмини абсорбер, адсорбер, дистиллятор, экстрактор, кристаллизатор, десорбер, ион алмашиниш ва ректификацион колонналар ташкил қилади.

4.1. Тарелкаларни тайёрлаш ва йиғиш

Колоннали қурилмаларда қўлланиладиган тарелкалар асосан 4 гуруҳга бўлинади:

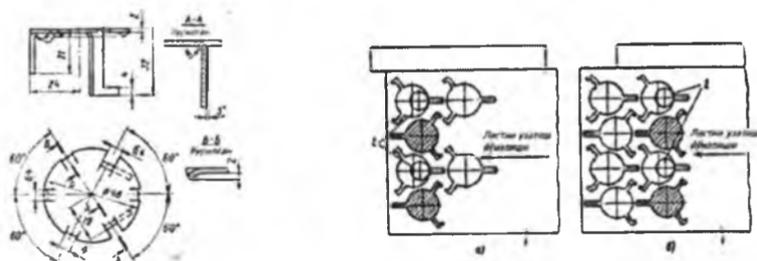
- қалпоқчали (думалок, тарновча ва бошқа шакли, s-симон элементли ва ҳ);
- ағдарилувчи (тўртбурчак тирқишли, элаксимон ва ҳ);
- клапанли (турли шакли ва кўндаланг кесимли клапанлар);
- оқимчаси йўналтирилган тарелкалар.

Клапанли тарелкаларни тайёрлаш технологияси қуйидаги жараёнлардан иборат: клапанни тайёрлаш; тарелка листини тайёрлаш; тарелка листи билан клапанларни йиғиш.

Клапанлар листли прокатдан ясалади (112-расм). Лист қалинлигини сертификатда кўрсатилган қийматдан четлашиши $\pm 0,15$ мм. Клапан конструкцияларига қўйилган техник талабларга биноан, массасининг номинал кўрсаткичдан четлашиши $\pm 0,003$ кг.

113-расмда клапан заготовкасини ўйиб кесиш схемаси келтирилган. Ушбу жараён икки қаватли штампда амалга оширилади. Бунда, лист I узлукли, даврий ҳаракатланади. Олдинги циклда ўйилган тешиқларга таянчлар кириб, кейинги ўйиш жараёнига заготовка кўзгалмаслигини таъминлаб беради. Айрим

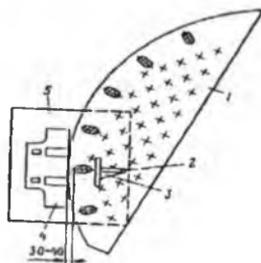
штампларда клапанни чегараловчи таянчларни 90° га букиш ва уларни калибрлаш жараёнларини ҳам бажариш мумкин.



112-расм. Клапанли тарелка. 113-расм. Клапан заготовкасини ўйиб кесиш схемаси:
 1 – лист; 2 – йўналтирувчи планка; 3 – таянчлар.

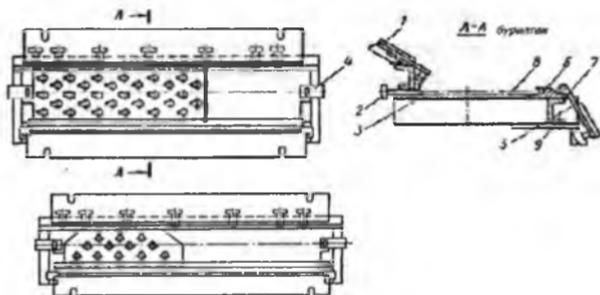
Листлар шакли тўртбурчак ёки эгри чизик периметрли бўлиши мумкин. Клапан листи 08X13, 08X18H10T ёки Ст.3кп маркали 2 ва 4 мм қалинликдаги пўлатлардан ясалади.

Лист текислаб тўғрилангандан кейин, гильотин қайчиларда кесилади. Тешикларни ўйиб кесиш, тегишли пуансонларни галмагал улаш ёки ўчириш йўли билан бажарилади.



114-расм. Штампа листни ўрнатиш схемаси:
 1 – тарелка листи; 2 – паз ўқи; 3 – планка;
 4 – ростланувчи таянч; 5 – штамп қуйи плитаси.

Шаблон асосида листда пазларни жойлашиш ўринлари белгиланади ва ундан кейин штампада ўйиб кесилади (114-расм). Яқунловчи жараён – бу листни текислаш машинасида тўғриладир. Юзаларнинг бир-бирига нисбатан нотекислиги бутун узунлиги бўйича 2 мм дан ошмаслиги керак.

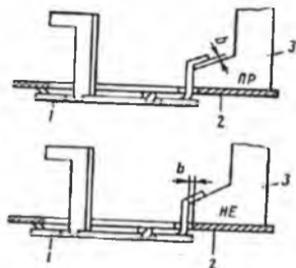


115-расм. Тарелка листларини ўрнатиш схемаси:

а) паз тешиги чапга қаратилган; б) паз тешиги тепага қаратилган.

1 – копқок; 2 – винтли қисқич; 3,6 – таянч планкалар; 4 – копқок қисқич;
5 – копқок; 7 – ҳаракатчан тўсин; 8 – тарелка листи; 9 – ҳаракатчан тўсин таянчи.

Клапанларни йиғишни 2 хил усулда олиб бориш мумкин: операторга нисбатан листдаги тешик пазлари чап томонда ёки тепага қаратилган ҳолатларда. Охириги усулда қурилма диаметри 1400, 1600, 1800 мм ли листлардан тарелкалар тайёрланади. Йиғиш жараёни қуйидаги кетма-кетликда олиб борилади. Тарелка листи (8) стэнд столига белгилари тепага қилиб таянч планка (3) ларга ўрнатилади ва винтсимон қисқич (2) лар билан маҳкамланади (115-расм). Клапанлар листдаги тешикларга қўйилади ва маҳкамланади. Стол соат стрелкаси бўйича 105° га бурилади ва йиғма таянчларни 75° га, ён таянч оёқчаларини 3° га букади. Лист тешикларидagi клапанлар ҳаракатчанлиги стэнд столини 180° га ва қайтадан орқага айлантириб текширилади. Клапанларни йиғиш сифатини шаблонлар ёрдамида аниқлаш мумкин (116 - расм).



116-расм. Клапанларни йиғиш сифатини текшириш:

1 – клапан; 2 – лист; 3 – шаблон.

Бунинг учун тарелка листидан букиш радиуси марказигача бўлган масофа, таянч оёқча букилиш бурчаги, ён томондаги таянч оёқларининг марказга йўналган қиялиги текширилади.

Элаксимон тарелкалар қуйидаги технология бўйича тайёрланади (117 - расм).

Листли заготовка тўғрилаш машинасида (1 м узунликка 1,5 мм аниқликда) текислангандан сўнг, тешиб чўзувчи машинага узатилади ва унда тешиқлар қилинади. Жараён тугагандан кейин, лист узунлиги бўйича ячейка ўқининг силжиши 2 м га 5 мм, тасма энига (1 м узунликдаги) 7 мм кўпдан бўлиши мумкин эмас.

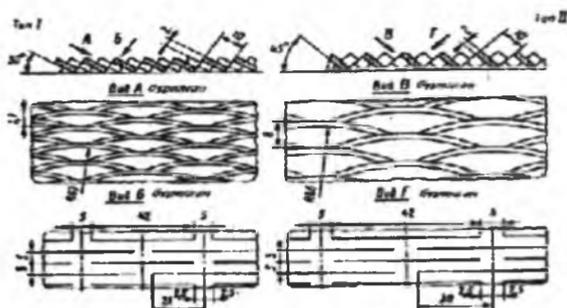
Тарелка секциялари 2 хил бўлади: тўғри бурчакли ва эгри чизикли.

ТСК-1 типдаги думалоқ қалпоқчали тарелка конструкцияси 118-расмда келтирилган.

119 - расмда беш ўринли штампнинг кинематик схемаси берилган.

Ушбу штамп бир вақтда қалпоқчада бешта тешиқ қилиши мумкин.

Штамп асос (10), юлдузсимон обечайка (5), бешта пуансон (12) ва пуансон ушлагич (13) лардан таркиб топган. Обечайкада қалпоқчаларни ўрнатиш учун бешта каллак (9), тарелкасимон сиқгич (11) ва буриш механизми бўлаклари жойлаштирилган. Пресс ползуни юқорига қараб ҳаракатланганда, ричаг (1) ва (2) лар орқали ғилдирак (3) битта тишга бурилади.



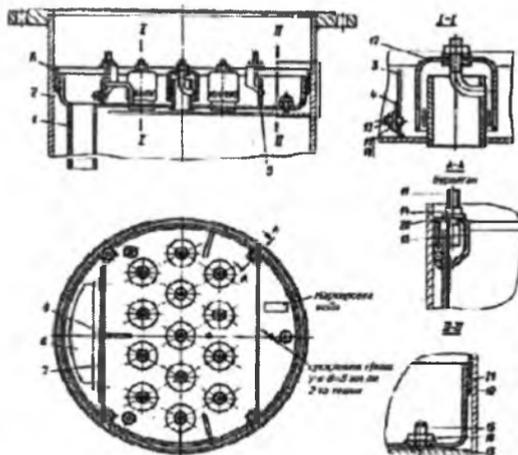
117-расм. Тешиб - чўзилган листлардаги ячейка шакллари.

Ғилдирак (3) бурилиши валик (6) ва етакчи конуссимон шестерня (4) ни айлантиради. Конуссимон ва цилиндрик

шестернялар (8) орқали айланиш валиклари (7) дан штамп каллакларига узатилади. Ползуннинг кейинги ҳаракатида цикл яна қайтарилади. Қалпоқчаларда тирқишлар очишнинг тўлиқ жараёни пресс ползунининг 36 та юришида амалга ошади. Жараён тугагач, пневматик узатма ишга туширилади. Бунда, эксцентрик диск бурилади, қалпоқчалар бўшатилади ва заготовка алмаштирилади.

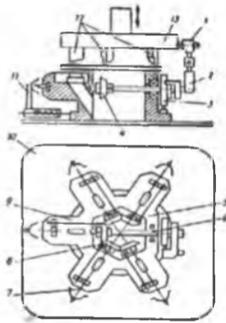
Тарелкалар асосига патрубкларни маҳкамлаш уч усулда бажарилиши мумкин: развальцовка, думалатиб жипслаш ва пайвандлаш. Охириги икки усул ТСК-Р, ТСК-РЦ ва ТСК-РБ типидаги, легирланган пўлатдан ясалган қалпоқчаларни тайёрлашда қўлланилади.

Диаметри 57х4, 70х3, 70х4,5 мм ли трубалардан ясалган патрубкларни развальцовка жараёни радиал – пармалаш дастгоҳида қилинади (120-расм). Тарелка заготовки (2) ва тешикли патрубкка (3) лар биргаликда дастгоҳга ўрнатилади, вальцовка махсус патрон ёрдамида шпиндель билан бирлаштирилади. Сўнг, вальцовка патрубкка тешигига втулка тиралгунча киритилади.

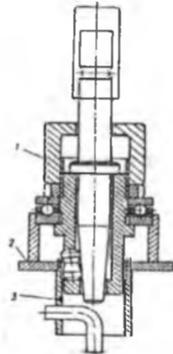


118-расм. ТСК – 1 типидаги қалпоқчали тарелка:

1 – сегментли тўкилиш патрубкasi; 2 – тарелка асоси; 3 – тўкилиш тўсиғи; 4 – ростловчи планка; 5 – тўсик; 6 – сиқиш ҳалқаси; 7 – таянч угольник; 8 – планка; 9 – кулокча; 10 – ҳалқа; 11 – шпилка М12х60; 12 – шпилька М10х20; 13 – втулка; 14,18 – гайкалар; 15 – винт; 16 – скоба; 17 – қалпоқча; 19,20 – шайбалар; 21 – зичлагич.

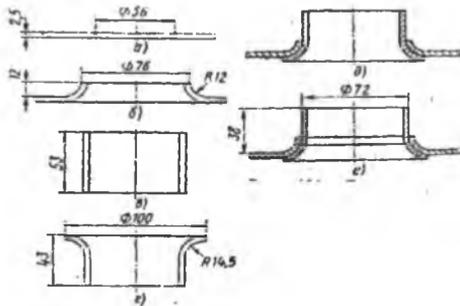


119-расм. Қалпоқчада тешик очувчи қўп ўринли штамп.



120-расм. Тарелка листида патрубкани развальцовкалаш.

Шпиндел айланганда, вальцовка учруғи унга тегиб турган роликларни ҳаракатга келтиради. Натижада, патрубкани ва заготовка орасидаги тирқиш йўқолади, деталлар зичланиб бирлаштирилади. Ушбу усулда заготовка қалинлиги 10 мм бўлганда ишончли зичланиш таъминланади. Патрука диаметри $\varnothing 70 \times 2,5$ бўлганда, уни дисска маҳкамлаш технологияси 121 - расмда келтирилган.



121-расм. Патрубкани зичлаб маҳкамлаш технологик схемаси: а – тешикли тарелка заготовки; б – тешиги буклаб қайтарилган заготовка; в – патрубкани; г – буклаб қайтарилган патрубкани; д – патрубкани билан йигилган тарелка; е – тарелкага маҳкамланган патрубкани.

Легирланган пўлатдан ясалган тарелкалар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: остки ва устки юзаларнинг параллел эмаслиги

2,5 мм баландлик учун 0,5 мм дан ошмаслиги керак; дарз кетиш ҳоллари бўлмаслиги керак.

