САНОАТ ТАРМОҚЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ

65.9(2)30
Ю 310

THE MINISTRY OF HIGHER AND SECONDARY SPECIAL EDUCATION OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

TASHKENT STATE ECONOMIC UNIVERSITY

YULDASHEVA Sh.M.

TECHNOLOGY OF INDUSTRIAL BRANCHES

This manual is recommended by the group of "regulating the activities of scientific organizations of higher education" of the Ministry of higher and secondary special education, for the students of higher education establishments majoring in economy

Ўзбекистон ёзувчилар уюшмаси Адабиёт жамғармаси нашриёти
Тошкент 2004.

Юлдашева Ш.М. Саноат тармоқлари технологияси - (ўқув қўлланма) – Т.: ТДИУ, 2004 - 304 бет.

Ушбу ўқув қўлланма "Саноат тармоқлари технологияси" фани бўйича намунавий ўқув дастурига асосан ёзилган. Унда саноатнинг энг муҳим тармоқлари, жумладан, металлургия, машинасозлик, қурилиш материаллари ва қурилиш ишлари технологияси, уларда қўлланиладиган хомашёлар, асбоб-ускуналар билан боғлиқ масалалар баён этилган, шу тармоқларда фан-техника тараққиёти, бу жараёнидаги ютуқларнинг жорий этилиши, техник-иқтисодий кўрсаткичлар ҳақида фикр юритилган.

Қўлланма олий ўқув юртлари ва коллежларнинг иқтисодий таълим йўналишлари талабалари ва ўқитувчилари учун мўлжалланган. Ундан корхоналарнинг ходимлари ҳам фойдаланишлари мумкин.

Масъул муҳаррир: и.ф.д., профессор
Холмўминов Ш.Р.

Тақризчилар: и.ф.н., профессор
Ортиқов А.;
т.ф.д., профессор Алиқулов Д.Е.;
т.ф.н., Халқбердиев Т.У.

Yuldasheva Sh.M. Technology of industrial branches. (manual) – T.: TSEU, 2004 - 304 pages.

The manual "Technology of industrial branches" is written based on the textbook. The manual covers main branches of industry, metal production, machinery production, building materials and building tools production. And it writes about resources, tools used in above production. Scientific – technological development and indicators of technology and economy are explained.

The manual is designed for the students, teachers studying and teaching in economical departments of Higher and Secondary Educational Establishments.

Responsible editors: doctor of economic science,
professor Holmuminov Sh. R.
References: candidate of economic science,
professor Artikov A.;
doctor of technical science,
professor Aliqulov D.E.;
candidate of technical science,
senior lecturer Halkberdiev T.U.

КИРИШ

Республикамизнинг моддий-техника базасини яратиш ҳамда халқ моддий фаровонлигини янада ошириш янги ресурслар манбаини излаб топишни талаб этади. Бу эса ижтимоий ишлаб чиқаришни ривожлантириш, жонли ва моддийлашган меҳнатни тежаш, капитал маблағлар ва асосий ишлаб чиқариш фондларидан унумли фойдаланиш масалаларини асосий ўринга қўяди. Бундай масалаларни ҳал қилишда иқтисодчиларнинг роли катта.

Иқтисодчилар ресурслардан усталик билан фойдаланиши, хўжалик фаолиятида юз бераётган ўзгаришларга ўз вақтида эътибор бериши, ишлаб чиқариш даражасини бозор эҳтиёжи ва талаби билан боғлай олиши, хўжалик ҳисоб-китобларини пухталаши, халқ хўжалигининг барча тармоқларида янги техника ва технологияларни жадаллик билан ишлаб чиқаришга жорий эта билиши керак.

Бунинг учун иқтисодчи маълум даражада техникавий билимга эга бўлиши, ишлаб чиқариш технологиясини билиши шарт. Ишлаб чиқаришни тўла билмайдиган, фақат рақамлар билан иш кўрадиган иқтисодчи юз бераётган ўзгаришларнинг сабабларини илғай олмайди, тушунмайди ҳам. Натижада масалани тўғри ҳал қила олмайди, қабул қилинган қарорларни асослаб беролмайди.

Муҳандислик билимлари, техника тараққиётидаги илғор тажриба ҳамда техниканинг ҳозирги ютуқларидан хабардорлик иқтисодчига саноатда содир бўлаётган янгидан-янги ўзгаришларни тушуна олиши ва уларни етарли даражада баҳолай билиши учун тўла имкон беради.

Технология асослари ва ишлаб чиқаришни ташкил қилишни яхши билган ҳолдагина хўжалик фаолиятини сифатли таҳлил қилиш, ишлаб чиқариш харажатларини аниқлаш ҳамда унинг резервларини очиб бериш, режалаштириш, нормаллаштириш, молиявий ишларни амалга ошириш ва демак, муҳим халқ хўжалик масалаларини тўғри ҳал қилиш — кам меҳнат ва маблағ сарфлаб, юқори ишлаб чиқариш натижаларига эришиш мумкин.

Ана шундай билимлар мужассам, муҳим фанлардан бири «Технология» фанидир. У хомашёларнинг олиниш усуллари ва уларга ишлов бериб, истеъмол буюмларига ёки ишлаб чиқариш воситаларига айлантириш жараёнидаги техник усулларни ўргатади.

«Иқтисодий назария», «Физика», «Кимё», «Энергетика», «Статистика» каби муҳандислик, иқтисодиёт фанларининг қоида ҳамда усулларини кенг қўллаш орқали «Технология» фани ишлаб чиқариш жараёнларининг моҳиятини, ҳодисалар қонуниятини очиб беради, бу қонуниятнинг амалий мақсадлар учун ишлатилиш соҳаси ва чегарасини аниқлайди. Шу орқали энг рационал ишлаб чиқариш

жараёнларини ташкил этиш ва уларни рўёбга чиқаришда оптимал шароитларни яратишга ёрдам беради.

Ҳозирги кун ва давлатимизнинг тадбиркорлар олдига қўядиган талаби Фан ва техника ютуқларидан, кам операцияли, камчиқим ва чиқитсиз технология жараёнларидан кенг фойдаланиш, табиий, сунъий хомашёлардан комплекс фойдаланиш асосида сифатли ва рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқариш, улар ўз харидорини топишига эришиш шу куннинг энг муҳим талабларидан биридир.

Ҳозирги замон фан ва техникаси хомашёни қайта ишлаш учун жуда кўп усул ва воситалардан фойдаланиш имконини беради. Лекин бутун мавжуд имкониятлардан фойдаланган ҳолда энг унумли ва самарали ишлаб чиқариш жараёнларини танлай билиш керак. Бунга техника ва иқтисодиётни бир-бири билан боғлаб олиб борилгандагина эришиш мумкин.

Агар техника ва технология, рақобат, муҳандислик нуқтаи назаридан қараладиган бўлса, технологик жараёнларни амалга ошириш, машина ва жиҳозларни яхшилаш имкониятлари фақат табиий фанлар қонуниятларига асосланади. Лекин техникадаги *конструктив ва технологик ўзгариш имкониятларини* амалий ишлаб чиқаришда кенг жорий этиш учун унга тегишли иқтисодий асослар тайёрлаш зарур, чунки техника ва технологиянинг узлуксиз такомиллашишини фақат техника талабларигагина эмас, балки иқтисодий талабларга ҳам жавоб бериши керак. Ҳар қандай технологик муаммо, ҳар қандай техник янгилик фақат юқори даражадаги самарадорлиги ҳисобига олингандагина ва етарли даражада *иқтисодий шароитлар яратилгандагина* тўғри тушунилиши, ҳал этилиши ва амалий жиҳатдан жорий қилиниши мумкин.

Иқтисодий ва технологик фанларнинг асосий қонуниятларини бир-бири билан асосли боғлаб олиб боришгина хўжалик ривожланишининг энг тўғри йўлларини аниқлашга имкон беради. Бу йўналишдаги билимларни эгаллашлари «Саноат тармоқлари технологияси» алоҳида аҳамиятга эга. У олий ўқув юртларининг иқтисодиёт (саноат) таълими йўналиши ўқув дастурига кўра ўқитилади. «Саноат тармоқлари технологияси» фани бўйича тайёрланган ушбу қўлланмани иқтисодиёт (саноат) таълими йўналиши бўйича намунавий ўқув дастури асос қилиб олинган.

Қўлланманинг асосий мақсади — талабаларни технологиянинг *асосий вазифа ва тушунчалари*, техника ва технологияни ривожлантириш ҳамда саноатни ташкил этиш масалалари, саноат тармоқлари технологияси ва саноатда ишлаб чиқариладиган асосий маҳсулотлар билан технологик жараёнларни бошқаришда автоматлаштирилган тизимларни қўллаш асослари билан таништиришдан иборат.

I боб

«ТЕХНОЛОГИЯ»ГА КИРИШ

1.1. «Технология» фани ва унинг қисқача мазмуни

"Технология" атамаси фанга биринчи марта 1872 йили киритилган. У грекча "технос" — «санъат» ёки «ҳунар» ва "логос" - фан сўзларидан таркиб топган. Шундай қилиб, атаманинг тўлиқ маъноси "ҳунар фани", демакдир. Бу фан хомашёлардан кенг миқёсда халқ истеъмоли буюмлари ва маҳсулотларига ҳамда ишлаб чиқариш воситаларига айлантириш жараёнларини ўргатади. Масалан, рудалардан металлар олиш, пахта толасидан газламалар, донлардан озуқа маҳсулотлари ишлаб чиқариш, металларга ишлов бериш ҳамда турли кимёвий маҳсулотлар ишлаб чиқаришда содир бўладиган барча жараёнлар.

«Технология» фани у билан бирга, ана шу маҳсулотларни олиш учун иқтисодий жиҳатдан қулай йўлларни излаб топади. Қайта ишлаш вақтида юз берадиган жараёнлар физик-механик ва кимёвий жараёнлар бўлиши мумкин. Шунинг учун **ишлаб чиқаришнинг** барча турлари **икки катта технологияга: механик технология** ҳамда **кимёвий технологияга** бўлиб ўрганилади.

Механик технология хомашёни қайта ишлаш вақтида материалларда (чуқур ички кимёвий ўзгаришларсиз) содир бўладиган, уларнинг ташқи шакли ва ўлчамлари, баъзан физик хоссалари ўзгариши билан боғлиқ жараён ва усулларни ўрганади. Масалан, металлдан тишли ғилдиракча ишлаш ёки пахта толасидан газлама ишлаб чиқариш... Бундай ишлаб чиқаришларда асосан физик ўзгаришларгина содир бўлади.

Кимёвий технология бошланғич моддаларнинг кимёвий таркиби ва ички тузилиши ўзгариши билан боғлиқ жараёнларни ўрганади. Масалан, табиий газни кимёвий қайта ишлаш натижасида ҳосил бўладиган метандан водород, этилен, ацетилен, метил спирти ва бошқа маҳсулотлар олиш мумкин.

Саноат тармоқлари технологиясининг асосий вазифалардан бири —жараёнларнинг оптимал вариантларини ишлаб чиқишдан, яъни кам маблағ сарфлаб, маҳсулот миқдори ва сифатини оширадиган асбоб-ускуналар, агрегатлар яратиш, уларни тайёрлаш учун керакли материаллар танлаш, жараёнларнинг рационал схемаларини тузиш ҳамда бу жараёнларга мос технологик параметрлар, ҳарорат, босим, циклнинг узлуксизлиги ва бошқаларни танлашдир. Ҳар қандай ишлаб чиқаришнинг технологик даражаси унинг иқтисодий кўрсаткичларига таъсир этади. Шунинг учун иқтисодчилар

ҳозирги замон технологияси бўйича старли даражада маълумотга эга бўлишлари керак. Саноат тармоқлари технологияси ва ишлаб чиқаришни ташкил қилишни яхши билган ҳолдагина хўжалик фаолиятини сифатли таҳлил қилиш, ишлаб чиқариш харажатларини аниқлаш, ишлаб чиқариш имкониятларини очиш, ишлаб чиқаришни режалаштириш, нормаллаштириш, бу жараёндаги молиявий ишларни амалга ошириш ва демак, муҳим хўжалик масалаларини тўғри ҳал қилиш — кам меҳнат ва маблағ сарфлаб, юқори ишлаб чиқариш натижаларига эришиш мумкин.

"Саноат тармоқлари технологияси" фани кўпгина иқтисодий фанлар билан ўзаро боғлиқ. Уларга "Корхона иқтисоди", "Ишлаб чиқариш фаолиятини ташкил этиш", "Режалаштириш ва бошқариш", "Саноат иқтисодиёти", "Капитал қурилиш" ва бошқа фанлар киради.

1.2. Саноат ишлаб чиқариши ва унинг жараёнлари

Саноат моддий ишлаб чиқаришнинг етакчи тармоғи бўлиб, у бутун халқ хўжалигининг ривожланиши даражасини белгилаб беради. Саноатда ишлаб чиқариш қуроллари ва воситалари ҳамда халқ истеъмоли молларининг асосий қисми бунёд этилади. Меҳнат предмети (киши меҳнати йўналтирилган буюм)га бўлган таъсир характерига қараб, саноат кончилик саноати ва ишлов бериш тармоқларига бўлинади.

Биринчи тармоқ, руда, кўмир, нефть, газ ва бошқа табиий хомашё қазиб олиш, гидроэлектростанциялар ва бошқа корхоналарни ўз ичига олади.

Иккинчи тармоққа эса қора ва рангли металлар, прокатлар, кимёвий ва нефть—кимё маҳсулотлари, қурилиш материаллари, ўрмончилик, озиқ-овқат ва бошқа халқ истеъмоли маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхоналари, атом, иссиқлик электростанциялари киради.

Ўзбекистонда саноатнинг қуйидаги тармоқлари мувофиқ равишда ривожланиб бормоқда.

А) металлургия мажмуи;

Б) машинасозлик мажмуи;

В) нефть-кимё мажмуи;

Г) агросаноат мажмуи;

Саноатнинг ривожланиши динамик характерга эга. Унда доимо ўзгаришлар содир бўлиб туради. Буни 1-жадвалдан кўриш мумкин.

1-жадвал

Саноат тармоқларининг ривожланиши динамикаси (фоизларда)

Тармоқлар	1997 й.	1998 й.	2000 й.	2001 й.
Бутун саноат	100	100	100	100
Шу жумладан: Электроэнергетика	9.2	8.5	9.1	8.0
Ёқилғи саноати	13.31	13,3	15,0	12,5
Қора металлургия	1,0	0,9	1,2	1,4
Рангли металлургия	11,4	10,9	10,1	10,7
Кимё ва нефть-кимё саноати	4,4	5,2	5,5	5,3
Машинасозлик ва металлни қайта ишлаш саноати	13,2	13,1	9,2	10,5
Қурилиш материаллари саноати	4,5	4,2	5,3	5,3
Ўрмон, ёғоч ва қоғоз саноати	0,9	0,9	1,4	1,4
Енгил саноат	19,8	19,2	19,0	20,5
Озиқ-овқат саноати	12,1	12,6	14,1	13,9
Бошқа тармоқлар	10,2	11,2	9,6	10,1

Саноат **ишлаб чиқариши** ўзаро боғлиқ бўлган **меҳнат ва табиий жараёнлар йиғиндисидан иборат**. Бу жараёнлар ёрдамида корхонага келтирилган хомашёларга ишлов бериш, уларни ташиш, кўчириш, назорат қилиш, ишлаб чиқариш учун зарур бўлган жиҳозлар ва турли хил энергия билан таъминлаш учун жуда кўп меҳнат сарф қилинади. Шундай қилиб, ишлаб чиқариш технологик, транспорт, энергетик каби бир қанча жараёнлардан иборат бўлади. Лекин **ишлаб чиқариш асосини технологик жараёнлар ташкил этади.** Технологик жараёнлар ёрдамида хомашё ишлаб чиқариш маҳсулотига айлантирилади.

Технологик жараёнлар турли принцип асосида, масалан, ишлатилаётган хомашё турига (нефть, ўсимлик ва ҳайвонот хомашёлари технологияси), уларни олиш усулларига кўра (оксидлаш, қайтариш, электрлаш, суюлтириш ва ҳоказо), ишлатилишига кўра (қоғоз, пластмасса ва қурилиш материаллари технологияси) таснифланади.

Технологик жараёнлар қуйидаги турларга бўлинади:

1) даврий жараён;
2) узлуксиз жараён;
3) комбинациялашган (узлуксиз-даврий) жараён.

Даврий жараёнда керакли миқдордаги хомашё аппаратга туширилади, технологик жараёнлар ўтказилади ва тайёр маҳсулот чиқариб олинади. Сўнгра аппаратни ювиб, тозалаб, яна янги хомашё туширилади ва юқоридаги жараёнлар такрорланади. Бу иш кўп марта қайтарилади. Даврий жараёнга даврий ишлайдиган

печларда ғишт пишириш ва пўлатга термик ишлов бериш жараёнларини мисол қилиб олиш мумкин.

Узлуксиз жараёнларда аппаратнинг ҳамма қисмларида керакли параметрлар (ҳарорат, босим ва ҳоказо) ўзгаришсиз сақланади. Аппаратга бир томондан тўхтовсиз суратда хомашё тушириб турилади ва қайта ишланаётган материал кетма-кет бир қанча босқичлардан ўтиб, тайёр маҳсулот сифатида иккинчи томондан узлуксиз равишда чиқариб турилади. Бундай аппаратларда узлуксиз жараёнлар маълум вақт давомида тўхтовсиз равишда олиб борилади.

Баъзан узлуксиз жараёнларда аппаратга хомашё бўлиб-бўлиб туширилади, тайёр маҳсулот ҳам алоҳида–алоҳида чиқариб олинади, лекин умумий жараён тўхтатилмайди, яъни узлуксизлигича қолади. Бундай жараёнлар, **комбинациялашган** ёки **узлуксиз-даврий жараёнлар**, деб юритилади (домна печида чўян, мартен печларида пўлат суюлтириб олиш ва ҳоказо жараёнлар).

Юқорида қайд этилган жараёнлар орасида узлуксиз жараён иқтисодий жиҳатдан бир мунча самарали ҳисобланади. У қуйидаги афзалликларга эга:

– аппаратга хомашё тушириш ва тайёр маҳсулотни чиқариб олиш давомида аппарат совимайди ва уни керакли даражагача қиздириш учун қўшимча ёқилғи ҳамда энергия сарфланмайди;

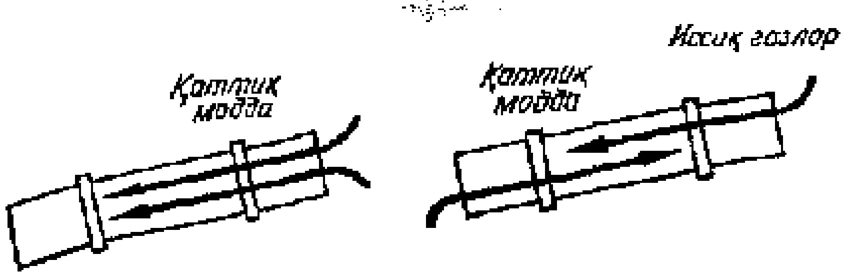
– жараёнларни максимал даражада механизациялаштириш ва автоматлаштириш мумкин;

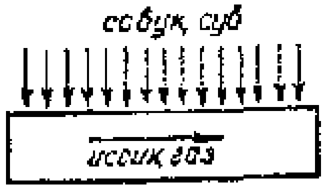
– жараёнлардан ажралиб чиқаётган газлар иссиқлигидан такрор фойдаланиш мумкин;

– технология режимининг доимийлиги натижасида аппаратнинг иши енгиллашади, уни фойдаланишга топшириш билан боғлиқ бўлган харажатлар кам, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифати яхши бўлади.

Технологик жараёнларда реакцияга киришаётган бирикмалар оқимининг ёки бу бирикмалар оқими билан иссиқлик оқимининг турли хил йўналишлари учрайди. Шу оқимларнинг йўналишига кўра, **жараёнлар тўғри ёки параллел оқимли, қарама-қарши оқимли ва кесишма оқимли** бўлади.

Тўғри ёки **параллел оқимли** жараёнлар реакцияга киришаётган бирикмалар ёки бу бирикмалар билан иссиқлик оқими бир томонга йўналиши билан характерланади. Қия ўрнатилган трубали қуритиш печи бу жараёнга мисол бўла олади. Бунда қуритилиши керак бўлган сочилувчан материал – тупроқ ёки майда тош, қум билан иссиқ ҳаво оқими ҳаракати бир томонга йўналган бўлади (1-расм, а).





1.1 - расм.
Тўғри (а) ва тескари (б), кесишма (В) оқимли жараёнлар схемаси

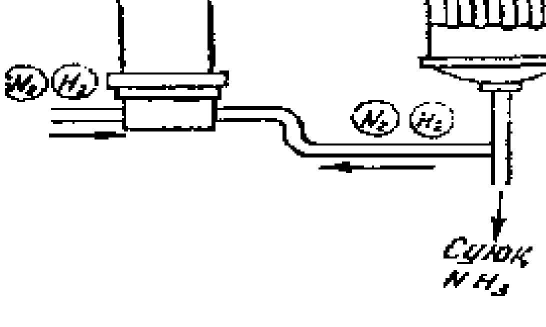
1.2 - расм.
Кесишма(в) оқимли жараёнлар схемаси

Қарама-қарши оқимли жараёнларда бирикмалар ёки бирикмалар билан иссиқлик оқими бир-бирига қарама-қарши йўналишда ҳаракат қилади. Мисол учун бунга ҳам қия ўрнатилган трубали қуритиш печини оламиз, лекин бунда сочилувчан материал юқоридан пастга, иссиқ ҳаво оқими эса унга қарши, яъни пастдан юқорига қараб ҳаракатлантирилади (1-расм, б).

Кесишма оқимли жараёнда материаллар ёки материал билан иссиқлик оқими ҳаракатлари бир-бири билан бурчак ҳосил қилиб кесишади. Бу жараёнга иссиқлик алмаштирувчи аппаратларда газларни (суюқликларни) совутиш (иситиш)ни мисол қилиб келтиришимиз мумкин. Бунда иссиқ ҳаво горизонтал труба орқали ўтказилиб, унга совуқ сув оқими ёғдириб турилади (1-расм, в).

Материалларни қайта ишлаш сонига кўра, жараёнлар ораси очиқ ёки тўғри ва айланма, циркуляцион ёки циклик бўлиши мумкин. Ораси очиқ ёки тўғри жараёнларда материаллар аппаратга фақат бир марта тушади, айланма, циркуляцион ёки циклик жараёнларда эса материаллар аппаратга бир неча марта туширилади, янги қисм материаллар билан биргаликда яна аппаратга қайтарилади.

Айланма жараёнлар кимё саноатида жуда кўп қўлланилади. Масалан, азот ва водород аралашмасидан аммиак синтез қилишда бошланғич моддалар реакцияга тўлиқ киришмайди ва улар янги бошланғич моддалар билан биргаликда яна аппаратга киритилади. (1.3-расм).



1.3- расм. Циклик (айланма) жараён схемаси

Саноат ишлаб чиқаришидан чиққан материаллар кўп ҳолларда иккинчи марта ишлаб чиқаришга киритилади — регенера-

ция принципи ("регенерация" атамаси лотинча сўздан олинган бўлиб, "қайта тиклаш, қайта ҳосил қилиш", демакдир). Масалан, эски резина-техника маҳсулотлари кислота ва ишқорлар ёрдамида ишланганда унинг таркибидаги тўқима материаллар ажралиб, эритмага ўтган резина (регенерат) эса бошқа резина маҳсулотлари олишда хомашёга қўшиб юборилади.

1.3. Технологик жараён элементлари

Технологик жараённи уч элементдан иборат: меҳнат предметлари; меҳнат қуроллари ва воситалари; меҳнатнинг ўзи.

Меҳнат предмети — ишчи меҳнати йўналтирилган буюм. Меҳнат предметларига қайта ишлаш натижасида тайёр маҳсулотларга айланадиган хомашёлар, асосий ва қўшимча материаллар ҳамда ярим маҳсулотлар киради. Масалан, металлургияда — руда, коксокимёда — тошкўмир, мебелсозликда — ёғоч хомашёдир.

Меҳнат қуроллари, технологик жараёнларнинг ривожланиши, аввало, техниканинг ўзгаришига боғлиқ. Одатда, техника дейилганда, табиий бирикмаларга инсон томонидан онгли равишда таъсир кўрсатиш вақтида қўлланиладиган қуроллар ва меҳнат воситаларининг йиғиндиси тушунилади.

Меҳнат қуроллари ва воситалари вазифасига ҳамда табиий-моддий белгиларига кўра (булар саноатнинг асосий фондлари ҳисобланади), бир неча гуруҳга — меҳнат қуроллари ишлаб чиқарадиган ва ишлаб чиқармайдиган турларга бўлинади. Ишлаб чиқарадиган меҳнат қуролларига барча воситалар — цех ва корхонанинг маъмурий бинолари, иншоотлар, машина ва жиҳозлар ҳамда ишлаб чиқариш жараёнида хизмат қилувчи меҳнат воситалари, ишлаб чиқармайдиганларига аҳоли яшайдиган коммунал бинолар, иншоот ва уларнинг жиҳозлари киради.

Ҳозирги замон технология жиҳозлари юқори параметрлилиги (юқори қувватли, юқори унумли, юқори тезлик, юқори босим ва ҳароратга эга бўлиши) билан характерланиб, жараёнларнинг жадал ва юқори унумли ўтишига имкон беради. Жиҳозларнинг унумдорлиги машина, аппарат ва агрегатлар билан вақт бирлиги ичида амалда ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори билан ўлчанади.

Ишлаб чиқаришда асбоб-ускуналарнинг иш унумдорлигини ошириш учун қуйидаги чораларни кўриш лозим: технологик жараёнларни жадаллаштириш, янги ва такомиллашган технологик жараёнларни қўллаш, бошланғич хомашё сифатини яхшилаш, иш жойини махсус мосламалар билан жиҳозлаш, асбоб-ускуналарни замон талабларига жавоб берадиган даражада қайта жиҳозлаш ва бошқалар.

Ҳар қандай технология жараёни ёки унинг бирор қисмини бажаришда ишчи озми-кўпми меҳнат қилади. Меҳнат — ишчининг жисмоний кучи, мия ҳамда асаблари фаолияти ҳисобланиб, ҳар қандай ишлаб чиқаришнинг асосини ташкил этади. Сарфланган меҳнат уни юзага келтириш учун сарфланган вақт билан ўлчанади:

– асосий ёки машина вақти (То) — бу вақт ичида ишчи меҳнат предметига тўғридан-тўғри таъсир кўрсатиб туради (деталларни станокда ишлаш, материалларни қиздириш);

– ёрдамчи вақт (Тё) асосий ишни бажариш учун сарфлаган ҳаракатлар вақти билан ўлчанади (деталларни жойлаштириш ва олиш, станокни ишга тушириш ва тўхтатиш ва ҳ.к.);

– хизмат кўрсатиш вақти (Т ҳиз) — иш жойини ташкил этиш ва техника билан жиҳозлаш учун сарфлаган вақт (жиҳозларни созлаш ва тузатиш, иш жойини йиғиштириш ва ҳ.к.);

– дам олиш ва табиий заруриятлар учун керакли вақт (Тд).

Меҳнатни нормалаш ва ишлаб чиқаришнинг кўп эҳтиёжи учун соат, мин., сек. билан ўлчанадиган вақт меъёри (автоматлаштирилган ишлаб чиқариш учун)

$$T_{дет.\ иш.б.вақ.} = T_{а} + T_{ё} + T_{хиз} + T_{д}$$

Вақт меъёри дейилганда, тегишли малака талаб қилинадиган, нормал ишлаб чиқариш шароитида бирор-бир операцияни ёки бутун бир технолог жараённи бажариш учун белгиланган (нормаллаштирилган) меҳнат миқдори тушунилади.

Ишлаб чиқаришда технологик режимга ҳамда меҳнат хавфсизлиги қоидаларига амал қилинганда маҳсулот сифати яхшиланади, жарёнлар тўғри боради, жиҳозлар яхши сақланади.

Ишни интенсив равишда олиб бориш — меҳнат унумдорлигини оширишга олиб келадиган муҳим омиллардан бири. Технологик жарёнларни такомиллаштиришда ҳам техник, ҳам иқтисодий томонларни ҳисобга олиб, оптимал режимни кўзда тутиш керак. Бир бирликдаги тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш учун сарфланадиган ишчи меҳнатининг йиғиндиси меҳнат сарфини ташкил этиб, у ишчи-соат бирлигида ўлчанади.

1.4. Технологик жараёнларни ташкил этиш ва уларнинг маҳсулотлари

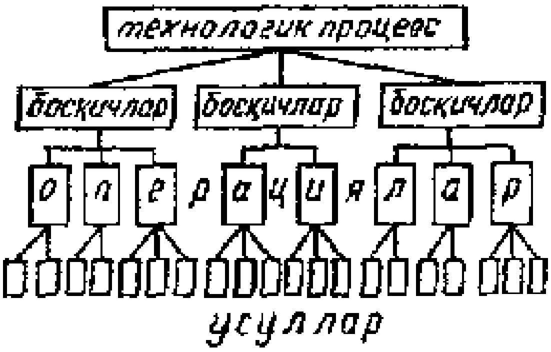
Технологик жарёнларни ташкил этиш ишчи кучи билан ишлаб чиқариш воситаларини рационал равишда бирга қўшишдан иборат бўлиб, бу ишлаб чиқариш режасининг самарали бажарилишини таъминлайди.

Технологик жараёнларни ташкил этиш меҳнат тақсимотига ва уни алоҳида ишларга ихтисослаштиришга асосланган. Бундай ихтисослаштириш натижасида маҳсулот ва унинг қисмларини тайёрлаш корхонанинг алоҳида бўлимларида (иш жойи, цехларда) бажарилади ва бунда меҳнат предмети бир иш жойидан иккинчисига кўчирилади. Шундай қилиб, бир бутун технологик жараён ўзаро узвий боғланган бир қанча алоҳида қисмлардан иборат.

Технологик жараён қатор босқичлардан ташкил топади. Бу босқичларнинг ҳар бири ишлаб чиқариш операцияларидан иборат. *Опреация* — ишчининг маълум иш жойида ишлаб чиқариш элементига ишлов беришда бажарадиган оддий ишлари йиғиндиси бўлиб, жараёнларнинг шу босқичда тугалланган қисмини ташкил этади (масалан, ишлаб чиқарилган детални пардозлаш мақсадида уни силлиқлаш операцияси).

Операция технологик жараёнларнинг асосини ташкил этиб, ишлаб чиқаришни режалаштириш ва ҳисобга олишнинг асосий элементи ҳисобланади.

Операция бир қатор усуллардан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири тугалланган оддий меҳнатдир. Усуллар алоҳида ҳаракатларга бўлинади (1.4-расм).



1.4-расм. Технологик жараён структураси

Технологик жараённинг охирги маҳсулоти қўшимча меҳнат талаб қилмайдиган, бутлаб ва жойлаб қўйилган, техника назорати бўлими томонидан қабул қилиб олинган ва истеъмолчига юбориш мумкин бўлган тайёр маҳсулот ҳисобланади.

Маҳсулотлар асосий ва қўшимча маҳсулотларга бўлинади. Асосий маҳсулот ҳосил қилиш корхонанинг асосий мақсадидир. *Қўшимча маҳсулотлар* эса йўл-йўлакай ҳосил бўлади. Масалан, жараённинг асосий маҳсулоти чўян, қўшимча маҳсулоти эса шлак ва колошник газларидир. Ҳозирги вақтда қўшимча маҳсулотларнинг деярли ҳаммаси халқ хўжалигида кенг қўлланилади.

Ишлаб чиқариш жараёнида асосий ва қўшимча маҳсулотлар билан бир қаторда *чиқинди маҳсулотлар* ҳам ҳосил бўлади. Бун-

дай чиқиндилар ишлатилиши ёки ишлатилмаслигига кўра, қайтар ва қайтмас чиқиндиларга бўлинади. Меҳнат предметларидан қанчалик унумли фойдаланилса, чиқинди миқдори шунча кам ва технологик жараёнлар шунча самарали бўлади.

Ҳозирги замон технологиясининг асосий вазифаларидан бири ташландиқ чиқиндиларни иложи борича камайтириш ва асосий тайёр маҳсулот миқдорини оширишдан иборат. Одатда, маҳсулот миқдори қуйидаги формула билан аниқланади:

$$В = \frac{\text{тайёр маҳсулот оғирлиги}}{\text{хомашё оғирлиги}} * 100$$

Бунда: В — тайёр маҳсулот миқдори, фоиз ҳисобида.

Технологик жараённинг иккинчи муҳим вазифаси — олинаётган тайёр маҳсулот сифатининг юқори бўлишини таъминлашдир.

Саноатнинг муҳим техник-иқтисодий кўрсаткичлари қуйидаги омиллар орқали характерланади:

1) харажат коэффицентлари ва олинган маҳсулот миқдори;
2) маҳсулот сифати;
3) асбоб-ускуналарнинг унумдорлиги ва қуввати;
4) асбоб-ускуналар ёки жараёнларнинг тезлиги;
5) меҳнат унумдорлиги;
6) маҳсулот таннархи.

Бу кўрсаткичлар бошқа махсус фанларда кенгайтирилган ҳолда ўтилади. Шунинг учун биз бу ерда мазкур кўрсаткичлар ҳақида асосий тушунчалар бериб ўтамиз.

Харажат коэффициенти ва олинган маҳсулотларнинг миқдори, ишлаб чиқариш жараёнида бир бирликдаги тайёр маҳсулот олиш учун сарфланган ҳамма хомашё турлари миқдори *энергия харажат коэффициенти* деб аталади. (1 кг, 1 т, ва ҳ.к). Олинган маҳсулот миқдори эса (?) амалда олинган тайёр маҳсулот. $Д_{амал}$ миқдорининг назарий олиниши мумкин бўлган $Д_{наз}$ миқдорига бўлган нисбатнинг фоизлардаги ифодасидир:

$$\eta = \frac{D_{амал}}{D_{наз}} 100\%$$

Тайёр маҳсулот сифати. Ҳар қандай корхона ишлаб чиқараётган маҳсулот сифатига жиддий эътибор бериши керак, чунки юқори сифатли маҳсулот бозорда ўз истеъмолчисини тез ва осон топа олади ва корхонага катта иқтисодий фойда келтиради. Бошланғич хомашё қанча тоза бўлса ҳамда реакция натижасида

содир бўлган қўшимча бирикмалардан қанча тўла ажратилса, тайёр маҳсулот сифати шунча юқори бўлади. Ҳар бир ишлаб чиқарилган маҳсулот сифати, яъни таркиби ва хоссалари ГОСТ да кўрсатилган талабларга жавоб бериши керак.

Аппаратлар унумдорлиги ва қуввати. Саноатда ишлатиладиган ҳар бир аппарат маълум унумдорликка ва қувватга эга бўлиши керак. Аппаратнинг унумдорлиги (У) ишлаб чиқариш жараёнининг маълум шароитда вақт бирлиги ( ) ичида шу аппаратда амалда ишлаб чиқарилган маҳсулот ($Д_{амал}$) билан белгиланади. Ишлаб чиқариш жараёнининг оптимал шароитидаги энг юқори унумдорлиги шу аппаратнинг қуввати (W)ни белгилайди.

Шундай қилиб, аппаратнинг қуввати унинг энг юқори даражадаги унумдорлигидир:

$$У = \frac{D_{амал}}{г} \text{ кг/соат (ёки т/ сутка ва ҳ.к.)}$$

$$W = У_{мах}$$

Аппарат ёки жараённинг жадаллиги. Аппарат ёки жараённинг фойдали ҳажми (V) бирлигига тўғри келадиган унумдорлиги шу аппарат ёки жараённинг жадаллигини кўрсатади:

$$У = \frac{Д_{амал}}{V \cdot г} \text{ кг/м}^3 \text{ соат (ёки сутка)}$$

Меҳнат унумдорлиги. Меҳнат унумдорлиги сарфланган меҳнатнинг самараси ҳисобланиб, у вақт бирлиги ичида тайёрланадиган маҳсулот миқдори билан ўлчанади. Вақт бирлиги (соат, кун, йил) ичида қанча кўп маҳсулот ишлаб чиқарилса, меҳнат унумдорлиги шунча юқори бўлади ва аксинча.

Меҳнат унумдорлигини оширишнинг асоси техника тараққиёти, ишчи ва хизматчиларнинг малакаси, ишлаб чиқариш ва меҳнатни ташкил этиш, меҳнат шароитларини яхшилаш, илғор тажрибаларни кенг тарқатишдан иборат.

Маҳсулотнинг таннархини ишлаб чиқариш жараёни давомида бир бирлик маҳсулот ишлаб чиқариш учун сарф бўладиган пул ҳисобидаги ҳамма харажат белгилайди.

Қисқача хулосалар

Ҳозирги замон технологияси хомашёларни кенг миқёсда халқ истеъмоли буюмлари ва маҳсулотларига ҳамда ишлаб чиқариш воситаларига айлантириш усулларини ва йўлларини ўргатади. Технологик жараёнлар натижасида маҳсулотнинг шакли, таркиби ва хоссалари ўзгаради.

Технологиянинг асосий вазифаларидан бири бу жараёнларнинг оптимал вариантларини ишлаб чиқишдан, яъни кам капитал маблағ сарфлаб, маҳсулот миқдори ва сифатини оширадиган аппарат ҳамда агрегатлар яратиш, шу жиҳозларни тайёрлаш учун керакли материаллар, жараёнларнинг рационал лойиҳаларини тузиш, бу жараёнларга мос технологик параметрлар, ҳарорат, босим, циклнинг узлуксизлиги ва бошқаларни танлашдан иборат. Хуллас, ҳар қандай технологик жараён самарали ва рентабелли бўлиши керак.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. "Технология" атамаси қандай сўзлардан таркиб топган?
2. "Технология" атамаси нимани англатади?
3. Механик технология қандай жараёнларни, кимёвий технология қандай жараёнларни ўргатади?
4. Ишлаб чиқариш жараёни қандай жараёнларга бўлинади? Технологик жараённинг моҳияти нимада? Қандай таснифланади?
5. Технологик жараён элементларига нималар киради? Технологик жараён структураси қандай?
6. Саноатнинг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичлари қандай омиллар орқали характерланади?

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999.
2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1993.
3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассилар тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995.
4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни – Т.: Адолат, 1991.
5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности часть 1 и 2, ВШ "Минск", 1990.
6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. – М., ВШ , 1985.
7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариши технологияси асослари. – Т.: Ўқитувчи, 1984.

II боб

САНОАТДА ИШЛАТИЛАДИГАН ХОМАШЁЛАР, ЭНЕРГИЯ, СУВ ВА ҲАВО

2.1. Саноат хомашёлари

Хомашё ҳар қандай технологик жараённинг асосий элементи ҳисобланади, у ишлаб чиқариш технологиясинигина эмас, балки унинг иқтисодий самарадорлигини ва ишлаб чиқарилаётган тайёр маҳсулот сифатини ҳам белгилайди.

Хомашё кенг миқёсда истеъмол буюмлари ҳамда ишлаб чиқариш маҳсулотлари олиш учун ишлатиладиган табиий материаллар (бирикмалар)дан иборат. У қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

а) миқдори жиҳатидан етарли бўлиши;

б) қазиб олиш арзон ва осон бўлиши;

в) технологик жараёнлар осон бориши керак.

Маълумки, саноатда маҳсулот ишлаб чиқариш учун сарфланадиган умумий харажатларнинг 70-80%ини шу жараёнда ишлатиладиган хомашё, яриммаҳсулот, ёрдамчи материаллар ташкил этади. Масалан, пластмасса ва лок-бўёқ маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг 77-79%, шиша саноатининг 80-88%, кимёвий толалар ишлаб чиқаришнинг 70-80% харажатларини хомашё ташкил қилади.

Кўплаб бирикма ва материалларни ишлаб чиқариш учун жуда кўп миқдорда хомашё сарфланади. Масалан, аммиак (кокс гази асосида) ишлаб чиқаришда 1,7 т., капрон ишлаб чиқаришда 7,4 т., полиэтилен ишлаб чиқаришда 3,0 т., сода ишлаб чиқаришда 2,7 т. хомашё сарф этилади.

Шунинг учун ҳам саноатда хомашё масаласи асосий масалалардан биридир.

2.2. Хомашё таснифи

Саноат хомашёси турли белгиларига кўра таснифланади: келиб чиқишига кўра, табиий (минераллар, ўсимликлар ва ҳайвонлар) ва сунъий (кокс, саноат газлари, кимёвий толалар ва ҳ.к.); агрегат ҳолатига кўра, қаттиқ (минераллар, рудалар, кўмир, ёғоч); суюқ (сув, нефть, туз эритмалари) ҳамда газсимон (ҳаво ва газлар); кимёвий таркибига кўра, органик ва анорганик; ишлатилишига кўра, озиқабоп ва техник турларга бўлинади.

Минерал хомашёлар. Ер остидан қазиб олинадиган минерал бирикмалар минерал хомашёлар дейилади. Улар рудали, рудасиз, ёнувчи минерал хомашёларга бўлинади. Рудали минерал хомашёлар фойдали жисмлар бўлиб, металлар олиш учун асосий манбадир. Кўпинча рудали хомашё таркибида бир қанча металл: қўрғошин, рух, мис

сульфидлари, кумуш, олтин ва бошқа металлар аралашмаси бўлиши мумкин. Бундай рудалар полиметалл ёки комплекс рудалар, дейилади. Полиметалл рудада қайси металл кўпроқ бўлса, руда шу металл номи билан аталади. Рудалар, асосан, металлургия саноатининг хомашёси ҳисобланади. Улардан турли металлар олинади.

Рудасиз минерал хомашёлар ҳам тоғ жинслари бўлиб, улар металл олиш учун ишлатилмайди. Бундай минерал хомашёлар умуман кимёвий қайта ишланмасдан тўғридан-тўғри саноатда хомашё сифатида ишлатилади. Рудасиз минераллар қуйидаги турларга бўлинади:

1) қурилиш материаллари – шағал, қум, лой, тошлар ва ҳ.к.;

2) индустрия хомашёлари – гранит асбест;

3) кимёвий минерал хомашёлар – олтингугурт, селитра, фосфоритлар ва ҳ.к.;

4) қимматбаҳо ва рудасиз минераллар – табиий ҳолда ёки механик қайта ишловдан сўнг безак учун ишлатилади. Уларга олмос, зумрад, малахит ва шунга ўхшашлар киради.

Ёнувчи минерал хомашёлар ёқилғи сифатида ишлатиладиган фойдали қазилма бойликлардир. Буларга тош ва қўнғир кўмир, торф, ёнувчи сланецлар, нефть ҳамда табиий ёнувчи газлар киради. Улар ёқилғигина бўлмай, балки кимё саноатида қимматбаҳо хомашё ҳамдир.

Ўсимлик ва ҳайвонот хомашёлари. Ўсимлик ва ҳайвонот хомашёларига ёғоч, зиғир, каноп, ёғлар, ўсимлик мойлари, ҳайвонот терилари ва бошқалар киради. Улар озуқабоп хомашёларга ва техник хомашёларга бўлинади. Озуқабоп хомашёларга озуқа сифатида ишлатиладиган бирикмалар – ўрмончилик, балиқчилик ва қишлоқ хўжалик маҳсулотлари киради. Техник хомашёлар – пахта, ёғоч, зиғир, каноп, ҳайвонлар териси ва жуни, ўсимлик ва ҳайвон ёғлари, суяклари ва ҳ.к. киради. Ҳозирги вақтда иложи борича, озуқабоп хомашёларни техник мақсадлар учун ишлатмасликка ҳаракат қилиш керак. Бу масалани кимё саноатини ривожлантириш билан ҳал қилиш мумкин.

Техниканинг ниҳоятда тезлик билан ривожланиши янгидан-янги материалларни, шунингдек, янги хомашё материалларни қидириб топиш масаласини қўяди, бу масалани асосий олти йўл билан амалга ошириш мумкин:

1) иложи борича арзон хомашёларни қидириб топиш ва ишлатиш (масалан, газ ва нефть);

2) хомашёлардан комплекс фойдаланиш (хомашёдан чиқинди чиқармаслик);

3) концентрланган хомашё ва маҳсулотлар ишлатиш;

4) жуда тоза маҳсулотлар ишлатиш;

5) техник мақсадлар учун ишлатиладиган озиқабоп хомашёларни ноозиқабоп хомашё билан алмаштириш (крахмал ўрнига корбоксилметилцеллюлоза);

6) иложи борича маҳаллий хомашёлардан фойдаланиш.

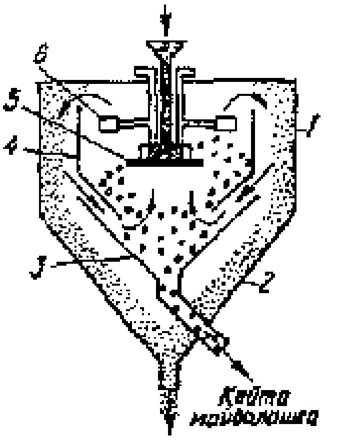
Булар орасида саноатда концентрланган хомашёдан фойдаланиш асосий масаласи ҳисобланади. Корхоналарда иложи борича концентрланган хомашёдан фойдаланишга ҳаракат қилинади (хомашё таркибидаги айни тармоқ учун зарур компонентлар миқдори шу хомашёнинг концентрациясини), чунки бу йўл жараён ва аппаратларнинг жадаллигини оширишга, маҳсулот таннархини камайтиришга ва унинг сифатини яхшилашга олиб келади.

Лекин табиатдаги ҳамма хомашёнинг концентрацияси саноат талабига жавоб беравермайди, саноатнинг бу талабига жавоб бериш учун хомашёлар бойитилади.

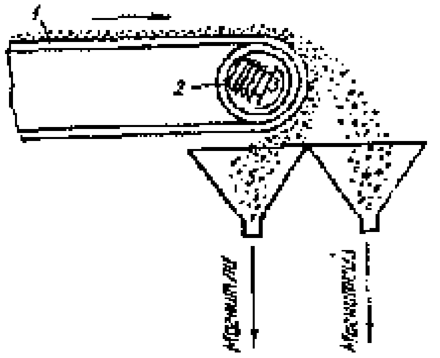
Бойитиш деб хомашё таркибидаги фойдали бирикмалар концентрациясини (миқдорини) сунъий оширишга айтилади. Газ, суюқ ва қаттиқ ҳолатдаги хомашёлар бойитилади. Газ ҳолатидаги хомашёлар, асосан, фильтрлаш ва тозалаш йўли билан бойитилади, суюқ ҳолатдаги хомашёлар эса тиндириш ҳамда буғлаш орқали бойитилади. Бойитиш жараёнида механик, кимёвий ва физик-кимёвий усуллардан фойдаланилади.

Механик усул фойдали ва бекорчи бирикмаларнинг турли хил физик хоссаларга (зичлиги, бўлакчаларининг шакли, мустаҳкамлиги, электор ўтказувчанлиги, магнит майдонига бўлган муносабати, намланувчанлик даражаси ва ҳ.к.) асосланган бўлиб, булардан энг кўп қўлланиладиган элаш, гравитация, қуруқ гравитация, термик ва электромагнит усулларидир.