Вальцовка қилинган бирикма зичланиши сув қуйиш йўли билан аниқланади. Бир дақиқада зичланган жойдан 5 та томчигача ўтиш рухсат этилади. Йиғилган тарелка зичланишини унга қуйилган сув сатҳи 20 дақиқада 25 мм гача пасайса яхши деб ҳисобласа бўлади.

4.2. Колоннали қурилмаларни йиғиш

Колоннали қурилмаларни йиғиш ва пайвандлаш жараёни қуйидаги технологик босқичлардан иборат:

- обечайка секцияларини йиғиш ва пайвандлаш;
- деталь, тарелка ва бошқа йиғма бирикларни обечайкага ўрнатиш;
- пастки днише ва вертикал таянчларни йиғиш;
- колонна ички деталларини ўрнатиш ҳолати ва обечайкага пайвандланиш сифатини назорат қилиш;
- ажралувчан деталь ва колонна ичига ўрнатиладиган йиғма бирикмаларни ўрнатиш.

Диаметри Ø3800 мм, обечайка қалинлиги 22 мм эллиптик қопқоқли, кам легирланган 65ГС пўлатдан, баландлиги 65 мм, клапан тарелка ва массаси 130 тоннали колоннани яшаш технологик жараёнларини кўриб чиқамиз. Колонна 21, 22, 22 м ли учта секциядан иборат.

Колонна қобиғи секцияларини йиғиш ва пайвандлаш. Колонналарни секцияларга бўлишда қуйидаги омиллар инобатга олинади: секциялар узунлиги темир йўлда ташиш учун тўғри келиши; ажралувчан элементларсиз секция массаси завод ва буюртмачи корхона юк кўтариш кранларининг имкониятидан кўп бўлмаслиги керак.

Йиғишга тайёрланган обечайкалар техник талабларга биноан ясалган бўлиши керак. Ундан ташқари, чизмага биноан обечайка қирраларига механик ишлов берилган ва пайвандлашга тайёрланган бўлиши зарур.

Секцияларни йиғиш, ҳалқасимон чокларни йиғиш стендида, обечайкани бичиш картасига асосланиб кетма-кет уланиб борилади.

Ушбу ишларни бажаришдан аввал стенд ролик-таянчларининг аниқ ўрнатилгани текширилади.

Секцияларни йиғишда қуйидаги талаблар таъминланган бўлиши шарт: узунлик бўйича четлашиш ± 25 мм дан ошмаслиги керак, чунки бутун қурилма учун рухсат этилган четлашиш ± 75 мм; тўғрилиги, 10 мм ли чегарадан ўтмаслиги зарур; бўйлама чоклар жойлашиши шундай бўлиши керакки, люк ва штуцерлар ундан 150 мм дан кўпроқ масофага тушиши мумкин; обечайка секциялари бирлашиш учларида қирраларнинг силжиши 5 мм дан кўп бўлмаслиги керак.

Йиғиш жараёни назоратдан ўтказилгандан кейин пайвандлаш стендига узатилади. Пайванд чокларининг сифати рентген нурлари ёки ультратовуш ёрдамида текширилади. Секция нуқсонлари бартараф қилингандан сўнг, обечайкани йиғиш умумий стендига юборилади.

Колонна обечайкаларини йиғишни ариқчали чўян ёки пўлат плиталардан тахланган текис майдончада амалга ошириш мақсадга мувофиқ. Чунки плита ариқчаларига ролик - таянчлар маҳкамланади. Улардан биттаси албатта етакчи, яъни редуктор ёрдамида айлантириб турилиши мумкин. Ушбу мосламанинг юк кўтариш қобилияти, чизмада кўрсатилгандан юқори бўлиши шарт. Ролик-таянчлар орасидаги масофа шундай танланадими, кейинчалик у ерга штуцер, люк ёки обечайканинг бошқа элементлари тушиб қолмаслиги керак.

Секциялар роликларга ўрнатилгандан сўнг, ажралувчан ва ажралмас калибрловчи ҳалқалар ёрдамида обечайкалар думалок шаклга келтирилади.

Ажралмас калибрловчи ҳалқалар энг четки секциянинг қиррасидан 200 мм масофада ўрнатилади ва тешикли панжара ўрнатилгандан ечилади. Обечайканинг ўрта секциялари ажралувчан ҳалқалар ёрдамида калибровка қилинади. Текислаган бўлинган жойларнинг оваллиги 20 мм дан ошмаслиги керак. Калибрлашдан кейин, шакл ўзгармаслиги учун обечайканинг ташқи юзасининг икки учида ва ички қисмининг ҳар 3-4 метрида бандаж ҳалқалар ўрнатилади. Обечайкага ҳамма тарелка деталлари ва бошқа элементлар ўрнатилиб, пайвандлангандан сўнг, бандажлар ечилади. Ролик - таянчларда обечайка айлантирилганда эзилмаслиги учун, улар орасига ўлчамлари обечайканикидан катта пўлат листлар қўйилади. Обечайка кўпинча 3 та қисмдан йиғилади. Пўлат листлар қўйилишдан аввал, обечайканинг уланиш жойлари калибровка

қилинган бўлиши керак. Ушбу листлар қуйидаги ҳолларда тавсия қилинади:

$$h/D < 0,01 \quad (4.1)$$

бу ерда, D – колонна диаметри; h – обечайка қалинлиги.

Тайёрлов жараёнларидан сўнг, секция монтаж қилиб йигилади. Секция қирралари қисқич ёки поналар ёрдамида текисланади. Йиғиш эса, ҳар 400-500 мм да ўрнатилган технологик планкалар ёрдамида амалга оширилади.

Колонна қобиғи қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: секция ҳалқасимон бирлашиш жойларининг силжиши 3 мм дан ошмаслиги; $D < 2000$ мм ли обечайкалар учун оваллик 20 мм дан ошмаслиги; обечайканинг тўғри чизикдан четлашиши < 30 мм.

Қурилма ички мосламалари, люк, штуцер, муфта ва бошқа деталларнинг аниқ ўрнатилишини белгилаш технологик жараёнга боғлиқ. Обечайкаларни белгилашнинг бир неча технологик усули: ўлчов асбоблари ва шовун; теодолит ва гидросатх; лазер ёрдамида оптик белгилашлар мавжуд.

Ташқи арматурани ўрнатиш. Обечайка белгилаб олингандан сўнг, люк, штуцер, муфта ва бошқа элементлар учун тешиқлар кесилади. Монтаж чоклари ва обечайкага днише пайвандланадиган жойлар атрофидаги люк, штуцер ва бошқа элементлар тешиқлари днише ва монтаж чоклари пайвандлангандан сўнг бажарилади. Бунга сабаб, маҳаллий деформация олдини олиш. Арматура йиғиб бўлингандан сўнг, обечайка ичкарасидан ҳамма йигилган элементлар пайвандланади. Ташқи пайванд чокининг обечайка ўлчамлари аниқлигига деформация таъсирини камайтириш учун, аввал ички ажралмас деталь ва йиғма тарелка бирликлари ўрнатиб олинади.

Тарелка таянч элементларини ўрнатиш. Клапанли тарелкали колоннага ички элементларни ўрнатишдан аввал, қурилма қобиғи ичига 1 т юк кўтарувчи осма юк кўтариш мосламаси ва технологик икки таврли тўсин ўрнатилади. Тўсин обечайкага вақтинча пайвандланади. Тўсин икки учуда ҳаракатни чегараловчи мосламалар ўрнагилиши шарт.

Бир оқимли, пайвандланадиган клапанли тарелкалар қуйидаги тартибда бажарилади:

1. Сегментлар шаблон асосида кесиб олинади. Шаблон сегмент турадиган жойига ўрнатилади. Шаблон ва обечайка ўқлари устма-уст туширилади. Угольник билан йиғилган сегмент, қурилма ичига

узатилади ва обечайка узунлиги бўйича белгилар асосида жойлаштирилади.

2. Сегментлар белгилар асосида ўқ чизикларни бир хил қилиб ва қадамни чизма асосида қўйиб навбатма-навбат ўрнатилади. Сегментлар обечайкага пайвандлаб маҳкамланади.

3. Угольник йиғма тўсиқ белгиланган жойга ўрнатилади ва обечайкага пайвандланади.

4. Обечайка 180° га бурилгандан сўнг, карама-қарши томон тарелкалари монтажи учун икки таврли тўсин жойи ўзгартирилади. Угольникли йиғма сегмент ва учбурчак таянчлар ўрнатилади.

5. Карама-қарши қатор йиғма тўсиқлари ўрнатилади.

6. Обечайка қулай ҳолатга айлантириб қуйилади, икки таврли тўсин ечиб олинади. Сўнг, белгилар асосида тарелка ярим ҳалқалари ва учбурчак асослари, юзалари бир текисликда бўлиши зарур.

Пайвандлаш ишлари чизма асосида бажарилиши керак: сегмент обечайкага; сегмент угольникли обечайкага; учбурчаклар обечайкага ва сегментга; тўсиқ обечайкага; тўсиқ угольникли обечайкага; таянч ярим ҳалқалар обечайкага; учбурчак пластиналар обечайкага ва ярим ҳалқаларга.

Пайванд чоклари бирма-бир тозаланиб борилади. Колонна ички элементлари пайвандлангандан сўнг, қурилма арматураларининг ташки чоклари пайвандланади. Пайванд чокларининг назорати ва синовни ажралувчан элементлар ўрнатишдан аввал ўтказилади.

Днише ва таянчларни обечайка билан йиғиш. Днише ўрнатилишдан аввал, колонна ичида ҳамма ажралувчан деталь ва қисмлар жой-жойига чизма асосида ўрнатилиши зарур. Юқори ва пастки днишелар тайёр, йиғилган, пайвандланган ҳолатда келтирилади. Днише ва обечайка фланецларида асосий ўқ жойлари фланецларда кернланиши керак.

Днишелар ўрнатиладигандан сўнг, колоннадан калибрловчи ва бандаж ҳалқалари ечилади.

Колонна қобиғи йиғиб бўлингандан сўнг, қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: эгрилик <30 мм; узунлиги бўйича фарқ $0,03 \cdot l_{\text{ном}}$ ва ± 75 мм дан кам бўлиши керак.

4.3. Юқори босимли қурилмалар

Ички юқори босимда ишлайдиган қурилмаларни лойиҳалашда асосан 2 та «совуқ» ва «иссиқ» қурилмалар йўналиши мавжуд.

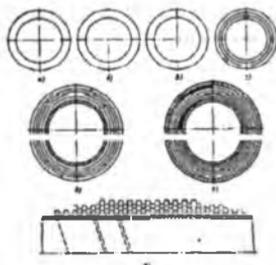
Биринчи йўналишга кичик ҳажм, юқори ва ўта юқори параметрли ($p \leq 100-400$ МПа ва $t \leq 500-700^\circ\text{C}$) қурилмалар қиради. Бундай қурилмалар махсус ишлаб чиқаришда ёки илмий тадқиқот ва тажриба ишларида қўлланилади.

Иккинчи йўналишга эса, катта ҳажмли, ички диаметри $D \geq 3000$ мм, $p > 10$ МПа ва $t \leq 700^\circ\text{C}$ гача бўлган температураларга бардош қурилмалар қиради.

Бундай қурилмалар яратилишига сабаб, кўпинча маҳсулотлар синтези юқори босим ва температурада кечишидир. Бу ҳол ва иқтисодий самарадорликни максимал даражага кўтариш каби талаблар, қурилма ҳажми ва ўлчамларининг ўсишига олиб келади.

Юқори босимли қурилмалар саноатнинг турли соҳаларида қўлланилмоқда: аммиак, метанол, мочевина, синтетик спирт, полиэтиленни синтез қилишда; ёғ, мой, кўмирларни гидрирлашда. Бундай қурилмаларга реакторлар, турли иссиқлик алмашилиш қурилмалари, реакция колонналар, скрубберлар, сепараторлар, автоклавлар ва ҳоказолар қиради. Ундан ташқари, ушбу турдаги қурилмаларни юқори босимли газ ва суюқликларни сақлаш учун резервуар сифатида ҳам қўллаш мумкин.

Саноатда қуйидаги конструкциядаги юқори босимли қурилмалар энг кўп тарқалган: яхлит болғаланган (122а - расм), болғалаб пайвандланган (122б - расм).



122-расм. Юқори босимли қурилма обечайкаларининг конструкциялари:
 а – яхлит болғаланган; б- болғалаб пайвандланган; в – штамплаб - пайвандланган; ж – ўраб ясалган; г,д,е – кўп қатламли.

Штамплаб пайвандланган (122в - расм), ўраб ясалган (122ж - расм) ва кўп қатламли (122г,д,е - расм). Ўраб ясалган ва кўп қатламли қурилмалар яхлит деворли тайёрланган юқори босимли қурилмаларга караганда қуйидаги афзалликларга эга:

— пухталиги юқори, чунки бир қатлам бузилса, у бирданига ҳамма девор қалинлигига тарқалмайди;

— юқори мустаҳкамликка эга, чунки юпка, сифатли пулатлар қўлланган.

4.4. Болғаланган, болғалаб-пайвандланган ва штамплаб-пайвандланган қурилмалар

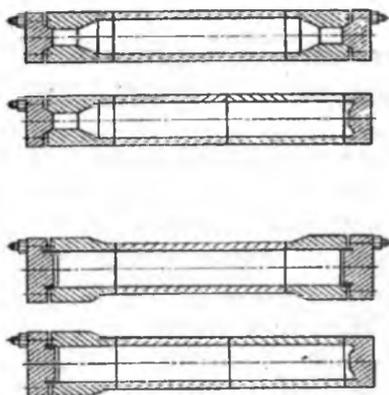
Аммиак синтези учун биринчи колонна болғаланган яхлит цилиндрик заготовкадан, ўртасини керакли ўлчамгача пармалаб ясалган. Бундай қурилма узунлиги 6 м, ички диаметри 800 мм ва 20 МПа босимга бардош бера олади.

Яхлит обечайкали қурилмалар камчиликлари: технологик машина ва жиҳозларнинг имкониятлари билан колонна қобиғининг ўлчамлари чегараланган; металл сарфи катта.

Пайвандлаш технологияси ривожланиши билан болғаланган обечайкалардан ҳалқасимон чокли болғалаб пайвандланган обечайкалар тайёрлана бошланди. Бу усулда исталган узунлиқдаги ва турли конструкцияли обечайкалар ясаш мумкин (123 - расм).

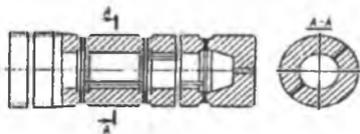
Болғаланган ва болғалаб - пайвандланган қурилмаларнинг асосий камчиликлари:

1. Тайёрлаш цикли кўп вақт талаб қилади ва мураккаб.
2. Қиммат материаллар ишлатилгани учун таннархи юқори.
3. Юқори қувватли пресс ускуналари зарур.
4. Девор қалинлиги бўйича кучланиш бир хилда тақсимланмаган.
5. Термик ишлов бериш ускуна имкониятларининг (колонна ўлчами бўйича) чегараланганлиги.
6. Қуввати жуда катта юк кўтариш машиналарининг зарурлиги.
7. Катта ишлаб чиқариш майдонларининг кераклиги.
8. Юқори малакали ишчилар зарурлиги.
9. Яроқсиз буюм тайёрланганда катта йўқотилиш мумкинлиги.
10. Қимматбаҳо материалнинг 50% гача чиқиндига чиқиши.

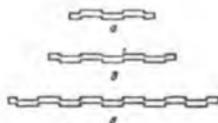


123-расм. Болгалаб - пайвандланган қурилма конструкцияларининг турлари.

Штамплаб пайвандланган қурилмалар болғаланган ва болгалаб-пайвандлангандан катта фарқ қилади (124-расм). Улар листли прокатдан ясалади, маълумки уларнинг сифати анча юқори. Ундан ташқари, материалнинг чиқиндига чиқиши бир неча марта камаяди, чунки листнинг қалинлиги қурилма мустаҳкамлигидан келиб чиққан ҳолда танланади. Ушбу қурилма обечайкалари совуқ ёки иссиқ листларни штамповка қилиб олинади, сўнг эса, бўйлама чок билан пайвандланади. Бу усулда қалинлиги 150 мм гача бўлган деворли қурилмалар тайёрлаш мумкин.



124-расм. Штамплаб - пайвандланган қурилма.



125-расм. Ўраб ясаладиган қурилма профили тасмалари.

Бу турдаги қурилмалар камчилиги – уларнинг қимматлигидир.

Ҳозирги кунда ушбу қурилмалар аммиак, метанол ишлаб чиқаришда, кўмир, мой ва ҳоказоларни гидрирлаш жараёнларида қўлланилади. Ушбу жараёнлар қурилма материалининг механик ва физик хоссаларига таъсир этади. Шунинг учун, ушбу омиллар материал танлашда инobatга олиниши шарт.

Қурилмада қуйидаги ҳодисалар рўй бериши мумкин:

– металлда газнинг абсорбцияси (физик ёки кимёвий);

- газларнинг металлда диффузияси;
- газларнинг металлда эриши (зарарли кимёвий бирикмалар ҳосил қилиб).

Газларнинг қурилма деворига ютилиши ёки диффузияси унда қўшимча кучланишлар ҳосил бўлишига олиб келади. Айниқса, кучланишлар йигилиш зонасида бу қаттиқ сезилади. Масалан, пўлатда водороднинг эриши, водородли коррозияга олиб келади. Натижада, пўлат углеродсизланади, пластиклиги йўқолади ва материал мўрт бўлиб, дарз кетади.

Юқорида қайд этилган ҳолатлар қимматбаҳо, юқори легирланган пўлатлардан фойдаланишни тақозо этади.

4.5. Ўраб ясалган қурилмалар

Профилли тасмани ўраш усулида $\varnothing 120-2500$ мм ли, деворининг қалинлиги 400 мм гача бўлган қурилмалар яшаш мумкин. Шартли босим эса, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот турига қараб $p=32,5-60$ МПа. Бу турдаги қурилмалар углеродли ва легирланган пўлатдан, қопламаси эса қўргошин, мис, кумуш, тантал, титан ва ҳоказолар бўлиши мумкин.

Профилли тасмалар кўндаланг кесими ва турлари 125-расмда кўрсатилган: ўлчами 50x5 ва 79x8 мм ли тасмада учта ботик жой бор (125а-расм); 132x8 мм лида 5 та ботик жойи бор (125б-расм); ўлчами 50x5 мм ли тасма обечайка диаметри 120 мм бўлганда; 79x8 мм ли эса – 1200 мм обечайкада қўлланилади; диаметри 1200 мм ва ундан юқори бўлган ҳолларда ўлчами 132x8 мм ли тасмалар ишлатилади (125в-расм).

Эни кенг тасмаларни қўллаш, ўраш жараёнига сарф бўладиган вақтни қисқартиради, қурилма иқтисодий самарадорлигини оширади. Ундан ташқари, обечайкада диаметри 80 мм ли тешик очиш имкони пайдо бўлади.

Бундай қурилмалар тайёрлаш асосан 2 босқичдан иборат: марказий труба тайёрлаш ва зарур диаметр гача обечайкада тасма ўраш.

Марказий труба тайёрлангандан сўнг, унинг ташқи юзасида тасма кўндаланг кесимига мос профил ҳосил қилинади.

Тасмани ўраш махсус мосламали токарлик дастгоҳида амалга оширилади.

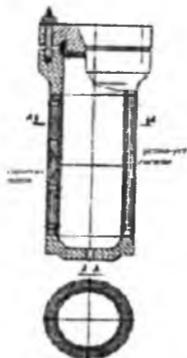
4.6. Кўп қатламли қурилмалар

Кўп қатламли қурилмалар ясашда 8-15 мм ли ички обечайкага қалинлиги 5–7 мм ли листлар (бўйлама чокли) қўйилади. Ички обечайка юкори легирланган, ташқи обечайкалар эса, углеродли пўлатдан бўлиши мумкин (126-расм).

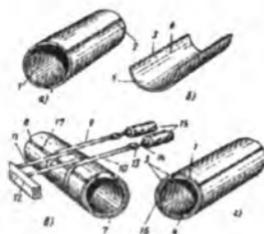
Ушбу обечайкани тайёрлашнинг технологик жараёни қуйидагилардан иборат (127- расм).

Ички обечайка 1 металл листдан ясалади ва бўйлама чок билан бирлаштирилади (127а-расм). Пайванд чоки ташқи томонидан лист юзаси билан бир хилда қилиб текисланади. Иккинчи қатлам 6-иккита 3 ва 4 ярим бўлакларни қўйишдан аввал, уларнинг четларига графит (5) юпқа қатламда сурилади. Сўнг (3) ва (4) лар обечайкага ётқизилади ва иккита бўйлама чок (7),(8) лар ҳосил қилинади (127в - расм). Қатлам (6) бир нечта жойда обечайка (1) га нуктали пайвандланиб маҳкамланади.

Сўнг, ушбу конструкцияни обечайкага зичлаб жойлаш учун сиқувчи бандаж (9) ва (10) ларга ўрнатилади. Гидравлик цилиндр (15) ишга тушганда, бандажлар таранглашиб, (3) ва (4) ларни цилиндр (1) га зичлаб боради. Албатта, цилиндр (1) ҳам анчагина сиқилади. Агар ярим обечайкалар шу пайтда пайвандланса, кейин эса бандажлар бўшатилса (127г - расм), унда иккинчи қатлам (16) анча кенгайди.



126-расм. Қатламлари концентрик жойлашган қатламли қурилма.



127-расм. Кўп қатламли қурилмани ясаш кетма - кетлиги.

Қурилма диаметрининг девор қалинлигига нисбати <10 ва қатламда дастлабки кучланиш зарур бўлган ҳолларда, цилиндрда бундай қолдиқ кучланиш руҳсат этилади.

Графит қатламли металл обечайкаларни бир-бирига зичлаш учун зарур бўлган кучланиш миқдорини камайтириш имконини беради.

Чок (8) ни пайванлашдан аввал, бандажлар озгина бўшатилади. Бунда, ички обечайка 1 ҳам бўшайди, лекин иккала қатлам юзалари бир-бири билан яхши контактда бўлади.

Бандажлар қисман бўшатиладиган сўнг, чок (8) нуктали пайванланади. Сўнг, бандаж ечилади ва чок (8) тўлиқ пайванланади. Худди шундай қилиб бошқа қатламлар ҳам ҳосил қилинади.

4.7. Рулонланган қурилмалар

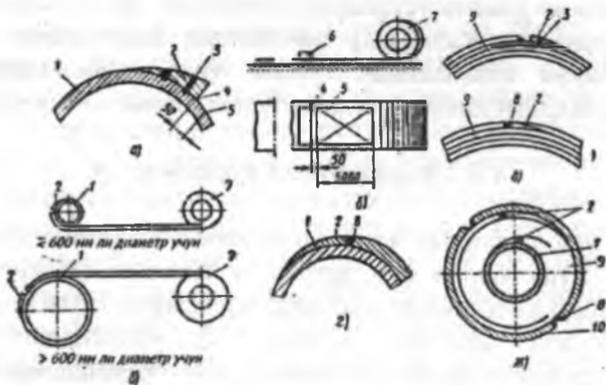
Пўлат тасмани рулонлаш усулида ўраб ҳосил қилинган кўп қатламли обечайка қалинлиги 10-16 мм ли, ички обечайка қалинлиги 3-6 мм ли пўлат тасма ва икки бўлақдан иборат ташки обечайкалардан таркиб топган. Ушбу ярим обечайкалар спиралсимон ўралган тасмалар устига қўйилади ва пайванланади. Ҳар бир кўп қатламли обечайкада назорат тешиклари пармаланади. Лекин, ушбу тешик ички цилиндргача тешилади, чунки бу тешик ички цилиндр бузилганда оқиб чиқаётган газ ёки суюқликни кузатиш учун режалаштирилган.

Рулонлаш учун қалинлиги 6 мм, эни 1500 мм ли 10Г2СД пўлат ишлатилади. Ундан ташқари, 12Х18Н10Т, 12МХ, 12ХГМ маркали легирланган пўлатлар ҳам қўлланилади.

Ушбу усулда диаметри 400-3400 мм ли, деворнинг қалинлиги 250 мм гача бўлган қурилмалар тайёрланади. 36-жадвалда саноат миқёсида ишлаб чиқариладиган рулонланган қурилмалар характеристикалари келтирилган.

36-жадвал

№	Ички диаметр, мм	Девор қалинлиги, мм	Узунлиги, мм	Массаси, т
1	500	70	3000	5
2	1100	120	15000	180
3	1400	240	19000	250
4	2500	190	17000	350
5	4000	180	18000	450



128-расм. Рулонланган обечайка тайёрлаш

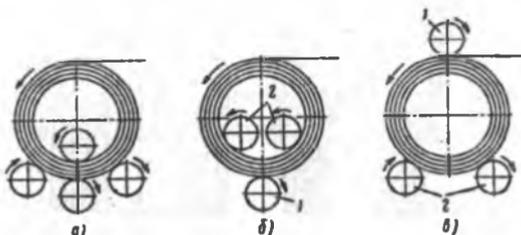
1 – марказий обечайка; 2 – пона; 3 – пайванд парчинмих; 4 – ишчи чизик; 5 – назорат чизиги; 6 – юк; 7 – пўлат лист рулони; 8 – бўйлама пайванд чок; 9 – рулонланган обечайка; 10 – ярим обечайка.

Юқори босимли, кўп қатламли қурилмалар 0-350°C температура оралигида бенуқсон ишлайди.

Кўп қатламли обечайкани тайёрлаш технологик жараёни 128-расмда кўрсатилган.

Ушбу қурилмаларни ясада ички обечайкага пўлат тасмани ўраш усули муҳим аҳамиятга эга (129-расм).

Ўраш жараёнида иккита кичик барабан обечайка ичида жойлашган бўлади. Етакчи кичик барабан (1) айланишни ўраш барабанига узатади (129б-расм).



129-расм. Кўп қатламли обечайкани олиш усуллари.

129в-расмда кўрсатилган усулда рулон ўрашнинг керакли зичлигини ҳосил қилиш мумкин.

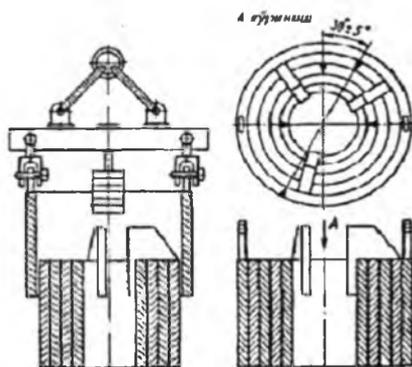
Иккинчи ва учинчи усулларда обечайкага тасма узлуксиз ва бир меъёрда ўралади. Қатламлар зичланиши барабанлар орасидаги масофа билан белгиланади. Тасма ўраб бўлингандан кейин, обечайка оваллиги диаметрининг 0,5% дан ошмаслиги керак.