Масалан: қуруқ гравитацион бойитишда марказдан қочирма куч принципи асосида ишлайдиган ҳаво сепараторлари қўлланилади (2.5- расм).



2.5 расм. Ҳаво сепараторининг схемаси
1—цилиндр; 2—конус; 3—конус; 4—ички цилиндр; 5—тарелка; 6—вентилятор парраги



2.6 расм. Электромагнит сепаратор схемаси
1—транспортёр лентаси; 2—транспортёр барабани; 3—электромагнит; 4,5—бункерлар

Сепаратор конуссимон тўталланган цилиндр 1 дан иборат. Цилиндр ичига конус 4 ли цилиндр ўрнатилган бўлиб, у тарелка 5 ва электромотор ёрдамида ҳаракатланадиган қанотсимон вентилятор 6 билан жиҳозланган. Тарелка ва вентилятор ҳаракатга келтирилганда цилиндр ичида (стрелка билан кўрсатилган йўналишда) ҳаво оқими ҳосил бўлади.

Майдаланган материал айланиб турган тарелкага тушганда у ички цилиндр кесими бўйлаб сочилади. Материалнинг майда қисмлари ҳаво оқими билан ташқи ва ички цилиндр оралиғидаги бўшлиққа чиқариб юборилади ва улар ташқи цилиндр деворчаларига урилиб, конус 2 орқали чиқиб кетади (майдаланган қисмлар). Йирик қисмлар эса ички цилиндрнинг ўзига тушиб, цилиндр 1 орқали чиқиб кетади ва бу қисм қайта майдаланиб, яна бойитиш жараёнига киритилади.

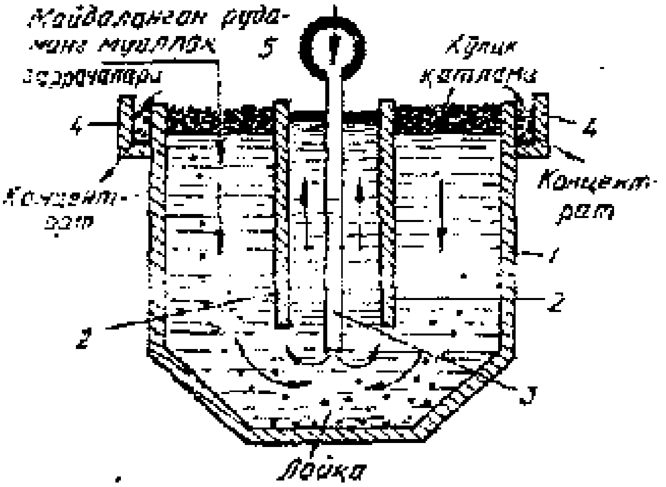
Электромагнит усул билан бойитиш қаттиқ минералларнинг магнит майдонига нисбатан муносабатига асосланган. Майдаланган руда магнит майдони ҳосил қилинган сепаратор орқали ўтказилиб, иккига ажратилади, яъни магнитга тортиладиган металларга ва магнитга тортилмайдиган нометалларга. Бу сепараторда магнит майдони электр токи ёрдамида ҳосил қилинади. Электромагнит усули, асосан, металлургия саноатида рудаларни бойитишда кенг қўлланилади (2.6. - расм).

Кимёвий бойитиш усули хомашё таркибидаги бирикмаларнинг кимёвий реагентлар билан реакцияга киришиши натижасида ҳосил бўлган кимёвий бирикмани турли йўллар (чўктириш, буғлатиш, суюлтириш, эритиш ва ҳоказо) билан ажратиб олишдан иборат. Масалан, мис колчедани ($CuFeS_2$)ни механик йўл билан CuS ва FeSга ажратиб бўлмайди, чунки $CuFeS_2$ кимёвий бирикмадир. Буларни ажратишда ягона йўл кимёвий йўлдир, яъни мис колчедан куйдирилиб қайтарилса, FeO билан Cu_2Sга ажралади. Бу аралашма қум иштирокида суюқлантирилганда $FeOFeSiO_3$ га айланиб, шлак ҳолида қолади, Cu_2S эса суюқланиб оқиб чиқади. Демак,

$$CuFe_2 \xrightarrow[t^0]{O_2} FeO + CuSi \xrightarrow[t^0]{SeO_2} \begin{cases} FeSiO_3 - \text{шкал} \\ Cu_2S - \text{суюклик} \end{cases}$$

Физик-кимёвий (флотацион) усул минерал таркибидаги бирикмаларнинг бир хил суюқликдан ёки эритувчида хўлланиши ва эрувчанлик даражаси турлича бўлишига асосланган. Табиий материаллар хўлланишига кўра, сувда яхши хўлланадиган (гидрофил) ва ёмон хўлланадиган (гидрофоб) турларга бўлинади.

Сувга майдаланган минерал туширилганда ҳўлланадиган бирикмалар сув остига тушади, ҳўлланмайдиганлари эса сув юзига чиқади. Бу усул саноатда кенг қўлланилиб, флотацион бойитиш деб юритилади (2.7- расм).



2.7 расм. Ҳаво ёрдамида аралаштириладиган флотацион машина:
1–резервуар камера; 2–тўсиқлар; 3–кувир; 4–йиғгич; 5–коллектор.

Таркибида мис, олтин, кумуш, платина бўлган минераллар сульфат кислота ёки аммиак билан ювилса, мис ёки бошқа металлар эритмага ўтади. Ҳар қандай бойитиш жараёни натижасида хомашё концентрациясининг ортиши билан бир қаторда ундан чиқариб ташланаётган бирикмалар бошқа саноат тармоғи учун қимматли маҳсулот бўлиши мумкин эканлигига доимо катта эътибор бериш керак.

2.3. Энергия ва унинг технологик жараёнлардаги роли

Саноатнинг ҳозирги қўлами ва унинг техник ривожланиши асосидаги ўсиш тезлиги унинг энергияга бўлган талабини бениҳоят оргтириб боради. Ундирма ва ишлов бериш саноатларининг барча тармоқларида энергиядан турли мақсадларда фойдаланилади.

Саноат миқёсида энергиянинг сарфланиш миқдори бир бирлик оғирликдаги (ёки дона ва ҳажмдаги) маҳсулотни ишлаб чиқариш учун сарфланган энергия (кВт-соат) ёки ёқилғи миқдори (тонна, килограмм, кубометр) билан белгиланади.

Саноатнинг турли тармоқларида турли хил маҳсулотлар ишлаб чиқаришда энергия сарфлаш миқдори турличадир. Қуйидаги жадвалда баъзи бир кимёвий маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун сарфланган электр энергиясининг ўртача миқдори келтирилган.

Домна печида ишлаб чиқарилаётган чўян турига қараб сарфланаётган ёқилғи (кокс) миқдори ҳам турличадир. Масалан, 1 т. қайта ишланувчан чўян эритиб олиш учун 600-800 кг., бессемир чўяни

учун 800-1000 кг., қуймакорлик чўяни 800-1200 кг., махсус чўянлар ва ферроқотишмалар учун эса 1750-2500 кг. кокс сарфланади.

Маҳсулотлар	Энергия сарфи, кВт-соат/т
Алюминий	18.000-20.000
Магний	17.500-18.000
Кальций карбид, 80%ли	2.700-3.200
Фосфор	13.000-20.000
Хлор	2.300-3.500
Синтетик аммиак	3.000-3.500
Сульфат кислота	60-70
Аммоний сульфат	30-40
Аммиак селитраси	7-5
Суперфосфат	2-10

Тажрибаларнинг кўрсатишича, электр печларда пўлат ишлаб чиқаришда печларнинг ҳажми ортиши билан электр энергия сарфланиши камаяди (У 600 дан 1000 кВт-соат/т гача бўлади).

Энергия ресурслари ёқилғили ва ёқилғисиз кўринишларга бўлинади. Ёқилғили хилларга энергия олиш учун ишлатиладиган барча ёқилғилар — газ, нефть, кўмир, торф, ёнувчи сланецлар, ўтин ва ҳоказолар; ёқилғисизларга — сув, шамол, атом, қуёш энергияси киради.

Барча энергия манбалари, шунингдек, қайта тикланадиган ва қайта тикланмайдиган хилларга ҳам бўлинади. Доимий қайта тикланадиган хилларига сув, шамол ва қуёш энергиялари киради, кўмир, нефть, табиий газлар, ёнувчи сланецлар, атом ядроси энергияси кабилар қайта тикланмайдиган манбаларга мансубдир.

Юқорида қайд этилган энергия манбалари саноатда турли хил кўринишларда ишлатилади. Қуйида кимё саноатида ишлатиладиган энергия турлари келтирилади.

Электр энергияси кимё корхоналарида эритмаларни электролиз қилишда, моддаларни суюлтиришда, иситишда, мураккаб кимёвий синтезларда ҳамда кимёвий ишлаб чиқаришларни текшириш ва автоматлаштиришда ишлатилади. Бундан ташқари, электр энергияси механик энергияга айлантирилган ҳолда электр двигателларида жуда кенг қўлланилади. Умуман, мамлакатда ҳосил қилинаётган ҳамма электр энергиясининг 10-12%и кимё саноати учун сарфланади.

Кимё саноатида моддаларни қиздиришда, суюлтиришда, қуритишда, буғлатишда, дистиллаш жараёнида иссиқлик энергияси ишлатилади.

Ички ядро энергиясидан кимё саноатида аналитик мақсадларда, автоматик кузатувчилар, жараёнларни бошқариш, радиацион-кимёвий жараёнларни ўтказиш каби ишларда фойдаланилади.

Кимёвий энергия гальваник элементларда ва аккумуляторларда қўлланилади, бунда бу энергия электр энергиясига айланади. Кимёвий энергия манбалари фойдали иш коэффициенти юқорилиги билан бошқа энергиялардан фарқ қилади.

Ёруғлик энергияси кимё саноатида фотокимёвий реакциялар, элементлардан водород хлоридни синтез қилиш, органик бирикмаларни галоидлаш ва шунга ўхшаш жараёнларда қўлланилади.

Энергиядан рационал фойдаланиш. Саноат тармоқлари кўмир, нефть, ёнувчи сланецлар, табиий газ, гидро ва атом электростанциялари каби энергия манбаларидан кенг фойдаланилади. Саноатда энергия жуда кўп миқдорда ишлатилганлиги сабабли у саноатнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларига катта таъсир кўрсатади. Энергиядан тежамли фойдаланиш даражаси "энергиядан фойдаланиш коэффициенти" $\eta_э$ билан белгиланади. Бу коэффициент қуйидаги нисбат билан ифодаланади.

$$\eta_э=\frac{W_{наз}}{W_{амал}}\cdot 100\%$$

Бу ерда: $W_{наз}$ – бир бирлик оғирликдаги маҳсулотни олиш учун сарфланадиган назарий энергия миқдори; $W_{амал}$ – бир бирлик оғирликдаги маҳсулотни олиш учун амалда сарфланган энергия миқдори.

Кўп корхоналарда бу коэффициент жуда паст кўрсаткичга эга бўлиши энергиядан тежамсиз фойдаланилганлигидан дарак беради. Энергетика ресурсларининг чекланганлиги энергияни тежаш ва ундан рационал фойдаланиш масаласини қўяди.

Саноат корхоналарида ҳамма энергия турларидан иссиқлик энергияси кўп ишлатилади. Ундан технологик жараёнларда фойдаланиш даражаси "иссиқликнинг фойдали иш коэффициенти" (ФИК) $\eta_т$ билан ифодаланади.

$$\eta_т=\frac{Q_т}{Q_{пр}}\cdot 100\%$$

Бу ерда: $Q_т$ – бевосита асосий технологик жараёнларни бажариш учун сарфланган иссиқлик миқдори; $Q_{пр}$ – умумий сарфланган иссиқлик миқдори.

2.4. Саноатда сув

Сув турмушда ҳамда халқ хўжалигининг барча тармоқларида катта аҳамиятга эга. Сув саноатда эритувчи, катализатор (кўп реакциялар озроқ сув иштирокида жуда катта тезликка эга бўлади), иссиқлик элтувчи сифатида (катта иссиқлик сиғимига эгалиги), турли механизмларда босимни элтувчи (сиқилиш даражаси камлиги) сифатида, қазилма бойликларни қазиб олишда ва уларни ювиш каби ишларда жуда кўп ишлатилади (2-жадвал).

2-жадвал

Баъзи бирикма ва материаллар ишлаб чиқариш учун сарфланадиган сув миқдори

Ишлаб чиқариш турлари	1 т маҳсулот учун сарфланган сув миқдори, $м^3$
Қурилиш ғишти ишлаб чиқариш	1-2
Нефть қазиб чиқариш	10
Шиша ишлаб чиқариш	20
Қоғоз ишлаб чиқариш	300
Фосфор олиш	500
Мис ишлаб чиқариш	500
Минерал ўғитлар ишлаб чиқариш	600
Вискоза толаси ишлаб чиқариш	1200
Синтетик каучук ишлаб чиқариш	1600
Капрон толаси ишлаб чиқариш	2500

Кўп корхоналар жуда кўп сув ишлатиши билан бир қаторда сувнинг тозалигига ҳам катта талаб қўяди.

Сув таркибида жуда кўп элементлар, тузлар эриган ҳолда ва кўпгина бирикмалар майда заррачалар ҳолида учрайди. Шунинг учун ҳам, одатда, сувнинг сифати унинг қаттиқлиги (таркибида эриган Ca ва Mg карбонат ҳамда Ca, Mg хлоридлар бўлади), сульфатлар миқдори, умумий эриган тузлар миқдори, тиниқлиги ва ҳоказолар билан белгиланади.

Сув қандай мақсадларда ишлатилишига кўра икки турга — саноат сувлари ва ичимлик сувларга бўлинади. Иккала хил сувга ҳам катта талаб қўйилган бўлиб, улар шу соҳа бўйича белгиланган ГОСТларга амал қилинган ҳолда ишлатилади.

Саноат сувларини фойдаланишга тайёрлаш

Турли қозонлар, электр станциялари ва қўпчилик технологик жараёнлар учун ишлатиладиган сувлар алоҳида аҳамият бериб тайёрлашни талаб этади. Бунинг учун турли усуллар қўлланилади. Бу эса шу саноат тармоғининг техник-иқтисодий кўрсаткичига етарли даражада таъсир кўрсатади. Шунинг учун ҳам ҳозирги вақтда саноат сувларини қайта-қайта ишлатиш масалалари алоҳида аҳамиятга эга бўлиб, бу масала қуйидаги йўллар билан ҳал этилади:

- ишлаб чиқаришдан чиққан сувларни тозалаб, яна шу жараён учун ишлатиш;
- бир операциядан чиққан сувни иккинчи операция учун ишлатиш (сув таркиби жараённинг боришига ҳамда ишлаб чиқарилган маҳсулот сифатига таъсир кўрсатмаган ҳолда);
- ишлаб чиқаришдан чиққан сувларни тозалаб, турли технологик жараёнларда ва бошқа мақсадлар учун ишлатиш. Умуман, ҳозирги вақтда технологик жараёнларда иложи борича сувни кам ишлатиш, яъни чиқинди сувлар ҳосил қилмайдиган "қуруқ жараён"ларга ўтиш масаласи катта аҳамиятга эга.

Саноат сувларини тайёрлаш — комплекс операциялардан иборат. Бунда у зарарли қўшилмалардан (эриган, коллоид ва заррача холдаги) халос этилиб, унинг тозалиги таъминланади. Асосий операциялар: сувни механик заррачалардан тиндириш ва фильтрлаш орқали тозалаш, юмшатиш, нейтраллаш, дегазация, газсизлантириш ва зарарсизлантириш.

Тиндириш жараёнида сувдаги механик заррачалар ўзининг оғирлик кучи таъсирида тиндиргич тагига чўкади. Бу жараён узлуксиз ишлайдиган бетон резервуарларда ўтказилади. Чўкмадан тозаланган сувнинг коллоид холдаги заррачалари коагуляциялаш жараёнида чўктирилади. Коагуляторлар сифатида турли хил электролитлар: $Al_2(SO_4)_3$, $FeSO_4$ қўлланилади.

Фильтрлаш — тиндирилган сув таркибидаги суспензияларни ажратиб олиш жараёни. Кўпинча фильтрловчи сифатида донадор инерт материалларнинг қатлами, масалан, қум қатлами ишлатилади. Фильтр қатламида ушланиб қолинадиган заррачаларнинг энг кичик диаметри (d мм) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$d = m\sqrt{\alpha \cdot v}$$

Бу ерда: α — фильтрловчи материал доналарининг ўртача катталиги, мм; v — фильтрлаш тезлиги, м³/соат; m — ўлчов коэффициенти, кварц қуми учун 0,0095.

Юмшатиш — сувни унинг қаттиқлигини белгиловчи кальций ва магний тузларидан тозалаш.

Нейтраллаш, асосан, ишлаб чиқариш жараёнидан чиққан сувларни зарарсизлантириш учун қўлланилади. Бунда оҳак ёки сода ишлатилади.

Дегазация — сув таркибидан занглаш жараёнини тезлатувчи (H_2S, SO_2, CO_2) газларни чиқариб юбориш операциясидир. Операция кучли чайқатиш орқали ёки кимёвий йўллар билан ўтказилади. Масалан, H_2S хлор билан оксидлаб, кислород эса натрий сульфит билан қайтариб дегазацияланади.

Зарарсизлантириш сувни хлорлаш, озонлаш йўли билан бажарилади. Ишлаб чиқаришда иштирок этган сув, одатда, иссиқ холда чиқади. У маълум йўллар билан совитилиб, юқоридаги операцияларни қўллаш орқали тозаланиб зарарсизлантирилади ва яна қайтадан ишлаб чиқаришга қайтарилади.

Ҳозир сувдан рационал фойдаланиш ва атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг радикал хал қилиш йўлларидан бири чиқинди сувларсиз ишлайдиган берк технологик циклларни ишлаб чиқаришга жорий этишдан иборатдир.

2.5. Саноатда ҳаво

Ер сатҳини қоплаб турган қуруқ ҳаво (сув буғини хисобга олмаганда) 78,093% азот, 20,95% кислород, 0,932% аргон, 0,03% карбонат ангидрид ҳамда 0,03% водород, гелий, неон, криптон, ксенон-

лардан иборат. Ер шарини қуршаб олган атмосферанинг оғирлиги $5*10^{15}$ бўлиб, ер юзидаги ҳар бир кишига тахминан 2 млн. т. ҳаво тўғри келади, демакдир. Ҳавонинг халқ хўжалигида ва айниқса кимё саноатида ишлатилиш доираси жуда кенг бўлиб, у қуйидаги йўналишлар билан белгиланади: 1) иссиқлик элтувчи сифатида; 2) маълум ишларни такомиллаштиришда; 3) кимёвий хомашёларнинг манбаи сифатида ҳамда турли кимёвий реакция ва жараёнларда кимёвий агент сифатида. Масалан, халқ хўжалигида ҳаво кислородидан фойдаланиш ва уни ишлатишда эришилган иқтисодий самараларни кўриб чиқайлик: қора металлургияда ишлатиладиган кислороднинг деярли 65-75% и пўлат ишлаб чиқаришда (айниқса конвертор усулида) сарфланади; мартен печида содир бўладиган кимёвий жараёнларни тезлатишда кислород кенг қўлланилади; зангламайдиган пўлатларнинг деярли ҳаммасини электродли печларда кислород билан пуфлаш орқали олишда электр энергияни 36%, электродларни 10%, кимматбаҳо ва камёб махсус легирловчи қўшимчаларни 20% тежаб қолиш билан бирга, меҳнат унумдорлигини бирмунча оширади. Кислород ёрдамида конвертор усули билан олинган пўлатнинг сифати мартен усули билан олинган пўлатнинг сифати билан бир хил, лекин конвертор усули билан олинган пўлатнинг таннархи бирмунча арзон. Домна жараёнида табиий газ таркибига 30% га қадар кислород қўшиб ишлатилса, фақат қимматбаҳо кокс тежаб қолинмай, балки ҳар бир фоиз кислород домна жараёнининг унумдорлигини 3-6%га оширади.

Кислород металларни қирқишда ва пайвандлашда (ацетилен билан бирга), олов ёрдамида пармалашда, ракета ёқилғиларида оксидловчи сифатида, турли портловчи бирикмаларнинг асосий таркиби сифатида кенг қўлланилади.

Юқоридагилар билан бир қаторда кислород (тоза ёки ҳаво билан бирга) кимё саноатида турли кислородли бирикмалар (спиртлар, альдегидлар, кислоталар, феноллар ва ҳоказолар)ни синтез қилишда асосий хомашё сифатида ишлатилади. Баъзи бир кимёвий маҳсулотларнинг ҳар бир тоннасини олиш учун сарфланган кислород миқдори қуйидагича ($м^3$ ҳисобида):

Этилен оксид ишлаб чиқаришда – 3950
Ацетальдегид ишлаб чиқаришда – 842
Сирка кислота ишлаб чиқаришда – 287
Нитрат кислота ишлаб чиқаришда – 235,5

Халқ хўжалигида ҳаво таркибидаги бошқа газлар ҳам худди кислород каби кенг миқёсда ишлатилади ва бунда ҳар доим шу тармоқларда юқори техник-иқтисодий кўрсаткичларга эришилади.

Қисқача хулосалар

Хомашё ҳар қандай технологик жараённинг асосий элементи ҳисобланади. У ишлаб чиқариш технологиясинигина эмас, балки унинг иқтисодий самарадорлигини ҳамда ишлаб чиқарилаётган тайёр маҳсулот сифатини ҳам белгилайди. Хомашёлардан фойдаланишнинг асосий йўналишларига иложи борича арзон хомашёларни қидириб топиш ва ишлатиш, хомашёлардан комплекс фойдаланиш, концентрланган хомашё ва маҳсулотлар ишлатиш, техника мақсадлари учун ишлатиладиган озиқабоп хомашёларниноозиқабоп хомашё билан алмаштириш, иложи борича маҳаллий хомашёлардан фойдаланиш каби масалалар киради.

Ундирма ва ишлов бериш саноатларининг барча тармоқларида энергиядан турли мақсадларда фойдаланилади. Шу сабабли у саноатнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларига катта таъсир кўрсатади. Энергиядан тежамли фойдаланиш ҳар қандай ишлаб чиқаришнинг асосий вазифаси бўлиши керак. Корхоналарда бир қатор энергия тежайдиган комплекс тадбирларни амалга ошириш зарур. Маълумки, саноатда маҳсулот ишлаб чиқариш учун сарфланган умумий харажатларнинг 70-80%ини шу жараёнда ишлатиладиган хомашё, ярим маҳсулот, ёрдамчи материаллар ташкил этади. Шунинг учун хомашёларни тўғри танлаш, улардан рационал равишда самарали, тежаб фойдаланиш халқ хўжалигининг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади.

Ҳозирда сув ресурсларидан рационал равишда фойланиш жуда муҳим масала бўлиб, технологик жараёнлардан чиқадиган ифлосланган сув миқдорини кескин камайтириш, уларни тозалаш, яна шу жараён учун ишлатиш, технологик жараёнларда иложи борича сувни кам ишлатиш, яъни чиқинди сувлар ҳосил қилмайдиган "қуруқ жараёнлар"га ўтиш масаласи катта аҳамиятга эга.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Технологик жараёнларда хомашёлар қандай аҳамиятга эга?

2. «Минерал–хомашё ресурсларини бойитиш» билан хомашёлардан комплекс фойдаланиш ибораларининг бир-биридан фарқи нимада?

3. Сув ва энергия ишлаб чиқариш жараёнларида қандай аҳамиятга эга?

4. Сув ва энергетик ресурслардан самарали фойдаланишнинг қандай муҳим ва аниқ йўллари мавжуд?

5. Технологик мақсадлар учун ҳаво қандай аҳамиятга эга?

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. - Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. И.Каримов Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. - Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. - Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни - Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. часть 1 и 2, ВШ. Минск, 1990.

6. Гинберг А.М. и др. "Технология важнейших отраслей промышленности. – М., ВШ, Минск, 1985.

7. Ж. Исроилов. Саноат ишлаб чиқариш технологияси асослари – Т.: Ўқитувчи, 1984.

III боб

САНОАТДА ФАН–ТЕХНИКА ТАРАҚҚИЁТИ

3.1. Фан-техника тараққиётининг асосий йўналишлари

Фан-техника тараққиёти корхонада техникани, ишлаб чиқариш технологиясини узлуксиз такомиллаштиришда, ижтимоий меҳнат маҳсулдорлигининг ўсишига ва иш шароитларининг яхшиланишига олиб келувчи меҳнатни ва бошқаришни ташкил этишда намоён бўлади.

Технологик жараёнлар ўзгарувчан бўлиб, техника тараққий этган сари тўхтовсиз равишда рационаллаштирилиб борилади. Техника тараққиёти технология, меҳнат воситалари ва қуролларининг ҳар томонлама такомиллашувидан ҳамда ишлаб чиқаришни илғор тажрибага асосланган ҳолда замонавий фан ва техника ютуқларини қўллаш орқали ташкил этишдан иборат. Техника тараққиётининг асосий вазифаси ижтимоий меҳнатни ҳар томонлама тежаш ва ишлаб чиқаришнинг юқори суръатлар билан ўсишини таъминлашдан иборат.

Янги техника ва технология ўзининг яратилиш даврида уч асосий босқичдан ўтади. Булар илмий тадқиқот; лойиҳа-техника жиҳатидан ишлаб чиқиш, ишлаб чиқаришда ўзлаштириш. "Фан-техника – ишлаб чиқариш" босқичлари ўзаро чамбарчас боғланган. Фан-техника тараққиётини ўзлаштириш муддати ва тезлаштириш суръатлари мазкур занжир халқаларини бошқариш ва уларнинг ўзаро таъсири қандай ташкил этилганлигига боғлиқ.

Корхонада фан-техника тараққиёти икки асосий йўналиш бўйича амалга оширилади. Биринчиси – маҳсулотнинг янги турларини ишлаб чиқариш, ўзлаштириш ва ишлаб чиқарилаётган буюмларнинг техник-иқтисодий тавсифларини яхшилашдир. Иккинчиси – илғор технологик жараёнларни жорий этиш, ишлаб чиқаришни механизациялаштириш, интенсивлаштириш, автоматлаштириш, кимёлаштириш, газлаштириш, даврий жараёнларни узлуксиз жараёнлар билан алмаштириш, тоза ва концентрланган маҳсулот ишлаб чиқариш ва ҳоказо. Бу икки йўналишнинг узвий қўшиб олиб борилиши ва бир-бирига таъсиригина корхонада ҳам, бутун халқ хўжалигида ҳам ишлаб чиқариш самарадорлигини юксалтиришни таъминлайди.

Корхоналарда фан-техника тараққиёти соҳасидаги тадбирларни ишлаб чиқишда "янги маҳсулот" тушунчасини тўғри белгилаб олиш муҳим аҳамиятга эга.

Ўз техник-иқтисодий кўрсаткичларига кўра, Ватанимиз ҳамда

чел эл фани ва техникасидаги энг янги ютуқларга мос келувчи ёки ундан ўзиб кетувчи буюмлар янги маҳсулотлар жумласига киради.

Ҳар бир янги маҳсулот ўз паспортга — асосий техник-иқтисодий кўрсаткичлари акс эттирилган техник даражаси картасига эга. Техник даражаси картаси мазкур маҳсулот кўрсаткичларини Ватанимизда ва чет элларда ишлаб чиқариладиган бошқа шунга ўхшаш намуналар кўрсатикичлари билан таққослайди, шунингдек, унинг патент жиҳатидан соф бўлишини тасдиқлайди.

Қуйида саноатнинг техник ривожланишига ҳар томонлама фаол таъсир кўрсатадиган, ўзига хос ва бир-бирига боғлиқ бўлган йўналишлар мазмуни билан танишамиз:

1) асбоб-ускуналар ишининг интенсивлигини ошириш;
2) даврий жараёнларни узлуксиз жараёнлар билан алмаштириш;
3) қўл меҳнати кўп талаб этиладиган ишларни комплекс механизациялаштириш;
4) жараёнларни автоматлаштириш ва масофадан туриб бошқариш;
5) тоза ва концентрланган маҳсулот ишлаб чиқариш;
6) электрлаштириш;
7) кимёлаштириш;
8) ишлаб чиқариш жараёнларини жадаллаштириш;
9) агрегатларнинг якка қувватини ошириш.

1. Асбоб-ускуналар ишининг интенсивлигини ошириш — техникани ривожлантиришдаги асосий йўналишдир. Завод, цех, аппарат ва машиналарнинг асосий ишини характерлайдиган нарса унумдорликдир. Аппаратнинг унумдорлиги (У) вақт бирлиги (t) ичида ишлаб чиқарилган тайёр маҳсулот ёки қайта ишланган хомашё (G) миқдоридан иборат:

$$У = \frac{G}{t}$$ (кг/соат, тонна/соат, тонна/сутка).

Баъзи ишлаб чиқаришларда тайёрланган маҳсулот миқдори унинг ҳажми (V) билан ифодаланади. У ҳолда:

$$У = \frac{V}{t}$$ (м^3/соат)

Унумдорлик – интенсивлик, демакдир. Бир хил операцияда ишлаб турган икки аппаратнинг ишини бир-бирига солиштириш учун «интенсивлик» тушунчаси киритилган. Аппаратлар ишининг интенсивлиги шу аппарат унумдорлигининг уни характерловчи катталигига ($м^3$, $м^2$) бўлган нисбатига тенг.

Аппарат интенсивлиги (J) дейилганда, аппарат унумдорлиги У нинг шу аппарат ўлчамини ифодаловчи бирор катталикка бўлган нисбати тушунилади. Одатда, интенсивликни ҳисоблаш учун унумдорликнинг аппарат ҳажми (V)га ёки унинг кесими юзаси (S)га нисбати олинади

ёки

$$J=\frac{У}{\upsilon}=\frac{G}{\tau\cdot\upsilon}\left[кг/(соат\cdot м^3)\ ёки\ \frac{тонна}{соат\cdot м^3}\right]$$

$$J=\frac{V_к}{\upsilon}=\frac{V}{\tau\cdot\upsilon}\left[м^3/(соат\cdot м^3)\ ёки\ \frac{1}{соат}\right]$$

ёки

$$J=\frac{У}{S}=\frac{G}{\tau\cdot S}\left[кг/(соат\cdot м^2)\right]$$

$$J=\frac{S}{У}-\frac{V}{\tau\cdot S}\left[м^3/(соат\cdot м^2)\ ёки\ м/????\right]$$

Асбоб-ускуналарнинг интенсивлигини ошириш саноатни ривожлантиришдаги асосий масалалардан биридир, чунки интенсивлик ортганда шу аппаратда ишлаб турган ишчининг меҳнат унумдорлиги ортади.

Саноатда интенсивлик икки йўл билан амалга оширилади:

а) машина ва аппаратларнинг иш ҳажмини ўзгартирмасдан конструкциясини яхшилаш (реконструкция қилиш ёки қайта жиҳозлаш);

б) шу аппаратда амалга ошириладиган технологик жараёнлари такомиллаштириш.

Бу икки усул бир-бири билан бевосита боғланган. Аппарат конструкциясининг яхшиланиши билан унинг интенсивлиги ҳам ортади, чунки аппаратнинг интенсивлиги шу аппаратда содир бўлаётган жараённинг тезлигига тўғри пропорционалдир. Шунинг учун технологик жараёнларнинг кинетикаси ўрганилиб, аппаратнинг шундай конструкцияси яратиладики, бу конструкцияли аппаратда маълум технологик режимда жараёнларнинг тезлиги максимум даражага етади.

Янги конструкцияли машина ва аппаратлар яратилганда

(эски конструкциясига нисбатан) ва асосан реакцияга киришаётган реагентларнинг аралашиши тезлатилганда ҳамда компонентлар юзаларининг бир-бири билан тўқнашуви оширилганда кимёвий жараёнлар интенсивлиги ортади. Аппаратлар конструкциясининг яхшиланиши, кўпинча, механизациялаштириш ва автоматлаштириш билан боғлиқ бўлади.

Аппаратлар интенсивлигини оширишнинг иккинчи йўли кимё технологияси учун ўзига хос хусусиятга эга. Айни аппаратда жараён вақтида мавжуд бўладиган ҳарорат, босим, реакцияга киришувчи компонентларнинг концентрацияси технологик жараёнларга киради. Масалан, маълум бир технологик жараёнда биз ҳароратни оширсак, унда бораётган кимёвий жараёнлар тезлашади ва натижада шу аппаратнинг интенсивлиги ортади. Ёки бўлмаса, шу жараёнда иштирок этаётган компонентларни аралаштириш тезлигини ошириш ёхуд жараённи тезлаштирадиган моддалар — катализаторлар қўшиш йўли билан шу аппаратнинг интенсивлигини оширамиз.

Газ иштирокида содир бўладиган жараёнларнинг интенсивлигини оширишда босимнинг аҳамияти катта, чунки босим ортиши билан газларнинг ҳажми кичраяди, шу ҳажмдаги газ молекулалар сони кўпаяди ва, бинобарин, уларнинг ўзаро таъсири ортади. Худди шунга ўхшаш, босим ортиши билан газларнинг суюқликларда эрувчанлиги ҳам ортади.

2. Даврий жараёнларни узлуксиз жараёнлар билан алмаштириш. Даврий жараёнларда маълум бир аппаратга керакли хомашё солиб, маълум вақт ичида керакли технологик жараёнлар ўтказилади, маҳсулот тайёр бўлгандан сўнг аппарат тўхтатилиб, ундаги тайёр маҳсулот чиқариб олинади ва аппарат тозаланиб, сўнгра жараёнлар яна такрорланади. Бундай жараёнларда биринчи давр билан иккинчи давр орасида шу аппарат бир қанча вақт бекор туради, бунинг натижасида аппаратнинг унумдорлиги камайиб, ортиқча энергия сарф бўлади ҳамда олинаётган маҳсулот сифати (ҳар даврда ҳар хил сифатли маҳсулот олиниши мумкин) пасайиб кетади. Шунинг учун иложи борича даврий жараённи узлуксиз жараён билан алмаштириш керак. Лекин ҳамма вақт ҳам даврий жараёнларни узлуксиз жараёнларга айлантириб бўлмайди, чунки баъзан бунинг оқибатида ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифати пасайиб кетиши мумкин (масалан, кокс олиш жараёни).

Узлуксиз жараёнда маълум бир аппаратга узоқ вақт давомида хомашё тўхтовсиз тушиб, ҳосил бўлган маҳсулот ҳам ундан узлуксиз равишда чиқиб туради. Бунда ҳамма вақт аппаратнинг барча нуқталарида ҳарорат, концентрация, босим ва шу кабилар ўзгармас бўлади, бу эса шу аппаратда бораётган жараённи осон

бошқаришга, уни механизацияластиришга, автоматлаштиришга имкон беради ҳамда бу жараёнда ҳосил бўлаётган маҳсулот сифати яхшиланади ва турғун бўлади.

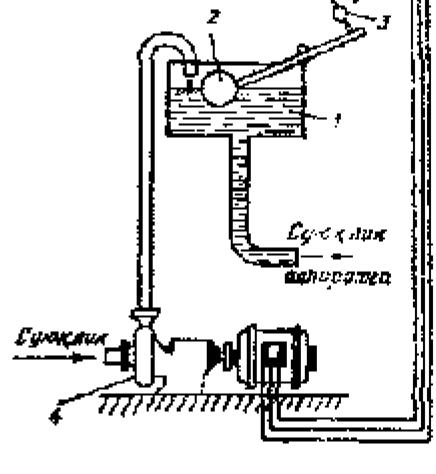
Ҳозирги вақтда кўп кимёвий ишлаб чиқаришлар узлуксиз жараён билан ишлайди.

3. Кўл меҳнати кўп талаб этиладиган ишларни механизациялаштириш — ишчи кучини механизмлар билан алмаштиришдир. Механизациялаштириш аппаратлар ишининг интенсивлигини оширади ёки шу жараённи олиб боришда ишлаётган ишчилар сонининг камайиши ҳисобига меҳнат унумдорлигини орттиради.

Шундай қилиб, қўл меҳнати кўп талаб этиладиган жараёнларни механизациялаштириш фақат кимё саноатининггина эмас, балки бутун *халқ хўжалигининг ривожланиши* учун зарур омилдир.

Ҳозирги кўп кимёвий ишлаб чиқаришларда ишнинг асосий қисми, яъни хомашё солиш, маҳсулотни чиқариб олиш, уни транспортировка қилиш каби операциялар механизациялаштирилган.

4. Жараёнларни автоматлаштириш ва масофадан туриб бошқариш — уларни асбоблар ёрдамида, ишчи иштирокисиз, лекин унинг назорати остида олиб боришдир. Автоматлаштириш жараёни, одатда, ўлчагич, узатувчи ва бажарувчининг бир вақтда ишлашидан иборат.



Энг оддий мисол — сув минорасида ишлаб турган аппаратга келаётган сув оқимини автоматлаштиришни кўриб чиқамиз (3.1-расм).

Тушаётган сув оқими бир хил бўлиши учун сув минорасидаги сувнинг сатҳи доимо бир хил бўлиши керак. Бунда сув сатҳини ўлчовчи асбоб сифатида қалқовуч, узатувчи асбоб сифатида эса электр двигатели ёрдамида ишлайдиган насос ишлатилади.

3.1 расм. **Суюқликнинг оқишини автоматлаштириш:**
1-бак, 2—қалқовуч; 3—токни узиб-улагич;
4—насос

Автомат қуйидаги схемада ишлайди: 1-бакдаги сув сатҳи камайиши билан қалқовуч пастга тушади ва ричаг орқали 3-ўчиргичнинг тугмачасини босади, бунда 4-насос ишга тушиб, сувни минорага беради. Сув сатҳи керакли даражага кўтарилиши билан қалқовуч кўтарилади ва ричаг орқали тугмачани босиб токни узади, шундан кейин насос ишлашдан тўхтайди. Бир ишлаб чиқа-

риш жараёнини комплекс равишда тўла автоматлаштириш учун мураккаб асбоблар ишлатилади.

Кимёвий ишлаб чиқаришларда ўлчагич асбоблар, одатда, ҳароратни, моддаларнинг *концентрациясини, газ ёки суюқлик оқимларини* (аппаратга кириш ёки аппаратдан чиқиш олдидан) ўлчайди. Иш бажарувчи асбоб эса ўлчагичнинг кўрсаткичини керакли даражада ушлаб туради. Шундай қилиб, жараёнларни автоматлаштириш унда технологик режимни бир хил даражада ушлаб туради, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатини яхшилайди ва турғунлигини оширади.

Масофадан туриб бошқариш ўз моҳияти билан ярим автоматлаштириш бўлиб, унда ўлчагич ва бажарувчи асбоблар бўлади, узаткич ролини эса ишчи бажаради. Ишчи масофадан туриб ўлчагич кўрсаткичига қараб, тугмача ёки пультни босиб жараённи бажаради. Масофадан туриб бошқариш автоматлар ишини назорат қилиш мақсадида унга ёрдамчи сифатида хизмат этади.

5. Тоза ва концентрланган маҳсулот ишлаб чиқариш ундан тайёрланадиган маҳсулотларнинг сифати нуқтаи назаридан катта аҳамиятга эга. Ундан ташқари, концентрланган маҳсулотлар ишлатиладиган жараёнларнинг интенсивлиги катта бўлади, бу, айниқса, кимё саноати учун характерлидир.

6. Электрлаштириш техника тараққиётининг замонавий асосини ташкил этади.

Ишлаб чиқаришни комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштиришни электрлаштириш орқалигина амалга ошириш мумкин. Ишлаб чиқаришни электрлаштириш дейилганда, фақатгина иш машиналарини электр узатувчи жиҳозлар, электр автоматлар билан қайта жиҳозлаш эмас, балки электр энергияни технологик жараёнларда: электрокимёни ривожлантиришда, рангли ва қора металлар электрометаллургиясида, металларга термик ва механик ишлов беришда электрдан фойдаланиш, яъни электр энергиянинг жуда кенг қўлланилишини тушунилмоғи лозим. Чунончи, электролиз йўли билан водород, хлор, рангли металлар ва бошқа тоза кимёвий элементлар олинади, металлургияда электр печларда юқори сифатли пўлатлар ишлаб чиқарилади.

Электр энергиясининг технологик жараёнларда қўлланилиши техник жиҳозларни соддалаштиришга, юқори иқтисодий самараларга олиб келувчи истиқболли йўлдир. Мамлакатимизда ҳосил қилинаётган электр энергиянинг 30%га яқини технологик заруриятлар учун ишлатилади.

7. Кимёлаштириш техника тараққиётининг муҳим йўналишларидан бири бўлиб, у хомашёларга кимёвий ишлов бериш (фақатгина кимё саноатида эмас, балки бошқа барча тармоқлар-

да ҳам) кимёвий материаллардан халқ хўжалигининг барча тармоқларида ҳамда турмушда кенг фойдаланишга асосланади. Материалларга кимёвий ишлов бериш механик ишлов беришга қараганда жуда кўп афзалликларга эга. Ишлаб чиқаришни кимёлаштириш саноатда янгидан-янги хомашёларни қўллаш, улардан комплекс фойдаланиш, саноат чиқиндиларини регенерация қилиш, шунингдек, турли хил ишлаб чиқариш жараёнларини комбинирлаш имкониятини яратиб беради.

Маълум бўлган хомашёларга кимёвий ишлов бериш йўли билан табиий бирикмаларда мавжуд бўлмаган хоссали маҳсулотларни осон олиш мумкин. Ишлаб чиқаришни кимёлаштириш муҳим иқтисодий натижаларга эришишга олиб келади.

8. Ишлаб чиқариш жараёнларини жадаллаштириш (интенсивлаштириш). Техника тараққиёти натижасида саноат ишлаб чиқариш жараёнларида жуда юқори тезлик ва интенсивлик кўрсаткичларига эришилди. Масалан, ҳозирда токарлик, фрезалаш, рандалаш станокларида металлни кесиб ишлаш тезлиги минутига бир неча юз метрга тенгдир. Машинасозлик заводларида қуввати минглаб тоннага тенг бўлган жуда катта ўлчамдаги штамплаш пресслари қўлланилмоқда. Узлуксиз прокатлаш станокларида пўлатларни прокатлаш тезлиги 100 км/соатдан юқори. Табиийки, бундай станок ва машиналарнинг иш механизмларини ҳаракатга келтириш учун зарур бўлган двигателлар ҳам кучли қувватга эга бўлиши керак.

Металл суюқлантириш печлари, машина, агрегат, қурилмалар ва шу каби бошқа жиҳозларнинг ҳажмини жиддий ошириш, хомашёга ишлов беришнинг янги усулларини қўллаш, электр энергиядан технологик мақсадлар учун фойдаланиш, табиий газлардан, техник кислороддан янги хил катализаторлардан фойдаланиш ва шу кабилар металлургия, кимё ва саноатнинг бошқа барча тармоқларида ишлаб чиқариш жараёнлари жуда катта тезликда бажарилишига олиб келди.

9. Агрегатларнинг якка қувватини ошириш. Ишлаб чиқаришни интенсивлаштиришдаги бу йўл, асосан, меҳнат қуроллари воситаларининг конструкцияларини ўзгартиришдан иборат.

3.2. Фан-техника тараққиётининг иқтисодий самарадорлиги

Маҳсулот ишлаб чиқаришни кўпайтириш, меҳнат унумдорлигини ошириш, материаллар, энергия, ёқилғи сарфини камайтириш ва маҳсулот сифатини ошириш — булар фан-техника тараққиётининг иқтисодий самарадорлиги кўрсаткичларидир.

Самарадорлик *(E)* самара *(Э)* нинг сарф *(З)*ларга нисбатини ифодалайди:

$$E = \frac{Э}{З}$$

Фан-техника тараққиётининг иқтисодий самараларидан мисоллар келтирамиз.

Металлургия заводларининг 250-300 т. ли конвекторли цехларида 100 т. ни конвекторли цехларда нисбатан солиштирма капитал харажатлар 11-13% кам, ишлаб чиқарилаётган пўлат таннархи 1,3% арзон бўлади, меҳнат унумдорлиги 20% га ортади; 200 т. ли электр печли цехларда эса солиштирма капитал харажатлар 4% га, пўлат таннархи 8% га камайиб, меҳнат унумдорлиги эса 14% га ортади.

Мокисиз пневмомеханик йигириш машинасининг ишлаб чиқаришда қўлланилиши йигириш участкаларида меҳнат унумдорлигини 3-4 марта оширади.

Фан-техника тараққиёти жадаллашган сари чиқарилаётган барча буюмларнинг номенклатураси ҳам ортади, тез янгиланади, ишлаб чиқаришнинг техника базаси мураккаб, замонавий машиналар системаси билан бойийди, технологик жараёнлар интенсивлашади ва мураккаблашади, ишлаб чиқаришни ихтисослаштириш доираси кенгаяди ва ҳоказо.

Қисқача хулосалар

Саноатда фан-техника тараққиёти техникани, ишлаб чиқариш технологиясини узлуксиз такомиллаштиришга, ижтимоий меҳнат маҳсулдорлиги ўсиши ва иш шароитлари яхшиланишига олиб келади. Корхоналарда фан-техникатараққиёти ютуқлари жорий этиш орқали маҳсулот ишлаб чиқаришни кўпайтиришга, меҳнат унумдорлигини оширишга, материаллар, энергия, ёқилғи сарфини камайтиришга ва энг муҳими, маҳсулот сифатини муттасил яхшилай боришга эришиш мумкин.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Саноатда фан-техника тараққиётининг асосий вазифаларига нималар киради?

2. Фан-техника тараққиётининг асосий йўналишларини таърифлаб беринг.

3. Фан-техника тараққиётининг иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари ўз ичига қандай кўрсаткичларни олади?

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг “Тадбиркорлик ҳақида”ги қонуни – Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть 1 и 2, ВШ “Минск” 1990.

6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности – М.: ВШ, 1985.

7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариш технологияси асослари. – Т.: Ўқитувчи, 1984.

IV боб

АТРОФ-МУҲИТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ

4.1. Табиатни муҳофаза қилиш ва саноат чиқиндиларини тозалаш

Атроф-муҳитни ифлосланиш ва ҳар хил чиқиндилар билан зарарланишдан муҳофаза қилиш муаммоси ҳозирги вақтда бутун инсониятнинг диққат марказидадир.

Саноатнинг ривожланиши ва транспорт кўплиги, химикатлар аснавименти ўсиши биосферанинг саноат чиқиндилари ва бошқа хил чиқиндилар билан ифлосланиш даражасини ошириб юбормоқда. Бу улкан жараён икки йўналишда – атмосфера ҳавоси ҳамда сув ҳавзаларининг ифлосланиши билан бормоқда. Айниқса, йирик шаҳар ҳамда саноат марказлари районларида атмосфера ҳавосининг систематик ва прогрессив равишда ифлосланиб бориши масаласи энг муҳим масала бўлиб қолмоқда. Атмосфера ҳавосига кишилар соғлиги, ўсимликлар ва ҳайвонларнинг ҳаёти ҳамда фойдали микроорганизмларга зарарли бўлган турли чиқиндилар ҳар йили юз миллион тонналаб чиқариб юборилмоқда.