4.8. Гильзаланган қурилмалар

Ушбу усулга биноан иссиқ ҳолатдаги обечайкани иккинчисига кийгизиш йўли билан кўп қатламли обечайка тайёрланади. Бу жараён юқори аниқликдаги обечайкалар ясашни талаб қилади.

Бу усулда исталган диаметр ва узунликдаги қурилма обечайкаларини тайёрлаш мумкин. Айрим обечайкалар қалинлиги 30–80 мм бўлиши мумкин. Тайёр обечайка бўйлама чокининг ички ва ташқи томонларидаги бўртиқ жойи асосий металл билан текислангунча жилвирлаб тозаланади. Текислаб тўғриланган обечайка оваллиги 0,1% дан ошмаслиги керак. Унинг ички ва ташқи юзалари юқори босимли ҳаво ва кум ёки металл шариклари аралашмаси билан тозаланади.

Обечайка учига йўналтирувчи планкалар ўрнатилади, шунда йиғиш жараёни осонлашади. Ташқи обечайка ўтхонада 400–500°C гача қиздирилади. Қизиган ташқи обечайка ўтхонадан олиниб, ички совуқ обечайкага кийгизилади (130 - расм).



130-расм. Кўп қатламли обечайка йиғиш.

Обечайкани пайвандлашга йиғиш ва ҳалқасимон чокларни пайвандлаш механизациялашган ролик таянчларда бажарилади.

Аввалдан қолдирилган тешиқларга штуцер ва бошқа арматура пайвандланади. Фланецлар зичлаш юзасининг кўндаланг ва бўйлама йўналишларда оғиши 3 мм дан ошмаслиги керак. Обечайкадаги ҳалқасимон чоклар рентген нурлари билан текширилади. Штуцернинг обечайкага пайвандланиш бурчак чоклари эса – рангли дефектоскопия ва қопламалар усулида текширилади.

Тўлиқ йиғилган қурилмага термик ишлов берилади. Бунинг учун қурилма температураси 300°C ли ўтхонага жойлаштирилади. Қиздириш тезлиги соатига 100–150°C дан ошмаслиги керак ва термик ишлов 580–600°C да тўхтатилади. Термик ишлов вақти 1 мм қалинликка 4 мин. ҳисобдан белгиланади. Обечайкани совитиш тезлиги соатига 100°C бўлиб, 200–250°C гача совутилади. Термик ишловдан кейин ҳалқасимон пайванд чоклари рентген нурлари билан текширилади.

Ўтхона ичида бевосита гильзалаш жараёни мукамал обечайка йиғиш усули деб ҳисобланади. Бунда иссиқлик йўқотилишлар камаяди. Ўтхона ўртасида 42 та алангасиз ёндиргич (горелка) ўрнатилган бўлиб, 1150°C гача температура олиш имкони бор.

Гильзалаш жараёни қуйидагича амалга оширилади. Ўтхона қопқоғи очилиб, совуқ обечайка унинг ичига туширилади. Обечайка қизиб, кенгайгандан сўнг, унинг ичига кейинги обечайка туширилади. Шу йўсинда жараён керакли қалинликдаги кўп қатламли обечайка ҳосил қилгунга қадар давом этади.

4.9. Кўп қатламли днишелар яшаш

Бир қатламли днишелар олдида кўп қатламли днишелар афзалликлари бир нечта. Юқори босимда ишлайдиган бундай днишелар хоссалари мўътадил ва юқори бўлган юпка пўлат листдан тайёрланади; бу турдаги днишеларда дарз кетиш ва бошқа нуқсонлар битта қатламда йиғилиб, иккинчисига ўтмайди.

Ундан ташқари, турли металллардан днише яшаш имкони туғилади ва натижада қимматбаҳо пўлатлар тежалади.

Кўп қатламли днишеларни 2 хил усулда тайёрлаш мумкин:

- иккита турли пўлат листларни гидравлик прессда штамплаш;
- иккита турли пўлат листларни машинада жувалаш.

Жувалаш усулида зарур заготовка диаметри ушбу формуладан топилади.

$$D_3 = \frac{\mu \cdot \left(\frac{D_2}{2} + h_1 + h \right)}{2} + 2h_2 + c \quad (4.2)$$

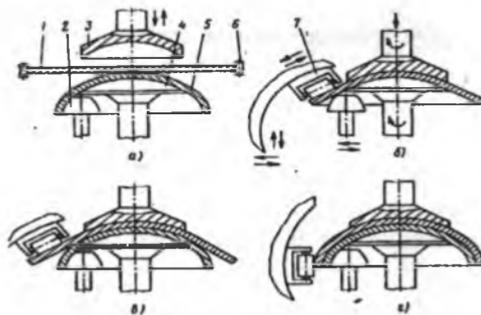
бу ерда, D_0 – днише ички диаметри; h_1 – днише баландлиги; h – қатлам қалинлиги; h_2 – днише цилиндрик қисми баландлиги; c – технологик ва механик ишловга қўшимча.

Кoeffициент μ нинг қиймати ушбу 37 - жадвалдан топилади.

37-жадвал

$\frac{\left(\frac{D_2}{2} - h_1 \right)}{\left(\frac{D_2}{2} - h_1 + h \right)}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
μ	3,15	3,17	3,21	3,26	3,34	3,43	3,54	3,61	3,82

Кўп қатламли днише қуйидагича жуваланади: биринчи қатлам оддий, бир қатламли днише каби 3 босқичда тайёрланади: марказий қисмини штамповка қилиш; днише бортини эзиш ролиги ёрдамида якуний шакл бериш. Биринчи қатлам дастгоҳдан олиниб, четлари тўғри қилиб кесилади. Ушбу жараён металл сарфини камайтиради, ҳамда биринчи қатламни дастгоҳга аниқ ўрнатиш имконини беради. Иккинчи қатлам биринчисига яхши, зич ёпилиб туриши учун унинг ташқи юзасидаги турли занг, ифлослик ва мойлар газ ёндиргич ёрдамида қуйдириб йўқотилади.



131-расм. Кўп қатламли днишени шакллантириш жараёни:

- 1 – иккинчи қатлам заготовкasi; 2 – бортловчи ролик; 3 – плунжер;
4 – пуансон; 5 – биринчи (ички қатлам); 6 – марказловчи ролик.

Иккинчи қатлам 2 та усулда жувалаб ёпиштирилади. Биринчи усулга биноан, шакллантирилган ва четлари тўғрилаб кесилган

биринчи қатлам дастгоҳга ўрнатилади. Ўтхонада қиздирилган иккинчи қатлам заготовкеси, биринчисининг устига қўйилади (131а-расм) ва унинг атрофида жуваланади (131в,г - расм). Ушбу технология бўйича 38-жадвалдаги 1 - сонли днише тайёрланади.

38 - жадвал

Днише сони	Ички диаметр, мм	Девор умумий қалинлиги, мм	Қатламлар сони	Қатламлар қалинлиги, мм			Қатламлар материали		
				ички	ўртача	ташки	ички	ўртача	ташки
1	1600	60	2	26	-	34	10Г2ФР	-	09Г2С
2	1600	64	2	36	-	28	16ГС	-	16ГС
3	2000	96	3	20	36	40	12ХМ	12ХМ	12ХМ
4	2000	96	3	20	36	40	12ХМ	12ХМ	12ХМ

Жадвалдаги қолган днишелар ушбу усулда ясалган: Ўтхонада қиздириб олинган заготовка дастлабки жувалаш жараёнидан ўтказилади (131б-расм). Ундан кейин заготовка яна ўтхонада қиздирилади ва биринчи шаклланган қатлам устига қўйилади (131в-расм) ва якуний жуваланади (131г-расм). Қолган қатламлар худди шу усулда ёпиштирилади.

Биринчи усул диаметри 1600–1800 мм ли днишелар тайёрлаш учун қўлланилади. Айрим ҳолларда бир қатламли днише четларида ғижимлар ҳосил бўлиши мумкин. Бу нуқсонни эзиш ва борт роликларини бир вақтда ишлатиб бартараф қилиш мумкин.

Иккинчи ва кейинги қатламлардаги ғижимларни жувалаб йўқотиб бўлмайди, чунки бортловчи ролик биринчи қатлам остида ҳаракатланади (131в - расм). Шунинг учун катта диаметрли днише заготовкеларидаги ғижимлар дастлабки жувалаш жараёнида йўқотилади (131б - расм).

Иккинчи ва ундан кейинги қатламлардаги ғижимларни дастлабки жувалаш жуда қийин. Ундан ташқари, яна бир омил, яъни материал температураси (~700°С) пасайса, жараён янада оғирлашади. Тажрибалар шунини кўрсатадики, кўп қатламли днише температураси жуда тез пасаяди, чунки биринчи қатлам билан иссиқлик алмашилиши жуда интенсив боради.

Днише сифатига турли омилар таъсир қилиши кўп йиллик изланишлар асосида аниқланади. Масалан, термик ишлов натижасида қатламлар орасидаги тирқиш кўпаяди. 2 - сонли днише жувалангандан кейин тирқишлар йўқ бўлса ҳам, лекин термик ишловдан кейин пайдо бўлиши мумкин.

Энг кўп тирқишлар днишелар марказий қисмида ҳосил бўлиши аниқланган.

Штамповка усулида кўп қатламли днишелар куйидаги кетма-кетликда тайёрланади. Аввал маълум технология бўйича ички қатлам штампланади. Иккинчи қатлам заготовкасига хлорли аммоний кукуни сепилади ва юпқа қатламли ҳимояловчи лист куйилади. Ўтхонада 1100–1150°C гача қиздирилгандан кейин, ташқарига олинади ва ҳимояловчи лист олиб ташланади. Сўнг, заготовка усти металл куйиндисидан тозаланади ва у пресс матричасига узатилади. Пуансонга аввал штамплаб олинган ички қатлам ўрнатилади. Иккинчи қатлам штамплангандан сўнг днише пуансондан чиқариб олинади ва қатламлар ўзаро 6–8 та жойда 70–80 мм пайванд чоклари билан бирлаштирилади. Худди шу кетма-кетликда қолган қатламлар ҳам ҳосил қилинади. Ҳар бир янги қатлам ҳосил қилишдан аввал, олдинги қатлам ташқи юзаси яхшилаб металл куйиндисидан тозаланади.

Яқунловчи штамповкадан сўнг, кўп қатламли днишега термик ишлов берилади: 2,5 соат давомида 600°C температурада ушлаб турилади, сўнг эса, ўтхона билан биргаликда 400°C гача совутилади. Кейинги совитиш жараёнини очиқ ҳавода олиб бориш мумкин.

Каруселли дастгоҳда днише қирраларига механик ишлов берилади, текисланади ва пайвандлашга қирралари йўнилади.

4.10. Шарсимон резервуарлар

Кимё ва нефть-газ саноатлари ривожланиши билан газ ва суюқ маҳсулотларни сақлаш учун зарур бўлган резервуарларга эҳтиёж ортиб бормоқда. Маълумки, цилиндрик резервуарларга металл кўп сарфланади. Шу сабабли, шарсимон идишлар амалиётда кенг қўламда қўлланади.

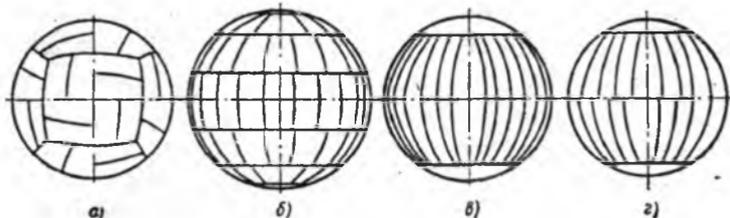
Шарсимон резервуарлар диаметри 4,8–33 м бўлиши мумкин. Деворининг қалинлиги эса 9–36 мм. Бу турдаги резервуарлар углеродли, кам ёки паст легирланган пўлатлардан пайвандлаб

ясалади. Пулатларнинг механик хоссалари: оқувчанлик чегараси 30–40 кг-к/мм²; мустаҳкамлик чегараси 50 – 100 кг-к/мм².

Резервуар элементлари 2 хил усулда тайёрланади:

- штамповка (совук ёки иссиқ ҳолатда);
- букиш (роликлар орасида).

Штамповка усулида меридионал–экваториал бичиш тавсия этилади (132б-расм), чунки бу усул монтаж ва пайвандлаш ишларини осонлаштиради. Ушбу бичиш усулида ҳажми 600 м³ ли резервуар 114 та картадан иборат. Пайванд чоклар узунлиги 435 м.



132-расм. Шарсимон резервуарларни бичиш схемалари.

Листларни букиш йўли билан тайёрлаш учун 132в-расмда кўрсатилгандек бичиш керак. Бунда элементлар сони минимал бўлади.

132г - расмдаги схема бўйича бичилганда резервуар 26 та картадан ташкил топади. Пайванд чоклар узунлиги 200 м. Кўриниб турибдики, пайванд чоклар узунлиги карталар сонига тўғридан-тўғри боғлиқ. Демак, имкон доирасида карталар сонини камайтириш керак.

Шарсимон резервуар пухта бўлиши учун заготовка шаклига ва карталарнинг қирраларига механик ишлов беришга юқори ва қаттиқ талаблар қўйилади. Ушбу резервуарлар монтаж қилинганда, унинг шакли тўғри ёки нотўғрилигига (икки йўналишда бир хил эгрилик) катта эътибор берилади.

Диаметри 10,5 м бўлган шарсимон резервуар карталарини букиш усулида тайёрлаш технологиясини кўриб чиқамиз. Листни максимал равишда фойдали ишлатиш учун карта 3 қисмдан пайвандлаб ясалади. Марказий лист узунлиги 800 мм, четки листлар эса 3220 мм ли қилиб белгиланади. Бичиб бўлингандан сўнг, заготовка кесилади ва қирралари пайвандлашга тайёрланади.

Бунда, бирлашиш жойларидаги тирқиш 3 мм, кирралар силжиши 0,8 мм дан ошмаслиги, ўқнинг эгрилиги (синиши) 20 мм дан кам бўлиши таъминланиши зарур. Картада иккита тешик белгиланади ва пармаланади. Ушбу тешик картани узатиш учун хизмат қилади. Чоклар металлни оксидловчи махсус бирикма остида пайвандлангандан сўнг, рентген нурлари билан назоратдан ўтказилади. Ўлчамлар аниқлиги махсус шаблон ёрдамида текширилади.

Заготовка четларини дастлабки кесилгандан сўнг, у лист букиш машинасига узатилади. Бунда, заготовка бўйлама ўқи, машина барабанига перпендикуляр бўлиши шарт. Копир ва газли кескич соланади, сўнг эса картанинг кенг қисмининг четлари кесилади. Ундан кейин, иккинчи карта қўйилади ва букиб бошланади. Букиш биринчи карта машинадан тушиб кетгунга қадар бажарилади. Карта тушиши билан машина тўхтатилади ва жараён яна қайтарилади.

Шарсимон резервуар ҳамма элементлари заводда назорат йиғишдан ўтказилади ва ҳар бир карта белгиланади.

Карталар, мустаҳкамлик ҳалқалари, штуцерлар ва бошқа деталлар йиғилмасдан буюртмачига алюминий кукунига бўялиб жўнатилади.

Металл конструкцияси, шахта зинапойлари, ўтиш майдончалари, таянчлар ва бошқа йиғма бирликлар қора лок билан бўялади ва белгиланади.

5-БОБ



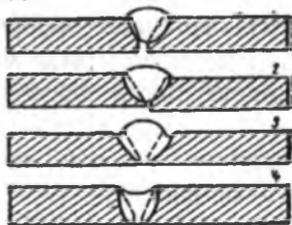
ЙИГИШ СИФАТИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ

5.1. Қурилма нуқсонларини аниқлаш ва тузатиш

Йиғиш ишларининг назорати қурилма ва машиналар ўлчамларини, пайванд чоклари ва ажралувчан бирикмаларни умумий текшириш ҳамда қурилмани мустаҳкамлик ва зичлаш синовларидан ўтказишдан иборат.

Тайёр қурилманинг асосий ўлчамларининг, чизмада келтирилган ўлчамларга белгиланган ораликдаги қўйимларга мослиги ўлчов асбоблари ёрдамида аниқланади.

Бирикмалар сифатини текширишда турли нуқсонлар аниқланиши мумкин. Энг кенг тарқалган нуқсонлар—пайванд чокларнинг шаклланишидир, яъни чокларнинг таркиби, ўлчами ва шаклининг намунадан четлашиши (133 - расм).



133 - расм. Пайванд чокларининг нуқсонлари:

- 1 – чала пайвандланган; 2 – кирралари сурилиб кетган;
3 – қийилган; 4 – бўртиқсиз чок.

Ушбу расмдаги нуқсон ва камчиликлар чок атрофидаги материалнинг механик ва физик - кимёвий хоссаларини пасайтиради.

Пайванд чокларининг ўлчов ва шакл камчиликларининг асосий қисми деталларни пайвандлашга йиғиш технологиясининг бузилиши билан боғлиқ; пайвандланаётган деталлар орасидаги тирқишнинг катталиги ва унинг узунлиги бўйича бир хил эмаслиги;

қирраларни нотекислиги ва сурилиб кетиши; қирраларнинг йўнилиш бурчагининг нотўғрилиги; нуқтали пайвандлаш сифатининг пастлиги.

Нуқсон ва камчиликларнинг бошқа турлари: чокнинг дарз кетиши, унда ғовак ва бўшлиқлар ҳосил бўлиши ва ҳоказолар бевосита пайвандлаш жараёнида содир бўлади. Дарз кетиш ҳодисаси материални қиздириш ва совитиш жараёнининг нотўғри танланганлиги ёки зарур режимга риоя қилинмаслигидир. Турли шаклдаги ғовакларнинг ҳосил бўлиши, пайванд чоки ваннасининг совиши даврида газлар ажраб чиқиши билан боғлиқ. Чала пайвандлаш, куйиб тешилиш ва бошқа технологик нуқсонлар ҳам пайвандлаш камчиликлари турларига тегишли.

Пайвандлаш токи қийматининг жуда катта бўлиши, металлнинг куйиб тешилиш ҳодисасига олиб келади. Ушбу ҳодиса кўпинча юпқа листли материалларни пайвандлашда рўй беради.

Ток кучи кам бўлганда эса, аксинча чок асосининг материал билан уланиши ва чала пайвандланиш ҳолатлари содир бўлади.

Бошқа нуқсонлар пайванд чокларида шлакли моддалар ҳосил бўлиши билан боғлиқ. Бунга сабаб материал қирраларида ифлосликлар мавжудлиги ёки металлни оксидловчи махсус бирикма сифатининг ёмонлиги; пайвандлаш жараёнида совитиш ва иситиш бир текисда бўлмаса, материал деформацияланади; чок атрофидаги зона ўта қизиқ кетиши, материал механик ва физик-кимёвий хоссаларининг пасайиши, йирик заррачали тузилиш ҳосил бўлиши кабилар киради.

Кавшарланган бирикмаларнинг энг асосий камчилиги, чокларда бўшлиқлар ва таркибининг ғоваклилигидир.

Натижада чок узлуклилиги бир хил эмас ва оқибатда унинг мустаҳкамлиги камаяди. Чокда бўшлиқлар ҳосил бўлиши кўпгина омилларга: металлни оксидловчи махсус бирикма миқдори ва кимёвий таркиби; деталь юзасининг ҳолати; кавшарлаш усули, температураси ва кавшар таркибига боғлиқ.

Энг катта таъсирни, албатта металлни оксидловчи махсус бирикма кўрсатади, чунки кавшарлаш жараёни температурасида у парчаланаяди ва газ пуфакчалари ҳосил бўлиб, чок ичида қолиб кетади.

Бирикма сифати куйидаги усулларда текширилиши мумкин:

- ташқи кузатиш;
- люминесцент дефектоскопия;

- рангли дефектоскопия;
- намуналарни механик синаш;
- металлографик ўрганиш;
- кристаллараро коррозияга синаш;
- магнитли дефектоскопия;
- ультратовушли дефектоскопия;
- рентген ёки гамма нурлар ёрдамида.

Қурилмани ташқи кузатиш. Ушбу усулда юзалар сифати, ҳамда пайвандланган, кавшарланган ва елимланган бирикмалар сифати ва ўлчамлари текширилади.

Қурилма ўлчамлари текширилганда, штуцерлар ўрнатилиши ва ўқ чизиклар орасидаги масофаларнинг аниқлигига алоҳида эътибор бериш керак. Ушбу текшириш нормал ёки махсус ўлчов асбобларида ўтказилади.

Ажралмас бирикмалар ўлчамларини текшириш, пайванд чоклар тури билан белгиланади. Учма-уч чокларда мустаҳкамлаш чокининг эни ва баландлиги, бурчакли чокларда – катетлар ўлчами, устма-уст чокларда эса кавшарлаш ва елимлаш чуқурлиги ўлчанади.

Пайванд чоклар элементларининг ўлчами шаблонлар ёки махсус асбоб - ускуналар ёрдамида бажарилади. Чизмада белгиланган ўлчамлардан пайванд чоки ўлчамларининг камайиши рухсат этилмайди.

Ташқи кузатиш даврида пайванд чоки ўлчамларини назорат қилишдан ташқари, қуйидаги нуқсон ва камчиликлар аниқланиши зарур:

- пайванд чоклари юзасидаги дарз кетиш;
- пайванд чокидан асосий металлга ўтиш жойида қийилиш, бўртиқ ва ботиқлик жойлар;
- ташқи юза ғоваклилиги;
- бўйлама ва кўндаланг чоклар қилинган жойларда материал кирраларининг сурилиб кетиши;
- чоклар эни ва баландлигининг бир хил эмаслиги;
- контактли пайвандлашдан сўнг, лист юзасида эзилиш ва деформациялар.

Ушбу камчиликлар оптик асбоб, лупа ва микроскоп ёрдамида аниқланиши мумкин.

Люминесцент дефектоскопия. Ушбу дефектоскопия маҳсулот юзасидаги нуқсонларни аниқлаш учун хизмат қилади. Бу усулда

металл, пластмасса ва керамикадан ясалган маҳсулотларни текшириш мумкин.

Люминесцент усулда назорат қилиш учун маҳсулот юзаси мой ва бошқа ифлосликлардан тозаланади ва ундан кейин флюоресцент моддали эритма билан қопланади. Ушбу эритма таркибига керосин, бензин ёки бензол, трансформатор ёки вазелин мойи ва флюоресцент пигмент киради. Ундан сўнг, маҳсулот юзасидаги эритма қопламаси тушиб кетадиган қилиб ювилади. Сўнг, деталь қуритилади ва унга қуруқ силикагель қуқуни сочилади. Бундан мақсад, маҳсулот юзасидаги нотекислик чуқурлари ва дарз жойларидаги люминесцент эритмани ўзига шимдириб олишдир. Маҳсулот нуқсонларини билиш учун унга ультрабинафша нурлари туширилади. Шунда, нотекислик чуқурчаларидаги люминесцент суюқлик оч яшил ранг бўлиб нурланади.

Рангли дефектоскопия. Деталдаги тешик ва юзасидаги нуқсонларни аниқлаш учун у махсус суюқлик билан қопланади ва унинг ранги ўзгаришига қараб ҳулоса қилинади.

Бунинг учун, деталь керосин, мой ва қизил ёки қизғиш бўёқлардан таркиб топган суюқликка чўктирилади. 5–10 дақиқа вақт ўтгандан кейин, маҳсулот совуқ сув билан ювилади ва бўрли эритма билан қопланади, сўнг қуритилади. Бўёвчи моддани ўзига сингдириб, бўрли қоплама қурийди. Тешик ва дарз кетган жойларда бўёвчи модда оқ рангда юзада кўриниб қолади. Ушбу нуқсон ташқи кузатиш йўли билан аниқланади.

Пайвандланган ва кавшарланган чоклар зичлиги (ёки герметиклиги) керосин ёрдамида текширилади. Ушбу синовдан аввал чок юзаси бўр ёки каолиннинг сувли эритмаси билан бўялади ва қуритилади. Чокнинг иккинчи юзаси эса, керосин билан ҳўлланади. Пайванд чокидаги дарз ва тешиклар, оқ юзада мойли нуқта ва излар ҳосил қилиши билан аниқланади.

Одатда, керосин ёрдамида атмосфера босимида ишлайдиган қурилмалар пайванд чоклари текширилади. Босим остида эксплуатация қилинадиган қурилмалар чоклари аммиак–хаволи аралашма ёрдамида синалади, яъни ушбу аралашма босим остида қурилма ичига юборилади. Чоклардаги нуқсонларни аниқлаш учун уларга 5% азотли нордон симоб эритмаси билан ҳўлланган қоғоз тасма ёпиштирилади. Чоклардаги тешик ва дарз жойлардан аммиак ўтганда, тасмада қора доғлар ҳосил қилади.

Намуналарни механик синаш. Ажралмас бирикмаларни текшириш усулларида бири, уларнинг намунавий пластинкаларини механик синашдир. Ушбу пластинкалар асосий қурилма билан бир вақтда тайёрланади ва пайвандланади (ёки кавшарланади ёки елимланади).

Техник талабларга биноан бирлаштирувчи пайванд чоклари куйидаги синовлардан ўтказилади: чўзиш; букиш; каттиклик; чарчаш ва ҳ.

Трубаларнинг (юпка деворли, яъни <2мм) уланган чокининг пластиклиги зарба таъсирида узилишга синалади. Қалин деворли трубаларники эса, болғалаб деформациялаш синовидан ўтказилади.

Нуқтали пайвандлаш усулида ва парчинмих ёрдамида ҳосил қилинган бирикмалар қиркилишга синалади.

134-расмда пайвандланган ва кавшарланган бирикма сифатини текшириш учун намуналар шакллари келтирилган.

Синалиши зарур бўлган намуналар сони ЎзР «Саноат ва тоғ конларида ишларни ҳавфсиз олиб боришни бошқариш назорат агентлиги» томонидан ўрнатилади.