Атмосферага чиқарилаётган зарарли чиқиндиларнинг асосий манбаи – иссиқлик электр станциялари, автомобиллар ҳамда саноат корхоналаридир. Энг кўп чиқинди электр станциялардан чиқади, яъни тутун газлари билан ҳар йили атмосферага 100 млн. т. қоракуя ва SO_2 ажралиб чиқади. Саноат корхоналаридан атмосферага турли заҳарли бирикмалар – аэрозоллар газ ва буғ ҳолида чиқади.

Рангли металлар – мис, рух, никель ва шу кабиларни олинида, асосан, олтингугуртли рудалар куйдирилади. Кўп корхоналарда ажралиб чиқаётган газлардан сульфат кислота ишлаб чиқариш учун фойдаланиш имкониятлари яратилмоқда. Лекин бу газлардан SO_2 нинг концентрацияси 0,2 – 3,0% га қадар бўлган кўп қисми атмосферага чиқариб юборилмоқда. Қора металлургияда SO_2 нинг асосий манбаи коксокимё батареялари ҳамда агломерация фабрикаларидан иборат бўлиб, улардан чиқаётган чиқинди газлар таркибида SO_2 нинг концентрацияси 3% га етади. Сульфат кислота ишлаб чиқаришда SO_2 нинг атмосферага чиқариб юборилиши, асосан SO_2 нинг контакт аппаратлари ҳамда нитроза минораларида тўла оксидланмаслиги ҳисобига содир бўлади. Бу тармоқда чиқариб юборилаётган газларда SO_2 нинг концентрацияси 0,1 – 0,3% ни ташкил этади.

Целлюлоза ишлаб чиқаришда ҳосил бўлаётган чиқиндилар ҳам атмосфера ҳавосини ҳамда сув ҳавзаларини ифлослантиради.

Сульфат усули билан целлюлоза ишлаб чиқаришда ишлатиладиган SO_2 нинг ҳаммаси охирида чиқинди сув ва газларга ўтиб кетади. Сунъий толалар, портловчи бирикмалар, пигментлар ишлаб чиқариладиган кимёвий корхоналардан ажралиб чиққан SO_2 атмосфера ҳавосини ифлослантиради. Атмосферанинг ифлосланиши билан бир қаторда сув ҳавзалари ҳам заҳарланиб бормоқда. Бунинг натижасида кўп мамлакатларда, айниқса, саноат ва қишлоқ хўжалиги ривожланган районларда ичимлик сувларга бўлган танқислик сезиларли даражада ортмоқда.

Заводлардан чиққан чиқинди сувлар сув ҳавзаларига тушади. Қишлоқ хўжалигида минерал ўғитлар ва химикатлардан тўғри фойдаланилмаганда ҳамда технологияга қатъий риоя қилинмаганда ҳам зарарли бирикмалар тўғридан-тўғри сув ҳавзаларига йиғилади. Натижада дарёлар, кўллар, денгизлар ва океанлар нефть, оғир металлар, радиоактив бирикмалар, органик, хлорорганик ва шунга ўхшаш бошқа кўп зарарли бирикмалар билан борган сари кўпроқ ифлосланмоқда. Шунинг учун ҳам ҳозирги вақтда дунё океанини муҳофаза қилиш бутун дунё жамоатчилигини безовта қилмоқда.

Саноатнинг қаттиқ чиқиндилари ерни заҳарлайди. Саноатнинг чиқинди газларидан чанг ва қурум шламлар (кўмир ва рудаларнинг жуда майда заррачалари) ҳамда газ тозалагичларда йиғиладиган чиқиндилар ерда ўсимликларни қуритиб юборади.

Кимё саноати корхоналари атмосфера ҳамда сув ҳавзаларини ифлослантирмаслиги учун ғоят муҳим масъулиятли ишлар олиб борилади. Кимё саноатининг чиқиндилари учун турли хил заҳарли бирикмалар характерлидир.

Кимё саноати корхоаларидан чиқадиган зарарли бирикмалар хлор, водород, сульфид, углерод (IV) оксид, симоб, фенол, тиофос, ДДТ, кўпгина металлар ва органик бирикмалардан иборат.

Мамлакатимизда табиатни муҳофаза қилиш ҳукуматимиз ҳамда барча жамоатчилигининг диққат марказидадир. Ҳозирги вақтда табиатни муҳофаза қилишни яхшилаш юзасидан бир қанча комплекс чоралар кўрилмоқда, чунончи ҳукумат томонидан бу масалалар юзасидан қатор муҳим қарорлар қабул қилинган. Тозалаш иншоотлари тўла қурилиб бўлмагунча янги саноат объектларини ишга тушириш қатъий ман этилган. Ҳаво ва сувда зарарли бирикмаларнинг мавжуд бўлиши мумкин бўлган миқдорлари нормалари белгиланган.

Ҳозирги вақтда атмосфера ҳавосини ҳамда сув ҳавзаларини саноат чиқиндиларидан муҳофаза қилиш, асосан, чиқинди газ ва сувларни турли усуллар ёрдамида тозалаш йўли билан амалга оширилиб, натижада зарарли бирикмалар концентрациясини йўл қўйилиши мумкин бўлган нормаларга келтириш имкониятига эга бўлинмоқда.

Атмосферага ва сув ҳавзаларига чиқариладиган бирикмалар табиатга зарар етказиши билан бирга корхоналарга хам маълум даражада таъсир кўрсатади, чунки чиқариб юборилаётган бундай заррачалардан ҳар бири саноат маҳсулотининг қандайдир бир қисмини ташкил этади. Шунинг учун тозалаш системаларида йиғилаётган бу заррачаларни иложи борича қайта ишлаш жараёнига киритиш зарур. Корхоналар хомашёнинг барча компонентларидан комплекс фойдаланган ҳолда, ишлаб чиқаришда берк схемалар ва кўзланган маҳсулотни максимал чиқимга олиб келувчи технологик параметрларни қўллаган ҳолда зарарли чиқиндиларни ҳосил қилмасдан ишлашлари керак.

4.2. Саноат чиқинди газларини зарарли қўшимчалардан тозалаш

Саноат чиқинди газлари таркибидаги зарарли қўшимчалар икки гуруҳга бўлинади:

а) майда заррачалар (аэрозоллар), чанглар, тутун ва туман;

б) газ ва буғ ҳолидаги бирикмалар.

Биринчи гуруҳ органик ёки анорганик хусусиятга эга бўлган қаттиқ ҳамда суюқ заррачалардан иборат бўлиб, улар ҳавога газ ва вентиляцион система чиқиндилари билан бирга чиқади. Анорганик чанглар саноат чиқиндиларида метал ва уларнинг рудалари, алюмосиликатлар, турли минерал тузлар, ўғитлар, карбитлар, цемент ва шунга ўхшаш анорганик бирикмаларни қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўлади.

Органик характерга эга бўлган чангларга кўмир, торф, сланец, писта кўмир, қурум киради. Саноат чиқинди газларидаги туманлар, асосан сульфат ҳамда фосфат кислоталардан иборат.

Иккинчи гуруҳда газ ҳамда буғ ҳолидаги қўшимчалар бирмунча кўп бўлиб, уларга асосан кислоталар, галоидлар ва галоидли ҳосилалар ҳамда газ ҳолатидаги оксидлар, альдегидлар, кетонлар, спиртлар, углеводородлар, аминлар, пиридинлар, меркаптанлар киради.

Саноат чиқинди газлари таркибидаги зарарли бирикмалар одам, ўсимлик ҳамда ҳайвонлар учун зарарлилигидан ташқари, бу чиқиндиларнинг иқтисодий зиёни ҳам бор. Чунки бу чиқинди газлар билан биргаликда қайтариб бўлмайдиган ҳолатдаги кўп фойдали бирикмалар — органик эритувчилар, металлар, олтингугурт оксидлари ҳавога чиқариб юборилади.

Атмосфера ҳавосини саноатнинг зарарли чиқиндиларидан муҳофаза қилишнинг муҳим чоралари янги ишлаб чиқариш жараёнларини рационал ташкил этиш ҳамда мавжудларини такомиллаштириш йўли билан зарарли бирикмалар ҳосил бўлишига

йўл қўймаслик ёки уларнинг ҳосил бўлишини чеклаб қўйишдан иборат. Чиқиндисиз ишлайдиган жараёнларни ташкил этишнинг асосий йўллари бутун ишлаб чиқаришда ёки алоҳида жараёнларда циклик (берк-айланма) схемаларини қўллаш ҳамда хомашё ва чиқиндилардан комплекс фойдаланиб, янги ишлаб чиқаришларни ташкил этишдан иборат.

Техника ва технологиянинг ҳозирги ҳолатида заҳарли бирикмаларни ҳавога сира чиқармаслик имкониятлари ҳали деярли йўқ. Шунинг учун ҳам ҳавони бундай бирикмалардан муҳофаза қилишнинг энг осон имконияти турли газ тозаловчи иншоотлардан фойдаланишдан иборат. Бундай иншоотларнинг асосий вазифаси чиқинди газлар таркибидаги заҳарли бирикмалар концентрациясини санитария нормалари бўйича йўл қўйилиши мумкин бўлган концентрациягача камайтиришдир.

4.3. Саноатнинг чиқинди сувлари ва уларни тозалаш усуллари

Чиқинди сувларнинг сув ҳавзаларига бўлган таъсири улардаги зарарли бирикмаларнинг таркиби ва физик-кимёвий хоссалари билан белгиланади. Чиқинди сувлар шу кўрсаткичларга кўра икки гуруҳга бўлинади: а) таркибида анорганик бирикмалар бор; б) таркибида органик бирикмалар бор чиқинди сувлар.

Биринчи гуруҳ сувларига содалар, сульфат кислоталар, азотли бирикмалар ишлаб чиқариш корхоналари, металлургия заводлари ҳамда бойитиш фабрикалари чиқинди сувлари киради. Бу сувлардаги асосий зарарли биркмалар: кислоталар, асослар, тузлар, олтингугуртли бирикмалар, оғир металларнинг ионитлари ва ҳоказо. Бундай бирикмаларнинг сув ҳавзасига таъсири шундаки, улар сувдаги туз миқдорини оширибюборади, сувнинг хоссаларини ўзгартиради, сувдаги жониворлар заҳарланади, сув тагида эримайдиган қаттиқ чўкмалар ҳосил бўлади.

Иккинчи гуруҳ чиқинди сувлари, асосан, нефткимё, коксокимё, целлюлоза-қоғоз саноатлари заводлари, органик синтез ва бошқа ишлаб чиқариш корхоналаридан чиқади. Бундай сувлардаги зарарли бирикмалар, асосан, тирик табиат учун жуда хавфлидир.

Сув ҳавзаларининг ифлосланиши халқ хўжалигининг жуда кўп тармоқларига моддий зарар келтиради. Ичимлик сувларининг саноатда ишлатилиши ҳам ичимлик сувларга бўлган танқисликни оширмоқда. Сув ҳавзалари суви камайиши ва ифлосланишининг олдини оладиган энг самарали йўл – циклик жараёнлар ёрдамида саноат чиқинди сувларини ҳавзаларга туширмаслик ёки иложи борича кам туширишдир.

Ишлаб чиқаришда сувни тежаб ишлатиш чиқинди сувлар ҳажмини камайтиради. Берк циклик ишлайдиган жараёнларга ўтиш эса бундай сувларнинг чиқишини тўхтатади. Шу хилдаги ишлаб чиқаришларни лойиҳалаш шуни кўрсатдики, сув таъминотида берк циклик жараёнларни қўллаш кўпгина афзалликларга эгалиги билан бир қаторда, иқтисодий жиҳатдан ҳам ғоят самаралидир. Ҳозирги вақтда саноатда чиқинди сувларни қайта ишлатиш тажрибалари кенг қўлланилмоқда. Бу қуйидагича амалга оширилади: а) чиқинди сувларни тозалагандан сўнг шу жараённинг ўзида яна ишлатиш; б) бир босқичда ишлатилган чиқинди сувни иккинчи босқичда ишлатиш; в) чиқинди сувларни тозалагандан сўнг турли технологик жараёнлар ва бошқа мақсадларда ишлатиш; г) ҳосил бўлаётган чиқинди сувларни тўла буғлатиш, алоҳида геологик пластларга тушириш, махсус сиғимларга ўтказиш орқали сув ҳавзаларини ифлосланишдан сақлаш ёки ифлосланишини камайтириш мумкин.

Сув ҳавзаларини муҳофаза қилишнинг яна бир йўли — чиқинди сувларни тозалайдиган ишончли усулларни ишлаб чиқиш ва қўллашдир.

Қисқача хулосалар

Атроф-муҳитни ифлосланиш ва ҳар хил чиқиндилар билан зарарланишдан муҳофаза қилиш муаммоси ҳозирги вақтда бутун инсониятнинг диққат марказидадир.

Атмосфера ҳавосини ҳамда сув ҳавзаларини саноат чиқиндиларидан муҳофаза қилиш, асосан, чиқинди газ ва сувларни турли усуллар ёрдамида тозалаш йўли билан улар таркибидан зарарли бирикмалар концентрациясини йўл қўйилиши мумкин бўлган нормаларга келтириш ҳар қандай ишлаб чиқариш корхонасининг асосий масалаларидан бирига айланиши керак.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Табиатни муҳофаза қилиш ва саноат чиқиндилари ҳақида тушунча беринг.

2. Саноат чиқинди газларини зарарли қўшимчалардан тозалашнинг қандай йўллари бор?

3. Саноатнинг чиқинди сувлари ва уларни тозалаш усулларини айтиб беринг.

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассилар тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни – Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть 1 и 2, ВШ "Минск" 1990.

6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. – М.: ВШ, 1985.

7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариш технологияси асослари. – Т.: Ўқитувчи, 1984.

V боб

ҚОРА ВА РАНГЛИ МЕТАЛЛАР МЕТАЛЛУРГИЯСИ АСОСЛАРИ

Маълумки, табиатда деярли барча металлар (кимёвий турғун, яъни олтин, кумуш, платинадан ташқари) турли бирикмалар (оксидлар) кўринишида тоғ жинсларида учрайди. Металл ва унинг қотишмалари ана шу мураккаб бирикмалардан (рудалардан) ажратиб олинади. Рудаларга бундай ишлов бериш жараёни металлургия жараёнлари деб аталади. Металлургия жараёнларидаги кимёвий реакцияларни тезлатиш учун жараёнлар ёки юқори ҳароратда олиб борилади ва пирометаллургия деб аталади, ёки рудаларга кимёвий реагентларнинг сувли эритмаларида ишлов берилади ва у гидрометаллургия деб юритилади. Пирометаллургия жараёнларининг намунали кўринишларига куйдириш, суюқлантириш, дистиллаш, гидрометаллургияга эса эритма билан ишлов бериш (ишқорлаш) ва эритмадан чўктириш, хусусан, эритмаларни электролиз қилиш каби жараёнлар киради. Металлургия пирометаллургия ва гидрометаллургия билан бир қаторда рудалардан металларни ажратиб олишда электрометаллургия (металл ишлаб чиқариш учун зарур бўлган иссиқлик электр энергияси ҳисобига олинади) ҳамда кимёвий металлургия (металл кимёвий ва металлургия жараёнлари ёрдамида олинади) усуллари ҳам кенг қўлланилади.

Пирометаллургияда металларни рудалардан қайтариш орқали олиш усули асосан печда коксннинг чала ёнишида ҳосил бўладиган CO ҳисобига ўтказилади. Ҳосил бўлган қўшимча маҳсулотлар асосий металлдан оксид ва туз шаклида осон суюқланадиган силикатлар — шлак ҳосил қилиш йўли билан ажратиб ташланади.

Қора металлар чўян ва пўлатнинг турли маркаларидаги бирикмаларидан пирометаллургия усулида олинади. Рангли металлар ишлаб чиқаришда, одатда, комбинациялашган, яъни пиро ва гидрометаллургия жараёнларидан фойдаланилади. Масалан, алюминий ишлаб чиқаришда гилтупроқ (Al_2O_3) рудалардан пирометаллургия жараёнлар орқали ҳосил қилинади ва ундан алюминий гидрометаллургия жараёни — гилтупроқ эритмасини электролиз қилиш орқали ажратиб олинади.

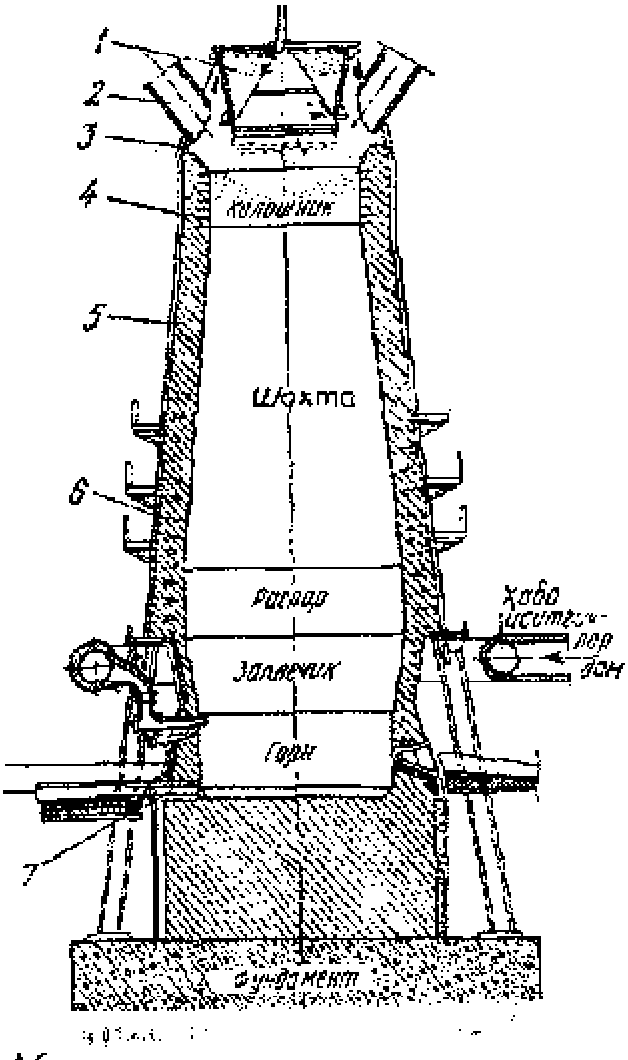
Мис сульфиддан мис пирометаллургия жараёнлари ёрдамида ажратиб олиниб, якунловчи операция, яъни мисни тозалаш (рафинациялаш), одатда, унинг сувли эритмасини электролиз қилиш — гидрометаллургия жараёнлари орқали ўтказилади.

5.1. Чўян ишлаб чиқариш

Барча металлар икки гуруҳга, яъни қора ва рангли металларга бўлинади. Қора металлар гуруҳига темир ва унинг қотиш-

малари (чўян, пўлат), рангли металларга эса қолган барча металлар киради. Турли металл конструкциялар, машина деталлари ва бошқалар асосан қора металл қотишмалари (чўян, пўлат) дан тайёрланади, чунки уларнинг механик ва технологик хоссалари бошқа металларникидан юқори. Қотишмаларнинг кимёвий таркиби ва структурасини ўзгартириш билан уларнинг хоссаларини ҳам ўзгартириш мумкин. Чўян темирнинг углеродли қотишмаси бўлиб, унинг таркибида углерод 2,14 .... 6,67% бўлинади. Чўян домна печларида темир рудаларини суюқлантириб олинади.

Чўян ишлаб чиқариш учун зарур бўлган жиҳоз ва материаллар қуйидагилар: домна печи ва унинг ёрдамчи ускуналари (печь тузилишининг кесими 5.1-расмда келтирилган), асосий темир рудалари – магнитли темиртош (Fe_3O_4), қизил темиртош (Fe_2CO_3), қўнғир темиртош ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$) ва шпатли темир ($FeCO_3$) ва шу кабилар; қаттиқ ёқилғилар (ўтин, торф, ёнувчи сланец, қўнғир кўмир, антрацит, писта кўмир, торф кокси, тошкўмир кокси, термоантрацит), суюқ ёқилғилар (нефть маҳсулотлари – бензин, керосин, мазут) ва газсимон ёқилғилар (табиий газ, домна гази, генератор гази ва бошқалар), флюслар (оҳактош – $CaCO_3$, доломит – $CaCO_3 \cdot MgCO_3$, кумтупроқ - SiO_2). Жараёнда руда таркибида қолган бегона жинслар ва ёқилғининг ёнишида ажраладиган кулдан қутилиш мақсадида домна печига флюс деб аталувчи модда киритилади (1 т. чўян олиш учун 0,2 ... 0,5 т. гача флюс сарфланади).



5.1-расм. Домна печи:
1 – шихтани печга юклаш аппарати; 2 – газ чиқиб кетадиган трубалар; 3 – пўлат кожух; 4, 5 – футеровка; 6 – совитгичлар; 7 – чўян оқиб чиқадиган нов.

Домна жараёни

Домна жараёни қуйидагича амалга оширилади: домна печи қурилгандан сўнг горнга (5.1.-расм) ёқилғи юкланиб, у ёқилади. Сўнгра, ҳаво қиздиргич орқали фурма тешигидан қизиган ҳаво оқими берилиб, шихта ташланадиган жойдан шихтани печга юклагич аппарати орқали печнинг уст-

ки қисмига қадар шихта материали юкланади. Шихта секин-аста шахта бўйлаб пастга ҳаракат қила бошлайди ва унга қарши келаётган газ оқими билан тўқнашиб, физик-кимёвий ўзгаришлар содир бўлади, натижада суюқ, чўян, шлак ва домна гази вужудга келади. Умуман, бу жараёнлар қуйидаги кетма-кетликда кетади:

Ёқилғининг ёниши. Печга киритилган ёқилғи пастга ҳаракатланган сари қизийди, фурма рўпарасида қизиган ҳаво кислород ҳисобига шиддатли ёниб, карбонат ангидрид ҳосил бўлади:

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

Бунда ажралаётган иссиқлик ҳисобига маълум вақтдан сўнг фурма рўпарасидаги ҳарорат 1700 ... 1800°Сгача кўтарилади. Ҳосил бўлган CO_2 чўғланган кокс қатламлари орасидан ўтиб, углерод (II) оксид (ис гази) га айланади ва бунда маълум миқдорда иссиқлик ютилади:

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

Углерод (II) оксид (CO) кучли қайтарувчи, шунинг учун у қизиган темир оксидлар билан тўқнашиб (уларнинг ҳарорати 570°С дан юқори), уларни темирга (Fe) қадар қайтаради:

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

Печнинг юқорироқ ҳароратли қисмида (>900°С) ҳали қайтарилмай қолган темир (II) оксид (FeO) материал ғовакларига ўтирган қоракуя кўринишидаги қаттиқ углерод ҳисобига қайтарилади:

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

Домнада Fe дан ташқари Si, Mn, S, P ва бошқа элементлар ҳам қайтарилади. Қайтарилиш юқорироқ ҳароратда (1450 ... 1600°С) углерод билан қуйидаги реакция бўйича боради:

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

$$MnO + C \rightarrow Mn + CO$$

Қайтарилган S нинг бир қисми шлак тарзида ҳосил бўлади, фосфор эса чўянда эриб кетади. Домна жараёни натижасида ҳосил бўлган Fe углерод (II) оксид билан кимёвий реакцияга киришиб, темир карбид (Fe_3C)ҳосил қилади ва бу асосий реакция ҳисобланади:

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

Ҳосил бўлган темир карбид қайтарилган темирда эрийди ва темирни углеродга тўйинтириб, темир қотишмаси ҳосил қилади. Бу қотишма тахминан 1150 ... 1200°С ҳарорат суюқланиб томчилар кўринишида печь горнига оқиб тушаётган йўлида Si, Mn, S,

Р ва бошқа элементларни эритиб боради, натижада мураккаб таркибли чўян деб аталувчи қотишма ҳосил бўлади. Чўяннинг сиртида эса шлак йиғилиб, уни оксидланишдан *сақлайди*.

Домна печининг асосий маҳсулоти чўяндир, лекин чўян билан бирга шлак, домна гази, колошник чанглари ҳам олинади.

Домна печи ишининг техника-иқтисодий кўрсаткичлари унинг бир суткада қанча чўян ишлаб чиқара олиши ва бунинг учун қанча ёқилғи сарфланиши билан аниқланади. Печнинг иш унуми фойдали ҳажмдан фойдаланиш коэффициенти К орқали қуйидагича аниқланади:

$$K = \frac{V}{T\ м^3/т}$$

Бу ерда: V - печнинг фойдали ҳажми, м^3, т — бир суткада ишлаб чиқарилган чўян миқдори, иш унуми юқори бўлган печларда бу коэффициент 0,65 ... 0,85 бўлади.

Масалан, печнинг фойдали ҳажми 900м^3, олинган чўян 1000 т. бўлса, печь ҳажмидан фойдаланиш коэффициенти

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

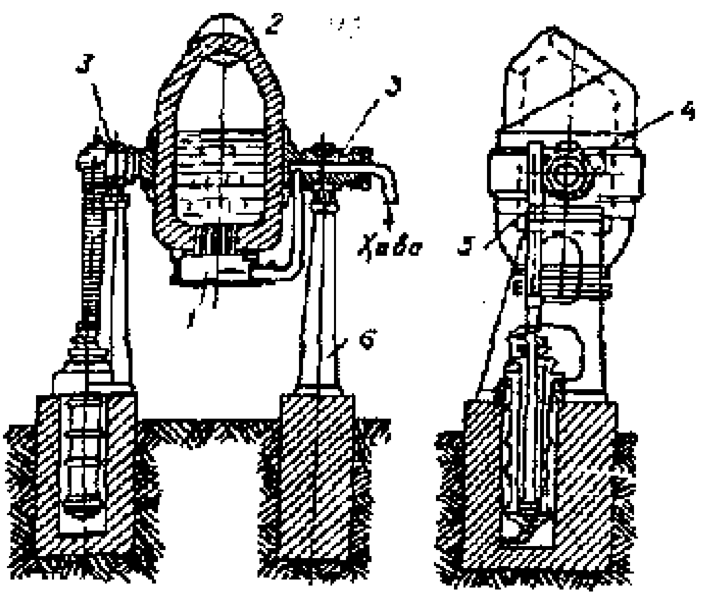
Шундай қилиб, печь ҳажмидан фойдаланиш коэффициенти қанча кичик бўлса, печнинг иш унуми шунча юқори бўлади.

5.2. Пўлат ишлаб чиқариш

Конвертор нок шаклидаги идиш бўлиб, ички девори ўтга чидамли материалдан ишланади, сиртидан эса пўлат лист билан қопланиб, белидан қуйма темир ҳалқа билан ўралган. Бу ҳалқада иккита цапфа 3 ва 3^1 ўрнатилаган (5.2-расм), улардан биттасининг (3) ичи ҳаво. Цапфалар фундаментга ўрнатилган колонналар 6 га таянади. Конвертор тубида диаметри 10-20 мм ли тешиклар бўлиб, у ҳаво кутиси I билан туташган. Жараёнда ҳаво бу кутига узатгич трубалар орқали 0,122 ... 0,253 МПа босим остида ҳайдаб турилади. Цапфа 3^1 га гидравлик поршень 6 билан боғланган шестерня 4 ўрнатилган. Гидравлик поршень ҳаракатга келганда конвертор тишли рейка 5, шестерня 4 орқали ўз ўқи атрофида айланади. Конверторни ишга туширишда уни горизонтал вазиятга келтириб, унга ковшда келтирилган, ҳарорати 1250-1300°С суюқ чўян қуйилади. Эритманинг оғирлигини 6-10% флюс ташкил этади. Натижада металда оксидланиш жараёни бошланади.

Темирнинг оксидланиши

$$2Fe+O_2=2FeO$$



5.2-расм. Конверторнинг схемаси:
1 – ҳаво қутиси; 2 – конверторнинг оғзи; 3 – ковак цапфа; 3[1] – ковакмас цапфа; 4 – шестерня; 5 – рейка; 6 – колонналар.

Темир оксиди металда эриб, қўшимча моддаларни ва углеродни оксидлайди.

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

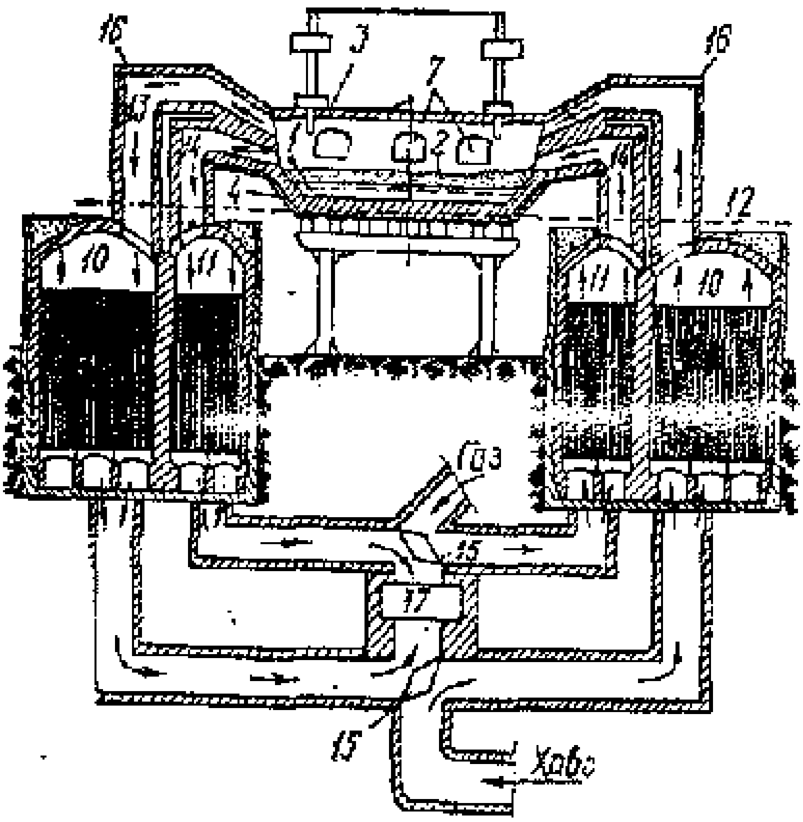
Конвертор усулида олинган пўлат нархи мартен усулида олинган пўлатнинг нархидан анча паст. Тоза кислород билан ишлов бериш натижасида юқори сифатли пўлатларни олишга имкон беради. Ҳозирда конвертор усулида пўлат ишлаб чиқариш 25%дан 50-60%га кўтарилган.

Мартен усулида пўлат ишлаб чиқариш. Бу усул 1865 йилда француз металлурглари Пьер ва Эмиль Мартенлар томонидан яратилди.

Асосий Мартен печларида қайта ишланувчи шихта материалларнинг характерига кўра, бу жараён бир неча вариантда олиб борилиши мумкин.

1. Скрап жараёни. Бу усулдан машинасозлик ва кичик металлургия заводларида сифатли пўлат олишда фойдаланилади. Бунда шихтанинг 55 ... 75 фоизи скрап (темир-терсак) бўлиб, қолгани қайта ишланадиган қуйма чўяндан иборат.

2. Скрап руда жараёни. Бу усулдан домна печлари бор бўлган йирик металлургия заводларида фойдаланилади. Бунда шихтанинг 60 ... 75 фоизи суюқ чўян бўлиб, қолгани пўлат скрапдан иборат.



Мартен печи (5.3-расм) алангали регенераторли печь бўлиб, унинг *асосий қисми иш бўшлиғи* (ванна)дир. Печнинг иш бўшлиғи горизонтал йўналишда чўзилган камерадан иборат бўлиб, деворлари ўтга чидамли ғиштдан терилган. Печнинг олд деворида шихта материалларини печга киритиш учун бир неча юклаш дарчалари бор. Орқа деворида эса суюқ металл ва шлакни печдан чиқариш учун махсус тешиклар бўлиб, новлар ўрнатилган.

5.3-расм. Алангали регенераторли печнинг схемаси:

1 — суюқлантирилган металл; 2 — шлак; 3 — шип (свод); 4 — печнинг туби; 5 — печнинг орқа девори; 6 — печнинг олд девори; 7 — шихта юкланадиган дарча; 8 — чўян чиқариб олинадиган нов; 9 — ўтга чидамли материал; 10 — ҳаво регенераторлари; 11 — газ регенераторлари; 12 — сиртки иш сатҳи; 13 — печга ҳайдалувчи ҳаво киритиладиган ва ёниш маҳсулотлари чиқариб юбориладиган каналлар; 14 — печга хайдаладиган газ киритиладиган ва ёниш маҳсулотлари чиқариб юбориладиган каналлар; 15 — клапан; 16 — печнинг асосий қисми; 17 — мўри (5,6,8,9 — позициялар расмда кўрсатилмаган); 18 — сув билан совитилиб туриладиган кислород фурмаси.

Печь ваннасида шихта материалларини суюқлантириб пўлат олишга регенераторларда юқори ҳароратда (1800 ... 2000°С) қиздирилган ёнувчи газ (домна, кокс ва генератор газларининг аралашмаси)*ни печь бўшлиғида ҳаво кислороди ҳисобига ёнди*риш билан эришилади.

Мартен печида пўлат ишлаб чиқариш тўрт даврдан иборат: шихтани юклаш, эритиш, қайнатиш, чиқариб олиш. Скрепруда жараёнида олдин печга қаттиқ шихта юкланиб, обдон қиздирилгач, унинг устига суюқ чўян қуйилади. Бунда жараён (шлакнинг ажралиши, металлнинг қайнаши, олтингугуртнинг ажралиши ва бошқалар) худди скрап жараён сингари бўлади.

Ҳозирги мартен печларининг сиғими ҳар хил бўлиб, кўпроқ тарқалган стационар печларнинг сиғими 50-185 т атрофида, ле-

кин сиғими 500 ... 900т. ли печлар ҳам бор. Печларнинг иш цикли уларнинг сиғимига қараб, 6-15 соатга тенг.

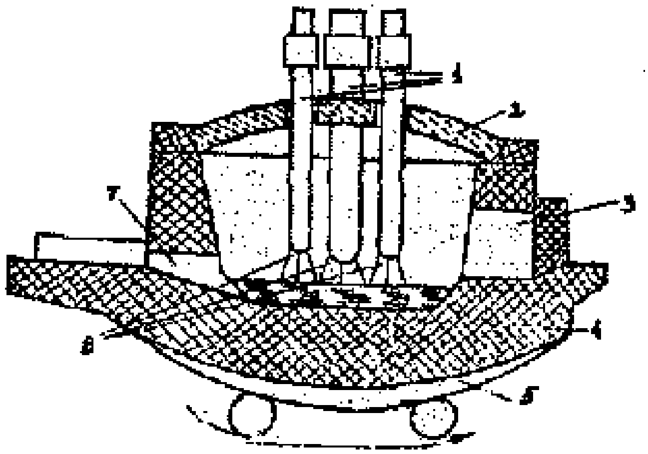
Мартен печларининг иш унумини характерловчи асосий кўрсаткич печь тубининг 1 $м^2$ юзидан бир суткада олинган пўлат ва унга сарфланган ёқилғи миқдори билан аниқланади. Ҳозирги вақтда печь тубининг 1 $м^2$ юзидан бир суткада олинадиган пўлат миқдори 8 ... 12 т гача, кислороддан фойдаланишда 20 ... 30 т/$м^2$, шартли ёқилғи сарфи 130-150 кг/т га тенг.

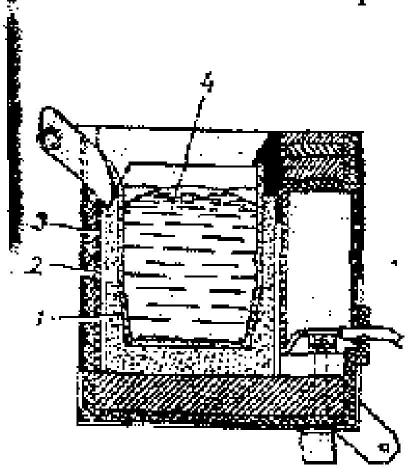
Печларнинг иш унумини янада ошириш мақсадида уларни қиздиришни тезлатиш, шихта материалларини суюқлантиришга яхши тайёрлаш, уларни печга юклаш вақтини қисқартириш, олинган пўлатни ковшларга қуйишни тезлатиш, жараёнда кислороддан яхши фойдаланиш каби тадбирлар муҳим аҳамиятга эга.

Мартен усули билан сифатли ва углеродга бой, юқори сифатли ҳамда легирланган пўлат олинади.

Электр печларида пўлат ишлаб чиқариш. Мартен печларида олинган пўлатнинг печь газлари билан тўйинганлиги, бу печларда легирланган пўлат олишнинг чекланганлиги ва юқори сифатли пўлатларга бўлган эҳтиёж тобора ортиши пўлат олишнинг янги усулларини яратиш вазифасини қўйди.

Электр печларида пўлат олиш мартен усулида пўлат олишга қараганда анча такомиллашгандир. Бу усулда печдаги газ муҳити пўлатни суюқлантириш жараёнига ва пўлат сифатига таъсир этмайди. Электр ёйининг юқори ҳарорати кўп легирланган пўлат олишга имкон беради. Бу усул 1802 йили академик В.В. Петров томонидан амалга оширилган.





5.4 расм электр ёй печи схемаси:
1-электродлар; 2- бекитгич; 3-шихта юкланадиган дарча; 4-корпус;5-печ чанаси 6-электр ёйи;7-тарнов

5.5-расм Идукцион электр печ схемаси:
1-тигль; 2-мис трубали чулғам; 3-иссиқлик изоляцияси қавати; 4-суюқ метал

Саноатда ишлатилаётган электр печлари икки гурухга: электр ёй печлари ва индукцион электр печларига бўлинади.

Электр ёй печларида электродлар кўмир ёки графитдан тайёрланган бўлиб, бу электродлар печга горизонтал ёки вертикал ўрнатилади (бу печларнинг схемалари 5.4 ва 5.5 расмда келтирилган). Бир тонна пўлат олиш учун, одатда, 5 ... 10 кг. графит электрод ёки 15 ... 20 кг. кўмир электрод сарфланади.

Электр печларнинг фойдали хажми 250 кг дан 30 тоннагача бўлади. Баъзан хажми 70 ... 100 т ли печлар хам учрайди. Электр печларда суткасига 3-6 мартача пўлат суюқлантириб олиш мумкин (1 т. пўлат олиш учун одатда 700 ... 1000 кВт/соат электр энергияси сарфланади).

Бу усулда ишлатиладиган шихта материалларининг таркиби олинадиган пўлат маркасига қараб белгиланади. Шихта таркибининг кўп қисми темир-терсакдан, қолган қисми қайта ишланадиган чўян ва охактошдан иборат. Бунда тоза темир рудаси ва ферроқотишмалардан хам фойдаланилади. Йирик печларда шихта материаллари печга унинг устки қисмидан юклагич механизмлар ёрдамида юкланади. Печда борадиган физик-кимёвий жараёнлар ўз мохиятига кўра, конвертор ва мартен печларидаги жараёнларга ўхшаш.

Индукцион электр печларда пўлат ишлаб чиқариш. *Индукцион электр печларнинг сиғими 5 ... 10 т бўлиб*, уларда юқори сифатли ва махсус хоссали (зангламайдиган, оловбардош) пўлатлар олинади. Индукцион электр печнинг схемаси ва ишлаш принципи 5.5-расмда келтирилган.

Одатда, бу печларда легирланган пўлат чиқиндилари, тоза скрап ва ферроқотишмалар қайта суюқлантирилади.

Бу печларнинг афзаллиги қуйидагилар: тузилиши оддий, уларни бошқариш қулай, жараёнда металл куйиндиси оз хосил бўлади, металл яхши аралашиши натижасида газ ва қўшимчалардан яхши тозаланади, кўмир электродлар йўқлиги сабабли углеродга тўйинмайди ва юқори легирланган, кам (0,02 ... 0,04%) углеродли пўлатлар олиш мумкин. Сиғими 1 т ли печда пўлат ишлаб чиқариш жараёни 45 мин. давом этиб, 600 ... 7000 кВт/соат электр энергияси сарф бўлади.

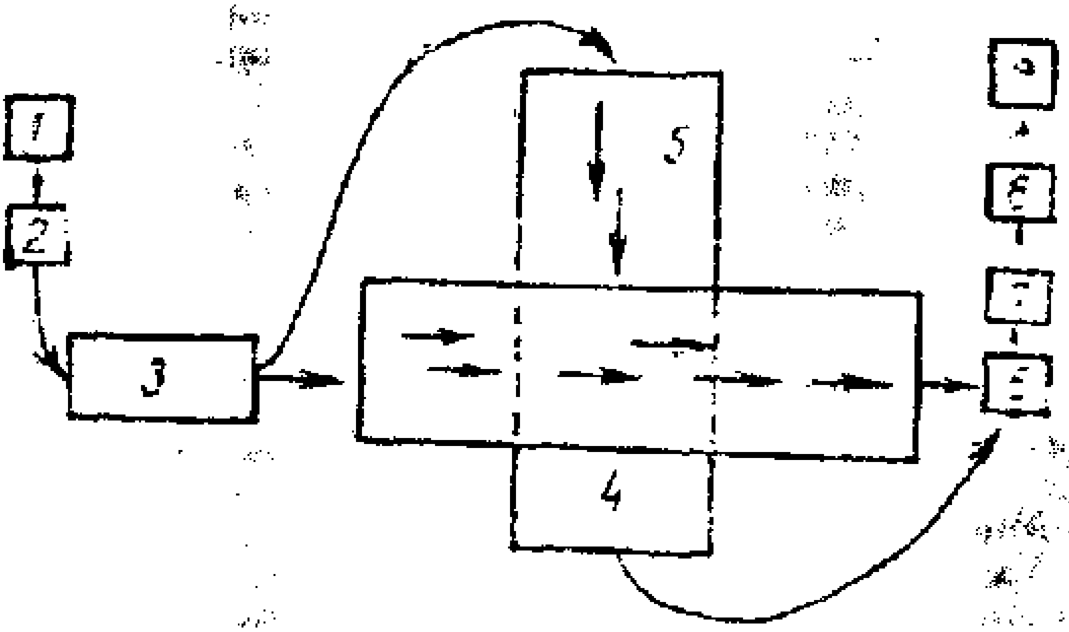
Кейинги йилларда индукцион печларда металл вакуум ва инерт газлар мухитида хамда электр-шлак печларида суюқлантирилиб, юқори сифатли махсус пўлатлар олинмоқда. Ускуналарнинг мураккаблиги, олинадиган металл таннархининг қимматга тушиши вакуумли ёй печларининг камчилигидир.

Темирни рудалардан домна жараёнисиз ажратиб олиш. Одатда, домна печларида чўян ва пўлатни қайта ишлаб, темир олинади. Лекин назарияда темирни рудадан бевосита ажратиб олиш им-

кони ҳам бор. Бу усуллар ҳозирги саноатда икки асосий йўл билан амалга оширилиб, темир олишда домнасиз жараён, деб аталади:

1. Темир рудасига газ ҳолидаги қайтарувчи моддалар таъсир эттириш йўли билан темир ажратиб олиш.

2. Қаттиқ қайтарувчи моддалар ишлатиш йўли билан темир ажратиб олиш.



5.6 расм. Газсимон қайтарувчида ишлайдиган установканинг схемаси.

5.6 расмда газсимон қайтарувчи (модда) билан ишловчи установканинг схемаси келтирилган.

Аввал қайта ишланувчи руда 1-майдалагичда ва шар 2-тегирмонда майдаланади, сўнгра 3-печда 800 ... 850°С гача қиздирилади ва 4-айланувчи трубали печга тушади. Бу ерда рудага қарши ҳаракат қилаётган қайтарувчи газлар таъсирида Fe нинг қайтарилиш жараёни боради, натижада олинган масса совитгич 6-конвейер орқали шар 7-тегирмон га тушади ва у ерда майдаланади. Қайтарилган темир ва бегона жинслардан иборат бу массадан бегона жинсларни ажратиш учун у 8-магнит сепаратор га ўтказилади. Сепараторларда ажратилган темир брикетлаш учун 9-прессга юборилади.

Қаттиқ қайтарувчилардан фойдаланилганда тозаланган, бойитилган руда 2 ... 3% ёғоч кипиғи билан аралаштирилиб брикетланади ва брикетлар печда 800 ... 900°С гача қиздирилади. Натижада темир брикет массадаги углерод ҳисобига қайтарилади ва ғовак темир ҳосил бўлади. Бу усулда таркибида зарарли элементлар жуда кўп бўлган камбағал рудалар қайтарилади. Бундан

ташқари, бу жараёнда сифатсиз ёқилғилар (торф, сланец, табиий газлар) дан фойдаланиш мумкин. Олинган темир юқори сифатли махсус пўлатлар олишда қўлланилади. Лекин бу усулда олинган темир қимматга тушади, шу сабабли ҳозир бу усулдан кам фойдаланилади. Лекин арзон ер ости газларидан саноатда фойдаланиш мумкинлиги бу усулдан фойдаланиш имконини беради.

5.3. Рангли металлар ишлаб чиқариш

Рангли металлар қора металларга нисбан анча кам ишлаб чиқарилади. Бунга сабаб рангли металлар захираси чекланганлигидир. Уларни эритиб олиш анча моддий ва меҳнат харажатларини талаб этади. Уларнинг миқдори рудалар таркибида анча кам бўлади. Шунинг учун рангли металларни иложи борича анча арзон метал ва материаллар билан алмаштириш зарур.

Шунга қарамасдан, рангли металлар ва уларнинг қотишмалари муҳим хоссаларга эга бўлиб, бундай хоссаларнинг кўпчилиги қора металларда учрамайди.

Мис ишлаб чиқариш

Мис электр токини яхши ўтказади ва юқори механик хоссаларга эга *боғланувчан ва чўзилувчанлик хоссаларига эга.*

Мис асосан икки турдаги рудалардан олинади:

Олтингугуртли $CuFeS_2$ ва оксидлий рудалардан Cu_2O.

Бу рудалар таркибидаги миснинг миқдори 2 дан 5% атрофида бўлади.

Мис ишлаб чиқаришнинг технологик жараёни ўз ичига қуйидаги операцияларни олади:

1.Рудани бўлакларга бўлиш ва кейинчалик майдалаш;

2.Хўл усулда бойитиш — флотациялаш усули бўлиб, бунда майдаланган рудани унча кўп бўлмаган миқдордаги минерал ёғлар билан аралаштирилади ва уларни сувли, тагидан ҳаво бериб турадиган камерага солинади. Натижада таркибида метал бўлган руда фракцияси сув билан яхши ҳўлланмайди, ёғга ўралиб, ёғли кўпик сифатида камеранинг юқорисига кўтарилади. Кўпик йиғилиб, қуритилгандан кейин таркибидаги миснинг миқдори 10дан 25% гачани ташкил этган мис концентратига айланади.

3.Концентрат 800-850°С печларда куйдирилади. Бунда концентрат таркибидаги олтингугуртнинг маълум бир қисми куяди, SO_2 сифатида печдан чиқарилади. Бунда миснинг миқдорини 20-35% етказилади.