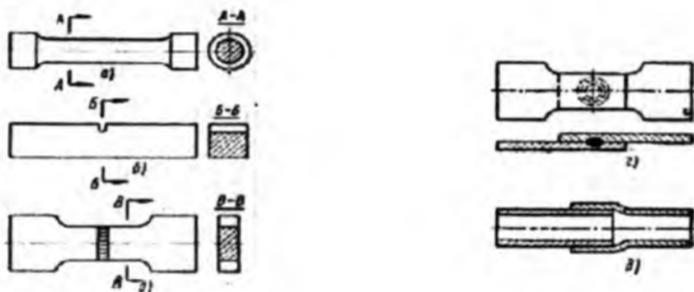
Металлографик синов. Босим 5,0 МПа ва девор температураси 450°С дан ортиқ шароитда ишлайдиган қурилмаларнинг пайванд чоклари, албатта металлографик синовдан ўтказилиши шарт. Ушбу синовни ўтказишдан мақсад, пайванд чокининг узлуксизлигини, дарз кетиш, пуфакчалар ва шлаклар бор - йўқлигини аниқлашдир. Ундан ташқари, металлнинг таркибий ҳолатлари ҳам билиб олинади.

Бу усулда, пайванд чоки шлифлари металлографик микроскоп ёрдамида расмга олинади ёки кузатилади. Микроскопни катталаштириш даражаси 30-2000^х.

Пайванд чокларининг микроскопик таркибини ўрганиш учун уларни пармалаб ҳам аниқлаш усули қўлланилади. Парма диаметри пайванд чокининг энидан 1–2 мм га катта бўлиши керак. Нуқсонлар, тешик деворида қолган излардан аниқланади.

Кристаллараро коррозияга синаш. Коррозион фаол моддаларни қайта ишловчи қурилма ва идишлар кристаллараро коррозияга текширилиши шарт.

Легирланган пўлатлардан тайёрланган қурилма ва идишлар, ундаги муҳит ва қўлланилган материал хоссаларига қараб кристаллараро коррозияга ГОСТ 6032–58 асосида синалади.



134-расм. Пайванд чокларини синаш учун намуналар шакллари: а – чўзишга; б – зарба таъсирида эгилишга; в – чўзилиш ва эгилишга; г – нуқтали пайвандлашнинг мустаҳкамлик синовиغا; д – кавшарлаш сифатини текширишга.

Магнит дефектоскопияси. Ушбу усул фақат ферромагнитли материаллардан ясалган қурилмаларда қўлланилади. Бунда чоклардаги газ пуфакчалари, шлакли моддалар, дарз кетиш ва бошқа нуқсонлар аниқланиши мумкин. Текширилаётган материал даставвал магнитланади. Магнитлашнинг 3 та усули мавжуд: циркуляр, қутбли ва комбинациялашган.

Магнитографик назорат усулида магнит оқими ферроплёнкада ўз аксини қолдиради. Ушбу плёнка магнит диски ва маҳсулот ўртасига жойлаштирилади. Назорат даврида магнитли диск 5–6 м/мин тезликда ҳаракатланади. Бунда, ферромагнит плёнка чок юзасига зич тегиб туриши керак. Ферроплёнкага ёзиб олинган магнит оқим, махсус асбобларда электр импульсларига айлантирилиб, электрон осциллографга чиқарилади. Осциллограф экранда нурнинг четлашиш миқдорига қараб нуқсон характери ва катталиги аниқланади.

Ультратовушли дефектоскопия. Ушбу усул ультратовуш тўлқинларининг турли муҳит чегарасида қайтарилиш хоссасига асосланган. Текширилаётган деталдан ўтиб, ўз йўлида газ пуфакчалари, шлак, дарз кетиш каби нуқсонларга дуч келганда ультратовуш тўлқинлари ўз энергиясини йўқотади.

Ультратовушли дефектоскопиянинг 2 та усули мавжуд. Биринчисида, нуқсонли жойлардан ўтаётган ультратовуш кучсизланади. Бу усулда ультратовуш чиқарувчи ва қабул килувчи мосламалар деталь ёки маҳсулот икки томонига қарама-қарши ўрнатилади. Иккинчи усулда, нуқсондан ультратовуш қайтиши

бўйича аниқланади. Бунда, ультратовуш чиқарувчи ва қабул қилувчи мосламалар назорат қилинаётган деталь ёки маҳсулотнинг бир томонига жойлаштирилади. Ультратовушни яхши узатиш мақсадида материал юзасига мой сурилади ва акустик контакт юқори даражада бўлади. Ғадир - будур юзаларни текшириш учун резина мембранали мосламалар қўлланилади.

Мукамал усуллардан бири – бу ультратовушли, импульсли дефектоскопия ҳисобланади. Ишлаш принципи ультратовушни қайтаришга асосланган.

Ультратовушли дефектоскоплар ёрдамида металл, ёғоч, керамика, пластмасса ва бошқа материаллар таркибидаги турли жинсли моддалар мавжудлиги аниқланади. Ультратовуш ёрдамида устма–уст йиғиб пайвандланган ёки елимланган ёки кавшарланган чокларнинг камчилиги топилади.

Ультратовушли усул камчиликлари: нотекис юза нуқсонларини аниқлаш қийин. Лекин, бу камчилик ультратовушли микроскопда бартараф қилинган ва унда телевизион экранда материалдаги турли жинсли система нуқсонлари аниқ ва равшан кўринади.

Рентген ва гамма–нурлар билан текшириш. Ушбу нурлар – кичик узунликдаги тўлқинлар электр магнит тебраниши туфайли пайдо бўлади, шаффоф бўлмаган жисмлардан ўтиш қобилиятига эга. Бу тўлқин узунлиги кўз илғайдиган ёруғлик тўлқинлари узунлигидан анча кичик. Нурларнинг ўтиш чуқурлиги материал зичлигига боғлиқ. Маълумки, чокдаги нуқсонлар (ғовак, шлак, дарз кетган жойлар ва ҳ.) зичлиги асосий материалниқидан анча кам, шунинг учун нурлар ўтиши интенсивдир.

Рентген ва гамма–нурларнинг материалдан ўтиш қобилияти тўлқин узунлигига боғлиқ ва у қанча кичик бўлса, ўтиш қобилияти шунча юқори бўлади. Чунончи, деталь ёки маҳсулотдаги нуқсонлар негативда шакли ва ўлчамига мос равишда қора бўлади.

Ксерорадиографик рентген ва гамма–дефектоскопия мукамал усуллардан бири.

Фотографик ва ксерорадиографик усулларнинг асосий камчилиги - узлуксиз равишда назорат қилиб бўлмаслик ва олинган расмларни қайта ишлаш зарурлиги.

Ҳозирги кунда янги, комплекс усуллар яратилган бўлиб, нуқсонларни нурлар ёрдамида аниқлаш ва бир вақтнинг ўзида мунтазам равишда кузатиш ҳамда уларнинг характеристикалари тўғрисида маълумот олиш имкониятини беради. Ушбу усул

шаффоф кристалл ёки электр люминесцент гамма манбалар ёрдамида рентген ва гамма нурларни ёруғлик нурига айлантиришга асосланган, нурланиш манбаи сифатида радиоактив модда изотопли ампулалар, рентген трубкаси ва бетатронлар хизмат қилади. Радиоактив моддалар сифатида кобальт (Co-60), цезий (Cs-134), иридий (Ir-192) ва бошқалар қўлланилади.

5.2. Қурилмаларни гидравлик синаш

Қурилмаларнинг мустаҳкамлик ва зичланишини текшириш учун гидравлик синов ўтказилади. Гидравлик синаш 39-жадвалда кўрсатилган босимларда ўтказилиши шарт.

39-жадвал

Қурилма номи	Ишчи босим Р, МПа	Синов босими
Ҳамма қурилмалар, куймалардан ташқари	$\leq 0,5$	1,5Р, лекин $\geq 0,2$ МПа
Ҳамма қурилмалар, куймалардан ташқари	$> 0,5$	1,25Р, лекин $> Р + 0,3$ МПа
Куйма қурилма ва идишлар	босимга боғлиқ эмас	1,5Р, лекин $> 0,3$ МПа
Ишчи босим – бу қурилма эксплуатацияси жараёнида рухсат этилган максимал босим.		
Ишчи температура 400°C ва ундан юқори бўлган идишлар заводда гидравлик синовдан ўтказилиши шарт. Синаш босими ишчи босимдан 1,5 баробар катта бўлиши керак.		
Ишчи температураси 400°C ва ундан юқори бўлган куйма идиш ва қурилмалар заводда гидравлик синовдан ўтказилиши шарт. Синаш босими ишчи босимдан 2 баробар катта бўлиши шарт.		

Герметик ёпиқ идиш ёки қурилма синов босими остида 5 мин. давомида туриши шарт. Ундан кейин босим ишчи босим миқдоригача пасайтирилади. Шу даврда қурилма ташқи кузатувдан ўтказилади ва пайванд чоклари болға билан уриб кўрилади. Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, босимни кўтариш ва пасайтириш аста-секин амалга оширилиши керак. Ишчи босимда қурилма кузатиб бўлингунга қадар туриши керак. Босим манометр ёрдамида ўлчанади ва қурилмага ниппелли трубка ёрдамида уланади.

Манометрни ҳайдаш йўлига ўрнатиш тавсия этилмайди. Уни қурилманинг бошқа томонига ўрнатиш мақсадга мувофиқ.

Гидравлик синовдан кейин, иссиқлик алмашилиш қурилмалари қуритилиши, яъни қуруқ ҳаво билан пуфлаб, ичидаги сувлар йўқотилиши керак. Акс ҳолда, қолиб кетган сув коррозияга сабабчи бўлади ёки қиш фаслида транспортировка қилинганда музлаб, қурилманинг айрим элементларини бузиши мумкин.

ТАЯНЧ СЎЗ ВА ИБОРАЛАР

Русча	Ўзбекча
абразивный	механик ишлов беришда ишлатиладиган қаттиқ тоғ жинслари ва минераллари, масалан, олмос, корунд, гранит, кварц ва ҳ.
адресовка	adresse (француз.) – йўналтирмақ, манзилхона, макон
андезин	андезин, минерал тош
арматура	асосан чўзувчи кучни қабул қилувчи, мустаҳкамлик, пластиклик, қовушқоқлик хоссаларига эга пўлат стержень
баббит	АҚШ ихтироچиси И.Баббит топган қалай ва кўргошин асосидаги, сурьма, мис ва бошқа элементлар қўшилган антифрикцион материал
бабка	металл ва ёғоч қирқиш ёки ишлов бериш дастгоҳининг бир қисми
балка	balk (голл.) – тўсин, асосан эгилишга ишлайдиган конструкцияларда қўлланилади
бандаж	машина, механизм ва қурилмаларнинг айланувчан цилиндрик деталнинг таянчи
башмак	бошмоқ, тозалаш бошмоғи ва ҳ.
биение	тепиш, машиналарнинг айланувчи цилиндрик деталлари сиртларининг ўзаро тўғри жойлашишдан оғиши
биметалл	би... ва металл – икки жинсли металл ёки қотишмаларнинг мустаҳкам бириккан қатламларидан иборат материал
бобышка	бўртма, кимё саноати қурилмаларида қолдиқ ва тозалаш суюқликларини чиқариш тешиги
брусок	кўндаланг кесимининг геометрик ўлчамлари узунлигига нисбатан кичик бўлган абразив жисм, қайроктош, бўлак
бункер	bunker (инглиз.) – сочилувчан ва бўлакли материаллар сақланадиган ва юклайдиган идиш

веретено	урчуғ, патрон, ғалтак ва бошқа кийдириладиган айланувчи стержень
вибрация	vibro (лотинча) – тебраниш, титраш, дириллаш
втулка	машина ва қурилмаларнинг ўқ йўналишидаги тешикли цилиндрлик ёки конус шаклидаги деталь
выщелачивание	ишқорлаб ювиш, қазилма бойлик ва маъданларнинг айрим компонентини эритувчи ёрдамида ажратиб олиш
габарит	gabarit (франц.) – жисм, иншоот ва қурилмаларнинг ташқи чегаравий қиёфаси ёки чекка ўлчамлари
гайка	резьбали бирикма ёки винтли узатманинг резьбали тешиги бўлган деталь
герметик	суюқлик ва газ қурилма ва машиналари, идишлари ва иншоотларининг девор ва бирикмаларидан суюқлик ва газ сизиб ўтмаслигини таъминловчи ёки зичловчи модда
деталь	detail – айнан, муфассаллик (франц.) – йиғиш жараёнларисиз бир жинсли материалдан тайёрланган буюм
деформация	deformation – ўзгариш (лотинча) – жисм заррачаларининг нисбий ҳолати силжишига олиб келувчи ташқи кучлар – иситиш, совитиш, намлик ва бошқа омиллар таъсирида жисм шакли ёки ўлчамларининг ўзгариши
двухтавр	кўштавр, махсус шаклли металл тўсин
дефектоскоп	defectus – етишмовчилик, нуқсон ва ...скоп (лотинча) – материал ва буюмлар нуқсонларини бузмай аниқловчи асбоб
допуск	қўйим, жоизлик, рухсат этилган
домкрат	dommekracht (голл.) – юкларни бир оз баланд (< 2 м) га кўтарадиган стационар ёки кўчма механизм
дорн	dom – металл турум, дорн (нем.) – деталь тешикларини калибрлаш, мустаҳкамлаш ва сиртки гадир-будурликларни камайтириш учун унинг ўлчамидан каттароқ ўлчамли