4.Концентрат печларда 1500-1600°Сда эритилади ва натижада суюқ штейн олишга эришилади. Унинг таркибидаги мис миқдори 35-50%ни ташкил этади:

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

5.Штейн кичик конверторларга солиниб, таркибидаги олтингугурт батамом чиқариб ташланади, миснинг миқдори 98,5%-99% етказилади ва хомаки мис олинади.

6.Хомаки мис олов ва электролиз усулида тозаланади, натижада таркибида 99,99% мис олинади.

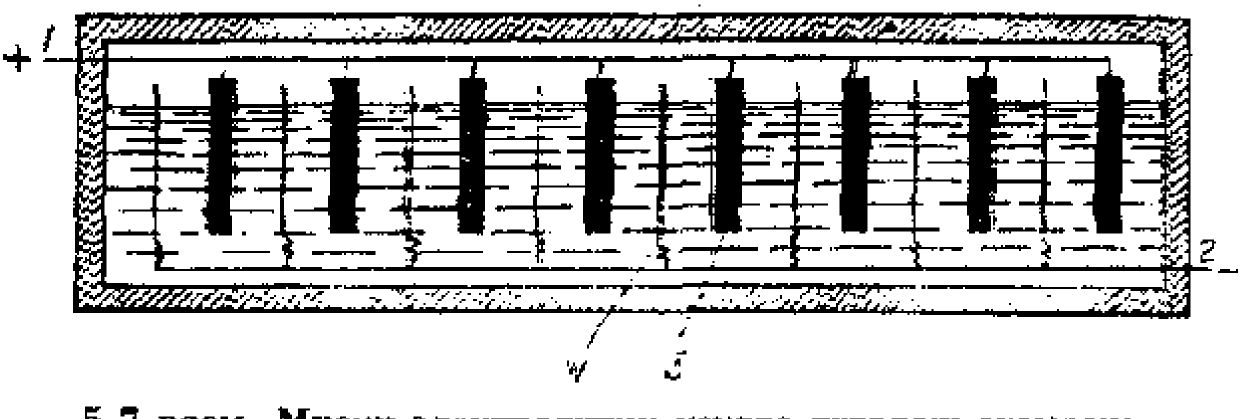
Мисни рафинлаш (тозалаш)

Конвекторларда олинган хомаки мисдан техникавий мақсадлар учун фойдаланилмайди, чунки унинг таркибида 0,05 ... 1,5% гача ҳар хил қўшимчалар бўлиб, улар миснинг механик ва электр ўтказувчанлик хоссаларини ёмонлаштиради. Бундай мисларни техникада ишлатиш учун улар тозаланади, яъни рафинланади. Хомаки мис қуйидаги икки усул билан тозаланади:

а) оловчи усулда тозалаш; б) электролиз усулда тозалаш.

Бу бобда асосан иккинчи усул – электр усулида тозалаш жараёни билан танишамиз.

Мисни электролиз усулида тозалаш. Мисни электролиз усулида тозалашдан юқори сифатли мис ва ундан нодир металларни (олтин, кумуш ва бошқа қўшимчаларни) ажратиб олишда фойдаланилади. Бу жараён махсус электролит қуйилган ванналарда *олиб борилади (5.7- расм).*



5.7 расм. Мисни электролитик усулда тозалаш схемаси:
1-анод шинаси; 2-катод шинаси; 3-анодлар; 4-катодлар.

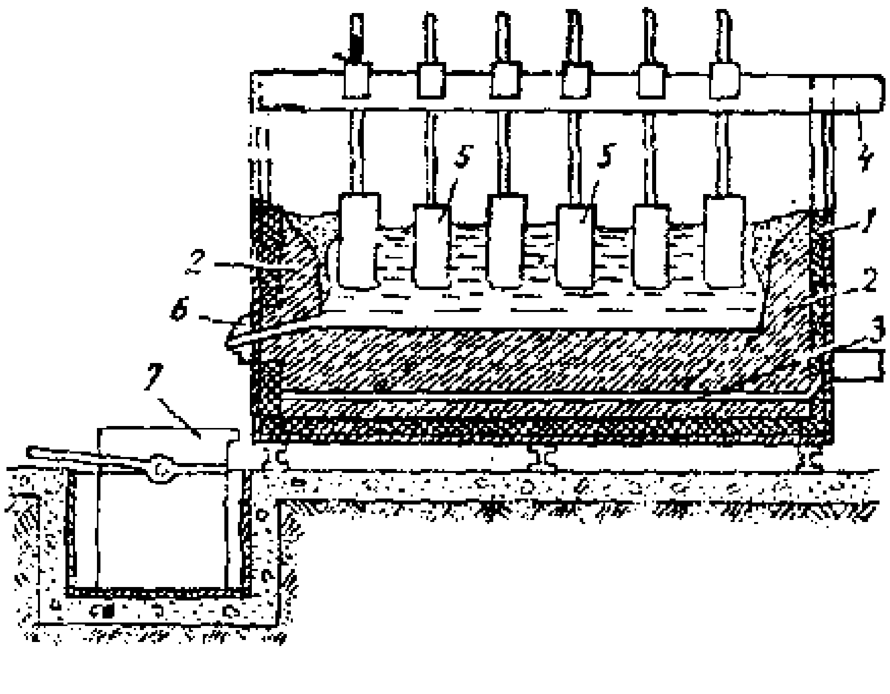
Бу *электролит мис купоросининг сувдаги 12...15% ли эритмаси* ($12...15\%$ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$)га 10...15% ли сульфат кислота (H_2SO_4) нинг сувдаги эритмаси қўшиб тайёрланади. Анод сифатида *хомаки мис пластинкаларидан, катод* сифатида эса юпқа электролитик мис пластиналаридан фойдаланилади. Ваннада электролитик жараёнлар бориши натижасида $CuSO_4$ парчаланади ва катионлар (Cu^{++}) катодга боради, бу вақтда аноддан электронлар ажралиб, эритмага ўтади. Бошқача айтганда, анод эриб, катод тоза

мис ионлари билан қоржаа боради. Катодлар 10-12 кундан сўнг ваннадан олинганда улардан ҳар бирининг оғирлиги 60 .. 70 кг. гача ортади. Катодда олинган мис энг тоза мис бўлиб, ундаги қўшимчалар миқдори 0,1% дан ортмайди. Электролиз, одатда, 20-30 кун давом этади. 1 т. катод миси олиш учун 250-300 кВт электр энергияси сарфланади.

Алюминий ишлаб чиқариш

Алюминий енгил металл, зичлиги 20°С да 2,7г см^3, суюқланиш ҳарорати 659°С, қайнаш ҳарорати 2500°С. У юқори электр ва иссиқлик ўтказувчанликка эга. Алюминий занглмайди (устки оксид парда ҳосил қилиши ҳисобига), азот ва органик кислоталар таъсирига чидамли. Кўп хоссалари ундан муҳим конструкцион материал сифатида самолётсозликда, автоқурилишда, транспорт машинасозлиги, электротехника ва кимё саноатида кенг фойдаланишлига сабаб бўлади.

Алюминий ишлаб чиқариш учун турли минерал рудалардан (боксид, нефелин, алунит) олинадиган гилтупроқ (Al_2O_3) хомашё сифатида ишлатилади. Ҳозир саноатда алюминий, ишлаб чиқаришнинг бир қатор усуллари билан бирга, унинг суюқлантирилган эритмаларини электролиз қилиш орқали ҳам олинмоқда. Бунинг учун гилтупроқ криолит ($3NaF \cdot AlF_3$)да эритилиб, электролиз қилинади. 5.8-расмда гилтупроқдан алюминий ажратиб олишда ишлатиладиган установканинг схемаси келтирилган.



5.8 расм. Алюминийни электролиз усулида олиш схемаси:
1-*иссиқлик ўтказмайдиган футеровка (девор)*; 2-кўмирли терилма (набойка); 3-катод шинаси; 4-анод шинаси; 5-электрод; 6-тарнов; 7-ковш.

Бу *установка металл ваннадан* иборат бўлиб, унинг ички томонига графит ёки жараёнланган кўмир плиталар терилган. Электтролиз вақтида ана шу графит ёки кўмир плиталар катод

ролини бажаради. Жараённи бошлашдан олдин ванна тубига майдаланган кокс юпқа қатлам қилиб ташланади, сўнгра электрод бу қатламга теккунча туширилиб, ток берилади. Ванна девори қизиб, чўғлангач, ваннага аста-секин криолит солинади.

Суюқланган криолит қатлами 200 ... 300 мм. га етгач, ваннага гилтупроқ киритилади. Жараён 950 ... 1000°C ҳароратда боради, ажралган алюминий ванна тубида йиғилади ва вақт-вақти билан ваннадан чиқариб турилади. Электролиз усулида 1 т. алюминий олиш учун 2 т. Al_2O_2, 600 кг. кўмир электрод, 100 кг. креолит, 1800 кВт-соат электр энергияси сарфланади. Бу усулда олинган алюминий креолит заррачалари ва унда эриган газлардан тозаланади. Тозаланган алюминий таркибида 0,3 ... 1% қўшимчалар бор.

5.4. Қора металлар ва уларнинг қотишмалари, маркалари

Чўян, пўлат ва ферроқотишмалар қора металлар жумласидандир. Темир билан углерод бирикмаси пўлат деб аталади ва бу бирикма таркибида углерод миқдори 2,14% дан ошмайди, қолганлари эса темир ва турли аралашмалардир.

Темирнинг углерод билан қотишмаси чўян деб аталади ва унинг таркибида 2,14 ...6,67% гача углерод бўлиб, қолгани темир ва турли аралашмалардан иборат.

Машинасозликда қуйма чўянлар кўп ишлатилади, бу чўянлар кулранг, ўта мастаҳкам ва чўкичланувчи чўянларга бўлинади. Қуйма чўянлар қуйилувчанлик хусусиятига эга бўлиб, улар яхши суюқланади.

Чўян

Қотишмада углерод миқдорига қараб оқ ёки қайта ишланадиган, кулранг, ўта мустаҳкам ва чўкичланувчан чўянлар бўлади. Таркибидаги қарийб ҳамма углерод кимёвий жиҳатдан цементит (Fe_3C) шаклида боғланган чўян *оқ ёки қайта ишланадиган чўян* деб аталади.Таркибида цементит кўплиги сабабли бундай чўян жуда қаттиқ (НВ 450-500) ва мўрт бўлади, шунинг учун машина деталлари тайёрлашда бу метал ишлатилмайди ва у пўлатга айлантирилади. Сирти оқартирилган қуймалар кам ишлатилади; улардан прокат станларининг валиклари, плугларнинг тишлари ва ҳоказолар ясалади.

Кулранг қуйма чўянлар

Кулранг қуйма чўянлар таркибида одатда, кўпи билан 4% углерод бўлади. Кулранг чўянлар таркибидаги углероднинг кўп қисми графит тангачалардан (япроқлардан) иборат бўлиб, уларнинг ўлчами (катта-кичиклиги) ва шакли чўян таркибига боғлиқ.

Кулранг чўян таркибида кимёвий жиҳатдан боғланган цементит шаклида кўпи билан 0,8% углерод бор. Синдириб кўрилган бундай чўяннинг ранги кулранг бўлади.

Кулранг чўян таркибида темир ва углероддан ташқари кремний, марганец, фосфор, олтингугурт ва бошқа элементлар бор. Зарарли аралашмалар (фосфор, олтингугурт ва бошқалар)нинг миқдори ГОСТда белгиланганидан ошмаслиги керак. Олтингугурт миқдорининг кўпайиб кетиши чўяннинг қаттиқлиги ва мўртлигини оширади ҳамда қуйилувчанлик хусусиятларини ёмонлаштиради (киришишнинг катталиги, дарз пайдо бўлишга мойиллик).

Кулранг чўянлар машинасозликда кенг ишлатилади, чунки бундай чўянлар арзон ва кўп тарқалган бўлиб, жуда яхши суюқланади, киришиши кичик, кесувчи асбоб билан яхши кесилади, яхши антифрикцион хусусиятларга эга.

ГОСТ 1412-70 га мувофиқ кулранг чўян СЧ ҳарфлари билан белгиланади, бу белгидан кейин чўзилиш вақтидаги мустаҳкамлик чегараси ва букилиш вақтидаги мустаҳкамлик чегарасини кўрсатадиган иккита икки хонали рақам ёзилади. Масалан, СЧ 12-28, СЧ 28-48, СЧ 40-60.

Кулранг чўянлар деталларнинг турли корпусларини (подшипниклар, насослар корпуси, тезлик коробкаси, станоклар станинаси ва шу кабиларни), пойдевор плиталари, тишли парраклар, металлургия ускуналарининг деталлари ва ҳоказоларни тайёрлашда ишлатилади.

Жуда пухта чўянлар

Жуда пухта чўянлар таркибида одатда 3 ... 3,6% углерод бўлади. Модификатор сифатида, одатда, магний ишлатилиб, у эриган чўянни қолипларга қуйиш олдидан суюқ чўянга қўшилади. Ҳосил бўлган чўянда графит шарсимон шаклга киради. Графити шарсимон шаклда бўлган чўяннинг механик хоссалари кулранг чўянга қараганда анча юксак, бундай чўяннинг мустаҳкамлиги ва эгилувчанлиги, айниқса, юқори.

Графити шарсимон шаклга кирган чўян жуда пухта чўян деб аталади. ГОСТ 1293-0 га мувофиқ жуда пухта чўян ВЧ ҳарфлари билан бошланади, бу ҳарфлардан кейин иккита рақам ёзилади: биринчиси чўзилиш вақтидаги мустаҳкамлик чегарасини, иккинчиси эса нисбий узайишни (% ҳисобида) кўрсатади. Масалан, ВЧ 38-17, ВЧ 50-2, ВЧ 120-4.

Жуда пухта чўянлар жуда яхши механик хоссаларга эга бўлиб, улардан ўта муҳим деталлар, масалан, тирсакли валлар, тишли парраклар, прокат станларининг валиклари, буғ турбиналарининг корпуслари, поршенлар, кронштейнлар ва ҳоказолар тайёрланади.

Болғаланувчан чўянлар

Таркибидаги графит парчасимон шаклда бўлган чўянлар боғланувчан чўян деб аталади. Болғаланувчан чўян юмшатиш йўли билан оқ эвтектикагача бўлган чўяндан олинади. Юмшатиш жараёни кўп меҳнат талаб қилади, бу усул жуда қимматга тушади, бу жараён баъзан олти суткагача давом этади. Болғаланувчан чўян таркибида 2,8 ... 3,4% углерод бор. Бундан ташқари, боғланувчан чўян таркибида кремний 0,7 ... 1,5%, марганец 0,2 ... 0,6%, фосфор 0,2%, олтингугурт 0,1% бўлади.

Болғаланувчан чўян КЧ ҳарфлари билан маркаланиб, ундан кейинги иккита рақамнинг биринчиси мустаҳкамлик чегарасини, иккинчиси эса нисбий узайишни (% ҳисобида) билдиради. Масалан, КЧ 30-6, КЧ 50-4, КЧ 60-3.

Болғаланувчан чўян қишлоқ хўжалигида, автомобиль ва тўқимачилик машинасозлигида, кема, козонлар, вагон ва дизелсозликда кенг ишлатилади. Боғланувчан чўяндан сийлиш шароитида ишлатишга мўлжалланган, зарб берувчи ва массаси ўзгарувчан юкларни қабул қилиш мақсадида ишлатиладиган жуда пухта деталлар тайёрланади.

Пўлат

Пўлат кимёвий таркиби, ишлатилиши, ишлаб чиқарилиш усули ва сифатига кўра, турли хилларга бўлинади.

Кимёвий таркибига кўра, пўлат икки катта гуруҳга: углеродли ва легирланган хилларга бўлинади. Таркибидаги углерод миқдорига қараб ҳамма пўлатлар кам углеродли (0,3%С), ўрта углеродли (0,3 ... 0,7%С) ва юқори углеродли (0,7%С) бўлади.

Пўлатлар легирловчи элементлар миқдорига қараб кам легирланган (легирловчи элементларнинг миқдори ҳаммаси бўлиб 5% гача бўлган), ўртача легирланган (5 ... 10%) ва кўп легирланган (10% дан кўп) пўлатларга;

— таркибидаги легирловчи элементларнинг турига қараб пўлат хромли, хром-никелли, марганецли, хром-никель-молибденли ва ҳоказо пўлатларга бўлинади.

— ишлатилишига кўра уч асосий гуруҳга: конструкцион, асбобсозлик ва алоҳида хоссали пўатларга бўлинади.

Конструкцион пўлат қурилиш иншоотлари, машина деталлари ва турли асбоблар тайёрлашга мўлжалланган жуда кенг гуруҳни ташкил этади. Углеродли конструкцион пўлат таркибида 0,85% гача углерод бўлиши мумкин.

Углеродли асбобсозлик пўлат таркибида 0,7% ва ундан кўп миқдорда углерод бўлиб, у қирқиш, ўлчов ускуналари тайёрлаш учун ишлатилади.

Алоҳида хоссали пўлатларга коррозиябардош, иссиқбардош, электротехник ва ҳоказо пўлатлар киради.

Ишлаб чиқариш усулига кўра, мартен печида олинган, конвентор, электр печда олинган, вакуум (индукцион ва ёйсимон), электрошлак, тигел печда олинган, синтетик шлаклар, инерт газларда ишлов берилган ва вакуумлаштирилган пўлатлар бўлади.

Конвентор пўлати Бессемер, Томас ва кислород-конвертор пўлатларига бўлинади.

Синтетик шлаклар билан ишлов берилган пўлат (пўлатнинг механик хоссаларини ошириш, олтингугурт ва нометалл қўшилмалар миқдорини камайтириш учун) мартен, электр печлар ва конверторларда эритиб олинади.

Инерт газлар билан ишлов берилган пўлат (пўлатни газлардан, металмас қўшилмалардан тозалаш ва унинг механик хоссаларини ошириш учун) исталган металлургия агрегатида эритилиши мумкин. Инерт газлар билан ишлов бериш (тозалаш) печда ҳам, ковшда ҳам амалга оширилади.

Вакуумлаштирилган пўлат ковшда вакуумлаштириш йўли билан, ковшдан ковшга қуйиш вақтида вакуум камерага ҳаво сўриш пайтида ёки вакуум остида қуйиш йўли билан ҳосил қилинади. Вакуумда эритиш пўлат таркибидаги газлар ва нометалл қўшилмалар миқдорини камайтиради.

Кислородсизлантириш жиҳатидан (суюқ пўлат таркибидаги кислородни камайтириш) пўлатлар тинч, ярим тинч ва қайнайдиган бўлади. Кислородни чиқариб юборувчи агент сифатида кремний, марганец, алюминий, титан ва бошқалар ишлатилади. Легирланган пўлат тинч усулда, углеродли пўлат тинч, ярим тинч ва қайнатиш усулларида олинади.

Углеродли пўлат оддий сифатли ва юқори сифатли пўатларга бўлинади. Пўлатнинг сифати деганда, уни ишлаб чиқариш жараёни ва таркиби билан белгиланадиган хусусиятлар йиғиндиси тушунилади. Пўлатнинг сифати унинг кимёвий таркиби, тузилиши ва пўлат хусусиятларининг бир хиллиги, шунингдек, унинг таркибида газлар (кислород, азот, водород) ва зарарли қўшилмалар (олтингугурт ва фосфор) борлигига боғлиқ. Пўлат таркибидаги қўшилмалар миқдори қуйидагича бўлиши лозим:

А) сифатли пўлатда 0,05% гача олтингугурт ва 0,04 ... 0,07% фосфор;

Б) ўртача сифатли пўлатда 0,04% гача олтингугурт ва 0,07% гача фосфор;

В) юқори сифатли пўлатда 0,035% гача олтингугурт ва 0,035% гача фосфор.

Легирланган пўлат таркибида кўпи билан 0,015% олтингугурт ва 0,025% фосфор бор.

Пўлатларнинг маркаланиши ва уларнинг ишлатилиш соҳалари

Углеродли конструкцион пўлатлар таркибидаги углерод миқдорига қараб амалдаги ГОСТларга кўра маркаланади. Бундан оддий сифатли углеродли пўлатлар мустаснодир.

Оддий сифатли углеродли пўлатлар прокат (листлар, чивиқлар, балкалар ва ҳоказолар) кўринишида чиқарилади ва А, Б ҳамда В гуруҳларга бўлинади.

А гуруҳдаги пўлатларнинг механик хоссалари кафолатланган бўлади, аммо кимёвий таркиби регламентга солишмайди. Бундай пўлатлар қуйидагича маркаланади: Ст. 0, Ст. 1, Ст. 2 Ст. 3, Ст. 4, Ст. 5, Ст. 6.

Б гуруҳдаги пўлатларнинг кимёвий таркиби ҳам кафолатланган бўлади. Бу гуруҳдаги пўлатлар ҳам А гуруҳдаги пўлатлар каби маркаланади, фақат марканинг олдига Б қўйилади: БСт.0, БСт. 1, ... БСт.6 (маркадаги рақамлар пўлат таркибидаги углерод миқдорини билдирмайди, улар шартли рақамлар, холос).

В гуруҳдаги пўлатларнинг механик ва кимёвий таркиблари кафолатланган бўлади. Бу гуруҳдаги пўлатлар ВСт. 1 – ВСт. 5 маркаларда чиқарилади.

Ҳамма гуруҳлардаги оддий сифатли углеродли пўлатлар турли металл конструкциялар, шунингдек, машина, механизм ва ускуналарнинг кам юкланган деталларини тайёрлаш учун мўлжалланган.

Кам углеродли пўлатлар (Ст. 1 – Ст. 4) дан совуқлайин деформациялаш ва пайвандлаш йўли билан тайёрланадиган қурилиш конструкциялари (фермалар, арматуралар, рамалар, ва ҳоказо), шунингдек, маҳкамлаш деталлари тайёрлашда фойдаланилади. Ўртача углеродли пўлатлар (Ст.5, Ст.6, БСт.5, БТс.6, ВСт.5, ВСт.6) дан рельслар, шкив, шестерня, вагон ғилдираклари, валлар, шунингдек, юк кўтариш ва қишлоқ хўжалик машиналарининг деталларини тайёрлашда фойдаланилади.

Углеродли конструкцион сифатли пўлатлар икки гуруҳга бўлинади:

А) I гуруҳ (таркибидаги марганец миқдори нормал пўлатлар)га пўлатларнинг қуйидаги маркалари киради: 05 кп; 08 кп; 10 кп; 15 кп; 20 кп; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85. Пўлат маркасидаги рақамлар унинг таркибидаги углероднинг юзлик улушлардаги миқдорини билдиради.

Б) II гуруҳ (таркибидаги марганец миқдори кўп пўлатлар)га пўлатларнинг 15Г; 20Г; 25Г; 30Г; 35Г; 40Г; 45Г; 50Г; 60Г; 70Гмаркалари киради.

Углеродли сифатли пўлатлардан машина, механизм, аппарат ва ускуналарнинг турли деталлари (автомобиль кузовлари,

ускуналарнинг корпуслоари, резервуарлари, сиғимлар, трубалар, ўқлар, валлар, маҳкамлаш деталлари, тишли ғилдираклар, кулачоклар, шатунлар, бармоқлар ва ҳоказолар) тайёрланади.

65, 70, 75, 80, 85, 60Г ва 70Г маркалардаги пўлатлардан пружина, рессора, эластик ҳалқалар ва пружина типидаги бошқа деталлар тайёрланади.

Углеродли асбобсозлик пўлатлар таркибида, одатда, 0,65 ... 1,35% углерод бўлади ва улар сифатли ҳамда юқори сифатли пўлатларга бўлинади.

Углеродли сифатли асбобсозик пўлатлари У7-У13, юқори сифатлилари эса У7А-У12А била маркаланади. Маркадаги рақамлар углероднинг ўнлик улушлардаги миқдорини кўрсатади, А ҳарфи эса пўлатнинг юқори сифатли эканлигини билдиради. Бу пўлатлардан кесиш, ўлчаш ва зарб бериш асбоблари, штамплар ва ҳоказолар тайёрланади.

Таркибига легирловчи (хром, вольфрам, марганец, титан, кобальт, кремний, никель, молибден ва бошқа) элементлар киритилган пўлатлар легирловчи пўлатлар деб аталади. Бу пўлатлар фақат сифатли ёки юқори сифатли қилиб чиқарилади. Легирловчи элементлар қуйидаги ҳарфлар билан белгиланади: хром –Х, вольфрам – В, никель –Н, молибден – М, кобальт – К, титан – Т, марганец – Г, ванадий – Ф, кремний – С, мис – Д, алюминий – Ю, бор – Р, фосфор – П, цирконий – Ц, ниобий – Б, азот – А (азот билан легирланганда А ҳарфи марка белгисининг ўртасига қўйилади, масалан, 15Х 17АГ [4).

Легирланган пўлатларнинг маркалари рақам ва ҳарфлар бирикмасидан иборат. Биринчи икки рақам углероднинг юзлик улушдаги (% ҳисобидаги) миқдорини, ҳарфлардан кейин қўйилган рақамлар тегишли легирловчи элементнинг (% ҳисобидаги) ўртача миқдорини билдиради (агар легирловчи элемент миқдори 1% дан ошмаса, рақам қўйилмайди).

Ферроқотишмалар

Ферроқотишмалар металлургия корхоналарининг чала фабрикатлари бўлиб, уларнинг таркибига темир ва углероддан ташқари кремний, хром, марганец, титан, вольфрам, бор, ванадий, фосфор, молибден ва бошқа элементлар ҳам киради.

Ферросилиций – асосий тўлдирувчиси темир, кремний ва углерод бўлган ферроқотишмадир. Ферросилиций таркибида кремний 9 ... 15%, углерод 2 ... 2,5% бўлади, қолган қисми темир ва қўшилмалардан иборат. Ферросилицийдан пўлатларни легирлашда ва кислородсизлантиришда фойдаланилади (маркаси Си-15, Си-10 ва ҳоказо).

Ферромарганец – таркибида 70 ... 79% марганец, 5 ... 7% углерод бўлган ферроқотишмадир. Қолган қисми темир ва қўшил-

малардан иборат, улар пўлатларни кислородсизлантириш ва легирлашда ишлатилади (маркаси Мн-5, Мн-6 ва ҳоказо).

Феррохром – таркибида 55% гача хром, 1,5% гача углерод бўлган ферроқотишмадир, қолган қисми темир ва қўшилмалардан иборат. Феррохром пўлатларни легирлашда ишлатилади.

Кўзгу чўян – таркибида 10 ... 25% марганец, 2% гача углерод бўлган ферроқотишмадир. Қолган қисми темир ва қўшилмалардан иборат. Кўзгу чўяндан кислородсизлантирувчи сифатида ва махсус чўянлар ишлаб чиқаришда фойдаланилади (маркаси ЗЧ-1, ЗЧ-2, ЗЧ-3 ва ҳоказо).

Рангли металлар ва уларнинг қотишмалари, маркалари

Қора металларга қараганда рангли металлар анча қимматроқ ва камёб ҳисобланади, аммо уларнинг техникада ишлатилиш соҳаси узлуксиз кенгайиб бормоқда. Янги саноат тармоқларининг ривожланиши янги специфик хоссаларга эга бўлган металл материал талаб қилади. Бу нарса кўпгина металлар ва уларнинг котишмаларини ишлаб чиқариш ривожлантирилишига туртки бўлди, бу металлар яқин вақтларгача фақат тадқиқот ишлари учунгина кам миқдорда ишлаб чиқарилар эди.

Мис, алюминий, титан, магний ва улар асосидаги қотишмалардан конструкцион материаллар сифатида тобора кенг фойдаланилмоқда.

Мис ва унинг қотишмалари

Мис – пластик метал. Унинг зичлиги 8960 кг/м^3, суюқланиш ҳарорати 1083°С, қаттиқлиги 85-115 НВ, нисбий узайиши 50%, чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси σ = 200 ...250 Мпа. Мис яхши ўтказгич материал бўлиб, электр ўтказувчанлиги жиҳатдан фақат кумушдан кейин туради. Шу сабабли, ишлаб чиқариладиган миснинг тахминан ярми электротехника саноатида ишлатилади.

Конструкцион материал сифатида миснинг қотишмаларидан жез ва бронза ишлатилади.

Миснинг рух билан қотишмаси жез (латунь) деб аталади (рух 42...43% гача бўлади). Жезнинг механик хоссалари ва кимёвий бардошлилигини ошириш учун унинг таркибига кўпинча никель, марганец, алюминий, кремний ва бошқа легирловчи элементлар киритилади. Қалай, алюминий ва марганец жезнинг мустаҳкамлигини ҳамда коррозиябардошлигини, кремний эса унинг қаттиқлиги ва мустаҳкамлигини оширади, қуйилиш хоссаларини яхшилайди. Жез Л ҳарфи ва сон билан маркаланади. Масалан, Л70 қуйидагича ўқилади: 70% мис ва 30% рухдан иборат жез. Мураккаб таркибли жезларнинг маркасида уларнинг таркибига киритилган легирловчи элементга мос келадиган ҳарф бўлади. Масалан, ЛМЦС 58-2-2 – таркибида 58% Cu, 2% Mn, 2% Pb, қолган қисми рухдан иборат жездир. Таркибида 80...90% Cu

бўлган жезлар томпак деб, 68...70% Cu патронбоп жез деб аталади (ундан гильзалар тайёрланади).

Бронза — миснинг қалай, алюминий, кремний ва бошқа элементлар билан қотишмаси, бу элементлар орасида рух асосий қўшимча ҳисобланмайди. Бронзанинг қуйилиш хоссалари яхши, баъзи хиллари босим остида яхши ишланади, коррозиябардошлиги юқори. Бронза Бр ҳарфлари билан маркаланади, ундан кейин легирловчи элементларнинг миқдорини кўрсатувчи ҳарф ва рақамлар ёзилади, 100% дан легирловчи элементлар фоизларининг йиғиндиси айириб ташланса, бронза таркибидаги миснинг миқдори келиб чиқади. Масалан, БрОЦС8-4-3 маркалари бронзада8% Cu, 4% Zn, 3% Pb бор, қолган 85 фоизи мисдир.

Қалайли бронзада 10% гача қалай бўлади, у атмосфера, денгиз суви, NaOH, Na_2CO_3 таъсирига чидамлидир. HNO_3 ва HCl таъсирига чидамайди.

Алюминийли бронзалар таркибида 9...11% гача алюминий бўлган мис қотишмасидир. Таркибида 10% дан ортиқ алюминий бўлган алюминийли бронзани тоблаш мумкин (900°C гача қиздириб). Тоблаш натижасида унинг мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги анча ортади, пластиклиги эса пасаяди. Бу бронзалар темир, никель, марганец билан ҳам легирланади.

Алюминийли бронзалардан тишли ғилдираклар, сальниклар, электр ўтказувчи пружиналар, турбина деталлари ва шу кабилар тайёрланади. Улар ейилиш, юқори босим ва ҳарорат шароитларида яхши ишлайди.

Кремнийли бронзаларда қалай ўрнида 1...3% кремний бўлади. Эластиклиги, чидамлилиги, коррозиябардошлиги юқори.БрКН1-3, БрКМц3-1 маркали бронзалар кўп тарқалган (бу бронзалар 850...875°C ҳароратда тобланиб, кейин бўшатилади). Бу бронзалардан юқори ҳарорат ва ейилиш шароитларида ишлайдиган деталлар, втулка, клапан ва ҳоказолар тайёрланади.

Бериллийли бронзалар таркибида 2...2,5% бериллий бўлади. Бериллийли бронза учқунга нисбатан хавфсиздир ва термик ишлагандан (тоблангандан ва чиниқтирилгандан) кейин мустаҳкамлиги жуда юқори бўлади. Ундан контактлар ва портлашга хавфли муҳитларда ишлатиш учун зарб берувчи асбоблар тайёрланади.

Алюминий ва унинг қотишмалари

Алюминий энг кенг тарқалган енгил конструкцион материалдир. Унинг зичлиги 2700кг/м^3, суюқланиш ҳарорати 660°C. Алюминий — пластик метал, куйдирилган ҳолатда қаттиқлиги 25 HB, мустаҳкамлик чегараси 100 МПа, нисбий узайиши 40%, коррозиябардошлиги юқори. Пластиклиги ва пайвандланувчанлиги яхши. Алюминий ва унинг баъзи қотишмаларидан ўтказгич материаллар

сифатида фойдаланилади. Конструкцион материаллар сифатида алюминийнинг қуйиладиган (силуминлар) ва деформацияланадиган (дюралюминийлар) қотишмаларидан фойдаланилади.

Алюминийнинг энг кўп тарқалган қуйиладиган қотишмаларидан бири — унинг кремний билан қотишмаси — силуминлардир. Кўпчилик силуминларда 4...13% кремний бўлади. Кремнийнинг зичлиги 2400 кг/м^3, шунинг учун кремний қотишмаларга қўшилганда уларнинг массасини оширмайди.

Силуминлар АЛ ҳарфлари ва қотишманинг таркибини ҳам, хоссаларини ҳам ифодаламайдиган тартиб рақамлари билан маркаланади: АЛ2, АЛ3, ..., АЛ20 ва ҳоказо. Улардан асбобларнинг қуйма деталларини, насос корпусларини ва мураккаб шаклли бошқа юпқа деворчали қуймаларни тайёрлашда фойдаланилади.

Деформацияланадиган алюминий қотишмалари термик ишланиб, пухталанадиган ва термик ишланиб, пухталанмайдиган қотишмаларга бўлинади.

Термик ишланиб, пухталанмайдиган қотишмаларга марганец ёки магний қўшилади. Алюминийнинг марганецли қотишмаси АМц билан, магнийли қотишмаси АМг билан белгиланади. Магнийнинг қотишмадаги ўртача миқдори (% ҳисобида) қўшимча равишда рақамлар билан белгиланади (АМг3, АМг6 ва ҳоказо). Магний қотишмани пухталайди, марганец эса қотишмани пухталаш билан бирга, унинг коррозиябардошлилигини оширади ҳам. Бу қотишмалардан ёнилғи, кислоталар учун сиғимлар, трубопроводлар ва бошқа деталлар тайёрлашда фойдаланилади.

Термик ишланиб пухталанадиган, деформацияланадиган алюминий қотишмаларига, масалан, таркибида 4% Cu бўлган қотишма киради. Бундай қотишма тобланганидан кейин унинг мустаҳкамлик чегараси 250 Мпа га етади.

Дюралюминийлар — алюминийнинг мис (2,2 ... 4,8% Cu), магний (0,4 ... 2,4% Mn) ва марганец (0,4 ... 0,8% Mg) билан қотишмасидир. Бу қотишмалар термик ишланиб мустаҳкамланадиган, энг кўп тарқалган алюминий қотишмаларидир. Уларнинг маркалари Д ҳарфи ва қотишмаларнинг шартли номери ҳисобланган рақамлар билан белгиланади, масалан, Д1, Д4, Д16 ва ҳоказо.

Дюралюминийнинг коррозиябардошлиги юқори эмас, шунинг учун бу қотишмалардан тайёрланган листлар режаировкаланади (листнинг ҳар икки томонига соф алюминийдан лист қалинлигининг 3 ... 5 фоизи миқдорида ҳимоя қатлами қорежаади).

Металл ишлаб чиқариш саноатининг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичлари

А) Домна саноатининг асосий техник иқтисодий кўрсаткичларига:

1. Домна печининг унумдорлиги кириб, бир суткада ишлаб чиқарилган чўяннинг миқдори орқали тонналарда ўлчанади. Ҳозирги замон домна печлари бир суткада 6500-10000 т. чўян ишлаб чиқариши мумкин. Бир йиллик чўяннинг миқдори 2,5-4,0 млн. тоннани ташкил этади.

2. Домна саноатидаги меҳнат унумдорлиги. Бу кўрсаткич домна саноатида ишловчи бир ишчига бир йилда тўғри келадиган чўян миқдори орқали ўлчанади. У 10000 т.ни ташкил этади.

3. Домна печининг фойдали ҳажмидан фойдаланиш коэффициенти бўлиб, у турли ҳажмдаги печларни бир-бирига солиштириш учун қўлланилади, печнинг фойдали ҳажмини ўртача, бир суткада ишлаб чиқарилган қайта ишланувчи чўяннинг миқдорига Р нисбати орқали ўлчанади.

$$кипо = \frac{V^3}{p}\ м^3/т$$

Печнинг иши яхшиланиши натижасида КИПОнинг катталиги камайиб боради. Ҳозирда КИПОнинг катталиги ўртача 0,6дан 0,45 камайтирилган.

4. Бир тонна чўян ишлаб чиқариш учун сарфланадиган хомашё ва материалларнинг миқдори: темир рудаси 1,7-1,9 тоннани, кокс — 0,5-0,6 тоннани, флюс 0,2-0,3 тоннани ташкил этади.

5. Бир тонна чўяннинг таннархи. Чўяннинг таннархи, чўян ишлаб чиқариш учун сарфланадиган асосий ва ёрдамчи материаллар, энергетик харажатлар, меҳнат учун харажатлар, асбоб-ускуналар таъмири учун харажатлар ва корхонанинг ички транспорт учун харажатларини ўз ичига олади.

Б) пўлат ишлаб чиқариш саноатининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари:

— кислород конвертор печнинг техник иқтисодий кўрсаткичларига;

1) Конверторнинг унумдорлиги киради. У йиллик ва суткалик ишлаб чиқарилган пўлатнинг миқдори орқали қуйидаги формула воситасида аниқланади:

$$A = T\frac{1440}{t}an,\ ттон$$

Бу ерда: Т — металл шихта материалларнинг оғирлиги, тоннада;

t - эритиш давомийлиги, мин.;

а — яроқли қуйимнинг чиқиши, %;

n - йилдаги иш кунларининг сони;

1440 — суткадаги мин. сони;

Ҳозирги замон конверторлари бир суткада 11000-13000 тонна пўлат ишлаб чиқаради, йиллик пўлат ишлаб чиқариш ҳажми 4-4,5 млн. тоннани ташкил этади. Конверторларнинг соатлик унумдорлиги 300-400 тоннадан иборат.

1. Пўлат эритиш жараёнининг давомийлиги 35-50 мин. ташкил этади.

2. Яроқли куйимни чиқишни, у конверторга ҳаво ҳайдаш натижасидаги йўқотишларга ва пўлатни куйиш усулига боғлиқ бўлиб, метал шихта материаллар оғирлигининг 89-91%ни ташкил этади.

3. Конверторнинг бир йилда суткалик ишлаш сони, у 354 суткани ташкил этади.

4.Бир тонна конвертор пўлатининг таннархи.

2) Мартен печларининг самарадорлиги ишлаб чиқарилган пўлат таннархи ва мартен печининг унумдорлиги билан ўлчанади.

1.Мартен печи унумдорлиги печнинг 1 $м^2$ пубининг майдонидан бир соатда ёки бир йилда олинадиган пўлат миқдори билан ўлчанади. Ҳозирги замон мартен печлари бир соатда 40-45тонна ва бир йилда 300-350 минг тонна пўлат ишлаб чиқара олади. 1 $м^2$ пубнинг майдонидан бир суткада 12-14 тонн пўлат чиқарилади.

2.Меҳнат унумдорлиги бўлиб, бир йилда бир ишчига 3000 тонна пўлат тўғри келади.

3. Бир тонна углеродли мартен-пўлатининг таннархи.

4. Яроқли металлнинг чиқиши. У мартен усулида қўлланиладиган қайта ишлаш усулларига боғлиқ бўлиб, скрап-рудали жараёнда 91-95%ни, скрап жараёнида 89-91%ни ташкил этади.

3) Электр печларининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари

1. Электропечларнинг унумдорлиги, бир йилдаги иш кунларининг сонига, пўлатни эритиш давомийлигига, яроқли металлар чиқишига, печларнинг ҳажми ва эритиладиган пўлатнинг турига боғлиқ бўлади. Эритиладиган пўлат сартаменти ва қуйиш усулига кўра яроқли металлнинг чиқиши 89-91%ни ташкил этади. Ҳозирги замон электропечлари бир суткада 700-900 тонна пўлат эритади. Йиллик пўлат эритиш ҳажми 200-250 минг тоннани ташкил этади.

2. Электр пўлатнинг таннархи, метал шихта материаллар учун сарфланадиган ва қайта ишлаш усули харажатларини ўз ичига олади. Асосий харажатларга электрэнергияси, электродлар, меҳнатга ҳақ тўлаш, асбоб-ускуналарнинг амортизацияси учун қилинадиган харажатлар киради.

Қисқача хулосалар

Металлар машинасозлик саноатининг асосий хомашёси бўлиб, давлат иқтисодиётида уларнинг аҳамияти жуда муҳимдир. Саноатда ишлатиладиган барча металлар икки гуруҳга — қора ва рангли металларга бўлинади. Қора металлар гуруҳига темир ва унинг қотишмалари (чўян, пўлат), рангли металларга эса қолган барча металлар киради. Турли метали конструкциялар, машина деталлари ва бошқалар, асосан қора металлар қотишмалари (чўян, пўлат) дан тайёрланади, чунки уларнинг механик ва технологик хоссалари бошқа металларникидан юқори.

Пўлат ишлаб чиқаришнинг ҳозирги замон икки босқичли усули қуйидагилардан иборат:

1) домна жараёни, темир рудасининг оксидлардан қайтарилиши, темирнинг ҳосил бўлиши, темирни углеродга тўйиниши ва темир карбит (Fe_3C) чўян ҳосил бўлиши жараёнидан;

2) пўлат ишлаб чиқариш, бунда чўянни таркибидан ортиқча углерод ва қўшимчалар миқдорини қуйдириш йўли билан шлак ва газга айлантиришдан иборат.

Бу жараёнлар металлургия жараёнлари асосида саноат печларида, яъни домна, кислород- конвертор, мартен ва электр печларида амалга оширилади. Шунингдек, техникада рангли металлар ва уларнинг қотишмаларидан ҳам кенг миқёсда фойдаланилади.

Техникада асосан мис, рух, қалай алюминий, магний, никель, қўрғошин ва бошқа металларнинг қотишмалари ишлатилади. Бу бобда баъзи рангли металларни, яъни мис ва алюминийни ишлаб чиқариш ҳақида ҳамда уларнинг қотишмалари ҳақида маълумот берилган.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Чўян ишлаб чиқаришнинг моҳияти, чўян ишлаб чиқариш учун зарур бўлган жиҳоз ва материалларни ҳамда домна жараёнини тушунтириб беринг.

2. Пўлатни конвертор печида, мартен печида ва электр печларида олишнинг моҳияти нимада?

3. Саноатда мис ва алюминий ишлаб чиқариш технологик жараёнларининг асосий операцияларига қандай операциялар киради ?

4. Қора ва рангли металларнинг таснифи, маркаланиши ва ишлатилиш соҳаларини айтиб беринг.

5. Метали ишлаб чиқариш саноатининг техник-иқтисодий кўрсаткичларига қандай кўрсаткичлар киради?

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. — Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. — Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. — Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни — Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть I и 2, ВШ "Минск", 1990.

6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. — М.: ВШ, 1985.

7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариш технологияси асослари. — Т.: Ўқитувчи, 1984.

VI боб

МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ АСОСЛАРИ

6.1. Машинасозлик технологиясининг предмети ва вазифалари

Машинасозликда меҳнат қуроллари яратилади. У жамият ишлаб чиқариш кучларининг асосий бўғини бўлиб, давлатнинг техник тараққиёти даражасини белгилайди.

«Машинасозлик технологияси» предмети — машинасозликда яратиладиган моддий неъматларни яратишдаги ишлаб чиқариш ва технологик жараёнларни, «Машинасозлик технологияси» фанининг тармоғи сифатида хомашёлардан заготовкалар олиш, машиналар ишлаб чиқаришдаги қонуниятларга асосланган ҳолда юқори сифатли, арзон машиналар ишлаб чиқариш йўлларини ва усулларини ўргатади.

Машиналарнинг вазифасига мувофиқ машинасозликнинг қуйидаги асосий тармоқлари — станоксозлик, оғир, транспорт, энергетика машинасозлиги, самолётсозлик, автотранспортсозлик, қишлоқ хўжалик машинасозлиги, шунингдек, тоғ, нефть, кимё, тўқимачилик, енгил, қурилиш, алоқа ва бошқа саноат тармоқлари учун асбоб-ускуналар ишлаб чиқаради.

Ҳозирда машинасозлик саноатининг олдига қўйилган асосий вазифалар ишлаб чиқарилаётган машина, асбоб-ускуналар ва ускуналарнинг сифатини ошириш, техник даражасини, унумдорлигини, ишончлилигини ва хавфсизлигини таъминлашдан иборат.

Машинасозликнинг ҳамма тармоқларида янги турдаги машиналардан фойдаланиш орқали қора металл прокати профилларидан самарали фойдаланиш, технологик жараёнларни такомиллаштириш, кўп меҳнат талаб этадиган ишларни механизациялаш ва автоматлаштириш ҳамда металлардан самарали фойдаланишга эришиш, ҳозирги замон талабига жавоб берадиган янги станоклардан, автоматик линиялар ва металларга ишлов беришнинг янги усулларидан фойдаланиш орқали машинасозлик саноати техник жиҳатдан қуроллантирилишини таъминлаш мумкин.

6.2. Машина ва буюмларнинг асосий техник-иқтисодий тавсифи

Саноат ишлаб чиқариши унда қўлланиладиган машина ва буюмларнинг турли-туманлиги билан характерланади. Буларнинг ҳаммаси вазифаси, табиий хусусиятларига қараб турли ўлчам ва сифат кўрсаткичларига эга.

Машиналар иши сифатининг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичларига иш унумдорлиги, ишончлилиги, тежамлиги, чидамлилиги, материал сиғимлиги, конструкциясининг технологиклиги, қиймати ва бошқалар киради.

Машиналарнинг иш унумдорлиги вақт бирлиги ичида ишлаб чиқарилган ёки ишлов берилган маҳсулот миқдори билан аниқланади. Машиналарнинг иш унумдорлиги қанча юқори бўлса, уларга хизмат кўрсатувчи ишчиларнинг меҳнат унумдорлиги ҳам шунча юқори, маҳсулот таннархи эса шунча паст бўлади.

ГОСТ 13377—67 га мувофиқ машинанинг умумий ишончлилиги унинг бузилмасдан ишлаши, узоққа чидаши ва таъмирга яроқлилигига боғлиқ бўлиб, қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

Нумум = Вб.иш * Ктф

Бу ерда: Нумум — машинанинг умумий ишончлилиги, Вб.иш — берилган давомийлик чегарасида (масалан, таъмирлараро даврда) бузилмасдан ишлаш эҳтимоли, Ктф — техник фойдаланиш коэффициенти.

Бузилмасдан ишлаш эҳтимоли деганда, белгиланган иш давомийлиги чегарасида маълум фойдаланиш режимлари ва шароитларида машинанинг ишламай қолиши юз бермайди. Ишламай қолиш деганда, буюмнинг иш қобилияти (ўз функциялари)ни тўла ёки қисман йўқотишини тушуниш қабул қилинган. Машиналарнинг техник-фойдаланиш коэффициентини қуйидаги формулалардан аниқланади:

$$K_{тф}=\frac{B_{маш}}{B_{маш}+П_1+П_2+П_3}$$

Бу ерда: $В_{маш}$ - бузилмасдан ишлаш вақти, $П_1$ — машинанинг техник даражаси билан боғлиқ бўлган тўхтаб туришлар, $П_2$ — машинанинг ишончлилиги билан боғлиқ бўлган тўхтаб туришлар; $П_3$ — режали таъмирлар билан боғлиқ бўлган тўхтаб туришлар.