	пўлат стержень (дорн) ёки шарсимон жисм
днише	днише, таг қисми, туб, яъни қурилма цилиндрик қисмининг икки чеккасини ёпувчи деталь
затачивание	чархлаш, асбоб қесувчи қисмининг оптимал геометриясини ҳосил қилиш жараёни
заклинить	қадалиб қолиш, ғилдиракларнинг айланмай қолиши, двигателнинг қадалиб тўхташи
закалка	тоблаш, материалга термик ишлов бериш тури
заготовка	кейинчалик ишлов бериб тайёр буюм олинадиган ярим маҳсулот (материал, хом ашё ва б.), заготовка, тановар
затвор	кулф, занжир, тамба, ёпиш мосламаси
заусенец	питир, ғадир, ғадир-будур
заклепка	парчинмих, стержень ва қўйма каллақдан иборат маҳкамлаш детали
зенкер	senker (нем.) – металл, пластмасса ва бошқа деталларни цилиндрик тешиқлар зенкерлайдиган кўп тиғли асбоб
зенкеровка	пармалаб, йўниб кенгайтириб, штамплаб ёки қўйиб ҳосил қилинган тешиқлар диаметрини катталаштириш ёки ғадир-будурликларни камайтириш учун зенкер билан ишлов бериш
зиговка	листли материалларда чуқурчалар ва чиқик (зиг) лар ҳосил қилиш ҳамда 3 мм гача қалинлиқдаги материалларни кесиш
зубило	металларни йўниш, кесиш, новлар ҳосил қилиш учун мўлжалланган пона шаклидаги металл кесиш асбоби, чўкич
интерполяция	interpolo – қайта ишлайман, янгилайман (лотинча) – берилган параметрлар билан эгри чизиқ бўйича узлуксиз ҳаракатланадиган нуқта координаталарини аниқлаш
инструкция	йўриқнома, кўрсатма
индустрия	индустриал, саноат усули
калибровка	тешиқларнинг шакли ва ўлчаминининг аниқлигини ошириш, ҳамда ғадир-будурликларини камайтириш ва кесиб ишлов берилгандан кейин сиртки қатламини

	мустаҳкамлаш учун ишлов бериш
канифоль	colophonía resinа – колофон смоласи (лотинча) – оч сарикдан тўқ қизилгача рангли шишасимон мўрт модда, зичлиги 1007-1085 кг/м ³
каруселли дастгоҳ	массаси катта заготовкаларга ишлов берадиган металл кесиш дастгоҳи
каретка	carretta – аравача (итальян.) йўналтиргич бўйлаб ҳаракатланадиган қисм ёки аравача
категория	тоифа, туркум, категория
качение	ғилдираш, юмаланиш, тербаниш, чайқалиш
кернер	когнер (немис.) – слесарлик асбоби, тобланган пўлатдан тайёрланган учи ўткир металл стержень
компенсация	compenso – ўрнини тўлдираман, мувозанатлайман (лотинча) – температура, босим, вазият, узунлик, ковушқоқлик ва бошқаларни мувозанатлаш ёки ростлаш
консоль	console (франц.) – бир учи қўзгалмас, иккинчи учи эркин қилиб маҳкамланган ферма ёки бошқа юк тушадиган конструкция ёки конструкциянинг таянчдан чиқиб турувчи қисми, юк қўтариш мосламаси
коробчатый	қутисимон идиш ёки мослама
корпус	corpus – тана, яхлит нарса (лотинча) – машина ёки қурилманинг барча механизм ва деталларини қўтарадиган асоси ёки негизи
коррозия	corrudo – кемираман (лотинча) – металлларнинг ташқи муҳит билан кимёвий ёки электр кимёвий таъсирланиш натижасида емирилиш
корьто	жомашов, тоғора
косынка	учбурчакли металл пластинка, дуррача
коллектор	коллектор
колодка	колодка, қолип
комплект	комплект, сидра нарсаларнинг тўла-тўқис тўплами
кондуктор	conductor – кузатувчи, conduco – йиғаман, олиб бораман (лотинча) – кесувчи асбобни ишлов

	бериладиган буюмга йўналтирадиган ва ишлов берадиган буюмга нисбатан унинг тўғри туришини таъминлайдиган мослама
крестовина	крестовина, чорбармоқ
лебедка	чигир , юк ва оғирликларни кўтариш асбоби
лента	тасма, лента
локальный	маҳаллий
лоток	тарнов, нов
люк	luik – туйнук (голланд.) – қурилма ичига кириб чиқадиган туйнук
люминесценция	lumen-ёруғлик ва escent-кучсиз таъсирини билдирувчи қўшимча (лотинча) – жисмларнинг ташқи энергия таъсирида уйғонишидан ҳосил бўладиган ва ташқи энергия олингандан кейин ҳам ёруғлик тебраниши давридан анча вақт давом этадиган нурланиш
манипулятор	манипулятор
матрица	матрица (манба, бошланиш), қолип
маховик	яхлит ғилдирак, маховик
метчик	буюмларга ички резьба очадиган металл қирқиш асбоби
микрометр	чизикли ўлчамларни контакт усулида ўлчайдиган аниқ микрометрик винтли универсал ўлчаш асбоби
муфта	muffe (нем.) – вал, тортки, труба, канат, кабель ва бошқаларни бирлаштирадиган мослама
нагартовка	металл юзасини совуқлайин пластик деформация қилиб мустаҳкамлаш
надфиль	Nodelfeile (нем.) – майда тишли кичик эгов, буюм сиртларини тозалашда, майда деталларга ишлов беришда ишлатилади
накатка	думалатиб ишлов бериш, яъни буюмларга думаловчи асбоб ёрдамида ташқи қатламларига пластик деформациялаб ишлов бериш
напильник	эгов, металлдан юпқа қатламлар олишда ишлатиладиган кўп тигли металл қирқиш

	асбоби
накладка	коплагич, коплама, уст-қўйма
накатка	лист ва трубаларга қаттиқ дискни думалатиб ишлов бериш
отвал	ташланма, чиқинди йигиндиси
обечайка	обечайка, цилиндрик қобик
операция	бу технологик жараённинг қисми бўлиб, бир иш жойнинг ўзида бир хил жиҳоз, машина ва асбоблар ишлатиб деталларга ишлов бериш ёки йиғишга айтилади
оправка	сиқиб маҳкамланадиган мослама
опрессовка	зичликка синаш
отбортовка	лист четини букиб қайириш
отбраковка	деталь, қисм ва қурилмалар яроқсизлигини белгилаш
отвес	шокул ёки шовун, қурилмасозлик ва бинокорликда вертикал ҳолатни тахминий аниқлайдиган бир учига тош боғланган ипли асбоб
патрубок	асосий труба, қурилма ёки резервуардан газ, буғ ёки суюқлик оладиган қисқа труба
патрон	patron - патрон (франц.) – метал кесиш дастгоҳларида заготовка маҳкамланадиган мослама
плашка	болт, винт, шпилька ва бошқа деталларга резба очадиган асбоб
плунжер	plunger – шунғимоқ, ботмоқ (ингл.) – узунлиги диаметридан анча катта бўлган поршень
правка	лист, чивик, полоса каби материалларни тайёрланадиган заготовка ва буюмларнинг нуқсонларини тузатиш
пластичность	plastikos – ҳайкалга яроқли, юмшоқ (юнонча) - пластиклик, механик юклама остида қаттиқ жисмларнинг қайтмас деформацияланиш хоссаси
подвеска	осма, осиб қўйиш
пригонка	аниқлаш, мослаш, уйғунлаш
припой	қаршар

присадка	қўшилма
притирка	ишқалаб мослаш, жуфтликда ишлайдиган деталларнинг иш сиртларини яхши жипслашиб туриши учун уларга махсус ишлов бериб ўлчамига етказиш
припуск	металларни бичишда ва ишлов беришда лист ва заготовкакаларнинг асосий ўлчамига бериладиган қўшимча
профилирование	профиллаш
прокат	прокат, иссиқлайин ва совуқлайин прокатлаб олинган металл маҳсулотлари (лист, полоса, лента, рельс, балка, труба ва ҳ.)
прокладка	кистирма – босим остида ишлайдиган қурилма ва машинанинг ажралувчан қисмларини зичлаб беркитиш учун ишлатиладиган деталь
поковка	поковка, болғалаш йўли билан тайёрланган хом-ашё ёки заготовка
ползучесть	сгеер – крип, силжувчанлик (ингл.) – қолдиқ деформацияни вужудга келтирувчи кучдан кичик куч билан таъсир этганда материал пластик деформациясининг вақт бўйича аста-секин ортиб бориши
ползун	крейцкопф – кривошип ползунли механизмнинг тўғри чизиқли йўналтиргичларда илгарилама-қайтма ҳаракат қилувчи ёки ёйсимон йўналтиргичларда тебранувчи ва шатун билан шарнирли бирлаштирилган деталь
полиспасть	polyspastos – қўп арқон билан тортиладиган (юнонча) арқон ёки трос билан ўралган бир неча қўзғалувчан ва қўзғалмас блоклардан тузилган юк қўтариш мосламаси
посадка	ўтказиш, кийгизиш, ўтириш
прут	думалоқ ёки бошқа шаклдаги металл чивик
пружина	машина ва механизмларнинг юклама таъсиридаги эластик деформация энергиясини вақтинча тўплашга хизмат қиладиган деталь

пуансон	poinson (франц.) – металлрни совуклайин ёки иссиқлайин штамплаш ва пресслаш штампларининг асосий деталларидан бири
развёртка	тешиқларга тоза ишлов берадиган ўткир тишли (тўғри ёки винтсимон) металл кесиш асбоби
ригель	riegel – кўндаланг тўсин (нем.) – қурилиш ва металл конструкцияларда ишлатиладиган горизонтал тўсин
рычаг	катта кучни кичик куч билан мувозанатлайдиган оддий механизм
резец	кесувчи асбоб, кесувчи қисми маълум геометрик шакл ва бурчакка эга, қаттиқлиги юқори материалдан ишланган тўғри тўртбурчак кесимли стержень
резьба	айланиш жисм сиртларига винт чизиқ бўйлаб кетма-кет жойлашган ариқча ва бўртмалар
рольганг	rolle- галтак ва gang- юриш (нем.) – роликли конвейер – оғир донали ва идишли юқларни роликларда ташийдиган қурилма
ротор	roto – айланаман (лотинча) – машиналар статори ичига жойлашган айланувчи қисм
руда	технологик йўл билан ажратиб олиш мумкин бўлган иқтисодий жиҳатдан фойдали металл ва минераллардан иборат агрегат, маъдан
рулетка	барабанга ўралиб йиғиладиган, узунлик ўлчаш асбоби
салазка	станок ёки машиналарнинг детали бўлиб, у тўғри чизиқли илгарилама-қайтма ҳаракат қилади ва унга асбоб, ишлов берадиган буюм ёки машина, узеллар ўрнатилади
холостой ход	салт юриш - машина ёки механизмларнинг фойдали иш бажармайдиган ҳаракати
стандарт	standard-норма, намуна (ингл.) – бошқа маҳсулотларни таққослаш учун дастлабки объект деб қабул қилинган ўзига ўхшаш намуна, эталон, модель
скоба	скоба
слесарлик	металл заготовкларга қўшимча механик

ишлари	ишлов бериш ёки деталларни бириктириб металл буюмлар тайёрлашни ниҳоясига етказиш, уларни йиғиш ва ростлаш
станина	машинанинг асосий қобик қисми
статор	stator – тураман (ингл.) – ротор типдаги машинанинг қўзғалмас қисми
стрела (кран)	стрелали
стержень	чўзилишга ишлайдиган горизонтал стержень
стяжка	торткич
струбцина	schraubzwinge, schraub-винт, zwinge-гиря (нем.) – слесарлик, дурадгорлик ишларида металл ва ёғоч деталларни елимлаш, йиғиш ва бошқаларда деталларни верстак, дастгоҳ ёки андазага маҳкамлаш мосламаси
суппорт	суппорт, металл кесиш дастгоҳининг асосий ҳаракатланувчи қисми, маҳкамлаш ва суриш мосламаси
сортовой прокат	жувалаб олинган ҳар хил кўндаланг кесимли маҳсулотлар
такелаж	ташиш-ортиш иши
таль	talle (голл.) – дастаки, электр ёки пневматик ҳаракатлантириладиган осма юк кўтариш қурилмаси
тиски	тиски, исканжа, металл сиқувчи мослама
торцевание	валиклар ва бошқа цилиндрсимон ёки призмасимон деталларнинг ташқи ёки ички сиртларига ишлов бериш жараёнлари
точило	қайроқ тош, чарх
траверса	тик таянчга ўрнатилган кўндаланг тўсин (балка)
фибра	fibra – тола (лотинча) – елимланмаган қоғозни концентрланган рух хлорид эритмасига (ёки мум, ёки парафин, ёки кальций хлорид) шимдириб, кейин пресслаб тайёрланадиган материал
фиксатор	фиксатор, қайдлагич
футеровка	futter – астар (нем.) – иссиқлик агрегатлари, ўтхона, ўчоқ, труба, идишларнинг ғишт плита ва бошқалардан иборат ички ҳимоя қоплама

фланец	flansch (нем.) – труба, арматура, резервуар, валлар ва бошқаларни бирлаштирувчи деталь
флюс	флюс, қўшимча, метални оксидлайдиган махсус бириктирувчи минерал материал
фольга	folga – зар қоғоз (полякча) – турли металл ва металл қотишмаларнинг юпқа листлари ёки ленталари (2-100 мкм)
фреза	fraise (франц.) – материалларга кесиб ишлов берадиган кўп тигли кесувчи асбоб
шайба	scheibe (нем.) – гайка ёки болт каллагини остига қўйиладиган текис ҳалқасимон деталь
шестерня	тишли системасига эга бўлган ва бошқа звенонинг узлуксиз ҳаракатини таъминловчи тишли механизм звеноси
штуцер	stutzen (нем.) – учларига резьба очилган ёки тешик қилинган бириктириш патрубкиси
шлифование	szlifwac – чархламоқ, жиллоламоқ, силликламоқ, жилвирлаш (полякча) - деталь сиртларига абразив асбоблар билан тозалаб ишлов бериш
шпилька	иккала учи резьба бўлган маҳкамлаш детали
шпиндель	spindel – айнан урчук (нем.) – кўпгина машиналарнинг айланувчи вали
шплинт	splint (нем.) – машина детали, деярли ўртасидан ярим доира қилиб эгилган сим стержень
штифт	stift (нем.) – машинанинг икки детали кўзгалмас қилиб бириктириладиган ёки деталлар йиғишда маҳкамланадиган цилиндрик ёки конуссимон стержень
штихмасс	stichmaß (нем.) – 100-2500 мм диаметрли тешикларни текширадиган сферик ўлчаш учлиги бўлган стержень ёки найча кўринишидаги нутромер
цанга	zenge (нем.) – цилиндрик ёки призмасимон жисмларни қисиб туриш учун пружиналанувчан қирқма втулка кўринишидаги мослама
цапфа	zapfen (нем.) – ўқ ёки валнинг подшипникка

	тиралиб турадиган қисми
цикуль	сiгсiлus – доира, айлана (лотинча) – айланалар ва уларнинг ёйларини чизишда чизикли ўлчамларини ўлчаш ва уларни кўчиришда ишлатиладиган асбоб
эрозия	эрозия, емирилиш - механик омиллар таъсирида металл сиртининг бузилиши
якорь	лангар

Фойдаланилган адабиётлар

1. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химических технологий. – М.: «Альянс», 2006. – 785 с.

2. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И. и др. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. – М.: «Недра», 2000. – 677 с.

3. Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Ҳ.С., Зокиров С.Г. Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалари. – Т.: «Шарк», 2003.– 644 б.

4. Мирбобоев В.А. Конструкция материаллар технологияси.– Т.: «Ўзбекистон», 2004. – 542 б.

5. Омиров А., Қаюмов А. Машинасозлик технологияси.– Т.: «Ўзбекистон», 2003.–380 б.

6. Тўрахонов А.С. Металлшунослик ва термик ишлов. – Т.: «Ўқитувчи», 1974. –478 б.

7. Мирбобоев В.А., Васильев Т.П. Металлар технологияси. – Т.: «Ўқитувчи», 1971. – 359 б.

8. Илхом Носир. Материалшунослик. – Т.: «Ўзбекистон», 2002. – 274 б.

9. Технология химического машиностроения: Учеб.пособие / Палей М.М., Ткаченко Г.П. – Волгоград: ВолПИ, 1985. – 131 с.

10. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения. – М.: «Высшая школа», 2001. – 592 с.

11. Берлинер Ю.И., Балашов Ю.А. Технология химического и нефтяного аппаратостроения. – М.: «Машиностроение», 1976. –256 с.

12. Бабицкий И.Ф., Вихман Г.Л., Вольфсон С.И. Расчет и конструирование аппаратуры нефтеперерабатывающих заводов. – М.: «Недра», 1965. – 904с.

13. Ткачев А.Г., Богуш В.А., Шубин И.Н. Технология изготовления деталей технологических машин и оборудования. - Тамбов: изд-во ТГТУ, 2004. – 96 с.

14. Бурцев А.И. и др. Технологии машиностроения. – М.: МГТУ им.Н.Э.Баумана, 1998. – т.1-2.- 563 с.

15. Перегудов Л.В. и бошқалар. Автоматлашган корхона станоклари. - Т.: «Ўзбекистон», 1999. – 487 б.

16. Ванин В.А., Преображенский А.Н., Фидаров В.Х. Проектирование технологии процессов механической обработки и сборки . – Тамбов: изд-во ТГТУ, 2005. – 172 с.

17. Берлинер Ю.И. Правка цилиндрических и конических обечаек. – М.: ЦИНТИ Химнефтемаш, 1972. – 55с.
18. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения. – М.: «Машиностроение», 2005. – 324 с.
19. Гельперин А.И. Машины и оборудования для гнутья труб. – М.: «Машиностроение», 1967. – 179с.
20. Махаринский И.Е., Горохов В.А. Основы технологии машиностроения. – Минск: «Высшая школа», 1997. – 424 с.
21. Справочник технолога машиностроителя. – М.: «Машиностроение», 1985. – т.1-2.– 675 с.
22. Горбачевич А.Б. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск, «Высшая школа», 1983. – 256 с
23. Гредитор М.А. Давление работы и ротационное выдавливание. – М.: «Машиностроение», 1971. – 239с.
24. Базров Б.М., Авербух Б.А., Каминский Я.А., Протасов В.Н. Технология газонефтяного и нефтехимического машиностроения. - М.: «Машиностроение», 1986. –84 с.
25. Проников А.С. Надежность машин. - М.: «Машиностроение», 1978. – 592 с.
26. Балакшин Б.С. Теория и практика технологии машиностроения. -М.: «Машиностроение», 1982. – т.1-2.- 576 с.
27. Гуляев А.П. Металловедение. – М.: «Металлургиздат», 1966. -720 с.
28. Мозберг Р.К. Материаловедение. – М.: «Высшая школа», 1991. – 403 с.
29. Лацинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. Справочник. – Л.: «Машиностроение», 1970. – 752.
30. Макаров В.М., Фолин Л.А., Зисельман Б.Г. Установка для механизированной наплавки торцов царг многослойных и рулонированных сосудов // Химическое и нефтяное машиностроение, 1971. - №10. – с.36.
31. Никифоров А.Д. Точность в химическое машиностроение, 1969. – 200 с.
32. ОСТ26–291–71. Сосуды и аппараты сварные, стальные технические требования. – М.: «Стандарт», 1974. – 247 с.
33. Победин И.С., Зверев А.Д. Производство крупногабаритных днищ. – М.: «НЧИИИформтяжмаш», 1966. – 75 с.

34. Мартыненко О.В. Точность в машиностроении. – Волгоград: ВолПИ, 2005. – 59 с.

35. Рахмилевич Р.З. Кожухотрубная теплообменная аппаратура. – М.: ЦИНТИАМ, 1964. – 112 с.

36. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии. Под ред. В.Г.Айнштейна. – М.: «Химия», 2006 т.1-2. - 1784 с.

37. Кузьмак Е.М. Основы технологии аппаратостроения. –М.: «Недра», 1967. – 468с.

38. Горбачев А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – М.: «Альянс», 2007. – 256 с.

39. Валетов В.А., Мурашко В.А. Основы технологии приборостроения. – СПб.: СПбГУ, 2006. – 180 с.

40. Нурмухамедов Ҳ.С., Нигмаджонов С.К., Абдуллаев А.Ш., Аскарова А.Б., Рамбергенов А.К., Каримов К.Ф. Нефт ва кимё саноатлари машина ва қурилмаларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш. – Т.: Фан ва технологиялар, -2008.

41. Нурмухамедов Ҳ.С., Абдуллаев А.Ш., Бабаев З.К, Матчонов Ш.К. ва бошқалар. Гидравлика, гидромашина ва гидроюритмалар. – Т.: Фан ва технологиялар, 2012, -304 б.

ЯНГИ КИТОБЛАР

ТошКТИ «Кимёвий технология жараён ва қурилмалари профессор-ўқитувчилари ва Ватанимиз олий ўқув юртларининг турдош кафедра профессор-ўқитувчилари билан ҳамкорликда қуйидаги дарсликлар нашрга тайёрланган:

1. Нурмухамедов Х.С., Эркаев А.У. ва бошқалар Минерал ўғитлар технологияси, машина ва қурилмалари. – 55 б.т. (давлат тилида)

2. Нурмухамедов Ҳ.С., Бабаев З.К., Зокиров С.Г., Абдуллаев А.Ш. ва бошқалар. Кимё ва нефть саноатлари қурилмаларини таъмирлаш ва монтаж. – 28 б.т. (кирил ва лотин алифболарида).

3. Нурмухамедов Ҳ.С., Зокиров С.Г., Усмонов Б.С. Кимё ва нефть-газ саноатлари машина ва қурилмалари. – 37 б.т. (давлат тилида).

4. Юсунбеков Н.Р., Нурмухамедов Ҳ.С., Зокиров С.Ф. Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалар. -55 б.т. (кирил ва лотин алифболарида)

Эҳтиёждан келиб чиққан ҳолда, ўз буюртмаларингизни ушбу манзилга юборишингизни сўраймиз. Тошкент ш., М.Улуғбек кўч. 41 уй, «Кимёвий технология жараён ва қурилмалари» кафедраси ёки эл.почтаAlishon 73 @ mail.ru.

Суз боши	3
----------------	---

1-боб. НЕФТЬ ВА КИМЁ МАШИНАСОЗЛИГИ

ТЕХНОЛОГИЯСИ

1.1. Кимёвий қурилмалар. Уларни тайёрлаш ва ясашга кўйиладиган техник талаблар	5
1.2. Умумий талаблар	14
1.3. Қурилмаларни тайёрлашда ишлатиладиган материаллар	15
1.4. Қурилмалар қисмлари. Қисмларни унификациялаш, маромлаш ва синфлаш	22
1.5. Технологик жараён ва унинг вазифаси. Технологик хужжатлар	30

Деталларни тайёрлаш технологияси

1.6. Заготовкларни белгилаш	35
1.7. Тешикларга ишлов бериш	38
1.8. Материални тўғрилаш	40
1.9. Кесиш	44
1.10. Қирраларга ишлов бериш	51
1.11. Букиш	53
1.12. Вальцлаш	61
1.13. Обечайкаларни тайёрлаш	64
1.14. Чўзиш	65
1.14.1 Днишени штамплаш	68
1.15. Мураккаб шакли жисм заготовкиси диаметрини ҳисоблаш	72

1.16.	Фланец, бортшайба ва тешикли панжаралар тайёрлаш.	74
1.17.	Листли термопласт ва шишапластли қисмларни тайёрлаш.....	81
1.18.	Умумлашган технологик жараёнлар	85

2-боб. ЙИҒИШ ИШЛАРИНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШ

2.1.	Йиғишнинг технологик чизмаси	89
2.2.	Деталь ва қисмларни бириктириш усуллари	92
2.3.	Пайвандланган сиғимли қурилмаларни тайёрлаш	107

3-боб. ИССИҚЛИК АЛМАШИНИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЙИҒИШ ВА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

3.1.	Труба тешикли панжаралари ва тўсиклари	132
3.2.	Қопқоқ ва камералар	137
3.3.	Трубаларни қовурғалаш	143
3.4.	Труба ўрамини йиғиш	148
3.5.	Тешикли панжарага трубаларни маҳкамлаш	150
3.6.	Иссиқлик алмашилиш қурилмаларини йиғиш асослари.....	157
3.7.	Ҳаракатчан қалпоқчали иссиқлик алмашилиш қурилмаларини йиғиш.....	158
3.8.	Кўзгалмас тешикли панжарали иситкичларни йиғиш ..	161
3.9.	«Труба ичида труба» иситкичини йиғиш	161
3.10.	Пластинали иситкичларни тайёрлаш ва йиғиш	163
3.11.	Спиралсимон иситкичларни тайёрлаш ва йиғиш	166
3.12.	Иссиқлик алмашилиш қурилмаларини гидравлик синаш	167

4-боб. КОЛОННАЛИ ҚУРИЛМАЛАРНИ ЙИҒИШ ВА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

4.1.	Тарелкаларни тайёрлаш ва йиғиш	169
4.2.	Колоннали қурилмаларни йиғиш	175
4.3.	Юқори босимли қурилмалар.....	178
4.4.	Болғаланган, болғалаб-пайвандланган ва штамплаб- пайвандланган қурилмалар	180
4.5.	Ўраб ясалган қурилмалар	182
4.6.	Кўп қатламли қурилмалар	183
4.7.	Рулонланган қурилмалар	184
4.8.	Гильзаланган қурилмалар	186
4.9.	Кўп қатламли днишелар яшаш	187
4.10.	Шарсимон резервуарлар	190

5-боб. ЙИҒИШ СИФАТИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ

5.1.	Қурилма нуқсонларини аниқлаш ва тузатиш	193
5.2.	Қурилмаларни гидравлик синаш	200
	Таянч сўз ва иборалар	202
	Фойдаланилган адабиётлар	213

НЕФТ ВА КИМЁ МАШИНАСОЗЛИГИ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Тошкент – «Fan va texnologiya» – 2013

Мухаррир: М.Ҳайитова
Тех. муҳаррир: М.Холмухамедов
Мусаввир: Э.Мажидов
Мусахҳиҳа: Ф.Исмоилова
Компьютерда
саҳифаловчи: Н.Ҳасанова

Нашр.лиц. АИ№149, 14.08.09. Босишга рухсат этилди 15.07.2013 йил.
Бичими 60x84 ¹/₁₆. «Times Uz» гарнитураси. Офсет усулида босилди.
Шартли босма табоғи 14,0. Нашр босма табоғи 13,75.
Тиражи 1000. Буюртма №86.

**«Fan va texnologiyalar Markazining bosmaxonasi» da chop etildi.
100066, Toshkent shahri, Olmazor kuchi, 171-uy.**