Буюм ишончлилигининг энг муҳим кўрсаткичларидан бири уларнинг кафолатли ишлаш муддатидир.

Машинанинг тежамлилиги унинг фойдали иш коэффициенти, шунингдек, электр энергияси, ёқилғи-мойлаш материаллари ва бошқа материаллар сарфлаши, хизмат кўрсатадиган ходимлар сони, банд қиладиган ишлаб чиқариш майдонининг саҳни билан характерланади. Машинанинг ФИҚ қанча юқори, энергия, ёқилғи ҳамда бошқа материаллар сарфи, шунингдек, хизмат кўрсатувчи ходимлар ва банд қиладиган майдон саҳни қанча кам бўлса, машина шунчалик тежамли бўлади.

Узоққа чидаши — буюмнинг узоқ муддат давомида (таъ-

мирга тўхташлари ҳам ҳисобга олганда) маълум фойдаланиш режимлари ва шароитларида эскирганига қадар (маънавий ёки жисмоний) ўз ишлаш қобилиятини сақлаш хусусиятидир.

Материал сиғимлиги — буюм ишлаб чиқариш учун зарур бўлган барча материалларнинг жами массаси.

Буюм конструкциясининг технологиклиги буюм конструкциясининг энг кам харажатлари, уни ишлаб чиқариш шароитларига мос келиш даражаси билан аниқланади.

Машинанинг қиймати уни тайёрлаш учун кетган харажатлар суммаси билан характерланади. Буюмнинг сифатини пасайтирмасдан уни ишлаб чиқариш учун кетадиган харажатларни *қисқартиришга ҳаракат қилиш* лозим.

6.3. Буюм ва конструкцияларнинг технологиклиги

Буюм конструкциясининг технологиклиги дейилганда унинг шундай сифатлари тушуниладики, булар буюмни конкрет ишлаб чиқариш шароитларида *энг илғор, тежамли ва ўзини оқлаган* ишлаб чиқариш усулларини қўллаган ҳолда энг кам вақт, меҳнат ва материал сарфлаб тайёрлашни таъминлайди ҳамда буюмдан фойдаланиш даврида берилган ишончлиликда бузилиб қолишлар сонининг минимал бўлишини; таъмир, тиклаш ва хизмат кўрсатиш учун энг кам харажатлар сарфланишини кафолатлайди. Шундай қилиб, буюм конструкциясининг технологиклиги унинг *ишлаб чиқариш* ва эксплуатацион тавсифидир.

Технологик конструкция иложи борича содда, деталларининг энг кичик шакл ва ўлчамларига эга бўлиши, материалларининг маркаси минимум бўлиши ҳамда тайёрлаш, таъмирлаш, тиклаш ва хизмат кўрсатишнинг илғор технологик усулларига энг юқори даражада мос келиши керак.

"Технологик конструкция" тушунчаси статик тушунча эмас, ишлаб чиқариш тури, унинг масштаби, технологик чегара, тайёрловчи заводнинг технологик даражаси ва ташкилий структураси, мавжуд станок парки ва ҳоказо омилларга қараб ўзгариб туради.

Буюм конструкцияси технологиклигининг ягона мезони бўлиб, унинг белгиланган сифатида ҳамда уни ишлаб чиқариш, ишлатиш ва таъмир қилишнинг қабул қилинган шароитларида иқтисодий жиҳатдан мақбуллиги ҳисобланади.

Конструкциянинг технологиклигини ишлаб чиқишда ҳал қилиниши зарур бўлган асосий масала — буюм тайёрлашга сарфланадиган меҳнатни камайтиришдир. Бу, биринчидан, буюм таркибий қисмлари ва элементларининг стандартлаштирилиш, нормаллаштирилиш ва унификациялаштирилиш *даражасига*; иккинчидан, ишлаб

чиқаришнинг ҳамма босқичларида — заготовкаларни қабул қилиб олишдан бошлаб йиғиш, назорат қилиш ва тайёр буюмни синашгача, шунингдек, технологик хизмат кўрсатиш ва таъмир қилишгача бўлган технологик жараёнларни типлаштириш даражасига; иккинчидан, буюмнинг ўз компановкаси технологиклик даражасига, унинг таркибий қисмларга рационал бўлинишига боғлиқ.

Стандартлаштириш дейилганда, детал ва узелларнинг ўлчамлари, шакли ва конструкцияларини ГОСТ талабларига келтириш тушунилади. Тайёрловчи завод томонидан деталлар ва узелларнинг стандартлаштирилган ўлчамлари, шакллари ва конструкцияларидан фойдаланишда қабул қилинган чекланишлар йиғиндиси *нормаллаштириш* деб аталади. Буюм конструкциясида ортиқча ҳар хилликни йўқотишга ёрдам берадиган узел ва деталларнинг такрорланиши *унификациялаш* деб аталади. Бошқача қилиб айтганда, унификациялаш — маҳсулот ва унинг ишлаб чиқариш воситаларини типик ўлчамлар, хоссалар, шакллар, материаллар маркаларининг рационал минимум миқдорига келтиришдир.

Буюмларнинг конструкцияларида стандартлаштирилган, нормаллаштирилган ва унификациялаштирилган деталлар, буюмлар ва механизмлардан фойдаланиш бу буюмларни тайёрлаш муддатини кескин камайтиришга, уларнинг ўзини қоплаш муддатларини қисқартиришга, таннархни кескин пасайтиришга имкон беради.

6.4. Ишлаб чиқаришни технологик жиҳатдан тайёрлаш. Технология даражаси

Ишлаб чиқаришни технологик жиҳатдан тайёрлаш — корхонанинг белгиланган лойиҳавий техник-иқтисодий кўрсаткичларига мувофиқ равишда юқори сифатли буюмлар тайёрлашга тўла тайёрлигини таъминлайдиган тадбирлар тизимидан иборат. Бу тадбирлар техник даражаси юқори, кам меҳнат ва моддий маблағ сарфланишини таъминлайдиган технологик жиҳозлар билан амалга оширилиши мумкин. Ишлаб чиқаришнинг технологик жиҳатдан тайёрланиши кўп жиҳатдан ишлаб чиқариш тини ва кўламига боғлиқ.

Яккалаб ва майда сериялаб ишлаб чиқаришда технологик тайёргарликнинг янги машиналарни технологик жиҳатдан тайёрлашнинг умумий ҳажмидаги улуши 25% гача, сериялаб ишлаб чиқаришда 50% гача, йирик сериялаб ишлаб чиқаришда 70% гача тўғри келади.

Ишлаб чиқаришни технологик тайёрлаш — "Ишлаб чиқаришни технологик жиҳатдан тайёрлашнинг Ягона системаси" (ЕСТПП ГОСТ 14001—73) талабларига мувофиқ ўтказилади ва қуйидаги масалаларни ҳал қилишни кўзда тутади:

а) конструкцияларнинг юқори технологиклигини таъминлаш, бунга алоҳида конструкция элементларини тайёрлаш технологиясини синчиклаб анализ қилиш ва тайёрлашнинг мумкин бўлган вариантларини техник-иқтисодий жиҳатдан баҳолаш йўли билан эришилади;

б) технологик таъминланиш воситаларини лойиҳалаш ва тайёрлашни ҳам ўз ичига оладиган технологик жараёнларни ишлаб чиқиш;

в) буюмни структур анализ қилиш ҳамда бу асосида деталларга ишлов бериш ва буюмларни йиғишнинг цехлараро маршрутларини тузиш (бунда цехларнинг технологик имконияти, уларнинг ишлаб чиқариш қуввати, ўтказиш қобилияти ва ҳоказолар ҳисобга олинади);

г) сермеҳнатлиликнинг прогрессив нормативларини, материаллар, энергия сарфи нормаларини, жиҳозларнинг режимларини ишлаб чиқиш.

Буюм конструкциясининг юқори технологиклиги ишлаб чиқариш харажатларини анча қисқартиришга имкон беради, шунинг учун у иқтисодий жиҳатдан энг фойдали технологик вариантни танлашдаги мезонлардан биридир.

Ишлаб чиқаришни технологик жиҳатдан тайёрлашнинг самарадорлигини ошириш учун технология элементларини типларга ажратиш ва нормалаштириш катта аҳамиятга эга. Ишлаб чиқаришнинг юқори ташкилий-техник даражаси ва ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг юқори сифатда бўлишини технологик интизомга қатъий риоя қилган ҳолдагина, яъни маҳсулот ишлаб чиқаришнинг ҳамма босқичларида ишлаб чиқилган ва жорий этилган технологик жараён аниқ бажарилгандагина таъминлаш мумкин.

Технология даражаси. Корхонада ишлатиладиган меҳнат қуролларининг такомиллаштирилганлик даражаси — технология ва ишлаб чиқаришни ташкил қилишнинг, шунингдек, бунда илғор усуллар ва воситалардан фойдаланиш даражаси ишлаб чиқариш воситаларининг техник даражасини характерлайди.

Ишлаб чиқариш воситалари ва усуллари техникавий даражасининг асосий элементларидан бири — ишлаб чиқариш технологиясининг даражасидир. Ишлаб чиқариш технологиясининг даражаси ишлаб чиқаришнинг айни конкрет шароитларда қўлланилаётган технологик жараёнларининг илғорлиги билан характерланади.

Технология даражасини миқдорий баҳолаш учун турли усуллардан фойдаланилади (эталон тавсифлар, эталон коэффициентлар усули, балл билан баҳолаш усули ва бошқалар).

Технология даражасига кўпгина омиллар таъсир қилади. Бу омилларнинг ҳаммасини шартли равишда икки гуруҳга бўлиш мумкин:

а) ташқи характердаги омиллар (асосий ва ёрдамчи ишлаб чиқаришни тармоқ бўйича ихтисослаштириш ва кооперативлаштириш даражаси, ишлаб чиқаришнинг концентрацияланиш даражаси, ишлаб чиқариш воситалари билан моддий-техник жиҳатдан таъминлаш системаси);

б) ички характердаги омиллар (ишлаб чиқариш структурасининг *рационаллиги ва ишлаб чиқаришни ихтисослаштириш* даражаси, асбоблар ва махсус ускуналар тайёрлаш бўйича ўз базасининг кувватн ва техникавий даражаси, ишлаб чиқариш бўлинмалари ва ишлаб чиқариш турлари ўртасида моддий, меҳнат ва пул ресурсларининг рационал тақсимланганлиги).

6.5. Конструкцияларнинг материал сиғимини камайтириш йўллари

Металлни тежаш бўйича металл истеъмолчилари олдига қуйидаги вазифалар қўйилган: машинасозлик ва металл ишлашда қора ва рангли металлар сарфлаш улушини ўрта ҳисобда камида 18 ... 20% га, рангли металлар прокати сарфлашни 9 ... 11% га камайтириш; кам чиқит чиқадиган ва чиқитсиз технологик жараёнлардан фойдаланишни кенгайтириш; машина ва ускуналарнинг конструкциясини такомиллаштириш, пухталиги оширилган металлар, фасон профиллар, юксак даражада аниқ прокат, конструкцион пластмассалар ва юқори ҳароратга чидамли изоляцион материаллардан кенг фойдаланиш.

Ишлаб чиқариш жараёнида материаллардан фойдаланишни характерлайдиган асосий кўрсаткичлардан бири материал сиғимдир.

Умумий материал сиғим — буюм тайёрлаш учун зарур бўлган барча материалларнинг жами массаси бўлиб, уни қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

$$M_{умум} = \sum G_{мат}$$

Бу ерда: Gмат — буюм тайёрлаш учун талаб этиладиган (ёки сарфланган) барча материалларнинг жами массаси.

Буюмнинг умумий материал сиғим кўрсаткичи буюмнинг умумий массаси кўрсаткичи билан чамбарчас боғланган ва ундан ишлаб чиқариш жараёнидаги материаллар исрофи катталигига фарқ қилади. Ишлаб чиқариш жараёнида материалларнинг исроф бўлиши бошланғич заготовка тури, ишлатиладиган жиҳозлар ва технология, кадрлар малакаси ва ҳоказо омилларга боғлиқ.

Умумий материал сиғимдан ташқари яна *структур материал сиғим* деб аталадиган кўрсаткич ҳам бор. Бу кўрсаткич бирор буюмни ишлаб чиқариш учун у ёки бу материалдан қанча талаб

қилинишини (ёки сарф қилинганини) қуйидаги формула билан ҳисоблашга имкон беради:

$$M_{стр} = G_{ч.л.} + G_{с.л.} + G_{с.п.} + G_{п.л.} + G_{п} + \ldots$$

Бу ерда: $= G_{ч.л.}$, $G_{с.л.}$, $G_{с.п.}$, $G_{п.л.}$, $G_{п}$ — тегишлича чўян ва пўлат қуймалари, наваний ва лист прокат, пластмасса ва ҳоказолар сарфи.

Чиқариладиган буюмларнинг структур материал сиғими ҳақида аниқ тасаввурга эга бўлиш, ҳар қайси тур материалнинг сарфланадиган материаллар умумий ҳажмидаги улушини аниқлаш — ишлаб чиқаришнинг муайян участкаларида моддий харажатларни камайтириш учун курашни маълум мақсад билан ва ташкилий равишда олиб боришга, энг катта иқтисодий фойда олишга имкон беради.

Структур материал сиғим катталигининг ўзгариши ва унинг алоҳида қисмлари динамикасига буюмлар конструкциясида энг янги турдаги материаллар ва заготовкалардан фойдаланиш катта таъсир кўрсатади.

Буюмларнинг материал сиғимини камайтириш учун янги заготовка турларидан (енгиллаштирилган, ичи ковак, юпқа деворли ва ҳоказо) фойдаланиш, металларни полимерлар ва бошқа материаллар билан алмаштириш, янги композицион материаллардан фойдаланиш катта аҳамиятга эга.

Буюмларни, шу жумладан, турли ишларга мўлжалланган буюмларни қиёслаш учун "солиштирма материал сиғим" деб аталадиган кўрсаткич қулайдир. Умумий материал сиғимнинг айни тип буюм учун *характерли бўлган параметрига* (иш унумдорлиги, қувват, юк кўтарувчанлиги ва ҳоказо) нисбати *солиштирма материал сиғим* деб аталади ва қуйидаги формула билан аниқланади:

$$M_{сол} = \frac{M_{умум}}{П_x}$$

Бу ерда: $П_x$ — айни тип буюм учун характерли параметр.

Машинасозлик учун ишлаб чиқаришнинг характерли хусусияти — металл материаллардан кенг фойдаланишдир. Шу сабабли машинасозликда кўпинча умумий, структур ва солиштирма материал сиғимга ўхшаш кўрсаткичлардан фойдаланилади ва бу кўрсаткичлар тегишлича, умумий металл сиғими, структур металл сиғими ва солиштирма металл сиғими, деб аталади.

Буюмларнинг металл сиғимини камайтиришнинг асосий йўллари қуйидагилардан иборат:

1. Заготовкаларнинг прогрессив турларидан фойдаланиш (букилган профиллар, металл-керамика, пухталаштириш учун термик ишлов берилган прокат, аниқ қуймалар, пайванд қуйма, пайванд болғаланган заготовкалар ва ҳоказолар).

2. Металлар ўрнига полимерлар ва бошқа материаллардан кенг фойдаланиш.

3. Буюмларнинг конструкцияларини такомиллаштириш ва унинг алоҳида элементларини анча аниқроқ ҳисоблаш.

4. Илғор технология ва техникадан фойдаланиш.

5. Кам чиқит чиқадиган ва чиқитсиз технологияни кенг жорий қилиш ва хомашё ҳамда материаллардан комплекс фойдаланиш.

6.6. Қўйим ва унинг техник-иқтисодий аҳамияти

Тайёр деталь олиш учун ишлов бериш жараёнида заготовка юзасидан олиб ташланиши керак бўлган материал қатлами *қўйим* деб аталади. Оралиқ (операциялараро) ва умумий қўйимлар бўлади.

Механик ишлов бериш йўли билан айни технологик ўтишни (операцияни) бажаришда олинадиган металл қатлами *оралиқ қўйим* деб аталади. Бу қўйим олдинги навбатда келадиган, ўтишда ҳосил қилинган заготовка ўлчами билан бажарилаётган ўтишдаги заготовка ўлчамларининг айирмасига тенг.

Айни юзага механик ишлов беришнинг бутун технологик маршрути бўйича оралиқ қўйимларнинг йиғиндиси *умумий қўйим* деб аталади. У заготовка ўлчами билан тайёр деталь ўлчамининг айирмасига тенг.

Қўйим катталигига кўпгина омиллар таъсир қилади, улардан энг асосийлари қуйидагилар:

1. Ғадир–будирликлар баландлиги R_{zi-1}, у айни юзага олдинги ўтишларда ишлов беришда ҳосил бўлади. Биринчи операцияларни бажаришда бу катталик бошланғич заготовка бўйича олинади.

2. Нуқсонли юза қатлам чуқурлиги, T_{i-1} у олдинги технологик ўтишда ҳосил бўлади.

3. Ишлов бериладиган юзанинг жойлашувида заготовка база юзаларига нисбатан фазовий четга чиқиш S_{i-1} (ноўқдошлик, ишлов бериладиган юзанинг база юзаларга нисбатан нопараллеллиги, ноперпендикулярлиги, шунингдек, геометрик хатоликлар, овалмик, қавариқлик, ботиқлик ва бошқалар).

4. Бажариладиган ўтишда деталларни ўрнатишда юзага келадиган ўрнатиш E_i хатоликлар.

$Z_{imin} = [(R_{zi-1} + T_{i-1}) + S_{i-1} + E_i]$ формула билан аниқланади.

Барча ўтишларда ишлов бериш учун қўйимларнинг оптимал катталигини ва заготовка ўлчамларига технологик допускларни белгилаш машина деталларини тайёрлашнинг технологик жараёнларини ишлаб чиқишда муҳим техник-иқтисодий аҳамиятга эга. Қўйимлар катта қилиб олинса, деталь тайёрлаш учун материал

ортиқча сарф бўлади, қўшимча технологик ўтишлар киритишга тўғри келади, асбоблар ва энергия учун харажатлар анча ортади ва ишлов бериш жараёнларининг сермеҳнатлилиги ортади.

Қуйимларнинг кичик қилиб олиниши ҳамма вақт ҳам юзадаги *нуқсонли қатламни* олиб ташлашга ва ишлов бериладиган юзанинг талаб этилган аниқлиги ҳамда тозалигини ҳосил қилишга имкон беравермайди, бу эса брак чиқишини кўпайтиради ва ишлаб чиқариладиган маҳсулот таннархининг ортишига олиб келади.

6.7. Технологик жараёнлар структураси

Технологик жараён структураси дейилганда, унинг таркиби ва жараённи тузиш схемасини аниқлайдиган элементлари мажмуи, яъни уларнинг тури, сони ва ишлаб чиқариш операцияларини бажариш тартиби тушунилади. Технологик жараён схемалари оддий ва мураккаб бўлиши мумкин. Унинг структураси *тайёрланадиган* маҳсулотнинг тури ва характерига, унинг миқдори ва номенклатурасига, маҳсулотга қўйиладиган талабларга, бошланғич материалларнинг тури ва сифатига, техника ва ихтисослаштириш даражасига, кооперациялаш шароитлари ва бошқа кўп омилларга боғлиқ.

Оддий технологик жараёнлар кам сонли операциялардан иборат бўлади: хомашё *бир жинсли массадан* иборат ёки компонентлари сони кам бўлади. Бундай жараёнларда ҳосил қилинган маҳсулот ҳам кўпинча бир жинсли, жараёнларнинг технологик схемаси эса нисбатан содда бўлади. Йигириш, ун тортиш, ғишт, шиша, цемент пишириш ва ҳоказо жараёнлар оддий технологик жараёнларга киради.

Мураккаб технологик жараёнларга — тузилиш схемаси мураккаб, кўп операцияли, қўлланиладиган материаллар ва жиҳозлар номенклатурасининг хилма-хиллиги билан фарқ қиладиган жараёнлар киради. Бундай жараёнлар анча катта ишлаб чиқариш майдонларини эгаллайди ва уларда ишлаб чиқаришни ташкил қилиш шакли ривожланган бўлади. Машинасозлик, металлургия, кимё саноатидаги жараёнлар мураккаб технологик жараёнларга мисол бўла олади.

6.8. Технологик жараёнларни ишлаб чиқиш учун дастлабки маълумотлар ва уни ишлаб чиқиш тартиби

Технологик жараённи тўғри тузиш учун дастлабки маълумотларга эга бўлиш керак, бу маълумотлар ишлов беришнинг у ёки бу усулини қўллаш зарурлигини белгилайди.

Агар технологик жараёнлар янги заводлар учун лойиҳалана-

ётган бўлса, у ҳолда қуйидагилар дастлабки маълумотлар бўлади: иш чизмаси, асосий материал, буюмларнинг шакли ва ўлчамлари, ишлаб чиқариш дастури ва унинг бажарилиш муддатлари, буюмга унинг аниқлигини ва ишлов бериш сифатини характерлаш учун қўйиладиган техникавий талаблар, шунингдек, алоҳида талаблар — каттиқлик, термик ишлов бериш, материал структураси, массаси бўйича мослаш ва бошқалар; жиҳозлар тили ва технологик асбоб-ускуна тўғрисидаги маълумотлар; заготовкалар ҳақидаги маълумотлар; техник-иқтисодий кўрсаткичлар ва бошқалар.

Агар технологик жараёнлар ишлаб турган ёки реконструкция қилинаётган заводлар учун лойиҳаланаётган бўлса, у ҳолда асосий жиҳозларнинг мавжуд парки, ишлаб чиқариш майдонлари ва ишлаб чиқаришнинг бошқа шароитлари ҳақидаги маълумотларга эга бўлиш керак.

Технологик жараёнларни лойиҳалаш жараёнида справочник ва норматив маълумотлар; каталоглар ва жиҳозларнинг паспортлари; мосламалар альбоми; кесувчи ва ўлчаш асбоблари учун стандартлар ва нормалар; аниқлик, ишлов бериш тозалиги, қуйимлар ҳисоби, кесиш режимлари ва техник нормалаш бўйича нормативлар; таъриф-малака справочниклари ва бошқа справочниклардан фойдаланилади.

Технологик жараёнларни лойиҳалаш бир нечта кетма-кет босқичларда бажарилади. Олдин технологик жараён хомаки режалаб олинади, кейинги босқичларда уларга батафсил технологик ҳисоблашлар асосида аниқликлар ва тузатишлар киритилади.

Дастлабки режаларга кетма-кет аниқликлар киритиш жараёнида технологик жараёнларнинг тугалланган вариантлари ҳосил қилинади. Технологик ишлаб чиқишларнинг давомийлигини қисқартириш ва сермеҳнатлилигини камайтириш учун вариантларни таққослаш ҳамда танлашни лойиҳалашнинг дастлабки ва оралиқ босқичларида бажариш керак.

Технологик ишлаб чиқаришларни батафсиллаштириш даражаси ишлаб чиқариш тилига боғлиқ. Кўплаб ишлаб чиқариш шароитларида технологик жараёнлар буюмнинг ҳар қайси оригинал детали учун батафсил ишлаб чиқилади; нормаллаштирилган ва стандартлаштирилган деталлар учун типавой технологик лойиҳалардан фойдаланилади.

Яккалаб ишлаб чиқаришда технологик жараёнлар қисқа қилиб ишлаб чиқилади, чунки яккалаб ишлаб чиқаришда уларни батафсил ишлаб чиқиш иқтисодий жиҳатдан ўзини оқламайди (мураккаб ва қиммат турадиган деталлар бундан мустасно, улар учун батафсил технологик жараёнлар ишлаб чиқилади).

Сериялаб ишлаб чиқаришда деталларнинг асосий массаси

учун индивидуал технологик жараёнларнинг оригинал деталларини эмас, балки гуруҳий деталларни лойиҳалаш мақсадга мувофиқдир. Лойиҳалаш жараёни ўзаро боғлиқ босқичлар мажмуидан иборат бўлиб, бу босқичларга қуйидагилар киради:

1) ишлаб чиқариш тини ва иш усулларини аниқлаш;

2) заготовкаларни ҳосил қилиш усулини танлаш ва унга қўйиладиган талабларни белгилаш;

3) ўрнатиш базаларини танлаш;

4) алоҳида юзаларга ишлов бериш учун дастлаб ишлаб чиқилган маршрут бўйича деталларга ишлов бериш маршрутини тўла тузиш;

5) операцияларни хомаки режалаш, оралиқ қуйимларни ҳисоблаш технологик ўтишлар бўйича технологик допусклар ва заготовкаларнинг чегара ўлчамларини белгилаш, сўнгра, операцияларнинг мазмуни ва технологик ўтишларнинг концентрацияланиш даражасига аниқлик киритиш;

6) жиҳоз, асбоблар ва мосламалар танлаш;

7) ишлов бериш режимлари, вақт меъёри ва бажарувчиларнинг малакасини белгилаш;

8) технологик ҳужжатларни расмийлаштириш.

6.9. Ишлов бериш аниқлиги ҳақида тушунча

Тайёрлаш аниқлиги дейилганда, деталнинг ҳақиқий ўлчамларининг конструктор томонидан чизмада белгиланган ва техник шартлар билан аниқланган ҳисобий (номинал) ўлчамларга мос келиш даражаси тушунилади. Ҳатто бир нечта детални мутлақ аниқ ўлчамлар билан амалда тайёрлаб бўлмайди. Буни ишлов бериш жараёнида юз берадиган бир қанча сабаблар билан изоҳлаш мумкин. Хатолик юз беришининг асосий сабаблари станок ва мосламаларнинг ноаниқ тайёрланганлиги, ишлов бериш жараёнида деталларнинг деформацияланиши, ишлов берилаётган заготовкалар хоссаларининг бир хилмаслиги, ноаниқ ўлчашлар, ишчининг малакаси ва ҳоказолар.

Ҳақиқий ўлчамларнинг номинал ўлчамлардан чегаравий четга чиқишини белгилаш йўли билан керакли ўзаро алмашинувчанлик ҳосил қилинади.

Деталнинг функционал вазифаларидан келиб чиқиб, ҳисоблаш йўли билан аниқланган асосий ўлчам *номинал ўлчам* деб аталади ва бу ўлчам четга чиқишларнинг ҳисоб боши бўлиб хизмат қилади. Бирикмани ҳосил қилувчи тешик вал учун умумий бўлган номинал ўлчам бирикманинг *номинал ўлчами* деб аталади.

Йўл қўйиладиган хатолик билан детални ўлчаш натижасида олинган ўлчам *деталнинг ҳақиқий ўлчами* деб аталади ва *Д* ҳарфи билан белгиланади.

Ўлчамларнинг ярокли деталнинг ҳақиқий ўлчами оралиғида туриши керак бўлган қийматлари *чегаравий ўлчамлар* деб аталади. Чегаравий ўлчамлар энг кичик ($Д_н$) ва эНг катта ($Д_б$) бўлиши мумкин. Энг катта ва энг кичик чегаравий ўлчамларнинг айирмаси ўлчам допуски деб аталади ва *Т* ҳарфи билан белгиланади. Демак:

Т = Дб - Дн

Энг катта ва энг кичик чегаравий ўлчамлар орасидаги айирма юқориги ёки мусбат четга чиқиш (ЮЧ) деб, энг кичик ва энг катта чегаравий ўлчамлар орасидаги айирма пастки ёки манфий четга чиқиш (ПЧ) деб аталади. Деталларнинг иш чизмаларида допуск номинал ўлчамнинг ўнг томонида чегаравий четга чиқишларни кўрсатиш билан белгиланади, масалан, 70±. Бу қуйидагини билдиради:

Энг катта чегаравий ўлчам $Д_б$ = 70,02 мм.

Энг кичик чегаравий ўлчам $Д_н$ = 69,94 мм.

Допуск Т = $Д_б$ — $Д_н$ = 70,02 = 69,94 = 0,08.

Давлат стандартлари билан 1 дан 500 мм гача бўлган ўлчамлар учун 10 аниқлик тоифаси белгиланган (биринчи тоифадан аниқроқ бўлган аниқлик тоифалари асосан калибрлар, чекли ўлчагичлар ва назорат воситалари учун қўлланилган): 1, 2, 2а, 3, 3а, 4, 5, 7, 8, 9.

Ҳар қайси аниқлик тоифасига допуск бирликларининг маълум сони тўғри келади. 1-тоифа аниқлик 2-тоифа аниқликдан юқори, 2- тоифа 3- тоифадан юқори ва ҳоказо.

УИЁК мамлакатлари допусклар ва ўтқазишларнинг жаҳонда энг кўп тарқалган ИСО системасига асосланган ягона системасига аста-секин ўтиш тўғрисида қарор қабул қилдилар. Бу системада 19 квалитет белгиланган 01, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17. УИЕҚ бўйича допускларни ўта аниқ назорат ўлчаш воситалари учун ҳам, унчалик аниқ ишланмаган заготовкалар учун ҳам қабул қилиш мумкин.

Ҳар бир квалитетга допуск бирликларининг маълум сони тўғри келади. УИЁҚ системасида допуск бирликлари қуйидаги формула билан аниқланади:

$$i = 40,45\sqrt[3]{d_{ўр} + 0,001 \quad d_{ўр}}$$

Бу ерда: dўр — мм ҳисобидаги ўлчам; i — микрон ҳисобидаги ўлчам.

6.10. Ўзаро алмашинувчанлик ва унинг техник-иқтисодий аҳамияти

Ўзаро алмашинувчанлик дейилганда, деталларнинг, уларни тайёрлашда ёки таъмирлашда узелда, механизмда ва машинада қўшимча ишлов бермасдан (мосламасдан) йиғишга имкон бера-

диган хоссаларининг мажмуини тушуниш қабул қилинган. Тўла, чала (қисман) ва гуруҳий ўзаро алмашинувчанликлар бор.

Ўзаро алмашинувчанлик туташувчи деталларни қўшимча ишлов беришсиз ёки мосламасдан йиғишга (ёки таъмир вақтида алмаштиришга) имкон беради. Тўла алмашинувчанликка деталларнинг шакллари ва ўлчамлари, ниҳоят, юқори даражада ўхшаш бўлганидагина эришиш мумкин. Тўла ўзаро алмашинувчанлик усули серияслаб ва кўплаб ишлаб чиқаришда кенг қўлланилмоқда.

Конструктив мулоҳазаларга кўра, туташувчи деталлар ўлчамларига белгиланган допусклар тўла ўзаро алмашинувчанликда худди шу ўлчамларга тегишли технологик допусклардан катта ёки уларга тенг бўлади.

Тўла ўзаро алмашинувчанлик усулининг қўлланилиши узеллар, механизмлар ва машиналарни йиғиш жараёнини анча соддалаштиради, поток усулида ишлашни ташкил қилиш ва ишлаб чиқаришни кооперациялашни енгиллаштиради, фойдаланишда бўлган машиналарни эҳтиёт қисмлар билан таъминлашни қулайлаштиради. Тўла ўзаро алмашинувчанлик усулининг қўлланилиши тор допускли деталларни тайёрлаш таннархи юқорилиги туфайли чекланади.

Туташадиган деталлар ўлчамлари допускларини кенгайтиришга қисман ўзаро алмашинувчанлик усули имкон беради. Бу усул эҳтимоллик *назариясининг қоидаларига асосланган бўлиб, бу қоидага* мувофиқ ўлчамлар занжири звеноларининг четки катталиклари ўртача катталикларига қараганда камроқ учрайди. Шунинг учун деталлар охирги звеносининг катталиги талаб этиладиган *допуск* чегарасидан четга чиқадиган фоизи жуда ҳам кам.

Кенг допускли деталлар тайёрлашда олинадиган меҳнат ва маблағ тежамлари — унча кўп бўлмаган миқдордаги буюмларни тузатиш учун сарфланадиган қўшимча харажатлардан анча юқори.

Конструктив допусклар технологик допусклардан кичик бўлган ҳолларда гуруҳий ўзаро алмашинувчанлик усули қўлланилади. Бу усулнинг моҳияти шундаки, кам аниқлик билан тайёрланган деталларни йиғишдан олдин улар ҳақиқий ўлчамлари бўйича гуруҳларга ажратилади ҳамда узеллар, агрегатлар ва машиналарни йиғиш бирбирига мос келувчи гуруҳлар билан амалга оширилади.

Деталларни ўлчам гуруҳларига ажратиш билан боғлиқ бўлган харажатлар деталларга кенг допусклар бўйича ишлов бериш эвазига олинган тежам ҳисобига қоплангади.

Гуруҳий ўзаро алмашинувчанлик усули билан йиғиш машиналардан фойдаланишда уларни таъмир қилишни мураккаблаштириб юборади, чунки эҳтиёт қисмлар номенклатураси жуда кенгайиб кетади.

Ўзаро алмашинувчанлик халқ хўжалигида катта аҳамиятга эга. У ишлаб чиқариш жараёнининг тежамлилигини таъминлайди, буюмлар тайёрлаш ва йиғишни тезлаштиради, машиналар сифатини яхшилайди ва таъмирни арзонлаштиради.

Қисқача хулосалар

Машинасозлик технологияси предмети машинасозликда яратиладиган моддий неъматларни яратишдаги ишлаб чиқариш ва технологик жараёнларни ўргатади. Машиналар иши сифатининг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичларига иш унумдорлиги, ишончлилиги, тежамлиги, чидамлилиги, материал сиғимлиги, конструкциясининг технологиклиги, қиймати ва бошқалар киради. Тайёр детал олиш учун, ишлов бериш жараёнида заготовка юзасидан олиб ташланиш керак бўлган материал қатлами, қўйим ва унинг техник-иқтисодий аҳамиятини билиш, шунингдек, технологик жараён структураси, технологик жараёнларни ишлаб чиқиш учун дастлабки маълумотлар ва уни ишлаб чиқиш тартиби, ишлов бериш аниқлиги, ўзаро алмашувчанлик ва унинг техник-иқтисодий аҳамияти каби масалалар машинасозлик технологиясининг асосий масалалари ҳисобланади.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Машинасозлик саноати технологиясининг предмети ва вазифалари нимадан иборат?
2. Машина ва буюмларининг асосий техник-иқтисодий тавсифига қандай кўрсаткичлар киради?
3. Ишлаб чиқаришни технологик жиҳатдан тайёрлаш деганда нима назарда тутилади?
4. Қўйим ва унинг техник-иқтисодий аҳамияти нимада?
5. Технологик жараёнлар структураси, технологик жараёнларни ишлаб чиқиш учун қандай маълумотларга эга бўлиш керак?
6. Ишлов бериш аниқлиги, ўзаро алмашувчанлик ва унинг техник-иқтисодий аҳамияти нимада?

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999.
2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1993.
3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995.
4. Ўзбекистон Республикасининг “Тадбиркорлик ҳақида”ги қонуни – Т.: Адолат, 1991.
5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть 1 и 2, ВШ “Минск”, 1990.
6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. – М., ВШ, 1985.
7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариш технологияси асослари. – Т.: Ўқитувчи, 1984.

VII боб

ҚУЙМАКОРЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ АСОСЛАРИ

7.1. Умумий маълумотлар

Қуймакорлик деб саноатнинг машина деталлари ва хилма-хил металл буюмлар ишлаб чиқарадиган тармоқларидан бирига айтилади. Бунда мазкур деталь ва буюмлар суюқ металл ёки қотишмани илгаридан тайёрлаб қўйилган қолипларга қуйиш йўли билан тайёрланади, бу қолипларнинг ички бўшлиғи олинадиган буюм шаклларига мувофиқ келади, лекин бу буюмда металл жойлашадиган ҳажми миқдоридан каттароқ бўлади. Металл қолипда қотганидан кейин олинадиган буюм (заготовка) қуйма деб аталади.

Дастлабки қуйма буюмлар эрамиздан олдинги III—II минг йилликларда Хитой, Ҳиндистон, Миср, Греция, Вавилон ва бошқа мамлакатларда олинган. Бундай буюмларни қуйиш учун бронза, кейинроқ эса чўян материал бўлиб хизмат қилган. Чўян қуйиб ишлаб чиқариш XIII—XIV асрларда ва ундан кейинги даврларда анча тараққий этди. Пўлат қуймалар XIX асрдан, алюминий, магний ва бошқа қотишмалардан қуйилган деталлар олиш эса, XX асрнинг бошларидан ривожлана бошлади.

Қуймакорликнинг ривожланишига М. В. Ломоносов, Л. Эйлер, Д. Бернулли, П. П. Аносов, Н. В. Калакуцкий, А. С. Лавров катта ҳисса қўшганлар. 1868 йилда Д. К. Чернов металларнинг к р и тик нуқталарини кашф қилдики, бунда металл ёки қотишманинг структураси ва хоссаларини жиддий равишда ўзгартириб, фазавий ўзгаришлар содир бўлади.

Кейинчалик металлдаги фазавий ўзгаришлар кристалланиш, ички кучланишларнинг пайдо бўлиши ва йўқолиши масалаларини ўрганиш соҳасидаги ишларни А. А. Байков, А. М. Бочвар, В. В. Грум-Гржимайло, Н. С. Курнаков ва бошқалар давом эттирдилар.

Д. И. Менделеевнинг *ишлари қуймакорликни ривожлантиришда* катта аҳамиятга эга бўлди. Ўтган асрнинг 20- йилларида совет қуймакорларининг илмий мактаби вужудга кела бошладики, унинг асосчилари Н. П. Аксёнов, Н. Н. Рубцов, Ю.А.Нехендзи, Л. И. Фаталов ва бошқалар бўлишди.

Қуйиш турли металлар ва қотишмалардан заготовкалар ишлаб чиқаришнинг асосий усулларидан биридир. Машина деталлари заготовкаларининг 50% га яқини (массасига кўра) қуйиш йўли билан тайёрланади, машинасозликнинг айрим тармоқларида (масалан, станоксозликда) қуйилган заготовкалар ҳиссаси 80% ва ундан ҳам кўпроқ бўлади.

Қуймаларнинг кенг ишлатилишига сабаб шуки, қуйиш йўли билан массаси бир неча грамм келадиган заготовкалардан тортиб, то юзлаб тоннагача бўлган оддий ва мураккаб шаклдаги заготовкаларни олиш мумкин. Айниқса мураккаб шаклдаги ва бир қолипдан чиқадиган қуймаларни, ишлов бериш қийин бўлган, кам чўзилувчан металлар ва қотишмаларни олиш учун қуйишдан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бундай ҳолда қуйишдан фойдаланиш металл сарфини камайтириш, кейинги механик ишлов бериш харажатини қисқартириш ва натижада маҳсулот таннархини арзонлаштириш имконини беради.

7.2. Турли металлар ва қотишмалардан қуйма заготовкалар тайёрлашнинг асосий усуллари, бунда ишлатиладиган асбоб-ускуна ва жиҳозлар

Ҳозирги вақтда қуйиш йўли билан заготовка олишнинг анча кенг тарқалган усуллари қуйидагилардир: бир марталик қолипларга қуйиш ва махсус қуйиш усуллари. Шуни назарда тутиш керакки, ҳозир қуймаларнинг умумий миқдоридан 70%га яқини бир марталик қолипларда қуйиладиган қуймаларга тўғри келмоқда.

Бир марталик қолипларда қуйма олиш. Бундай қолиплар, асосан, қум ва гилни сув билан қориштириб тайёрланади. Суюқлантирилган металлни қумли қолипларга эркин равишда қуйиш йўли билан қуймалар олиш жараёни бир марталик қолипларга қуйиш деб аталади. Қуйишнинг бу усули турли қотишмалардан ҳар қандай ҳажмдаги ва конфигурациядаги заготовкаларни тайёрлаш учун қўлланилади.

Бу усулда қуймалар олишнинг технологик жараёни қуйидаги кетма-кет бажариладиган бир қатор операциялардан ташкил топади: модель комплектини тайёрлаш, қолиплаш ва стержень аралашмалари учун материаллар ҳозирлаш, бу аралашмаларни тайёрлаш, қолиплар, стерженлар тайёрлаш, уларни ўрнатиш ва қолипларни йиғиш, металлни суюқлантириш ва қолипларга қуйиш, металлни совутиш ва тайёр қуймани қолипдан чиқариб олиш, уни тозалаш ва кесиш, термик ишлов бериш, қуймалар сифатини назорат қилиш.

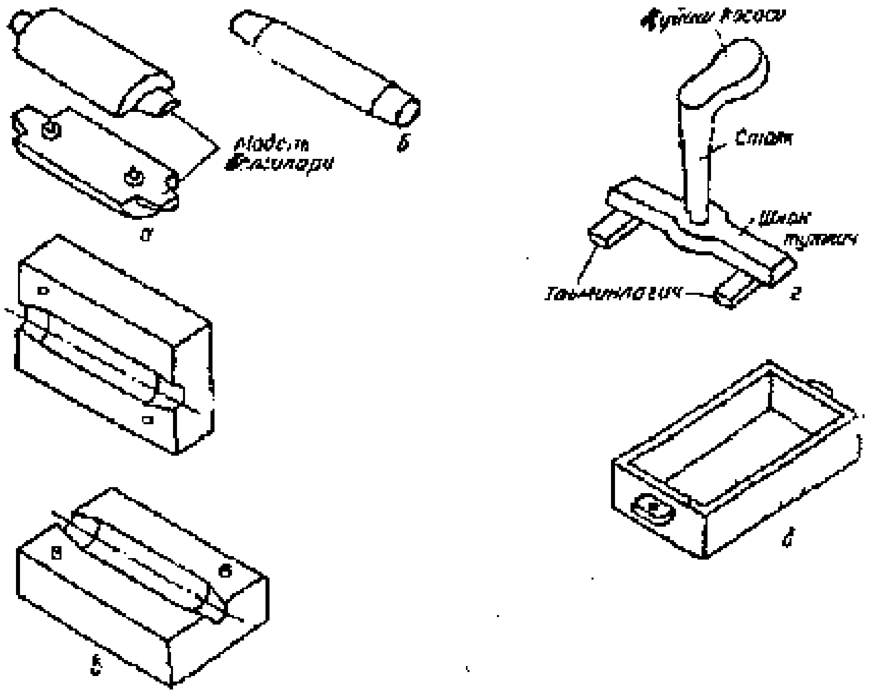
Модель комплекти модель цехларида тайёрланадиган мосламa бўлиб, унинг ёрдамида қолип ва стерженлар ясалади. Модель комплектига модель, моделнинг таг тахтаси, модель плиталари, стержень яшиклари, қуйиш системаси моделларининг элементлари ва опокалар (қолиплар) киради.

Моделлар (7.1 -расм, *а)* қолип бўшлиғини ҳосил қилиш учун хизмат қилади. Бўшлиқнинг қиёфаси, бинобарин, моделнинг ҳам

қиёфаси қуймага мувофиқ келиши, уларнинг ҳажми эса қуйма ҳажмидан металлнинг жойлашиш ҳажмига нисбатан каттароқ бўлиши лозим. Модель тайёрлаш учун ёғоч, пластмасса ва металлар материал бўлиб хизмат қилади.

Тешикли ёки чуқурчали қуймалар олиш учун моделларнинг тегишли жойларида бўртмалар — стержень белгилари (7.1- расм, *а*) назарда тутилади, қуйма стерженлар олиш учун бу бўртмалар ёрдамида чуқурчалар ҳосил қилинади.

Қуйма стерженлар (7.1-расм, *б*) қуймада тешик, бўшлиқ ёки бошқа мураккаб шакл ҳосил қилиш учун зарур бўлган қуйиш қолипининг элементларидир. Улар махсус стержень аралашмасидан тайёрланади, аралашма қўлда ёки машиналар ёрдамида стержень яшикларига тиқиб жойлаштирилади (7.1-расм, в). Стерженлар ўлчамлари тешик ҳажмидан металлнинг ўтказилиш ҳажмига қараганда кичикроқ бўлиши керак. Стержень яшиклари ёғочдан ёки металлдан (чўяндан ёки алюминий қотишмалардан) яхлит ва йиғма қилиб тайёрланади. Яхлит яшиклардан оддий шаклли стерженлар тайёрлашда, йиғма яшиклардан мураккаб шаклли стерженлар тайёрлашда фойдаланилади.



7.1-расм. Модель жиҳозлари:

а — модель; б — қуйма стержень яшиги; в — қуйиш системаси модели; д — қолип.

Қуйиш системасининг моделлари (7.1-расм, *г*) қолип ичида қуймаларни металл билан тўлдириш, шлакни тутиб қолиш, қолип бўшлиғидан ҳавонинг чиқиб кетиши учун каналлар ва бўшлиқлар ҳосил қилишга мўлжалланган.

Модель плитаси машина ёрдамида қолип тайёрлашда қуйма модели қуйиш системасининг моделлари элементлари ва опокани ўрнатиш учун хизмат қилади.

Қолип опокалар ёки уларсиз тайёрланиши мумкин. Опокалар (7.1 -расм, *д) қумли аралашмани ушлаб туриш*, қолип тайёрлашда, уни ташиш ва металл қуйишда заруур мустаҳкамлик бериш ва берк бўлиши учун рамалар ёки каркаслардан иборат бўлади.

Кварцли қум, иссиққа чидамли гил, ёғоч қипиғи, торф, олиф, декстрин, тошкўмир кукуни, мазут ва бошқалар қолип аралашмаси тайёрлаш учун материал бўлиб хизмат қилади. Қолип аралашмасининг хоссалари аввало унинг таркибига кирадиган компонентларнинг тури, сифати ва нисбатига боғлиқ бўлади. Аралашма таркибида гилнинг кўп бўлиши унинг мустаҳкамлиги ва эластиклигини оширади, лекин ўтга чидамлилиги ва газ ўтказишини камайтиради. Қум аралашманинг газ ўтказишини ошириб, уни ўтга чидамли қилади, лекин мустаҳкамлиги ва эластиклигини камайтиради. Қолип аралашмаси таркибига кирадиган компонентлар нисбатини ўзгартириш йўли билан заруур хоссага эга бўлган аралашма ҳосил қилинади.

Қум ва гилнинг нисбатига қараб қолип аралашмалари оз гилли (2—10% гил), ўртача гилли (10—20% гил), кўп гилли (20—30% *гил) аралашмалар бўлади. Кам гилли аралашмалар нам қолип*лар тайёрлаш учун ишлатилади, бунда металлни қуйишдан олдин қолиплар қуритилмайди.

Қуйишнинг ҳар бир тури учун муайян таркибдаги аралашмалар ишлатилади. Аралашмани танлаш қуйиладиган металлнинг хилига ва қуйманинг характерига (конструкциясига, оғирлигига) боғлиқ бўлади. Аралашманинг мустаҳкамлик даражасини ошириш учун аралашмага суюқлантирилган шиша, цемент, сульфит ишқори, қуйиндига қаршилик даражасини ошириш учун графит: тошкўмир кукуни, мазут, ковушоқлиги ва газ ўтказувчанлик даражасини ошириш учун қиринди, торф кукуни қўшилади.

Қуйиш материаллари тайёрлаш қуймакорликда энг кўп харажат талаб қиладиган соҳалардан биридир. Бундай материалларни тежаш мақсадида якка тартибдаги ва кичик серияли ишлаб чиқаришда аралашмаларнинг икки тури: қоплама аралашма ва тўлдиргич аралашма ишлатилади. Қоплама аралашма янги қуйиш *материалларидан, тўлдиргич аралашма илгари ишлатилган* ва кейин тозаланган қуйиш аралашмаси ҳамда озроқ миқдордаги янги материаллардан тайёрланади. Қоплама аралашмадан моделга бевосита ёпишиб турадиган қатлам қорежаади, қолипнинг қолган барча бўшлиғи тўлдиргич аралашма билан тўлдирилади.

Кўплаб ишлаб чиқаришда биргина қуйиш аралашмасидан фойдаланилади, у айни вақтда ҳам қоплама, ҳам тўлдиргич аралашма бўлиб хизмат қилади.

Стерженлар тайёрлаш учун стержень аралашмаси ишлатилади. У ниҳоятда ўтга чидамли, мустаҳкам, газ ўтказувчан ва қовушоқ бўлиши керак. Таркибига қараб стержень аралашмаларини кумли-гилли, кумли-мойли аралашмаларга ҳамда суюқлантирилган шишали *аралашмага бўлиш мумкин.*

Аралашмалар тайёрлаш қуритиш, йирик компонентларни парчалаш ва янчиш, элакдан ўтказиш, дозалаш, намлаш, қориштириш ва юмшатиш каби асосий операциялардан иборат. Бу операцияларнинг ҳаммаси куйиш цехларининг аралашма тайёрланадиган бўлимларида бажарилади ва бунда зарур ускуналардан: майдалагич, қуритгич, тегирмон, элак, магнитли сепараторлар, қориштиргичлар, юмшатгичлар ва ҳоказолардан фойдаланилади.

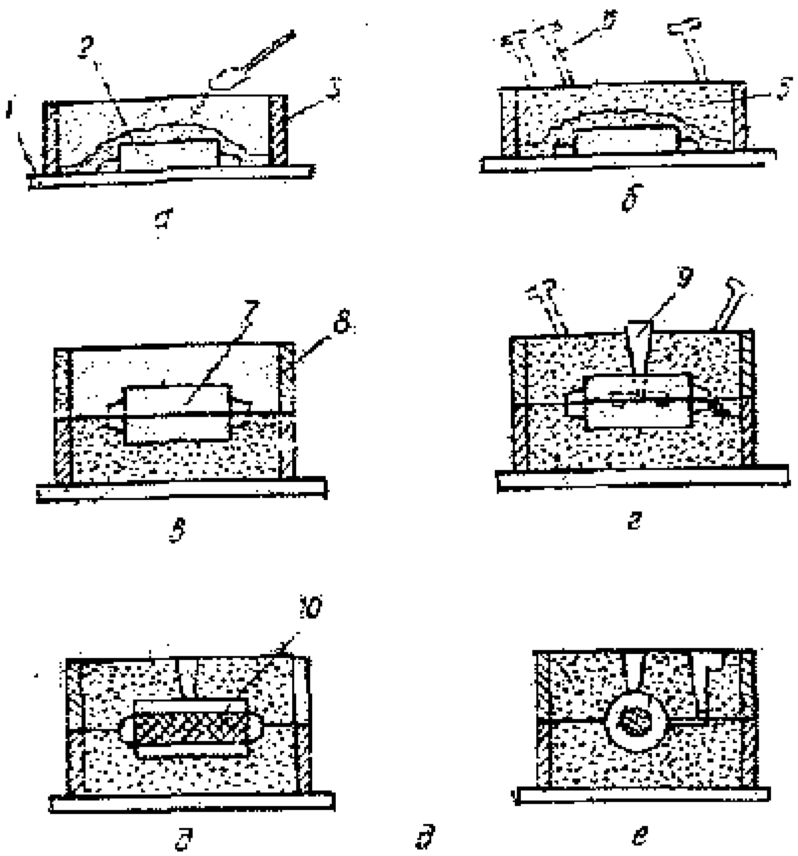
Стерженларни тайёрлаш қўлда, стержень аралашмасини стержень яшигига зичлаш йўли билан ёки машина усулида бажарилиши мумкин. Стерженларни машина усули билан тайёрлаш прессловчи, силкитувчи, кум отар ва бошқа машиналарда бажарилади. Қуйилган стерженлар (суюқлантирилган шишадаги стерженлардан ташқари) 200—300°С да қуритиш печлари ёки камераларида қуритилади. Суюқлантирилган шишадаги стерженлар карбонат ангидрид гази билан пуфланади (кимёвий мустаҳкамлаш).

Қуйиш — аралашмалардан қуйиш қолиплари тайёрлаш жараёни, бир марталик қолипларда қуймалар олишнинг энг сермеҳнат ва мураккаб операцияларидан биридир. Қуймалар олишдаги сермеҳнат ишларнинг 40–60%и қуйишга тўғри келади.

Қуйиш қўлда ва машиналар ёрдамида бажарилади.

Серияли ва кўплаб ишлаб чиқариш шароитида массаси жиҳатидан майда ва ўртача қуймалар тайёрлашда машинада қолиплаш қўлланилади. Лекин, ҳатто, қўлда бажариладиган қолиплашда ҳам ишларнинг анчагина қисми (аралашмани зичлаштириш, узатиш, моделларни чиқариб олиш, қолипларни айлантириш ва жойини ўзгартириш кабилар) ҳозирги вақтда механизациялаштирилган.

Катта ҳажмли модель бўнича икки қолипли қўлда қолиплаш жараёнини қараб чиқамиз (7.2-расм, г). Модель ости плитаси *(1)* га моделнинг ярми *(2)* жойлаштирилади ва опока *(3)* ўрнатилади (7.2 -расм, а), сўнгра моделнинг юзасига қуйиндига қарши қатлам (ёғоч- кўмир кукуни, графит кукуни ва ҳоказолар) солинади. Белкурак билан оз миқдорда қоплама аралашмаси *(4)* қатлами солиниб, қўл билан бирозгина босиб қўйилади. Қолипнинг қолган бўш қисми тўлдиргич аралашма *(5)* билан тўлдирилади (7.2-расм, *б*). Қўлда ёки пневматик трамбовка *(6)* билан аралашма зичлаштирилади (7.2-расм, в), ортиқча аралашма олиб ташланади ва газларнинг яхши чиқиши учун мўлжалланган тешик бигиз билан қиздирилади.



Қолипрежаган модель билан пастки қолип 180° га айлантирилади (7.2 -расм, г) ва моделнинг иккинчи ярми *(7)* ва юқориги қолип *(8)* ўрнатилади. Қуйиш системаси *(9)* модели ўрнатилгандан кейин ўша тартибда юқори қолип қолипрежалади (7.2-расм, *д*). Моделни олиб ташлаш учун қолиплаш тугагандан кейин қолиплар ажратилади, моделлар олиб ташлангач, қолипнинг тушиб кетган жойлари текисланади, стержень *(10)* ўрнатилади ва қолиплар яна бирлаштирилади.

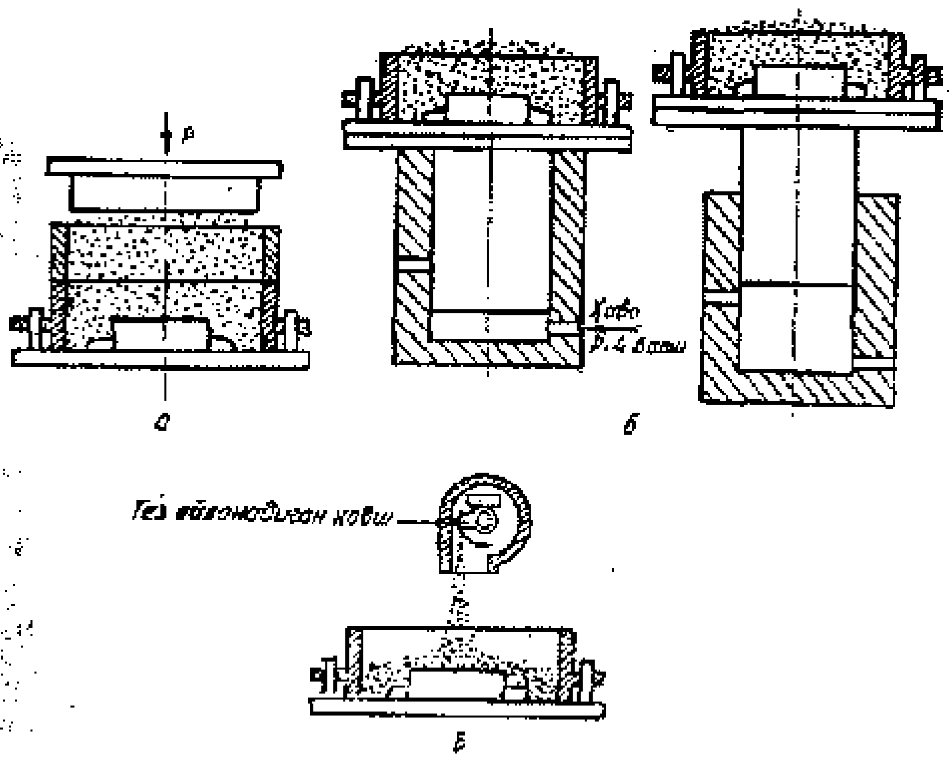
7.2-расм. Қолипни икки опокада тайёрлаш:
а — қоплама аралашма билан тўлдириш; б — опокани тўлдирувчи аралашма билан тўлдириш ва уни зичлаш; в — тўнтариб қўйилган пастки опокага юқориги опокани ва моделнинг иккинчи ярмини ўрнатиш; г — қуйиш системаси моделини ўрнатиш ва юқориги опокани қолиплаш; д — йиғилган қолип; 1 — моделнинг таг плитаси; 2 — моделнинг ярми; 3 — пастки опока; 4 — қоплама қатлам; 5 — тўлдирувчи аралашма; 6 — пневматик шибба; 7 — моделнинг иккинчи ярми; 8 — юқориги опока; 9 — қуйиш системаси модели; 10 - стержень.

Қолип оралиғидаги бўшлиққа метал ёриб киришининг олдини олиш учун қолип болтлар билан маҳкамлаб ёки устига юк бостириб қўйилади. Тайёр қолип қуйиш участкасига юборилади.

Машинада қолиплаш ҳам қўлда қолиплаш сингари бажарилади, лекин қолиплаш операцияларининг кўпчилик қисми механизациялаштирилган. Машиналар ёрдамида модель плиталари ва қолиплар ўрнатилади, қолиплар қолип аралашмаси билан тўлдирилади, аралашма зичлаштирилади, моделлар қолиплардан чиқариб олинади. Зичлаштириш (7.3-расм, *а, б, в*) силкитиш, пресслаш йўли билан ва қум отар ёрдамида бажарилади.

Машинада қолиплаш меҳнатни осонлаштиради, меҳнат унумдорлигини оширади, анча юқори сифатли қуймалар олиш имконини беради.

Металл турли-туман печларда суюқлантирилади. Чўянни суюқлантириш учун вагранкалар, ёйли ва индукцион электр печлардан фойдаланилади. Пўлат суюқлантириш учун ёйли ва индукцион электр печлари, мартен печлари, конверторлар қўлланилади. Машинасозлик корхоналарининг кўпчилиги бирор турдаги қуймани (чўян, пўлат, рангли металл қотишмаларини) ишлаб чиқаришга ихтисослаштирилади. Суюқлантирилган металл тайёр қолипларга қуйилади, бу ерда кристаллашади. Металл қолипда қотиб бўлгандан кейин ундан кўчирилади ва тайёр қуйма ҳолида олинади. Бу операция вибрацион машиналар, силкитиладиган тўрлар, махсус жараёнлар ёрдамида бажарилади. Қолип аралашмаси тўр орқали қуйилиб, тозалаш ва такрорий фойдаланиш учун ташиб кетилади.



7.3-расм. Қолиплаш аралашмасини зичлаш усуллари:
а — пресслаш; б — силкитиш ёрдамида; в — қум отар ёрдамида.

Қуймалар ортиқча нарсалардан тозаланади. Бу жараён қўлда болғалар, босқонлар билан, кескичлар, арралар, қайчилар ёрдамида бажарилади ва кесиш жараёни, дейилади.

Қуйма юзасини ёпишиб қолган қолип аралашмасидан тозалаш махсус машиналарда қум оқими ёки нитра билан, шунингдек, махсус барабанларда амалга оширилади. Қуйиндилар, ғадир-будурлар слесарлик асбоблари (зубила, эгов, крейцмейсель ва ҳоказолар), жилвир қоғоз билан тозаланади.

Тозалаб ва кесиб тайёрлаб қуйилган қуймалар техника назорати бўлимига текшириш учун топширилади. Яроқли қуймалар кейинги ишлов бериш учун юборилади, нуқсони бор қуймалар тўғриланади ёки қайта қуйилади.

7.3. Махсус қуйиш усуллари

Кейинги йилларда қуймакорликда илғор қуйиш усуллари жорий этилмоқдаки. Улар меҳнат унумдорлигини анча ошириш, аниқлиги юксак даражада бўлган, сирти тоза ва таннархи арзон қуймалар олиш имконини беради

Қуймалар тайёрлашнинг анча кенг тарқалган илғор усулларига кокиль усулида қуйиш, босим остида қуйиш, марказдан қочирма усулда қуйиш, қобиқ қолипларга қуйиш, суюқланувчан моделлар ёрдамида қуйиш, пенополистирол моделлар ёрдамида қуйиш ва бошқа усуллар киради.

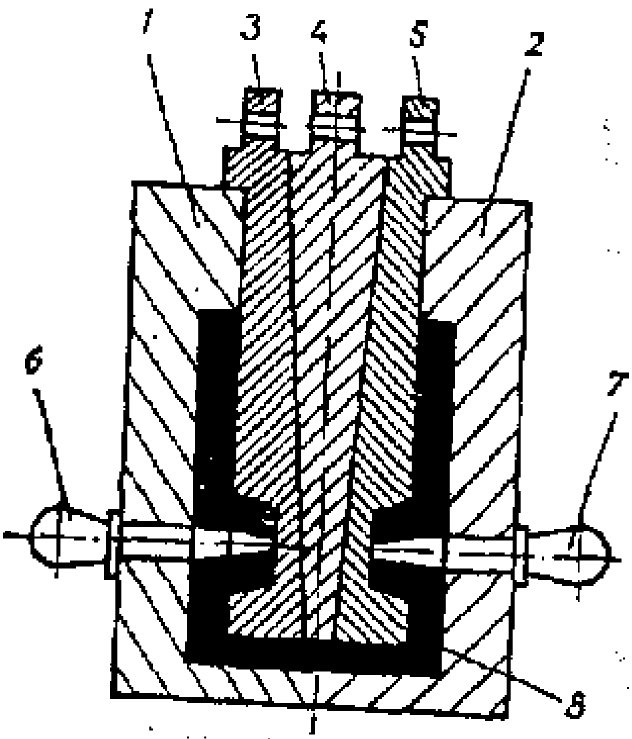
Кокиль усулида қуйиш — суюқлантирилган металлни металл қолиплар — кокилларга эркин равишда қуйиш йўли билан қуймалар олиш жараёнидир. Кокиль деб бирор мақсадга мўлжалланган ёки кенгроқ ҳажмли металл қолипга айтилади; у олинадиган қуйманинг шаклига мувофиқ келадиган, лекин қуймага нисбатан металл чўкадиган ҳажмда каттароқ бўлган ички бўшлиққа эга бўлади. Кокиль тайёрлаш учун чўян, пўлат, баъзан эса рангли металларнинг қотишмалари ишлатилади.

Металл қотгандан кейин қолип ажратилиб, ундан қуйма чиқариб олинади. Агар қолип ажратилмайдиган бўлса, қуйма қоқиб олинади. Ҳажми катта бўлмаган кокиллар оддий шаклдаги кичикроқ қуймаларни олиш учун ишлатилади.

7.4- расмда ҳажмли металл қолип — катта ҳажмдаги стерженли кокиль кўрсатилган. Бундай қолипда ички ёнув двигателлари учун алюминий поршенлар қуйилади. Қолип вертикал бўшлиқ бўйича туташтирилган икки қисмдан — *1* ва 2 — қисмлардан иборат. Поршеннинг ички бўшлиғини ҳосил қилувчи стержень уч қисмдан — 3, 4 ва 5 — қисмлардан ташкил топади. Бобишкаларда тешиклар ҳосил қилиш учун 6 ва 7 — стерженлар ишлатилади.

Металлни қуйишдан олдин кокиллар 100—300°С даражагача қиздирилади, суюқлантирилган металл билан контактда бўладиган юзалар химоя мойлари билан қорежаади (бўялади).

Бўяш қолипларнинг мустаҳкамлигини оширади, металл қизиб, кокиль деворларига ёпишиб қолишининг олдини олади ва қуйма (8) нинг чиқариб олинишини осонлаштиради. Кокилнинг мустаҳкамлиги чўяндан 5000 тагача қуйма, рангли металлар қотишмаларидан 150000—200000 тагача қуйма олишга етади.

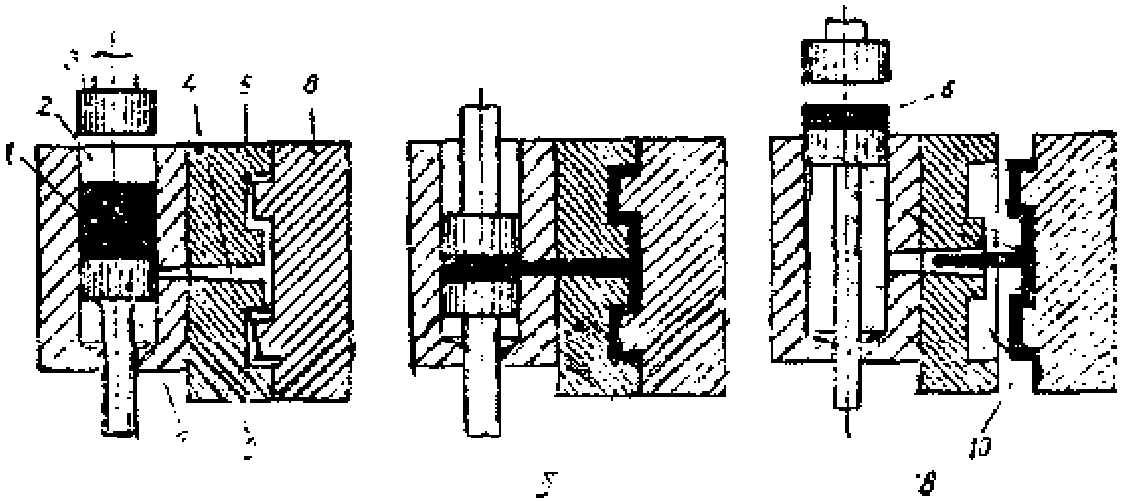


7.4-расм. Ажралма металл қолип (кокиль):
1 ва 2 — қолипнинг икки ярми; 3,4,5—ички бўшлиқлар ҳосил қилиш учун стерженнинг таркибий қисмлари; 6 ва 7 — бобошкаларда техшик ҳосил қилиш учун.

Кокиль усулида қуйишни кенг ҳажмдаги ишлаб чиқаришда (серияли ва кўплаб ишлаб чиқаришда) қўллаш мақсадга мувофиқдир. Бу усул металл сарфлашни бирмунча камайтириш, анча юқори аниқликдаги ва юзаси тоза қуймалар олиш имконини беради.

Қуйишнинг бу усулидаги жиддий камчиликлар шуки, металл қолипда тез кристаллашиб қолиши сабабли мураккаб шаклдаги юпқа деворли қуймалар олиш қийин бўлади, чўян қуймаларда металл юзаси оқариб қолади, унга ишлов бериш қийинлашади. Қолипнинг газ ўтказувчанлиги паст бўлганлиги учун қуймаларда раковиналар ҳосил бўлиш эҳтимоли бор.

Босим остида қуйиш. Бу усул рангли металларнинг қотишмаларидан аниқ фасондаги қуймалар олиш учун кенг қўлланилади. Унинг моҳияти шундаки, суюқ металл поршень ёки қисилган ҳаво босими остида металл қолипга келиб тушади. Металл босим



7.5-расм. Поршенли типдаги машиналарда қуйма олиш:
1 - суюқлантирилган металл; 2 — пресслаш камераси 3 — пресловчи поршен; 4 — қуйиш канали; 5 — қолипнинг ички бўшлиғи; 6—пресслаш қолдиғи; 7 — товон (пастки поршень); 8 — прессқолипнинг қўзғалувчи қисми; 9 — пресскoлипнинг қўзғалмас қисми; 10 — қуйма.

остида қолипнинг ички бўшлиғига тушганлиги сабабли қуйма юқори даражада аниқ ва юзаси тоза бўлади, кўп ҳолларда шундан кейинги механик ишлов беришни талаб қилмайди.

Қуйиш йўли билан мураккаб шаклдаги юпқа деворли (деворлари қалинлиги 1—5 мм) қуймалар олинади (масалан, ички ёнув двигателлари цилиндрларининг қопқоқлари ва блоклари, фотоаппаратларнинг корпуслари, тўқимачилик машиналарининг деталлари, массаси 50 кг. гача бўлган турли деталларнинг корпуслари ва ҳоказолар).

Босим остида қуйиш учун ишлатиладиган машиналар асосан икки турга бўлинади: компрессорли машиналар (металлга қисилган ҳаво билан босим берилади) ва поршенли машиналар (поршень суюқ металлни босади).

7.5-расмда поршенли турдаги машинада қуйма олиш кетма-кетлиги кўрсатилган. Суюқлантирилган метал 1 порция-порция қилиб, 2-прессла̧ш камерасига узатилади. 3-прессловчи поршень пастга тушганда 1-металлни босади, босим металл орқали 7-товонга — *пастки поршенга берилади, товон пастга сурилиб, пресс қолипнинг* қуйиш 4-каналини очади. Бунда суюқ металл 5-ички бушлиққа оқади ва уни тўлдиради. Металл қотгандан кейин (одатда 5- 30 секунддан кейин) поршень ва товон кўтарилади (7.5 -расм, *в*), бунда пресс қолипдан қолдиқ *(6)* ажратилади. Сўнгра, пресс-қолдиқ *(6)* товон *(7)* билан кўтарилади ва қайта қуйишга ташланади. Прессқолипнинг суриладиган қисми *(8)* қуйма билан бирга ўнг томонга кетади, қуйма қолипдан итаргич билан чиқариб олинади (*расмда кўрсатилмаган*).

Прессқолиплар легирланган асбобсозлик пўлатидан тайёрланади, кейин термик ишлов берилади. Шунинг учун уларнинг қиймати кокилларнинг қийматидан 3-5 баравар юқоридир.

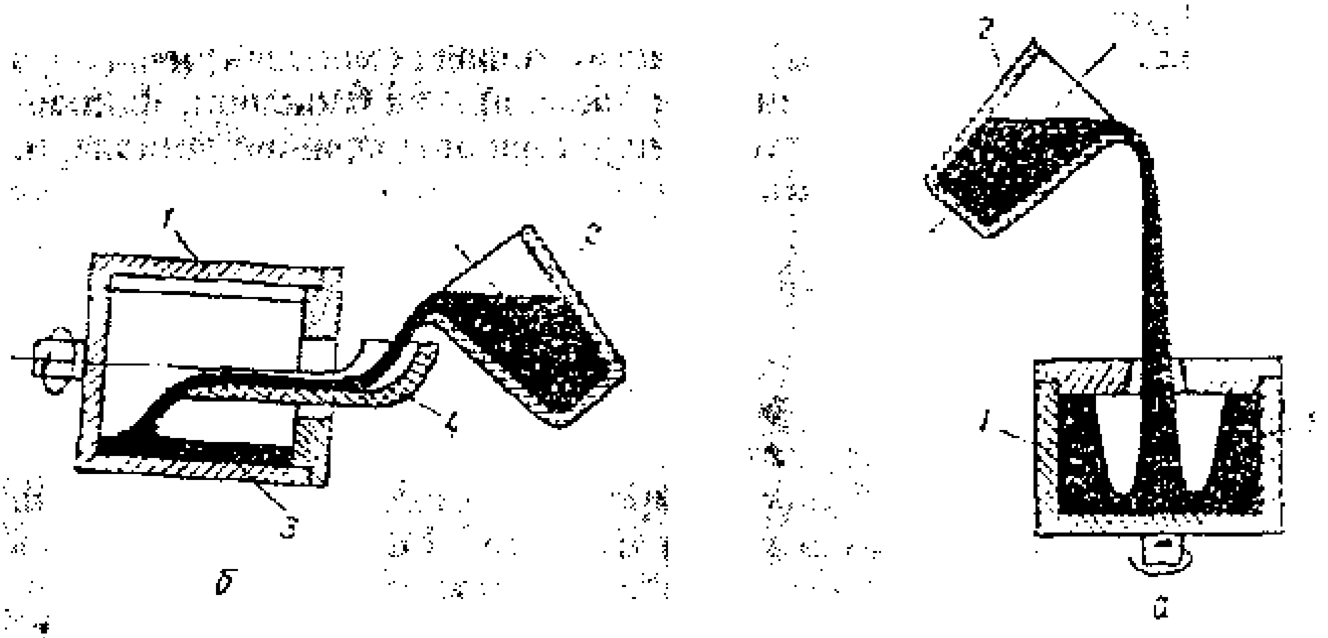
Прессқолипларнинг мустаҳкамлиги қуймаларнинг ўлчами, шакли ва материалига боғлиқ бўлиб, 20 дона қуймадан 500 минг донагача қуйма олишга чидайди.

Босим остида қуйиш кўплаб ишлаб чиқариш шароитида айниқса қулайдир, чунки унинг ишлатилиши қуйиш цехларида қуймалар олиш учун сарфланадиган меҳнатни 10-12, механика цехларида 5-8 баравар камайтириш имконини берди.

Марказдан қочирма усулда қуйиш. Мазкур усул, асосан, қуймалар айланиш жисми (труба, втулка, ички ёнув двигателлари цилиндрларининг гильзалари) шаклида бўлган ҳолларда қўлланилади.

Марказдан қочирма усулда қуйишнинг моҳияти қуйидагилардан иборат: суюқлантирилган металл тез айланувчи қолипга (металл ёки керамика қолипга) қуйилади, бу ерда у марказдан

қочирма кучлар таъсирида қолип деворларига урилади, ёйилади ва қотади. Қуймалар зич, шлак аралашмаган ва газ раковиналарисиз, юқори механик хоссаларга эга бўлади.



7.6-расм. Марказдан қочирма усулда қуйиш машинаси:
а — ўқи вертикал айланадиган; *б* — ўқи горизонтал айланадиган;
1 — қолип (айланадиган); *2* — суюқ металл солинган ковш;
3 — қуйма; *4*— тарнов

Марказдан қочирма усулда қуйишнинг хусусияти шундаки, стерженларни, литник системасини қўлламай ичи ковак қуймалар олиш мумкин. Бу усулда қуйиш учун ишлатиладиган машиналар икки типда бўлади: айланиш ўқи вертикал (7.6- расм, *а)* ва айланиш ўқи горизонтал (7.6-расм, б) бўлган машиналар. Айланиш ўқи вертикал бўлган машиналарда диаметри катта ва баландлиги унча катта бўлмаган заготовкалар (шкивлар, маховиклар ва хоказоларнинг заготовкалари) қуйилади, *айланиш ўқи горизонтал* бўлган машиналарда бўйи анча узун ва диаметри кичикроқ буюмлар (трубалар, қуролларнинг стволлари, ички ёнув двигателлари цилиндрларининг гильзалари ва шу кабилар) қуйилади.

Бу усулнинг яхши томони унинг унумдорлиги юқорилиги, қуймаларнинг сифати яхши бўлиши, ароқли қуймалар кўпроқ чиқиши (литник системасининг йўқлиги туфайли)дир.

Марказдан қочирма усулда қуйишнинг камчиликларига қолиплар ва ускуналарнинг нархи юқорилиги, қуйиладиган қуймалар номенклатурасининг чекланганлигини (асосан айланиш жисмлари) киритиш мумкин.

Қобиқ қолиплар ёрдамида қуйилмалар олиш

Кварц қуми ва термореактив смолалардан (6—8%) тайёрланган қобиқ қолипларга суюқлантирилган металлни эркин қуйиш йўли билан қуймалар олиш жараёни *қобиқ қолиплар ёрдамида қуйиш* деб аталади.

Бир марта ишлатиладиган, юпқа деворли кимёвий қотадиган қуйиш қолипига *қобиқ қолип* дейилади.

Қобиқ қолиплар ёрдамида қуймалар олишнинг моҳияти қуйидагидан иборат: бу усулда қуйма олиш учун металлдан қуйманинг икки паллали модели ясалади, моделнинг ҳар бир палласи металл плитага маҳкамланади. Шу модель асосида қобиқ қолип тайёрланади.

Қобиқ қолип қуйидаги тартибда тайёрланади: моделнинг бир палласи плита билан бирга 200 .. . 260°С гача қиздирилади. Қобиқ аралашмаси маҳкам ёпишиб қолмаслиги учун модель ва плита сиртига махсус эмульсия суркалади. Модель плитаси қобиқ аралашмаси солинган бункерга маҳкамланиб, 180° бурчакка айлантирилади. Бунда қолип аралашмаси қиздирилган модель плитаси ва моделга тўкилади ҳамда кукунсимон аралашма суюқланиб, кварц заррачаларини бир-бирига боғлайди, натижада 8 ... 10 мм. қалинликдаги қобиқ (қолипнинг ярми) ҳосил бўлади. Сўнгра бункер дастлабки вазиятига қайтарилади, яъни қайтадан 180° бурчакка айлантирилади. Бунда қобиқ аралашмасининг ортиқчаси бункер тубига тушади, чала қотган қобиқ эса модель ва *плита сиртида қолади. Плита модель ва қобиқ билан бирга* бункердан олиниб, печда қиздирилади (300 . . . 400°С ҳароратда 40 ... 60 с вақт мобайнида тутиб турилади).

Бунда қобиқ узил-кесил қотади ва мустаҳкамланади. Шундан кейин плита печдан олинади ва ҳосил бўлган қобиқ махсус штирлар ёрдамида моделдан кўчирилади. Қолипнинг иккинчи ярми ҳам шу тартибда тайёрлангач, биринчи ярмига скоба, струбциналар ёрдамида ёки тез қотадиган елим билан бирлаштирилади, натижада тайёр қобиқ қолип ҳосил бўлади. Бу қолипга суюқ металл кирадиган тешик очилади. Қуймаларда ички бўшлиқлар ҳосил қилиш зарур бўлган ҳолларда қобиқ қолипларга махсус машиналар ёрдамида тайёрланган қобиқ стерженлар ўрнатилади.

Йиғилган қобиқ қолиплар, айниқса нисбатан йирик қуймалар олишга мўлжалланган қолиплар опокага жойлаштирилади, опока ёнига чўян питраси, қум ёки шағал тўлдирилади.

Қобиқ қолиплар исталган қуймакорлик қотишмасидан қуймалар олишга имкон беради. Бундай қолипларда олинган қуймаларнинг ўлчамлари аниқ чиқади.

Ҳозирги вақтда қобиқ қолиплар тайёрлаш жараёнлари механизациялаштирилган ва ҳатто автоматлаштирилган.

Қум қолипларга қуйишга қараганда қобиқ қолипларга қуйиш ёрдамида қуймалар тайёрлашга сарфланадиган меҳнат сарфи озаяди (15 ... 30% гача) ва кейинги механик ишлов бериш ҳажми ҳам анча (40—60%) камаяди. Бу усулнинг камчилиги — ишлатиладиган смоланинг қиммат туришидир.

Суюқланувчан қолиплар ёрдамида қуймалар олиш

Суюқланувчан моделлар бўйича тайёрланган қолипларга суюқланган металлни эркин қуйиш йўли билан қуймалар олиш жараёни *суюқланувчан қолипларга қуйиш* деб аталади.

Қуйишнинг бу усули аввалдан маълум бўлиб, ундан қуйма скульптуралар, ҳайкалчалар ва ҳоказолар тайёрлашда фойдаланилар эди. Ҳозирги вақтда бу усул ишлов бериш қийин бўлган материаллардан мураккаб шаклли қуймалар олишда кенг қўлланилмоқда, чунки бунда қуймалар ўлчамларининг жуда аниқ бўлиши ва сиртлар тоза чиқиши сабабли механик ишлашга ҳожат қолмайди ёки у минимумгача келтирилади.

Суюқланувчан қолиплар ёрдамида қуймалар олишнинг вариантлари кўп. Шулардан бирини кўриб чиқамиз. Дастлаб, деталь эталон бўйича модель массаси ва қуйма металлнинг чўкишини ҳисобга олиб, металл ёки пластмассадан ажраладиган пресс қолип тайёрланади. Сўнг мум массаси тайёрланади, кўпинча бу масса 50% парафиндан ва 50% стеариндан иборат бўлиб, у паста ҳолида пресс қолипга прессланади. Мум массаси қотгандан кейин модель ҳосил бўлади. Бу усулда тайёрланган бир неча модель блок қилиб йиғилади ва умумий қуйиш системасига бирлаштирилади. Йиғилган моделлар блоки суюқ шиша ёки гидролизланган этил силикат ($C_2H_5O_4$) Si эритмаси билан кварц кукуни қоришмасига 2—3 марта ботириб олинади (ҳар гал ботириб олинганда блок сиртига кварц кукуни сепилади). Бунда моделлар блоки сиртида 5 ... 8 мм қалинликдаги ўтга чидамли силлиқ қатлам ҳосил бўлади. Моделлар блоки ҳавода 2 ... 3 соат давомида қуритилгандан кейин опока ичида атрофи қолип аралашмаси билан зич қилиб тўлдирилади.

Моделлар қолипдан қиздирилган (120—150°С) ҳаво, буғ ёки иссиқ сув ёрдамида суюқлантирилиб чиқариб олинади. Ҳосил қилинган керамик қолиплар 850 ... 950° ҳароратда қиздирилади, кейин уларга суюқ металл қуйилади. Металл қотганидан кейин пластмасса қобиқ қўлда ёки пневмовибраторлар ёрдамида сидирилади.

Бундай қуйиш усулининг қуйидаги афзалликлари бор: 1) аниқлиги ва сирт тозалиги юқори; бунинг натижасида механик ишлов бериш зарурати йўқ ёки у жуда оз; 2) механизациялаштириш ва автоматлаштириш даражаси ҳамда ишлаб чиқариш маданиятининг юқорилиги.

Суюқланувчан қолиплар (моделлар) ёрдамида олинадиган қуймалардан самолёт деталлари, турбина кураклари, кесувчи асбоблар ва ҳоказолар тайёрланади. Суюқланувчан моделлар ёрдамида олинган қуймалар бошқа усуллар билан олинган қуймаларга қараганда қимматга тушишига қарамай, умуман, тайёр деталнинг қиймати бошқа усуллар билан тайёрланган деталлар қийматидан паст (кейинги механик ишлов беришни ҳисобга олганда) бўлиши мумкин.

Пенополистирол моделлар ёрдамида қуймалар олиш

Пенополистирол моделлар бўйича тайёрланган (қумли, суюқ ҳолида ҳаракатчан ва бошқа аралашмалардан, керамика ва ҳоказолардан тайёрланган) қолипларга суюқланган метални эркин қуйиш йўли билан қуймалар олиш **пенополистирол моделларга қуйиш** деб аталади.

Бу усулни биринчи бўлиб, пенополистиролдан фойдаланган ҳолда муҳандис А. Р. Чудновский кашф қилган (1961 йилда унга муаллифлик гувоҳномаси берилган). 1965 йилда эса пенополистирол моделлардан фойдаланиб, қуймалар олиш усули Горький автомобиль заводи (ГАЗ)да қўлланила бошланди.

Ҳозирги вақтда бу усулнинг турлари кўп, аммо уларнинг орасида диққатга сазовори газга айланадиган пенополистирол моделларга қуйиш усулидир. Бу усулнинг моҳияти қуйидагича: пенополистиролдан модель тайёрланади, пенополистирол осон ишланади, елимланади, лекин юқори ҳароратларга чидамайди (300 . . . 350°С да емирилади).

Яккалаб ишлаб чиқаришда моделлар механик усулда ишлаб, йирик серялаб ишлаб чиқаришда эса метал ёки пластмасса қолипларда кўпиклантириш йўли билан тайёрланади. Бўшлиғи моделнинг шаклига ва ўлчамларига мос келадиган қолипга полистирол гранулалари тўлдирилади. Шундан кейин қолип қиздирилади. Бунда полистиролнинг гранулалари кўпикланади, ўзаро қовушади ва қолип бўшлиғини тўлдиради. Совитилганидан кейин модель қолипдан чиқариб олинади.

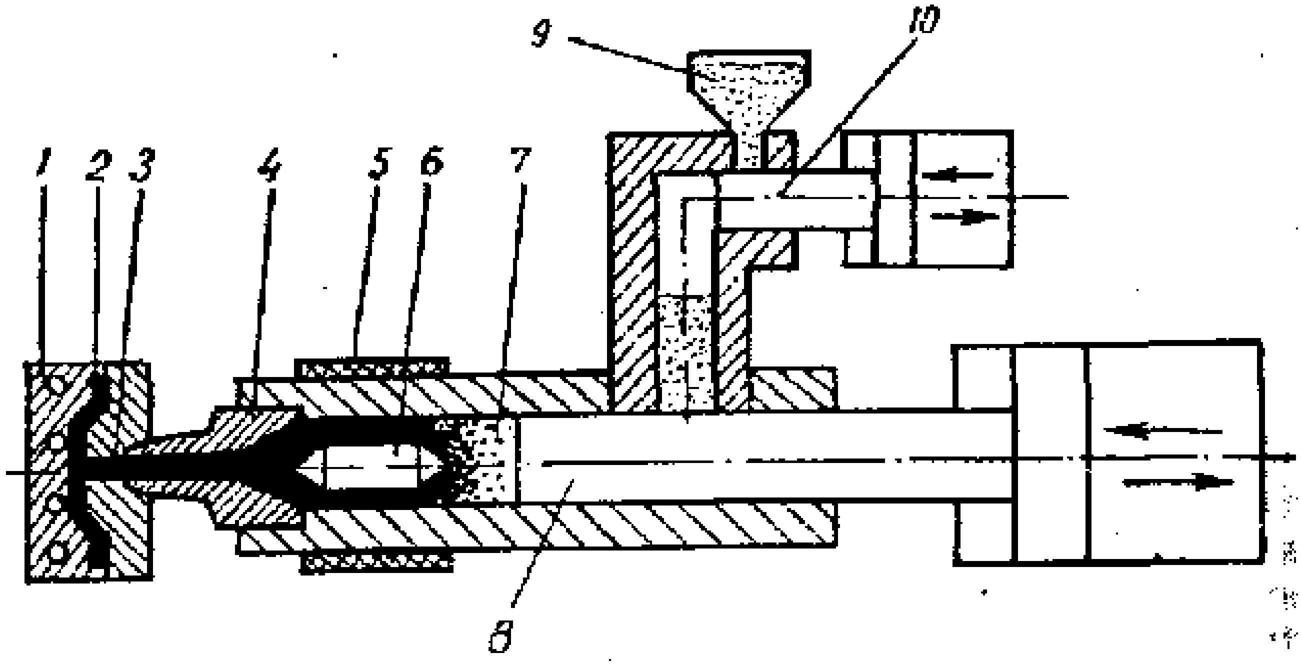
Тайёр пенополистирол моделда одатдагидек қумли қолипларда қолипрежаади. Бунда аралашма кўпинча титратувчи ёки вибрацион машиналарда зичланади.

Қолиплар тайёрлаш учун ҳаракатчан, ўз-ўзидан қотувчи аралашмалардан хам фойдаланиш мумкин (бу ҳолда аралашмани зичлаш талаб қилинмайди). Модель қолипдан чиқариб олинмайди, балки суюқлантирилган метал тўғридан-тўғри унга қуйилади. Бунда модель газга айланиб, газлар ғовакларга кириб кетади, модель эгаллаган бўшлиқни эса суюқ метал тўлдиради, метал қотганидан кейин қуйма ҳосил бўлади.

7.4. Полимер ва бошқа нометалл материаллардан қуйиш усулида заготовкалар тайёрлаш хусусиятлари

Пластик массалар (термопластлар ва реактопластлар), резина аралашмалари ва бошқалардан заготовкалар ҳамда буюмлар олиш учун қуйиш усуллари кенг қўлланилади. Бу мақсадларда эркин, босим билан ва марказдан қочма қуйиш усулларидан фойдаланиш мумкин.

Пластик массаларни эркин қуйиш усулининг моҳияти шундаки, бунда қолипнинг тўлиши ва қотиши ортиқча босимсиз содир бўлади. Бу усулни суюқ ҳолда оқувчанлиги катта бўлган (органик шиша ва бошқалар) полимерлар учун қўллаш мумкин. Эркин қуйиш жараёни одатдаги металл қуйиш усулларига жуда ўхшаш. Босим бўлмаганлиги сабабли бу усулда қуйишда бўшлиқлар, пуфаклар ҳосил бўлиши мумкин.



7.7- расм. Термопласт материалларни босим билан қуйиб буюм олиш:
1 — прессқолип; 2 — деталь; 3 — қуйиш канали; 4 — сопло; 5 — электр билан қиздиргич; 6 — рассекатель; 7—иш цилиндри; 8 —поршень; 9 — юклаш бункери; 10 — дозатор плунжери.

Термопластлардан, шунингдек, терморсактив полимер материаллар ва резина аралашмаларидан қуйиб буюмлар тайёрлашда босим билан қуйиш усули юқори унумли ва самарали ҳисобланади.

7.7.–расмда термопластлардан босим билан қуйиш ёрдамида буюм олишнинг принципиал схемаси кўрсатилган. 9-юклаш бункеридан гранулаланган маҳсулот 10-дозатор плунжори ёрдамида 7-иш цилиндрига берилади, бу ерда материал 5-электр қиз-

диргич ёрдамида пластификацияланади. 8-поршень орқали материал қиздириш зонасига ўтказилади, суюқланган металл эса 4-сопло ва 3-қуйиш канали орқали 1-прессқолипнинг бўшлиғига тушади ва шу ерда 2-детальнинг шаклланиши юз беради. Қиздиришни тезлатиш ва суюқланманинг ҳарорати бир текис бўлишини таъминлаш учун унинг йўлида, 7-иш цилиндрида 6-рассекатель ўрнатилган, у суюқланмани цилиндр деворлари ёнидан ингичка оқим бўлиб ўтишга мажбур қилади. Прессқолип ўта қизиб кетса, у сув оқизиб совитилади. Материал тўла котганидан кейин тайёр буюм прессқолипдан чиқариб олинади. Босим билан қуйиш усулининг полимер материаллар ва резина аралашмалардан қолиплаш йўли билан буюмлар тайёрлашнинг бошқа усуллардан афзаллиги шундаки, бу усулда юқори унумдорликка эришиш ва аъло сифатли буюм олиш мумкин.

Марказдан қочма усулда қуйиш-термопластик материаллардан айланиш жисмлари шаклига эга бўлгач йирик габаритли қуймалар (труба, втулка, шкив, тишли ғилдираклар ва ҳоказолар) ҳосил қилиш усулларидан биридир. Бу усул билан асосан полиамид смолалар қайта ишланади. Бу усул бошқа қуйиш усулларидан принципиал фарқ қилмайди. Бошланғич материал суюқлантиргич-дозаторда суюқлантирилади, шундан кейин суюқланган полимер айланиб турган қолипларга порциялаб қуйилади. Марказдан қочма кучлар таъсирида суюқланган полимер қолипнинг ички сиртига сиқилади ва қотади. Марказдан қочма кучлар буюмни шакллантиради ва материални зичлайди, натижада унинг механик хоссалари яхшиланади. Марказдан қочма усулда қуйишда қўлланиладиган асбоб-ускуналар жуда оддий ва эксплуатацион харажатларни кам талаб қилади. Баъзан вакуумда марказдан қочма усулда қуйишни амалга ошириш учун анча мураккаб асбоб-ускуналардан фойдаланилади.

7.5. Қуймаларнинг сифатини назорат қилиш усуллари, қуймалардаги нуқсонлар ва уларни тузатиш

Машинасозлик корхоналарида қуймакорликни назорат қилиш вазифаси техник назорат бўлими (ТНБ — ОТК — отдел технического контроля)га юклатилган. Бу бўлим бевосита завод директорига бўйсунади.

Техник назоратнинг асосий вазифаси сифатсиз маҳсулот чиқарилишининг олдини олиш, йўл қўйилган бракни анализ қилиш ва унинг асосида муқаррар юз берадиган технологик бракни минимумгача қисқартиришга имкон берадиган тадбирларни ишлаб чиқишдир.

Назорат ишлари шу мақсад учун махсус ажратилган, зарур назорат-ўлчаш ускуналари, асбоб-ускуналар билан жиҳозланган участкаларда амалга оширилади. Бундай назорат бошланғич материалларнинг сифатини, қуймалар тайёрлашнинг технологик жараёнларига риоя қилинишини текшириш ва тайёр қуймаларни синчиклаб назорат қилишни кўзда тутади. Техник шартларга мувофиқ қуймалар махсус синовлардан ўтказилади (герметиклиги, магнит хоссалари, электр ўтказувчанлиги ва ҳоказолар текширилади).

Модель — опока инвентари ва асбоб-ускуналарнинг ҳолати ҳам даврий равишда текшириб турилади.

Техник шартларга кўра, йўл қўйиб бўлмайдиган, тузатиш имкони йўқ, лоақал битта нуқсонга эга бўлган қуйма брак ҳисобланади, ундан фойдаланиб бўлмайди.

Қуймалар сифатини назорат қилишнинг асосий усуллари қуйидагилар:

1) қуймаларни ташқи томондан кўздан кечириш, бунда дарзлар, *чала қуйилишлар, тоб ташлашлар (қийшайишлар)*, ўсимталар борлиги аниқланади. Назорат қилишнинг бу усули энг кўп тарқалган;

2) қуйманинг ўлчамларини калибр, шаблон, скоба ва ҳоказолар билан текшириш, уларнинг чизмадаги ўлчамларга мос келишини аниқлаш;

3) лаборатория шароитларида қуймаларнинг кимёвий таркибини, механик ва бошқа хоссаларини аниқлаш;

5) назорат қилишнинг бузмайдиган усулларини қўллаб, ички дарзларни, раковина, бўшлиқларни (рентген, ультратовуш ва ҳоказо усуллар билан) аниқлаш.

Нуқсонларнинг асосий турлари ГОСТ таснифи билан 22 турга бўлинган. Бу нуқсонлардан энг кўп учрайдигани қуйидагилар: тоб ташлаш, раковиналар (газ ва шлак раковиналари), дарзлар, чала қуйилишлар, пайвандланиб қолиш, ликвация ва бошқалар. Қуймалардаги нуқсонларни келтириб чиқарувчи асосий сабабларга қуйманинг норационал, нотехнологик конструкцияси, қуйиш системасининг нотўғри конструкцияси, аралашмаларнинг газ ўтказувчанлиги ва қуйинди чиқишига қарши хоссаларининг етарли эмаслиги, металл таркибида газларнинг кўплиги, нотўғри совитиш режимлари ва ҳоказолар.

Нуқсоннинг характерига, қуймаларнинг ўлчамлари ва шаклига, детальнинг муҳимлигига қараб нуқсонларни тузатишнинг қуйидаги усуллари қўлланилади: деталларнинг муҳим бўлмаган қисмларидаги раковина, дарз, чала қуйилиш, пайвандланиб қолишларни ёнлаб, мастика шимдириб, суюқ металл билан пайвандлаб металлаш ва бошқа йўллар билан беркитиш.

Қаттиқликни ўзгартириш, ички кучланишларни йўқотиш, баъзан эса қуйма металлнинг структурасини ўзгартириш учун қуймалар термик ишланади.

7.6. Қуймакорлик цехларининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари

Қуймакорлик цехларининг техник-иқтисодий кўрсаткичларига қуйидагилар киради: ишлаб чиқариладиган қуймаларнинг тонна ҳисобидаги йиллик ҳажми; қуйма ишлаб чиқаришнинг бир ишчига тўғри келадиган тонна ҳисобидаги йиллик миқдори; 1 $м^2$ ишлаб чиқариш майдонидан бир йилда олинадиган тонна ҳисобидаги қуйма; 1 т. яроқли қуйманинг сўм ҳисобидаги таннархи; одам-соат ҳисобида 1 т. қуйма учун меҳнат сарфи; металл уюмларига нисбатан фоиз ҳисобидаги яроқли қуйма чиқиши; 1 т. қуйма учун металл-шихта, ёнилғи ва электр энергиясининг солиштирма сарфи; прогрессив усуллар билан олинадиган қуймалар фоизи ва бошқалар.

Қуймакорлик цехлари ишининг техник-иқтисодий кўрсаткичларини яхшилашга имкон берадиган тадбирлар қуйидагилар: 1) қуймаларни тури ва оғирлиги бўйича ишлаб чиқаришга ихтисослаштириш; 2) асосий ва ёрдамчи ишларни механизациялаштириш ва автоматлаштириш; 3) қуймаларнинг сифатини ва меҳнат маданиятини оширишга ёрдам берадиган прогрессив қуйиш усулларидан кенг фойдаланиш; 4) қуймалар ишлаб чиқаришни концентрлаш ва бошқалар.

Қисқача хулосалар

Қуйматкорлик машинасозлик саноатида машина деталлари ва хилма-хил металл буюмлар ишлаб чиқарадиган соҳаларидан бири бўлиб, бунда мазкур детал ва буюмлар суюқ металл ёки қотишмани илгаридан тайёрлаб қўйилган қолипларга қуйиш йўли билан тайёрланади. Ҳозирги кунда қуймалар олишнинг бир қатор усуллари мавжуд: бир марталик қолипларга қуйиш ва махсус қуйиш усуллари. Қуймачиликнинг кенг ишлатилишига сабаб шундаки, қуйиш йўли билан массаси бир неча грамм келадиган заготовкалардан тортиб, то *юзлаб тоннагача бўлган оддий ва мураккаб шаклдаги заготовкалар* олиш мумкин. Айниқса, мураккаб шаклдаги қуймаларни, ишлов бериш қийин бўлган, кам чўзилувчан металлар ва қотишмаларни олиш учун қуйишдан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бундай ҳолда қуйишдан фойдаланиш металл сарфини камайтириш, кейинги ишлов бериш харажатини қисқартириш ва натижада маҳсулот таннархини арзонлаштириш имконини беради. Ҳозирда полимер ва бошқа нометалл материаллардан қуйиш усулида заготовкалар тайёрлашдан ҳам кенг фойдаланиб келинмоқда.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Қуймакорликнинг моҳияти ва аҳамияти нимада?

2. Бир марталик қолипларда қуймалар олиш технологик *жараёни қандай операцияларни ўз ичига олади?*

3. Махсус қуйиш усулларига қандай усуллар киради?

4. Полимер ва бошқа нометалл материаллардан қуйиш усулида заготовкалар тайёрлашнинг қандай усуллари мавжуд?

5. Қуймалар сифатини назорат қилиш ва қуймакорлик цехларининг техник-иқтисодий кўрсаткичларига нималар киради?

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни – Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть 1 и 2, ВШ "Минск", 1990.

6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. – М.: ВШ, 1985.

7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариши технологияси асослари. – Т.: Ўқитувчи, 1984.

VIII боб

МЕТАЛЛАРНИ БОСИМ БИЛАН ИШЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Металларни босим билан ишлаш материалларнинг пластиклигига, яъни пластик деформацияланиш хусусиятига асосланган.

Пластиклик дейилганда, металларнинг ташқи кучлар таъсир этганида емирилмасдан ўз шакли ва ўлчамларини ўзгартириши, бу кучлар таъсири олингандан кейин ҳам ўз шаклини сақлаб қолиш хоссаси тушунилади.

Металлнинг деформацияга қаршилик кўрсатиши ва пластиклиги унинг кимёвий таркибига, ҳароратига, деформация тезлиги ва юкланиш схемасига боғлиқ. Пўлат таркибида углерод ва легирловчи моддалар миқдори ортиши билан унинг пластиклиги камаяди, бинобарин, деформацияга қаршилиги ортади. Одатда, ҳарорат ортиши билан металлнинг пластиклиги ҳам ортади, деформацияга қаршилиги эса камаяди.

Барча мавжуд металларни механик хоссаларига кўра, икки гуруҳга, яъни пластик ва мўрт (нопластик) металларга бўлиш мумкин. Пластик металларга совуқ ҳолда қуйидаги металл ва қотишмаларни киритиш мумкин: алюминий ва унинг қотишмалари, мис, қалай, тоза темир, кам углеродли пўлат ва бошқалар. Мўрт (нопластик) металларга эса чўян, пўлатларнинг баъзи махсус маркалари ва бошқалар киради.

Металларнинг пластиклиги чўзилишдаги нисбий узайиш катталиги, кўндаланг кесимининг нисбий торайиши, сиқилишда эса чўкиш даражаси билан характерланади. Бу катталиклар махсус тайёрланган намуналарни механик усулда синаб аниқланади.

Пластиклик хоссасини бирор материалнинг ўзгармас хоссаси деб қараш ярамайди. Пластиклик – материалнинг конкрет ишлов бериш шароитларига боғлиқ бўлган ҳолатдир. Металларга босим билан ишлов бериш самарадорлигини ошириш учун шундай комплекс шароит яратилиши керакки, бунда баъзи металлар ўта пластиклик ҳолатига ўтади. Металларга ўта пластиклик ҳолатида босим билан ишлов бериш жараёнлари уларнинг деформацияланишга кўрсатадиган қаршилиги камайганда катта деформацияларни амалга оширишга имкон беради.

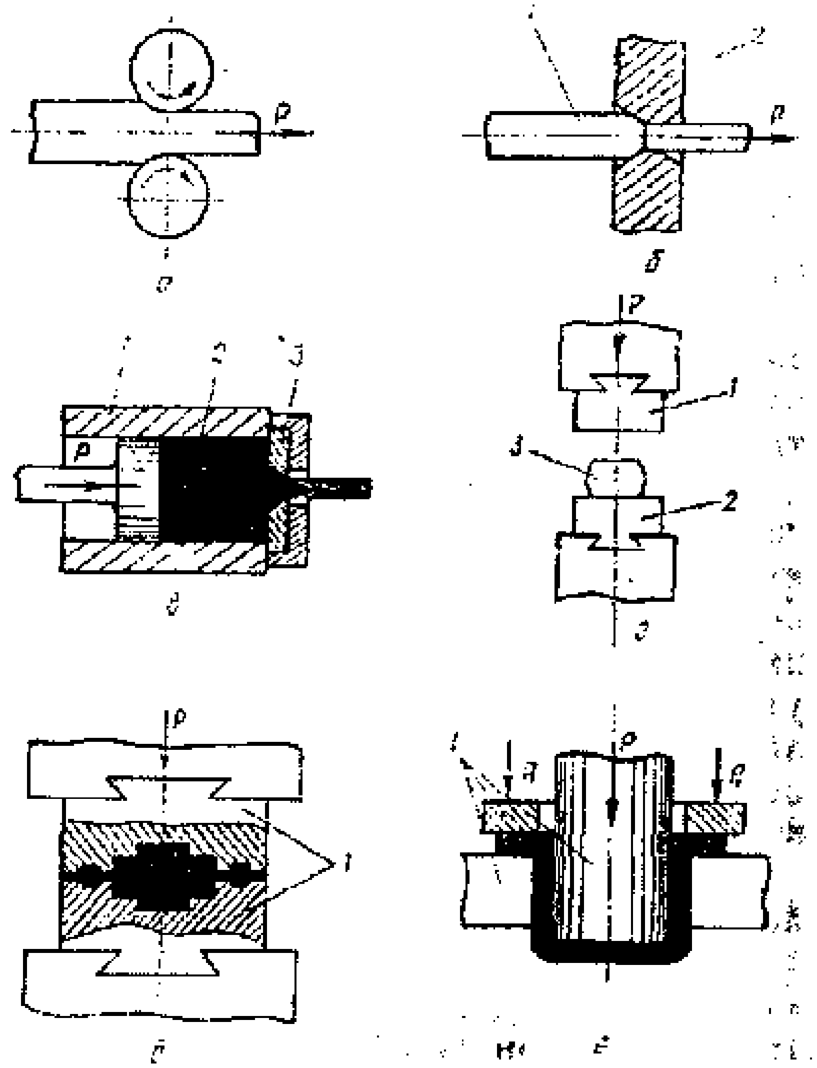
Совуқ металл деформацияланганда унинг доналари майдаланади ва деформация йўналишида чўзилиб, полосали микроструктура ҳосил қилади. Металл доналари билан бирга нометалл қўшилмалар ҳам шу доналарнинг чегараларида чўзилади, натижада металл толасимон тузилишга эга бўлиб қолади. Совуқ металлнинг

деформацияланишида унинг кристаллик панжараси бузилади, натижада унда кучланишлар ҳосил бўлади, механик ва физик-кимёвий хоссалари ўзгаради, бундай ҳолат *пухталаниш* (наклеп) деб аталади. Пухталанишда қаттиқлик ва мустаҳкамлик ортади, пластиклик камаяди, электр ўтказувчанлиги, магнит хоссалари ва ҳоказолар ўзгаради.

Совуқлайин деформацияланган металл 0,4 $T_{суюқ}$ (суюқланиш ҳарорати)гача қиздирилганда унинг пухталиги камаяди. Бундай ҳолат *қайтиш* ёки *қайта кристалланиш* деб аталади. Қайта кристалланишда пухталаниш бутунлай йўқотилади, аммо структуранинг толали тузилиши сақланиб қолади.

8.1. Металларни босим билан ишлаш

Металларни босим билан ишлаш жараёнлари икки турга бўлинади: 1) узунлиги бўйича кўндаланг кесими ўзгармайдиган заготовкалар олиш (чивиқлар, ленталар, сим, листлар, бурчакликлар ва ҳоказо). Бундай жараёнларнинг асосий турларига прокатлаш, пресслаш ва кирялаш киради; 2) шакли ва ўлчамлари тайёр деталларнинг шакли ва ўлчамларига яқин бўлган заготовка ва деталлар олиш; бундай жараёнларнинг асосий турларига болғалаш ва штамповкалаш *киради*.



8.1- расм. Металларга босим билан ишлов беришнинг асосий турлари:
а -бўйлама прокатлаш; б-кирялаш; в-пресслаш; г-болғалаш; д-ҳажмий штамплаш; *е* — лист штамплаш.

Прокатлаш (8.1-расм, а) — заготовкани айланиб турган жўвалар орасида сиқиш жараёнидир. Заготовка жўвалар орасидаги зазорга ишқаланиш кучлари таъсирида тортилиб кириб, кўндаланг кесими *кичрайиб, узунлиги ортгани ҳолда деформацияланади.*

Кирялаш (8.1-расм, *б)* — 1-заготовкани 2-волоканинг тешиги орқали тортиш жараёнидир, волока тешигининг диаметри заготовка кўндаланг кесимининг ўлчамларидан кичик бўлади. Кирялашдан кейин заготовка кўндаланг кесимининг юзи кичраяди ва волока тешигининг шаклини олади, узунлиги эса ортади.

Пресслаш (8.1-расм, *в)* 1-контейнерда турган 2-заготовкани 3-матрицадаги тешик орқали сиқиб чиқаришдан иборат. Сиқиб чиқарилган қисм кўндаланг кесимининг шакли ва ўлчамлари 1-матрица *тешигининг шакли ва ўлчамларига мос келади.*

Болғалаш (8.1-расм, *г)* 3-заготовканинг айрим қисмларига таъсир қилувчи универсал осткўйма асбоб ёки 1- ва 2-мухралар *ёрдамида босим билан ишлов бериш жараёнидир.*

Штамплаш (8.1 -расм, *д)* 1-махсус асбоб-штамп ёрдамида босим билан ишлов бериш жараёнидир.

Ҳозир 90%га яқин пўлат, рангли металлар ва улар қотишмаларининг 55%и босим билан ишланади. Босим билан ишлов бериб заготовкалар, кейинчалик механик ишлов беришни талаб қилмайдиган тайёр деталлар ҳам олинади. Металларни босим билан ишлаш юқори тежамли ва илғор технологик жараён бўлганлиги сабабли бу усул металлга ишлов бериш заводларига тобора кенг жорий қилинмоқда. Болғалаб ва штамплаб ясалган деталлар автомобиль, самолёт, трактор ва бошқа машиналар массасининг 60—85%ини, ҳисоблаш машиналарининг баъзи турларида эса болғалаб ва штамплаб ясалган деталлар улар массасининг 90% га яқинини ташкил қилади.

8.2. Металларни прокатлаш

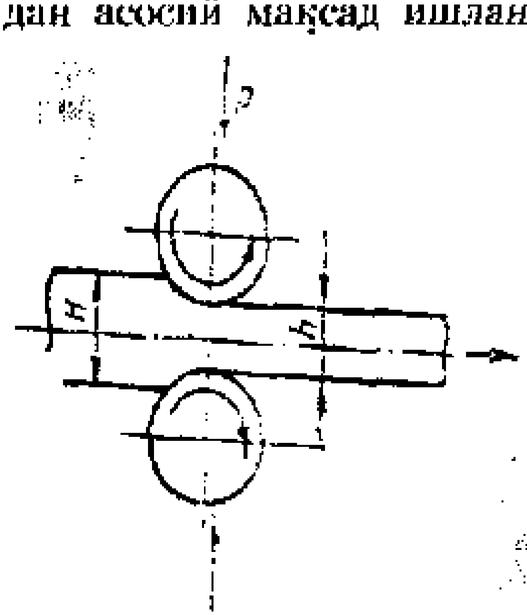
Прокатлаш — металл материалларни босим билан ишлашнинг энг кенг тарқалган усулидир. Мамлакатимизда ишлаб чиқариладиган пўлатнинг 80%га яқини ва рангли металлар ҳамда қотишмаларнинг 50% дан кўпроғи прокатланади. Прокатлаш, одатда, металлургия заводлари ҳамда комбинатларида бажарилади ва тўла металлургик циклнинг якунловчи босқичи ҳисобланади.

Прокатлаш — металларни ва металл материалларни босим билан ишлаш усули бўлиб, бунда бошланғич заготовка қарама-*қарши томонга айланаётган жўвалар орасида деформацияланади* (сиқилади). Жўвалар орасидаги зазор деформацияланаётган заготовканинг қалинлигидан кичик бўлади. Натижада заготовка-

нинг қалинлиги камаяди, узунлиги эса шунга мос равишда ортади (8.2-расм). Бўйлама, кўндаланг ва кўндаланг-винтсимон прокатлаш турлари бўлади. Бўйлама прокатлаш энг кўп тарқалган бўлиб, бунда *қалинлиги H* бўлган заготовкани жўвалар билан металл орасида хосил бўлган ишқаланиш кучи тортиб кетади ва у жўвалар билан h катталиккача сиқилади.

Заготовканинг прокатлашгача ва прокатлашдан кейинги қалинликлари айирмаси *(H — h) абсолют сиқилиш* деб, H-h/h*100% нисбат эса *нисбий сиқилиш ёки сиқилиш даражаси* деб аталади.

Одатда, нисбий сиқилиш катталиги қиздирилган заготовкани прокатлашда бир ўтишда 70—80% дан ошмайди. Прокатлашдан асосий мақсад *ишланаётган материалга шундай шакл* ва ўлчамлар беришки, булар кейинчалик ундан энг самарали фойдаланишга имкон берсин.



Прокатлаш жараёнини енгиллаштириш ва металлнинг сифатини ошириш мақсадида пўлатни прокатлашдан олдин қиздирилади. Бунда пластиклик ортади, деформацияланишга қаршилик эса камаяди.

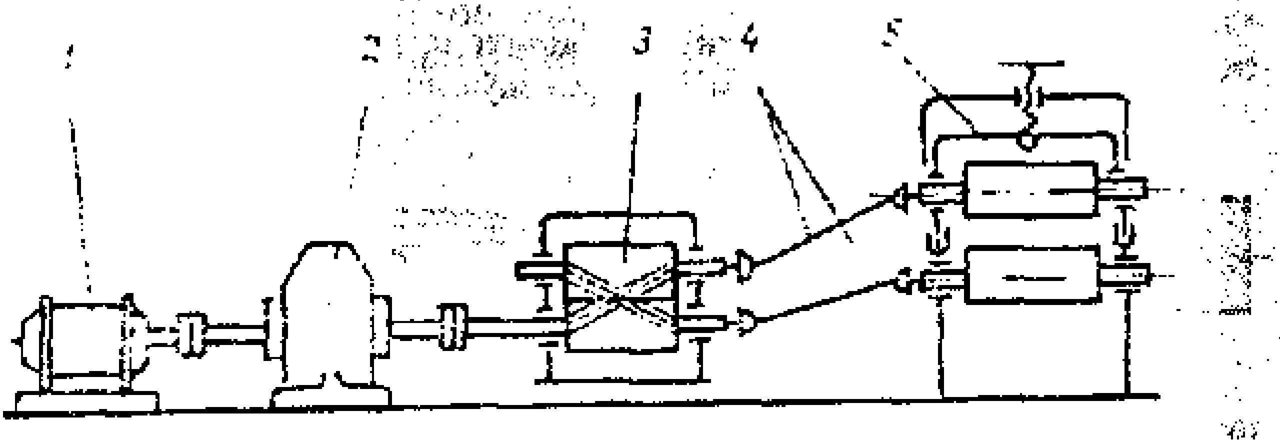
Прокатлаш жараёни прокат станларида, заготовкаларни қиздириш эса қиздириш қудуқларида, усулик ва электр печларида олиб борилади.

8.2-расм. Бўйлама прокатлаш жараёнининг схемаси.

Прокат стани (8.3-расм) уч асосий қисмдан: электр двигатель, узатиш механизмлари ва битта ёки бир нечта иш *клетларидан* иборат бўлади. Иш клети прокат станининг иш органидир. У кувватли станинадан иборат бўлиб, унинг ичкарисига прокат жўвалари комплекти монтаж қилинган. Прокат станларининг кўпчилигида бир нечта иш клетлари бўлади ва ишлов берилаётган метал клетдан клетга узатилиб, бир нечта операциядан ўтади. Чиқарадиган маҳсулотининг характери ва ишлаб чиқариш функцияларига қараб прокат станлари сиқадиган, заготовка тайёрлайдиган, нававий, листавий прокат станларига, труба ва деталлар прокат қиладиган, сим тайёрлайдиган станларга бўлинади. Сиқадиган станлар массаси 20 т. гача ва ундан ортиқ бўлган қуймаларни нававий прокат ишлаб чиқариш учун фойда-

ланиладиган заготовкалар (блюминг ва слябилар) тарзида сиқиш учун хизмат қилади. Сиқувчи станларга слябинглар (тўғри тўртбурчак кесимли заготовкалар— слябилар ҳосил қилиш учун), блюминглар (квадрат шаклли заготовкалар — блюмлар ҳосил қилиш учун), бир клетли реверсив, кўп клетли, узлуксиз станлар ва ҳоказолар киради.

Блюминг ва слябинглар заготовкалар тайёрлайдиган станларнинг типик вакилларидир, бу станлар бошланғич заготовка ўрнида қолипларга қуйилган қуймалардан фойдаланилса, сиқувчи станларга айланади.



8.3-расм. Прокат стани:
1—электродвигатели; 2—редуктор; 3—шестерняли клеть, 4—шпинделлар; 5—иш клети

Нававий станлар тузилиши ва жиҳозларининг жойлашуви бўйича ҳар хил бўлиб, доиравий, квадрат кесимли, олти ёқли, учбурчак кесимли нававий ва фасон прокатлар (бурчаклик, тавр, швеллер ва ҳоказо) ишлаб чиқариш учун мўлжалланган.

Листавий ва йўл-йўлли прокат станлари қалинлиги 3—50 мм ли листлар, қалинлиги 1,2—20 мм ли полосалар ва қалинлиги 50— 350 мм ли плиталар ишлаб чиқариш учун мўлжалланган.

Труба прокатлаш станлари турли диаметрли трубалар ишлаб чиқариш учун мўлжалланган.

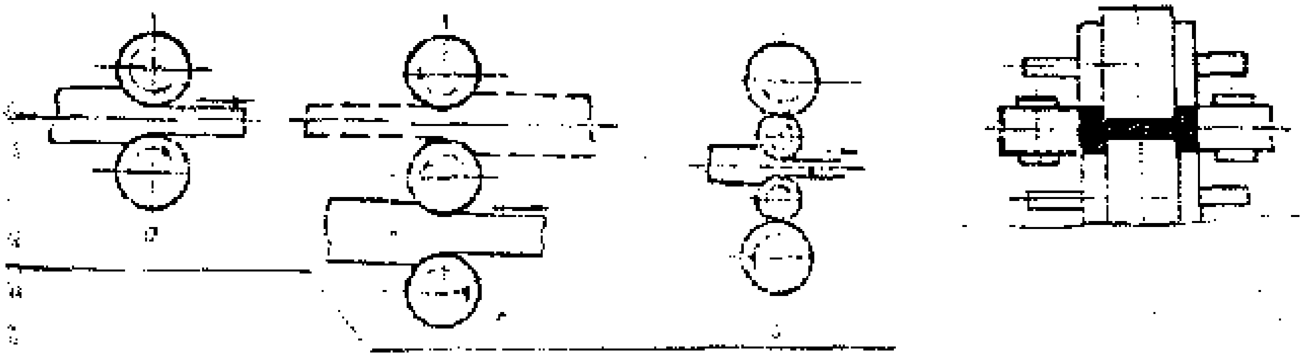
Деталь прокатлаш станлари конструкциялари бўйича хилма-хил бўлиб, тишли ғилдираклар, винтлар, кесувчи асбоблар (пармалар, фрезалар) ва ҳоказолар тайёрлаш учун мўлжалланган.

Сим прокатлаш станлари диаметри 10 мм гача бўлган симлар тайёрлаш учун мўлжалланган.

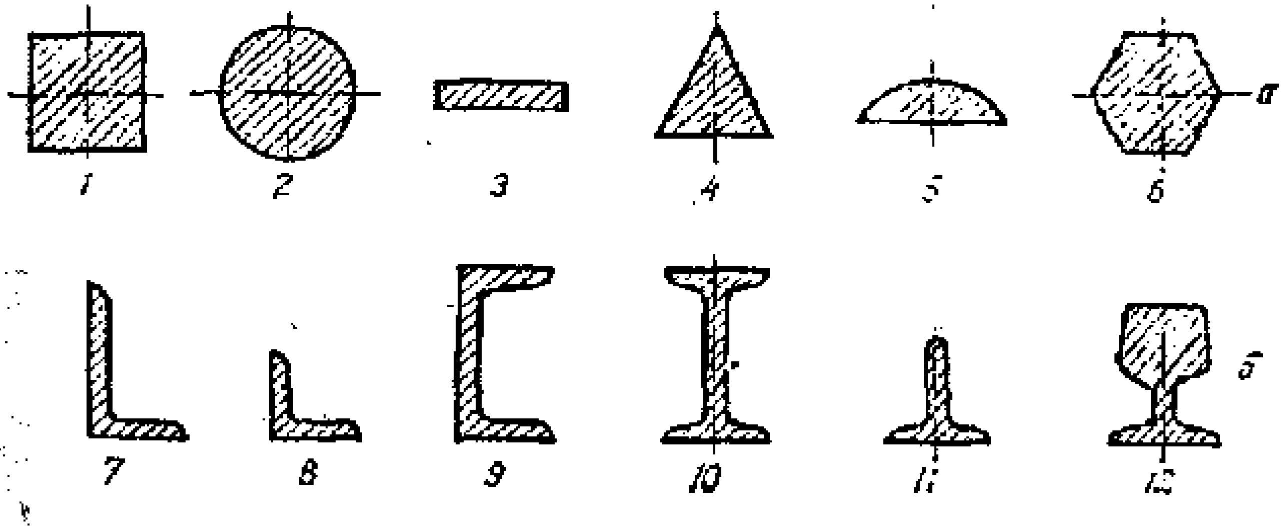
Даврий прокатлаш станларида даврий профилли юқори самарали прокат ҳосил қилинади.

Конструктив хусусиятлари ва иш клетидаги жўвалар сонига қараб, прокат станларининг қуйидаги турлари мавжуд:

(8.4-расм): икки жўвали (а), уч жўвали (б), тўрт жўвали (в), универсал (г).



8.4-расм. Прокат стани жўваларининг клетда жойлашиши: икки жўвали (а); уч жўвали (б); тўрт жўвали (в); универсал (г).



8.5-расм. Нававий прокат профиллари:
а — олдий; 1 — квадрат; *2* — доиравий; *3*— тўғри тўртбурчак; *4* — учбурчак; 5 —сегмент; *6*—олтиёқли: б — фасон; 7 — бурчаклик (тенг ёнлимас), 8 — бурчаклик (тенгёнли); *9* —швеллер; *10*— қўштавр; 11—тавр; *12*— рельс.

Узлуксиз прокатлаш станлари энг унумдор станлардир, уларда клетлар технологик операцияларнинг бориши бўйича кетма-кет жойлашган.

Ҳар қайси прокат стани рольганглар, думалаткичлар, транспортёрлар, кўтариш кранлари (заготовкаларни силжитиш ва думалатиш учун), қайчилар, арралар, газ алангасида кескичлар (металлни кесиш учун) каби ёрдамчи қурилмалар билан жиҳозланган.

Ҳозирги прокатлаш цехлари — юқори даражада механизациялаштирилган ва автоматлаштирилган корхонадир.

Металлургия саноатининг прокат ишлаб чиқарадиган маҳсулоти турли профилдаги прокатдир. Прокат буюми кўндаланг

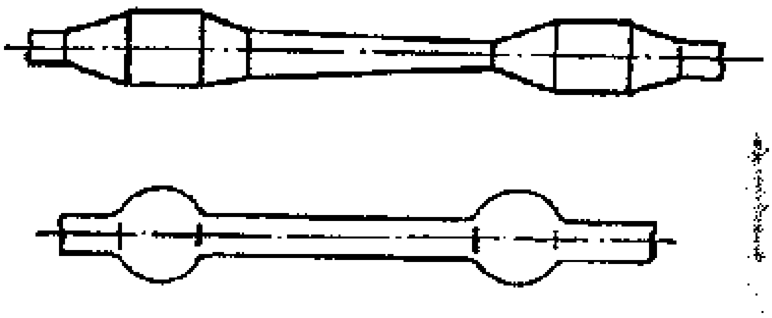
кесимининг шакли унинг *профили* деб, турли профилдаги ва ўлчамдаги буюмлар мажмуи эса *навамент* деб аталади.

Пўлат прокатлар наваменти беш гуруҳга бўлинади: нававий прокат, листавий прокат, трубалар, даврий профилли прокат, махсус прокат (шу жумладан, букилган профиллар).

Нававий прокат (8.5-расм) оддий *(а)* ва фасон *(б)* прокатларга бўлинади.

Даврий прокат (8.6 -расм) кўндаланг кесими узунлиги бўйича ўзгариб борадиган, шакли ва ўлчамлари бўйича тайёр деталь ўлчамларига яқинлашадиган полоса ёки чизиқдан иборат.

Автомобиль, трактор, авиация саноати ва қурилишда букилган профилларнинг ишлатилиши метални юқори даражада тежашни таъминлайди.



8.6- расм. Даврий профилли прокат

Автомобилсозлик ва тракторсозликда, кемасозлик ва транспорт машинасозлигида махсус профилли прокатдан фойдаланиш метал исрофини кескин камайтиришга, меҳнат сарфи ва маҳсулот таннархини пасайтиришга имкон беради.

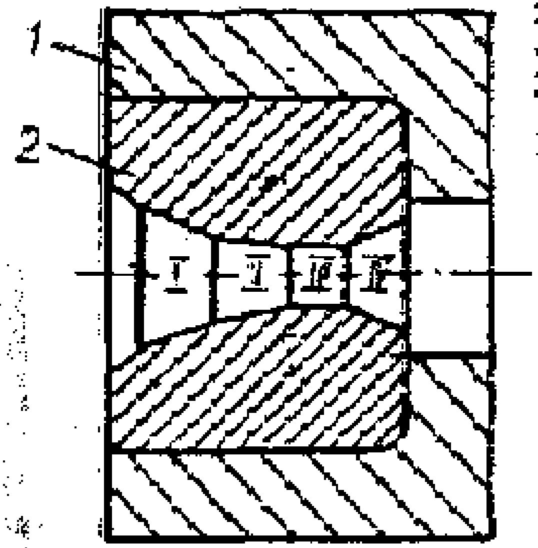
Газ, нефть, сув, сочилувчан материаллар ва ҳоказоларни узоқ масофаларга узатиш учун қувурлардан кенг фойдаланилади, бу эса транспорт харажатларини анча камайтиришга, материалларнинг исроф бўлишини пасайтиришга имкон беради.

Прокатнинг турли профиллари, масалан, букилган профиллар, қурилишда, транспорт ва саноатнинг бошқа тармоқларида тобора кенг ишлатилмоқда. Қурилишда букилган профиллардан фойдаланиш метал сарфини 10 ... 35% га камайтиришга имкон беради.

Кирялаш (чўзиш)

Заготовкани махсус асбоб — волоканинг тешигидан чўзиб ўтказиш *кирялаш* деб аталади (8.7-расм). Волока тешигининг кесими бошланғич заготовка кесимидан кичик бўлади, у қаттиқ қотишмалар, олмос ва ҳоказолардан тайёрланади. Кирялаш натижасида заготовканинг кўндаланг кесими кичраяди, узунлиги эса ортади. Пўлат, рангли металлар ва уларнинг қотишмаларидан тайёрланган буюмлар киряланади. Кирялаш йўли билан диаметри

0,002 . . .4 *мм* *бўлган* *сим*, кичик диаметрли трубалар олинади. Кирялаш учун турли хил прокатлар (чивиқлар, трубалар, прокатланган сим, шунингдек, прессланган профиллар, трубалар) заготовка бўлиб хизмат қилади. Кирялашда кирялаш станлари асосий жиҳоз бўлиб, улар икки тинга: тўғри чизиқли ҳаракат қиладиган ва айланма ҳаракат қиладиган станларга бўлинади. Кирялашнинг технологик жараёни учта асосий босқичдан иборат: 1. Заготовкани тайёрлаш (сиртини куйиндидан тозалаш, учларига ишлов бериш, мойлаш). 2. Маълум режим бўйича кирялаш. 3. Пардозлаш (тўғрилаш, ўлчаб кесиш, нуқсонларни кетказиш, маркалаш, консервацион мойлаш ва ҳоказо).



8.7- расм.
Волоканинг қирқими: 1 – обойма; 2 –волока.

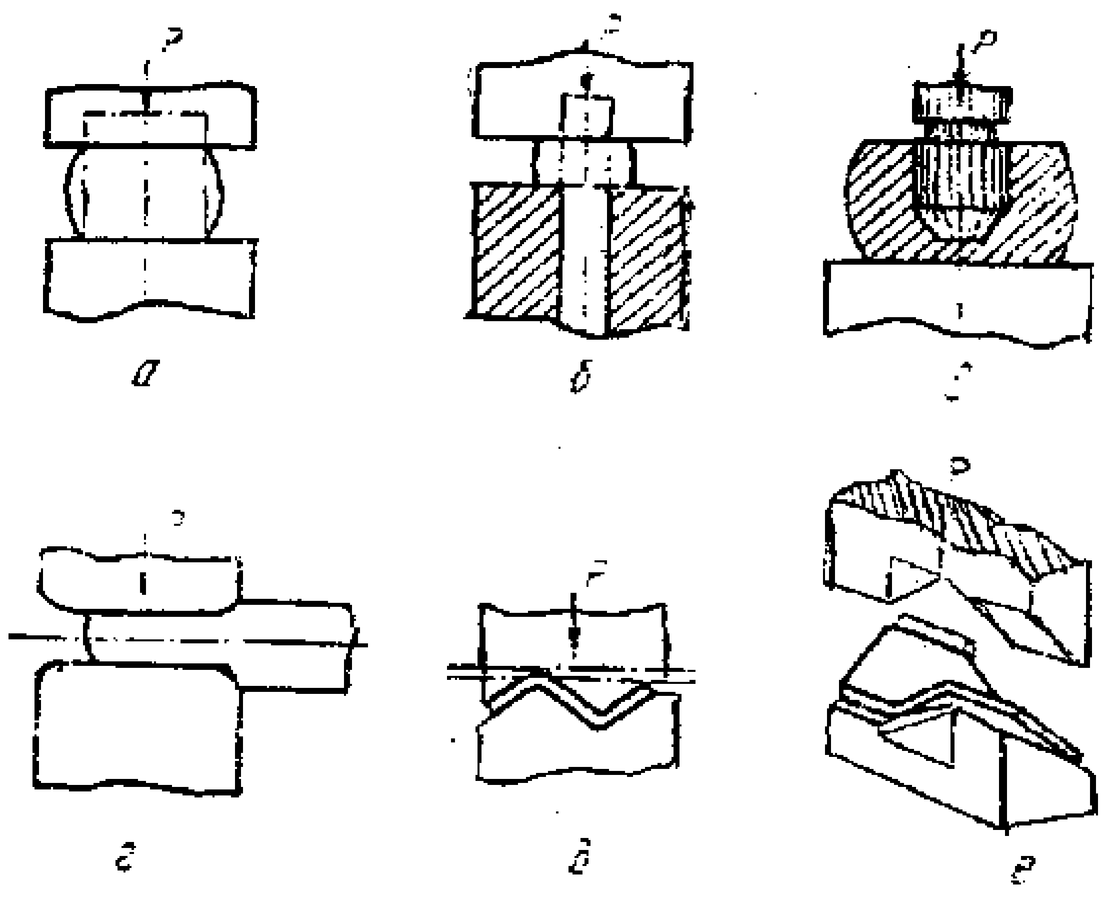
8.3. Болғалаш, штамплаш, пресслаш ва совуқлайин чўктириш жараёнлари

Болғалаш металлни деформациялаш жараёни бўлиб, бунда металлнинг оқиши (шакл ўзгартириши) фақат асбобнинг юзаси билан чекланади. Шундай қилиб, болғалашда аслини олганда металлнинг эркин деформацияланиши амалга оширилади.

Болғалаш асосан яккалаб ва кичик серияларда ишлаб чиқаришда қўлланилади. Болғалаш йўли билан ҳосил қилинган заготовка *поковка* деб аталади. Оғир поковкаларга (оғирлиги 200 т. гача ва ундан ортиқ) ишлов беришда болғалаш уларни тайёрлашнинг бирдан-бир усули ҳисобланади. Болғалаш жараёнида метали зичлашади, толали тузилиш олади ва унинг механик хоссалари анча ортади.

Болғалаб буюмлар тайёрлашда пўлат ҳамда мис, алюминий, магний (қисман) асосидаги қотишмалар асосий материал ҳисобланади. Ҳозир асосан машинада болғалаш усули қўлланилади, аммо иш ҳажми кам бўлганида (*айниқса таъмир ишларида*) *дастаки* болғалашдан ҳам фойдаланилади.

Машинада болғалаш болғалар ва прессларда бажарилади. Болғалаш технологик жараёни асосий болғалаш операцияларининг турли қўшилмаларидан иборат бўлади, яъни чўктириш, қисман



8.8-расм. Болғалаш операциялари:
а—чўктириш; *б*—қисман чўктириш; *в*—тешиш; *г*—чўзиш; *д*—букиш; *е*—бураш.

(маҳаллий) чўктириш, протяжкалаш, прошивкалаш, букиш, кесиб ажратиш, бураш ва бошқалар.

Чўктириш болғалаш операцияси бўлиб, бунда кўндаланг кесим юзи бошланғич заготовканинг баландлигини камайтириш ҳисобига катталаштирилади (8.8-расм а). Чўктириш йўли билан шкив, тишли ғилдирак, фланец ва бошқалар учун заготовкалар тайёрланади.

Заготовканинг бирор қисмининг кўндаланг кесимини катталаштириш учунгина қўлланиладиган маҳаллий чўктириш (8.8 - расм, *б*) қ и с м а н чўктириш деб аталади. Қисман чўктириш йўли билан, масалан, болт калпаклари ҳосил қилинади.

Поковканинг кўндаланг кесимини кичрайтириш ҳисобига унинг узунлигини орттириш операцияси протяжкалаш (чўзиш) деб аталади (8.8 -расм, г).

Ёйиш — халқасимон заготовка диаметрини мухра, оправка ёки роликлар ёрдамида унинг қалинлигини камайтириш ҳисобига ошириш операциясидир.

Прошивкалаш — металлни сиқиб чиқариш ҳисобига заготовкада бўшлиқ (тешик) ҳосил қилиш операцияси (8.8-расм, *в*).

Букиш ёрдамида заготовкага эгик (эгри чизиқли) шакл берилади ёки заготовка қисмлари орасидаги бурчак ўзгартирилади (8.8 -расм, *д*).

Кесиб ажратиш операцияси ёрдамида заготовканинг бир қисми унга деформациялайдиган асбобни киритиш йўли билан очиқ контур бўйича кесиб ажратиб олинади.

Б у р а ш операцияси ёрдамида заготовканинг бир қисми иккинчи қисмига нисбатан бўйлама ўқи бўйича бурилади (8.8-расм, *е*). Бунда заготовканинг бир қисми болға ёки пресснинг муҳралари орасида сиқилади, эркин учига эса вилка ёки вороток кийгизилиб, уни керакли бурчакка бурилади.

Турли болғалаш операцияларини бажаришда ҳар хил асбоблар ишлатилади: сиртки юзаларга ишлов бериш учун сиққичлар, металлни маҳаллий деформациялаш учун ёйгичлар, металл қирқиш учун зубилолар, тешиклар тешиш учун прошивкалар ва бошқалар. Кўчириш, силжитиш, узатиш ва думалатиш учун турли қисқичлар, вилкалар, думалатгичлар, манипуляторлар ва шу кабилардан фойдаланилади. Болғалашда металлни деформациялайдиган асосий жиҳоз бўлиб болға ва пресслар хизмат қилади. Ёрдамчи жиҳозларга эса заготовка кесиш машиналари, диск арралар, пресс-қайчилар, қиздириш печлари, болғалашда заготовкани ташийдиган ва тутиб турадиган механизмлар — болғалашда ишлатиладиган кўтариш кранлари, думалатгичлар, манипуляторлар киради. Болғалар ишлов бериладиган металлга динамик (зарбий) куч билан, пресслар эса статик куч билан таъсир қилади.

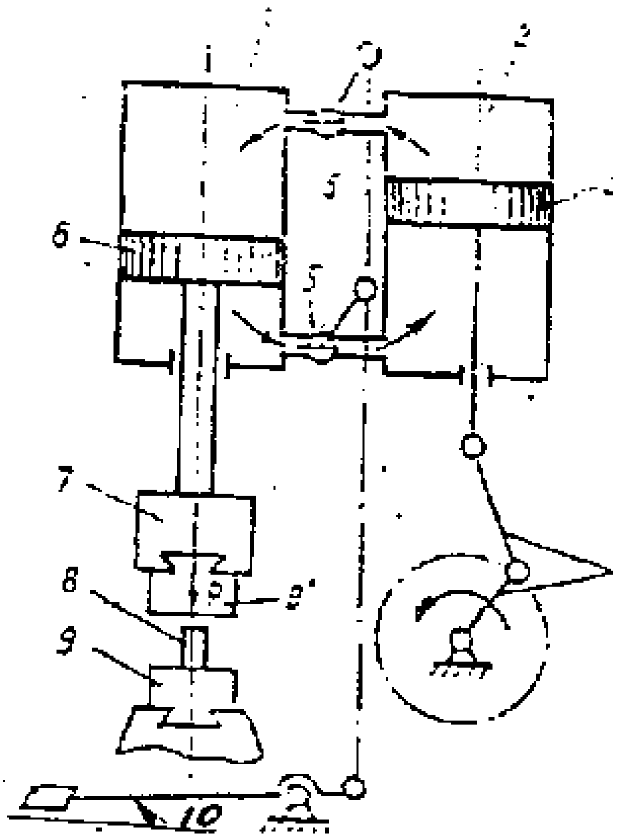
Эркин болғалаш операцияларини бажаришда пневматик ва буғ-ҳаво болғалари, гидравлик ва буғ-гидравлик пресслар ишлатилади.

Болғалар тушадиган қисмининг оғирлиги 5 тонна ва ундан ҳам ортиқ бўлади. Пресслар ҳосил қиладиган куч 40 минг ... 75 минг т. га етади. Пневматик болғалар ва гидравлик пресслар энг кўп ишлатилади.

Пневматик болғада (8.9-расм) иккита вертикал цилиндр — иш цилиндри *(1)* ва компрессор цилиндри *(2)* бор. Компрессор цилиндрининг поршени *(3)* кривошип-шатунли механизм *(4)* ёрдамида қайта илгарилама ҳаракатга келтирилади. Кривошип-шатунли механизмнинг вали эса электр двигатель билан ҳаракатга келтирилади.

Компрессор поршени *(3)* ҳаракатланганида ҳаво компрессор цилиндри *(2)* нинг гоҳ пастки, гоҳ юқориги бўшлиқларида сиқилади. Сиқилган ҳаво тақсимлаш каналлари ва бурилма жўмраклар *(5)* орқали иш цилиндри 1 нинг юқориги ва пастки бўшлиқ-

ларига навбатма-навбат кириб, иш цилиндрининг поршени *(6)* ни ва болғанинг зарб берувчи қисми *(7)* ни гоҳ юқорига, гоҳ пастга силжитади. Бунда болғанинг пастки мухраси *(9)* га, ўрнатилган заготовка *(8)* га зарблар берилади. Болға педаль *(10)* воситасида бошқарилади.



8.9-расм. Пневматик болғанинг кинематик схемаси:
1 — иш цилиндри; 2 — компрессор цилиндри; 3 — компрессор цилиндри поршени; 4 — кривошип-шатунли механизм; 5 — ҳаво тақсимлаш қурилмаси; 6 — иш цилиндри поршени; 7 — болға; 8 — ишлов бериладиган заготовка; 9 — пастки мухра; 9[1] — юқориги мухра; 10 — бошқариш педали.

Гидравлик прессларда иш цилиндрининг поршенини 20 ... 40 МН/м^2 босимли суюқлик силжитади, бу суюқлик юқори босим насосидан берилади.

Кейинги йилларда гидравлик болғалаш прессларини ва манипуляторларни автоматик бошқариш жорий қилинмоқда. Бу эса меҳнат сарфини камайтиришга, пресслар унумдорлигини 15—30% га оширишга, болғалаш аниқлигини 2... 3 марта орттиришга имкон берди.

Темирчилик-пресслаш цехларининг болғалаш участкалари ишини баҳолаш учун қуйидаги техник-иқтисодий кўрсаткичлардан фойдаланилади: 1) болға тушадиган қисмининг 1 т. массаси ҳисобидан соатига чиқариладиган поковка (200 . . 400 кг. соатни ташкил қилади); 2) пресснинг 1000 т. массаси ҳисобидан соатига чиқариладиган поковка (2,5 ... 4 т/соатни ташкил қилади); 3) яроқли металл чиқиши, бу катталик тайёр поковкалар партияси массасининг бошланғич загатовкалар массасига нисбатидан иборат бўлади;

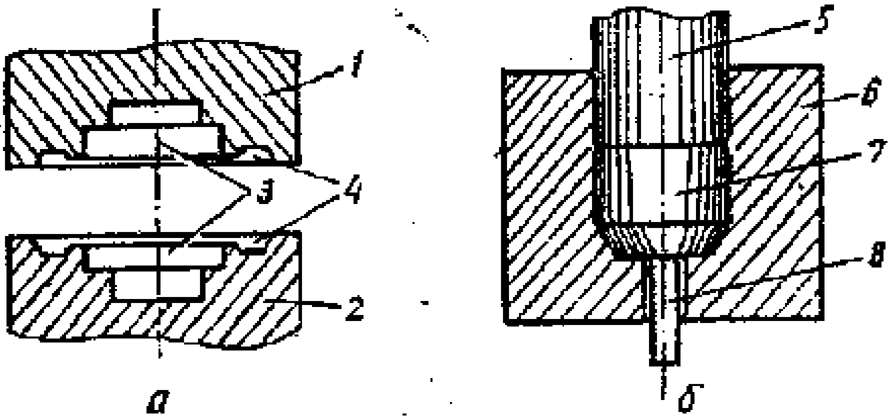
4) поковкаларнинг вазний аниқлик коэффициенти: $k = G_д / G_{пок.}$ (бу ерда $G_д$ —деталь массаси, $G_{пок.}$ —поковка массаси), бу коэффициент ишлаб чиқаришнинг техника маданиятини характерлайди ва ўрта ҳисобда 0,4 ... 0,5 ни ташкил қилади.

Штамплаш

Махсус асбоб — штамп ёрдамида босим билан ишлов бериш жараёни *штамплаш* деб аталади.

Бошланғич заготовканинг турига қараб штамплаш ҳажмий ва лист штамплашга бўлинади, олиб бориладиган ҳароратга қараб эса совуқлайин ва қиздириб штамплаш мавжуд.

Ҳажмий штамплаш. Ҳажмий штамплаш деб шундай штамплашга айтиладики, бунда бошланғич заготовка сифатида турли профилдаги (лист, полоса, фасон прокатдан ташқари) прокатдан ва қуйма заготовкалардан фойдаланилади.



8.10-расм. Штамплар:

а —очиқ штамп; 1 — штампнинг юқориги ярми; 2 — штампнинг пастки ярми; *3* — штамп бўшлиқлари (ўйиқлари); *4* — халқасимон ариқча; б— берк штамп; 5 — пуансон; *6* — матрица; 7 — поковка; 8 — туртиб чиқаргич.

Ҳажмий штамплашда қўлланиладиган штамплар (8.10-расм, *а*), одатда, икки — болға ёки пресснинг юқориги қисмларига маҳкамлаб қўйиладиган юқориги *(1)* ва қўзғалмайдиган қилиб маҳкамлаб қўйиладиган пастки *(2)* қисмдан иборат. Штамп ярим бўлакларининг ичига деформацияланадиган металлга бериш керак бўлган шаклдаги бўшлиқ *(3)* (ариқчалар) қилинади. Ортиқча металл махсус халқасимон ариқча *(4)* га чиқади ва питир (облой) ҳосил қилади. Халқасимон ариқча *(4)* нинг борлиги ўлчамлари ва ҳажми бўйича бир оз фарқ қиладиган заготовкалардан фойдаланишга имкон беради.

Поковканинг мураккаблигига қараб штамплар бир ариқчали ва кўп ариқчали қилиб тайёрланади. Мураккаб шаклдаги поковка кўп ариқчали штампларда ишланади, унинг ариқчалари тай-

ёрлаш ва штамплаш (хомаки ва узил-кесил) ариқчаларига бўлиниб, бу ерда хомаки ва узил-кесил шакл ўзгариши содир бўлади.

Ҳажмий штамплашдан олдин кўпинча заготовка олдиндан қиздирилади (қиздириб штамплаш). Қиздириб штамплашда металлнинг бир қисми (поковка массасидан 2...3% и) куйиндига чиқиб. исроф бўлади, бир қисми эса питирга чиқиб кетади. Кейинги вақтларда металлнинг чиқитга чиқишини камайтириш мақсадида берк штампларда питирсиз штамплашдан фойдаланилмоқда.

Чўктириш, қисман чўктириш, протяжкалаш, пошивкалаш, букиш, бураш ва бошқалар қиздириб штамплашдаги асосий операциялардир. Кўпинча штампда бир қанча операциялар бир вақтда бажарилади, натижада жараённинг унумдорлиги кескин ортади.

Қиздириб штамплаш пневматик ва буғ-ҳаво болғаларида, шунингдек, кривошипли, гидравлик, буғ-гидравлик прессларда ва горизонтал-болғалаш машиналарида бажарилади. Ҳозирги гидравлик прессларнинг қуввати 75 000 т. га етади. Штамплаш жиҳозлари болғалаш жиҳозларидан зарб берадиган қисмларининг аниқлиги, иш ҳаракатларининг катта тезликда бажарилиши билан фарқ қилади.

Машинасозликда қиздириб ҳажмий штамплаш билан бир вақтда совуқлайин ҳажмий штамплашдан ҳам фойдаланилади. Бундай штамплаш юқори унумдорлик, материални тежаб сарфлаш, штамрежаган буюмларнинг юқори аниқликда чиқиши, бошланғич заготовкани қиздириш билан боғлиқ бўлган харажатларнинг йўқлиги билан қиздириб штамплашдан фарқ қилади.

Чўктириш, қисман чўктириш, сиқиб чиқариш, калибрлаш, рельефли зарб чекиш ва бошқалар совуқлайин ҳажмий штамплашдаги асосий операциялардир. Чўктириш, қисман чўктириш ва букиш операциялари олдин кўриб ўтилган эди.

Сиқиб чиқариш (8.11-расм, 1) материалнинг штамп бўшлиғида пластик оқиши натижасида заготовка ҳосил бўлиш операциясидан иборат.

Калибрлаш (8.11- расм, 2) пластик деформациялаш вақтида деталнинг шакли ва ўлчамлари аниқ ҳамда юзаси тоза чиқиши учун бажарилади.

Рельефли зарб чекиш (8.11-расм, 3) шундай операцияки, бунинг натижасида деформацияланадиган материалда рельефли тасвир ҳосил бўлади.

Ҳажмий штамплаш йўли билан тирсакли вал, шатун, шестернялар, маховиклар, втулкалар, болтлар, парчин михлар каби турли-туман машина деталлари тайёрланади.

Лист штамплаш

Лист штамплашда бошланғич заготовка сифатида листлар, полосалар ва ленталар ишлатилади. Одатда, ишлов бериладиган метал-

лининг қалинлиги 10 мм. дан ошмайди. Бошланғич заготовканинг қалинлиги анча катта бўлганида ишлов бериш жараёнидан олдин заготовка қиздирилади (листни қиздириб штамплаш), қолган ҳолларда лист штамплаш жараёни заготовкаларни қиздирмасдан бажарилади.

Совуқлайин лист штамплаш металларга ишлов беришдаги энг тежамли ва илғор усулдир. Бу усул юқори унумдорлиги ва аниқлиги билан қолган усуллардан фарқ қилади. Совуқлайин лист штамплаш йўли билан олинган деталларга кўпинча қўшимча механик ишлов берилмайди. Совуқлайин лист штамплашда металл исрофи унчалик кўп бўлмайди, металлдан фойдаланиш коэффициенти 90% ни ташкил қилади.

Совуқлайин лист штамплаш йўли билан олинган буюмлар номенклатураси хилма-хилдир. Буларга вагон ва самолётлар қопламасининг, автомобиль кузовлари ва трактор кабиналари қопламасининг деталлари, электротехника, ускунасозлик саноатининг кўпгина деталлари, турли уй-рўзғор ва қишлоқ хўжалик машиналарининг деталлари киради.

Лист штамплаш технологик жараёнининг ҳамма операцияларини икки турга — *ажратиш ва шакл ўзгартириш операцияларига* бўлиш мумкин.

Ажратиш операцияларига қуйидагилар киради: кесиб олиш, ажратиб кесиш, қирқиб тушириш, тешиш, қирқиб ташлаш, кертиш. Шакл ўзгартирувчи операциялардан кенг тарқалганлари букиш, чўзиш, рельефли шакл бериш ва бортлашдир.

К е с и б о л и ш (8.11- расм, 4) шундай силжитиш операциясики, бунда заготовканинг бир қисми очиқ контур бўйича тўла ажратиб, кесиб олинади.

Ажратиб кесишда (8.11-расм, 5) заготовка очиқ контур бўйича қисмларга ажратиб кесиб олинади.

Қ и р қ и б т у ш и р и ш заготовка ёки детални лист материалдан тўла ажратиб қирқиб олиш операциясидир (8.11-расм, 6).

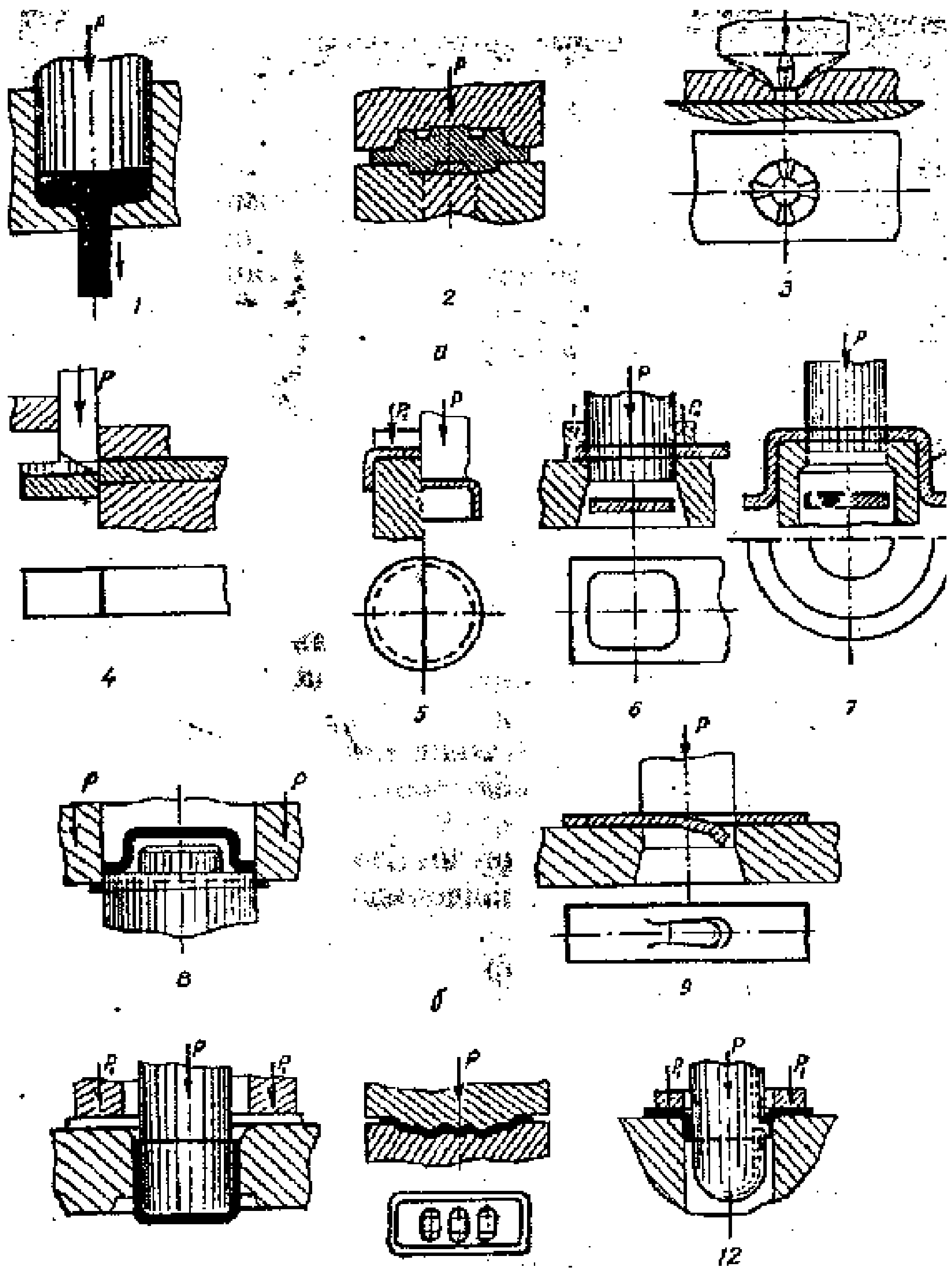
Тешиш (8.11-расм, 7) материални қирқиб олиб ташлаш йўли билан заготовкада парров тешиклар ва пазлар ҳосил қилиш операцияси.

Қирқиб ташлаш силжитиш йўли билан қуймларини, ортиқча материал ва штирларни қирқиб олиб ташлаш операциясидир.

Кертиш (8.11-расм, 9) заготовканинг бир қисмини силжитиш йўли билан чала ажратиб қирқиб олиш операцияси.

Чўзиш (8.11 -расм, 10) полоса ёки лист материалдан ичи ковак заготовка ҳосил қилиш операцияси.

Рельефли шакл бериш (8.11-расм, 11) лист материални маҳаллий деформациялаш йўли билан унда рельеф ҳосил қилиш операциясидир.



8.11-расм. Асосий штамплаш операциялари:
а — ҳажмий штамплаш операциялари; 1—сиқиб чиқариш; 2—калибрлаш; 3—рельефли зарблаш; б ва в — лист штамплаш операциялари; б — ажратиш операциялари; 4—кесиб олиш; 5—ажратиб кесиш; 6—қирқиб тушириш; 7—тешиш; 8—кертиш; 9—кертиш; в — шакл ўзгартиш операциялари; 10—чўзиш; 11—рельефли қолиплаш; 12—бортлаш.

Бортлаш (8.11-расм, 12) операцияси ёрдамида лист материалнинг ички ёки ташқи контури бўйича борт ҳосил қилинади.

Лист штамплаш учун ишлатиладиган штамплар битта операцияни бажарадиган оддий (букадиган, чўзадиган, қирқиб оладиган ва ҳоказо) ва бир қанча операциялар кетма-кет ёки бир вақтнинг ўзида бажариладиган мураккаб штампларга бўлинади.

Штампларнинг асосий иш органлари — пуансон ва матрицалар углеродли асбобсозлик ҳамда легирланган пўлат ва қаттиқ *қотишмалардан тайёрланади.*

Лист штамплаш учун гидравлик ва механик прессляр — кривошипли, эксцентрик ва фрикцион пресслар ишлатилади.

Темирчилик-пресслаш ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари

Темирчилик-пресслаш цехларининг ишлаб чиқариш фаолияти қуйидаги асосий кўрсаткичлар билан характерланади:

1. Ишлаб чиқарадиган маҳсулот ҳажми (тонна ва сўм ҳисобида).

2. Йилига бир ишчига тўғри келадиган, тонна ҳисобида ишлаб чиқарган маҳсулот ҳажми орқали ифодаланувчи меҳнат унумдорлиги.

3. Одам-соат ҳисобида 1 тонна маҳсулот ишлаб чиқаришнинг (поковкаларнинг мураккаблигини ҳисобга олган ҳолда) сермеҳнатлилиги.

4. Сўм ҳисобида 1 т. маҳсулот таннархи.

5. 1 $м^2$ ишлаб чиқариш майдонидан тонна ҳисобида маҳсулот олиш катталиги.

Металлнинг рационал сарф қилинишини тўғри баҳолаш учун металлардан умумий фойдаланиш коэффициенти K ишлатилади. Бу коэффициентни қуйидаги формуладан аниқлаш мумкин:

$$K = \frac{G_{заг}}{G_{мет}} \cdot \frac{G_{пок}}{G_{заг}} \cdot \frac{G_{дет}}{G_{пок}}$$

Бу ерда: $G_{заг}$ — поковка учун мўлжалланган заготовка массаси;

$G_{мет}$ — заготовка олиш учун фойдаланилган металл массаси;

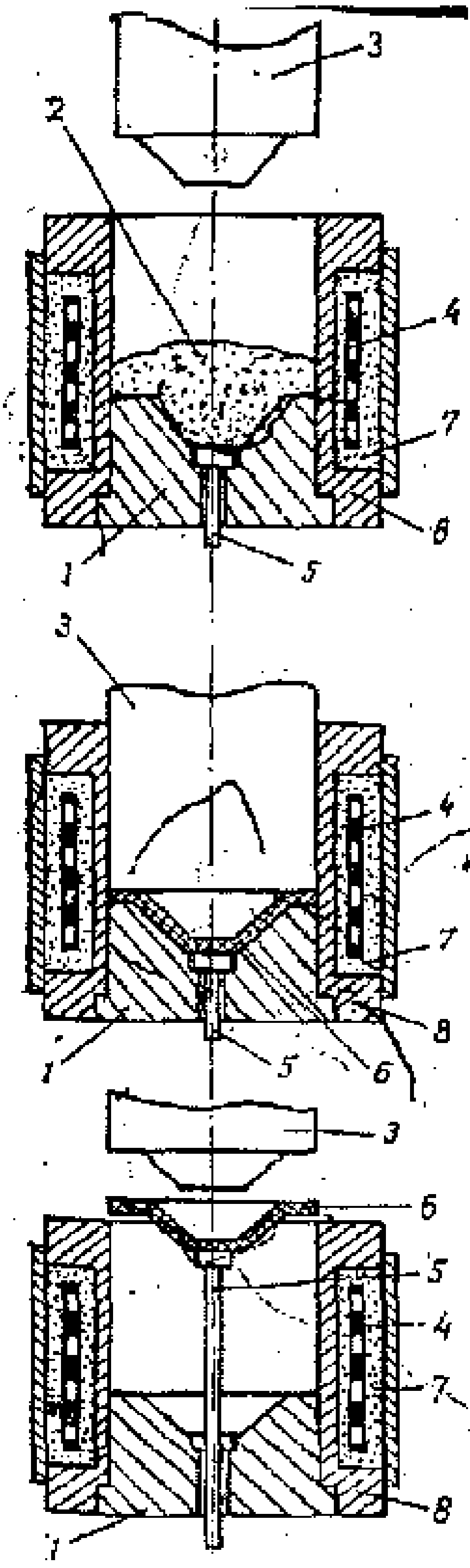
$G_{пок}$ — *заготовкадан олинган поковка массаси;*

$G_{дет}$—поковкадан олинган деталлар массаси.

Бу формула асосан металлдан бичиш, босим билан ишлов бериш босқичлари бўйича сарфланишни характерловчи уч коэффициентнинг кўпайтмасидан иборат.

8.4. Нометалл материалларни босим билан ишлаш

Босим билан ишлов бериладиган нометалл материаллар жумласига пластик массалар, резина, гил, бетон ва бошқаларни киритиш муҳимдир.



Бирор материални буюм тарзида қайта ишлаш усулини танлашга бир қанча омиллар ва биринчи навбатда, унинг асосий хоссалари таъсир қилади.

Пластмассаларнинг буюм тарзида қайта ишлаш усулини танлашга таъсир қиладиган асосий технологик хоссаларига уларнинг оқувчанлиги, қотиш тезлиги (реактопластларники) ва термостабиллиги (термопластларники) киради. Полимер материалларнинг физик ҳолати, технологик ва бошқа хоссаларига қараб, пластмассаларни буюм тарзида қайта ишлаш усулларини қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

1) қовушоқ-оқувчанлик ҳолатида қайта ишлаш (пневмо ва вакуум чиқариш ва бошқалар);

2) юқори эластиклик ҳолатида қайта ишлаш (пневмо ва вакуум таъсирида қолиплаш, штамплаш ва бошқалар);

3) пайвандлаш, елимлаш ва бошқа усуллар билан ажралмайдиган бирикмалар ҳосил қилиш;

4) суюқ полимерлардан турли шакл ўзгартириш усуллари билан деталлар олиш.

Пластик массаларни босим билан ишлаб буюм тарзида қайта ишлашдаги энг кенг тарқалган усулларга пресслаш, вакуумда қолиплаш ва каландрлаш киради.

Компрессион пресслаш. Компрессион (бевосита) пресслаш—термореактив пластмассаларни буюм тарзида қайта иш-

8.12-расм. Компрессион пресслаш схемаси:
1—матрица; 2—прессланадиган материал; 3 — пуансон; 4—қиздириш элементи; 5—туртиб чиқаргич; 6—тайёр детал; 7—изоляция; 8—обойма.

лашдаги асосий усуллардан биридир (8.12-расм). Бундай пресслашнинг моҳияти шундаки, бунда ташқи босим берк пресс қолипга жойлаштирилган прессматериалга бевосита берилади.

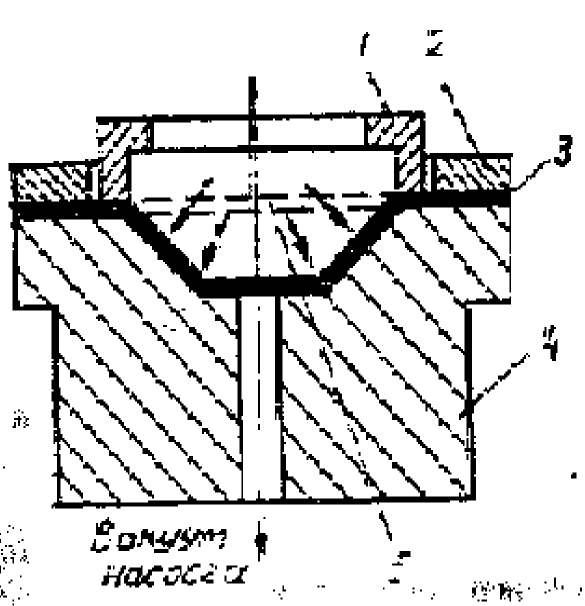
Матрица *(1)* нинг бўшлиғига олдиндан таблеткаланган ёки кукунсимон материал *(2)* солинади. Пресснинг кучи таъсирида пуансон *(3)* элемент *(4)* билан иситиладиган материалга босади. Босим ва иссиқлик материални ковушоқ-оқувчан ҳолатга олиб келади ва у прессқолипнинг бўшлиғини яхши тўлдиради. Маълум вақт тутиб турилгандан кейин пуансон *(3)* юқорига кўтарилади ва туртиб чиқаргич *(5)* ёрдамида тайёр деталь *(6)* матрица *(1)* дан чиқариб олинади.

Прессматериални прессқолипга солишдан олдин прессқолип яхшилаб тозаланади, мойланади ва зарур бўлганда металл арматура қўйилади. Қиздириш ва сиқиш жараёнида прессматериалдан учувчан моддалар ҳамда нам ажралади ва булар буюмда турли нуқсонлар ҳосил қилиши мумкин (дарзлар, кўпчиган жойлар, газ пуфакчалар ва ҳоказо). Шу сабабли қўшимча пресслашдан фойдаланилади, бунинг моҳияти шундан иборатки, газ ва нам чиқиб кетиши учун пуансон 2...4 с юқорига кўтариб турилиб, яна туширилади. Йирик ва қалин деворли деталлар учун бу жараён баъзан уч-тўрт марта такрорланади.

Вакуум қолиплаш

Эркин қолиплаш йўли билан ҳосил қилиб бўлмайдиган мураккаб шаклли деталлар тайёрлашда вакуумда қолиплаш усули қўлланилади (8.13-расм.). Бу усулда детал то у бикир қолибга теккаца қадар қолипрежаади. Олдинган киздирилган заготовка беш рамка иккига сиқилади ва юқорига камера бир билан матрица *(4)* га жипс қилиб сиқилади. Сўнг вакуум насоси шига туширилади ва заготовка атмосфе[...] ҳавоси билан қолипрежаа[...], натижада кераклли шакл[...]даги детал ҳосил қилинади.

Вакуумда қолиплаш ус-

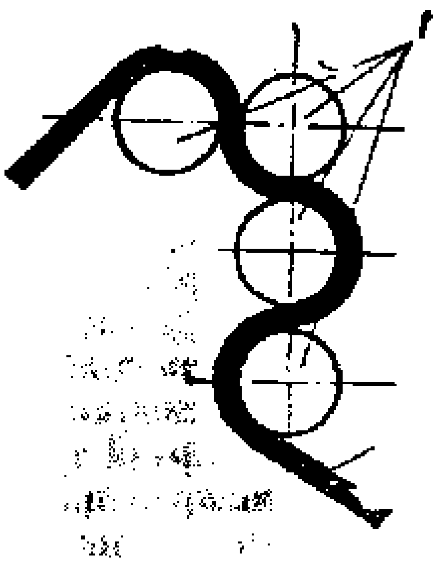


8.13-расм. Вакуум ёрдамида шакл ўзгартириш:
1–юқориги камера; 2–рамка; 3–детал; 4–матрица; 5–заготовка.

тановкаси ва унга хизмат кўрсатиш жуда оддий бўлиб, лекин босимнинг бирмунча паст бўлиши 2,5 мм дан қалин деталлар ҳосил қилишга, шунингдек, мураккаб шаклли деталлар ҳамда қаттиқ термопластлардан деталлар олишга имкон бермайди (бу усулда асосан юқори эластик ҳолатга келтириш мумкин бўлган материаллардан деталлар тайёрланади).

Пластмассалардан каландрлаш усулида буюмлар тайёрлаш

Каландрлаш деб материалларга каландрларда ишлов бериш жараёнига айтилади. Каландр (8.14 -расм) горизонтал жойлашган валлардан иборат пресс бўлиб (валлар сони 2 дан 20 тагача бўлади), уларнинг орасидан ишлов бериладиган материал ўтказилади. Каландрлардаги валларнинг юзаси кўпинча силлиқ жилвирланган бўлади. Каландрларда ишлов беришнинг асосий вазифаси зичлик ва силлиқликни орттириш, босиш йўли билан расм ёки нақш солишдир. Каландрлаш йўли билан пластмассалардан линолеум тайёрланади. Каландрларнинг валлари линолеум *2* ни ишлашда уни зарур ҳароратгача (150 ... 165°C) қиздириш имконини берадиган буғ билан иситиш мақсадида ичи ковак қилиб, сирти эса силлиқ жилолаб тайёрланади. Линолеумнинг қалинлиги кейинги икки вал орасидаги зазор билан белгиланади.



8.14-расм. 4-жадвали каландрнинг схемаси:
1 — жўвалар; 2 - линолеум

8.5. Кукун металлургияси усулида буюмлар тайёрлаш

Металл кукунлар ишлаб чиқариш, улардан кимёвий таркиби ва технологик тавсифлари белгиланган аралашмалар (шихталар) тайёрлаш, кукунлар ёки уларнинг аралашмаларидан зарур шакл ва ўлчамлардаги заготовкалар қолиплаш, баъзан ҳолларда эса босим билан, термик, термокимёвий ёки термомеханик ишлов бериш усуллари мажмуини қамраб оладиган техника соҳаси *кукун металлургияси* деб аталади.

Кукун металлургияси усуллари анъанавий усуллар билан ҳосил қилиш қийин ёки ҳосил қилиш мутлақо мумкин бўлмаган материалларни, масалан, қийин суюқланадиган металлар (титан, вольфрам ва бошқалар)ни, қийин суюқланадиган бирикмалар асосида

олинадиган композия ва қотишмаларни (титан карбид, вольфрам карбид ва бошқаларни), металларнинг нометалл материаллар билан композициялари (темир-пластмасса, мис-графит ва бошқалар)ни, фильтрлар, подшипниклар ва бошқалар учун ғовак материалларни олишга (ҳосил қилишга) имкон беради.

Кукун материаллардан тайёрланган буюмларнинг қаттиқлигини, ейилишга чидамлилиги, оловбардошлиги ва бошқа хоссаларини анча ошириш мумкин. Шу билан бирга, кукун металлургияси металлни тежашга, ишлаб чиқариш харажатларини анча камайтиришга имкон беради. Масалан, деталларни қуйиш ва кейин механик ишлов бериш йўли билан тайёрлашда металл чиқити баъзан 60 ... 80% ни ташкил қилса, деталларни кукун металлургияси усули билан тайёрлашда металл чиқити 2 ... 5% гача камаяди.

Кукун металлургияси усули билан буюмлар тайёрлашнинг бутун технологик жараёнини қуйидаги операцияларга бўлиш мумкин:

1. Металл кукунлар ҳосил қилиш. 2. Аралашма (шихта)лар тайёрлаш. 3. Қолиплаш. 4. Қовуштириш. 5. Пардозлаш операциялари.

Металл кукунлар ҳосил қилиш

Металл кукунлар ҳосил қилишнинг механик ва физик-механик усуллари бор.

Саноат темир, мис, алюминий, хром, титан, никель, кобальт, вольфрам, молибден кукунлари ва бошқа шу каби турли металл кукунлари ишлаб чиқаради. Металл кукунлар ҳосил қилиш учун ишлаб чиқариш чиқитлари — қиринди, темир-терсак, металл кесикларидан фойдаланилганда кукунлар ҳосил қилишнинг механик усули энг самарали ҳисобланади. Легирланган қотишмалардан турли тиндаги кимёвий таркиби қатъий белгиланган кукунлар олинади. Кремний, бериллий ва бошқа мўрт материаллардан ҳам шу йўл билан кукунлар олинади. Механик йўл билан майдалаш усулининг хусусияти шундаки, бунда кукунлар бошланғич материалнинг кимёвий таркиби қандай бўлса, худди шундай кимёвий таркибда бўлади. Механик усулнинг камчиликларига кукунларнинг қиммат туришини (чунки бунга бошланғич материалларни ҳосил қилиш қиймати ҳам киради), меҳнат унуми нисбатан пастлигини (чанглатиш усули бундан мустасно) ва металл кукунининг ейилиш маҳсулотлари (шарлар ва роликларнинг) билан ифлосланишини киритиш мумкин.

Кукунлар олишнинг физик-кимёвий усуллари механик усулга қараганда бирмунча универсалдир. Хомашё сифатида ишлаб чиқаришнинг арзон чиқитларидан фойдаланиш имкони борлиги бу усулларнинг кўпчилигини тежамли қилади. Қийин суюқланадиган металлар, шунингдек, улар асосида олинган қотишма ва бирикмаларнинг кукунларини фақат физик-кимёвий усуллар билан олиш мумкин.

Металл кукунлар кимёвий таркиби, физик ва технологик хоссалари билан характерланади. Металл кукунларнинг кимёвий таркиби асосий элемент (элементлар)нинг ва қўшилмаларнинг миқдори билан аниқланади. Металл кукунининг физик хоссалари донларининг ўлчами ва шакли, кристалик панжаранинг зичлиги, микрокаттиқлиги ва физик ҳолати каби тавсифлари билан белгиланади. Кукунларнинг асосий технологик хоссаларига оқувчанлик, тўкилган ҳолдаги зичлик, пресланувчанлик ва қовушувчанлик киради.

Тўкилган ҳолдаги зичлик — эркин тўкилган кукуннинг ҳажм бирлигидаги массаси. Бу кўрсаткич асосан кукун заррачаларининг шакли ва ўлчамларига боғлиқ.

Оқувчанлик — металл кукуннинг қолипни тўлдириш қобилиятидир. Заррачалар ўлчамларининг кичрайиши ва намлик ортиши билан оқувчанлик ёмонлашади. Оқувчанлик миқдор жиҳатдан кукуннинг 1 секунд ичида диаметри 1,5—4,0 мм. бўлган тешикдан оқиб чиқиш тезлиги билан баҳоланади.

Пресланувчанлик — кукуннинг ташқи куч таъсирида зичланиш қобилияти ва пресслашдан кейин заррачаларнинг тишлашиш мустаҳкамлиги билан характерланади. Кукуннинг пресланувчанлиги заррачалар материалининг пластиклигига, уларнинг ўлчамлари ва шаклига боғлиқ бўлиб, кукун таркибига сиртактив моддалар киритиш билан пресланувчанлик ортади.

Қовушувчанлик — пресланган заготовкалар термик ишланганидан кейин заррачаларнинг тишлашиш мустаҳкамлиги билан характерланади.

Аралашмалар тайёрлаш

Аралашмалар тайёрлаш жараёни қуйидаги операциялардан иборат:

1. Кукунларни заррачаларининг ўлчамларига қараб ажратиш. Заррачаларининг ўлчами 50 мкм ва ундан ортиқ бўлган заррачалар элаклардан ўтказиб гуруҳларга ажратилади, майда кукунлар эса ҳаво ёрдамида сепарациялаш йўли билан ажратилади.

2. Пресслаш жараёнини енгиллаштирадиган ва юқори сифатли заготовкалар олишни таъминлайдиган пластификаторлар (парафин, стеарин, олеин кислота ва бошқалар) қовушиш жараёнини яхшилайдиган ҳамда осон суюқланувчан қўшилмалар ва белгиланган ғоваклиқдаги деталлар олиш учун турли учувчан моддалар киритиш металл кукунларга турли мақсадларга мўлжалланган технологик қўшилмалардир.

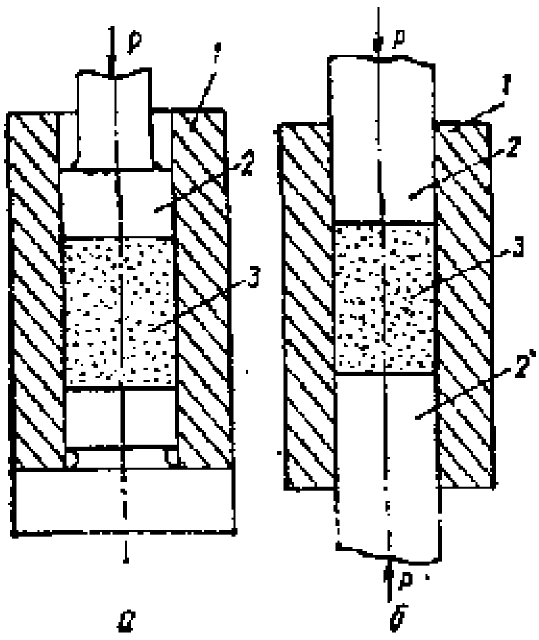
3. Тайёрланган кукунларни турли қурилмаларда аралаштириш.

Қолиплаш. Металл кукунларни қолиплаш усуллари орасида энг кўп тарқалганлари пресслаш, ситиб чиқариш ва прокатлашдир. Қолиплаш натижасида олинган яримфабрикатларнинг

шакли, ўлчамлари ва зичлиги шундай бўладики, улардан қовуштириш ва кейинги ишлов бериш операциялари билан боғлиқ бўлган ўзгаришлардан кейин керакли шакл, ўлчам ва зичликдаги буюм олиш мумкин бўлади.

Пресслаш. Совуқлайин, қиздириб ва гидростатик пресслаш усуллари бор.

Совуқлайин пресслаш — металл кукунлар ва уларнинг қотишмаларини қолиплашнинг энг кенг тарқалган усули. Совуқлайин қолиплаш бир томонлама (8.15- расм, *а*) ва икки томонлама (8.15-расм, б) бўлиши мумкин.



8.15-расм. Совуқлайин пресслаш:
а—бир томонлама, б—икки томонлама;
1—пресс-қолип; 2,2' — пуансон;
3—кукун.

Бир томонлама пресслашда пресс-қолип *(1)* га дозаланган миқдордаги кукун *(3)* ёки унинг аралашмаси (шихта) солинади ва пуансон *(2)* билан прессланади. Пресслаш вақтида кукун заррачалари орасидаги контакт катталашади, ғоваклик камаяди, алоҳида заррачалар деформацияланади ёки емирилади. Олинадиган заготовканинг мустаҳкамлиги кукун заррачалари орасидаги механик тишлашиш кучлари, тортилиш ва ишқаланишдаги электростатик кучлар билан таъминланади. Бир томонлама пресслашдан баландлиги диаметрига нисбати *(2)* дан кам бўлган оддий шаклли заготовкалар ва диаметрининг деворлари қалинлигига нисбатан *(3)* дан кам бўлган втулка типидаги заготовкаларни тайёрлашда фойдаланилади. Агар кўрсатилган нисбатларга амал қилинмаса, олинган заготовкаларнинг сифати яхши бўлмайди.

Икки томонлама пресслаш усули баландлигининг диаметрига нисбати *(2)* дан катта бўлган мураккаб шаклли заготовкаларни пресслашда қўлланилади, бунда заготовка ҳажми бўйича зичлик бир текис тақсимланганлиги учун пресс-қолипга солинган металл кукун ёки кукунлар аралашмаси *(3)* бир вақтнинг ўзида пуансонлар *(2)* ва *(2')* билан прессланади. Икки томонлама пресслашда худди шундай зичликни ҳосил қилиш учун бир томонлама пресслашда талаб қилинганидан 30-40% кам куч талаб этинади. Агар баландлиги бўйича кесими ўзгарувчан мураккаб шаклли заготовкада бутун ҳажм бўйича бир хилдаги зичлик ҳосил қилини-

ши талаб қилинса, у ҳолда ҳар қайсиси мустақил силжийдиган бир нечта пуансон ишлатилади.

Прессқолип бўшлиғининг ўлчамларини аниқлашда шу нарсани назарда тутиш керакки, прессқолипдан чиқариб олинган заготовка эластик кучлар таъсирида ўз ўлчамларини 0,3-0,5% га пресслаш йўналишида ва 0,1-0,2% га пресслашга перпендикуляр йўналишда ўзгартиради.

Совуқлайин пресслаш йўли билан олинган заготовкалар, албатта, қиздирилиб, заррачалари қовуштирилиши керак.

Қиздириб пресслаш — металл кукунлар ёки улар аралашмаларининг шакл ўзгартириш ва заррачаларининг қовушиш жараёнлари бирга борадиган жараёндир. Натижада тайёр буюм(деталь) олинади. Бу усулда қаттиқ қотишмалар ва махсус оловбардош материаллардан деталлар олинади. Қиздириб пресслаш йўли билан олинган деталларининг мустаҳкамлиги, зичлиги ва бир жинслилиги юқори бўлади. Бунда пресслашда графит прессқолиплардан фойдаланилади. Зарур бўладиган пресслаш босими совуқлайин пресслашдагига қараганда анча паст бўлади, чунки кукун ҳарорати юқори.

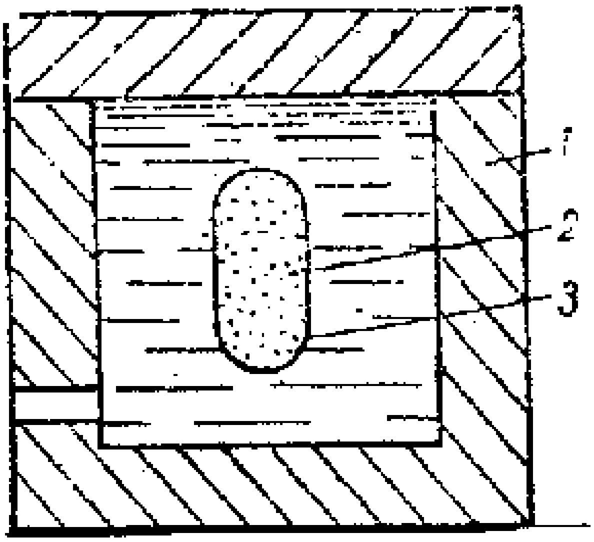
Қиздириб пресслашнинг камчиликларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

1. Прессқолипнинг чидамлилиги кам (4—7 пресслашга чидайди).

2. Иш унуми паст.

3. Жараённи ҳимоя газлар муҳитида олиб бориш зарур.

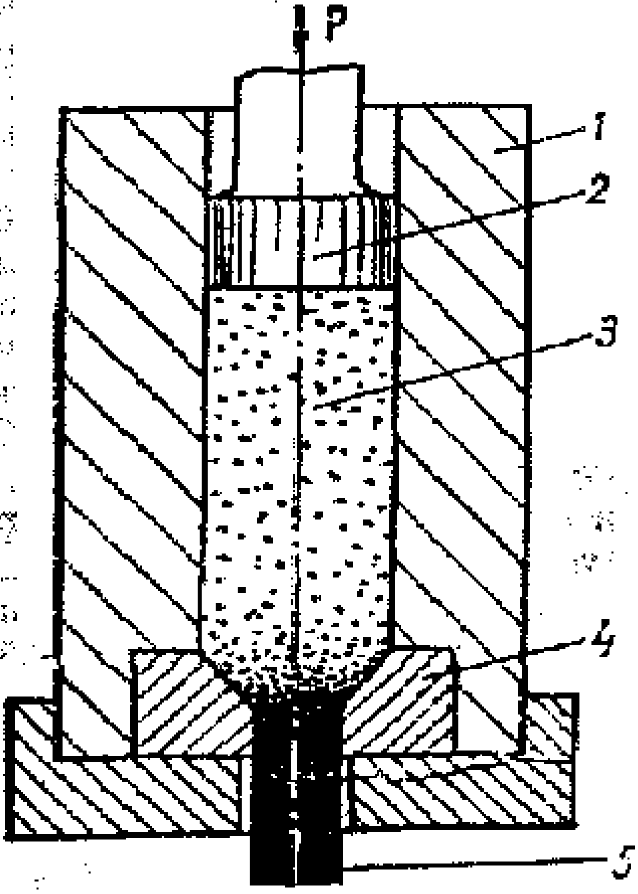
Буларнинг ҳаммаси бу усулнинг қўлланилишини чеклаб қўяди.



8.16-расм. Металл кукунларини гидростатик пресслаш:
1 — герметик камера; 2 — кукун; 3 — метал қолип.

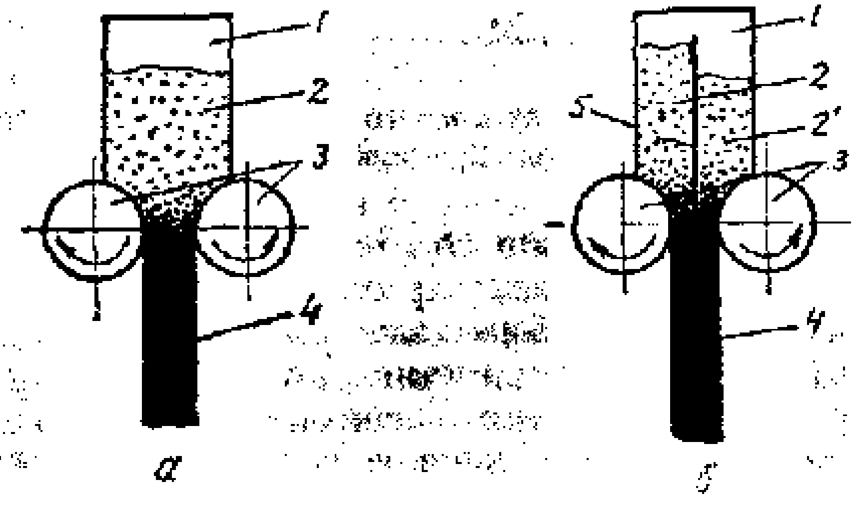
Гидростатик пресслаш (8.16-расм) аниқлигига нисбатан кам талаблар қўйиладиган заготовкалар олишда қўлланилади. Бу усулнинг моҳияти қуйидагидан иборат: эластик резина ёки металл қобиққа солинган кукун *(2)* махсус герметикланган камера *(1)* да ҳар томонидан бир текисда суюқлик билан сиқилади. Суюқлик босими 3000 МПа га етади, бу босим зичлиги ва мустаҳкамлиги юқори заготовка олиш учун етарлидир. Бу усулнинг қўлланилиши қиммат турадиган пресс- қолипларсиз иш кўришга имкон беради, аммо олинган заготовкаларнинг аниқлиги унчалик юқори бўлмайди.

Сиқиб (ситиб) чиқариш (мундштук ёрдамида пресслаш). Бу усул билан узунлиги диаметрига нисбати катта бўлган буюмлар — чиқлар, трубалар, турли кесимли профиллар олинади.



Бундай усулда ишлов бе-эшида (қолиплашда) пресслаш эдидан шихтага заррачалар-нинг бирикишини яхшилайдиган а кукуннинг пресқолип девор-ларига ишқаланишини камай-тирадиган пластификатор (кукун ассасининг 10...12%и миқдо-ида) қўшилади. Пластификатор ифатида парафин ишлатилади. 1еталл кукун *(3)* нинг дозалан-ан миқдори контейнер *(1)* га олинади (8.17-расм), сўнгра укунга пуансон *(2)* билан таъ-ир қилиб (босиб), матрица *(4)* аги тешик орқали буюм *(5)* иқиб чиқарилади. Буюмга про-иль шаклини матрицадаги те-икнинг шакли орқали берила-і. Ички ковак профиллар ҳо-сл қилиш учун рассекатель қўлланилади.

8.17-расм. Металл кукунларини сиқиб чиқариш.
1—контейнер; 2—пуансон; 3—метал кукуни; 4—матрица; 5—буюм.



8.18-расм. Металл кукунларини пресслаш схемаси:
1—бункер; 2—металл кукуни; *3* —жўвалар; *4*—буюм; 5—тўсиқ.

Кукунларни пресслаш жараёни механик (эксцентрик, кривошипли, кулачокли), гидравлик ва буғ-гидравлик прессларда бажарилади. Кўп уяли пресс қолиплардан фойдаланиб, меҳнат унумдорлигини ошириш мумкин (бир йўла бир нечта буюм қолипрежаади).

Прокатлаш

Металл кукунларга ишлов беришнинг энг унумли ва истиқболли усулларидан бири прокатлашдир (8.18-расм). Бу жараён қуйидагича бажарилади. Кукун *(2)* бункер *(1)* дан узлуксиз равишда валиклар *(3)* орасидаги зазорга тушиб туради. Валиклар *(3)* айланганидан кукуннинг маълум узунликдаги лента ёки полоса *(4)* тарзида сиқилиши ва чўзилиши содир бўлади. Металл кукунларни прокатлаш кўпинча олинадиган заготовкаларнинг заррaларини қовуштириш ва узил-кесил ишлов бериш билан қўшиб олиб борилади. Бу ҳолда лента валиклардан кейин қовуштириш печидан ўтади, сўнгра лентанинг белгиланган қалинлигини таъминлайдиган узил-кесил прокатлашга тушади. Металл кукунларни прокатлаш тезлиги металларни прокатлаш тезлигидан бирмунча кам (валикларнинг тезлиги 0,33 ... 30 айл/мин). Металл кукунларни прокатлаш йўли билан турли металл-керамик материаллардан қалинлиги 0,025 ... 3,0 мм, эни 300 мм. гача бўлган ленталар олиш мумкин. Тўсиқлари 5 бўлган бункердан фойдаланиб(8.18-расм б) икки ва уч қаватли ленталар (турли материаллардан) тайёрлаш мумкин.

Қовуштириш. Совуқлайин пресслаш, сиқиб чиқариш ва прокатлаш йўли билан олинган, термик ишлов берилмаган заготовкаларнинг мустаҳкамлиги етарли бўлмайди. Бундай заготовкаларнинг мустаҳкамлигини ошириш учун улар қовуштирилади. *Қовуштириш* деб шундай термик ишлов бериш турига айтиладики, бунда қолиплаб тайёрланган заготовка бир компонентли системадан иборат металл кукуннинг суюқланиш ҳароратининг 0,6—0,9 қисми қадар қиздирилади. Кўп компонентли стурктурали кукунлардан тайёрланган буюм қовуштирилаётган ҳолларда уни асосий материалнинг суюқланиш ҳароратидан паст ҳароратда қиздирилади. Қовуштириш жараёнида мураккаб физик-кимёвий жараёнлар — сиртдаги оксидларнинг қайтарилиши, диффузия, қайта кристалланиш ва бошқа жараёнлар содир бўлади.

Бугун қовуштириш жараёнини уч босқичда ўтказиш тавсия этилади: I—150 ... 200°С гача қиздириш (намини кетказиш); II — қовуштириш ҳароратининг 0,5 қисмига қадар қиздириш (эластик кучланишларни йўқотиш ва заррачаларнинг тишлашини кучайтириш учун); III—қовуштириш ҳароратигача узил-кесил қиздириш. Буюмни бугун ҳажми бўйича қовуштириш ҳароратига эришилгандан кейин уни шу ҳароратда 30... 90 минут тутиб турилади.

Қовуштириш учун қаршилик электр печлари ёки индукцион қиздириш печларидан фойдаланилади. Жараён нейтрал ёки ҳимоя газлари муҳитида олиб борилади (оксидланишнинг олдини олиш учун).

Олинадиган заготовкаларнинг зичлиги ва мустаҳкамлигини ошириш мақсадида улар такрор пресланади ва қовуштирилади.

Пардозлаш операциялари. Пардозлаш операциялари буюм ўлчамларининг талаб этилган аниқлигига эришишга имкон беради. Асосий пардозлаш операцияларига калибрлаш ва кесиб ишлов бериш киради.

Калибрлаш — заготовкаларни махсус пресқолипларда қўшимча пресслаш ёки чизиқ материални калибрловчи тешик орқали сиқиб чиқаришдир. Бунда аниқлик ортади ва буюмнинг сирт юзаси пухталанади.

Кесиб ишлов бериш пресслаш йўли билан талаб этилган аниқликка эришиб бўлмайдиган ҳолларда қўлланилади. Кесиб ишлов беришни совитиш суюқлигисиз (буюм ғовакларига шимилган суюқлик коррозияга сабаб бўлмаслиги учун) ва яхши чархланган асбоб билан бажариш тавсия қилинади (сиртдаги ғоваклики сақлаб қолиш учун).

Қисқача хулосалар

Металларни босим билан ишлаш материалларнинг пластикдиги, яъни пластик деформацияланиш хусусиятига асосланган бўлиб, металларга ташқи кучлар таъсир этганда емирилмасдан ўз шакли ва ўлчамларини ўзгартириши ва бу кучлар таъсири олингандан кейин ҳам олган шаклини сақлаб қолиш хоссаси тушунилади.

Металларни босим билан ишлаш машинасозлик корхоналарида метали заготовкалар тайёрлашнинг жуда муҳим жараёни бўлиб, икки турга бўлинади: 1) узунлиги бўйича кўндаланг кесими ўзгармайдиган заготовкалар олиш. Бундай жараёнларнинг асосий турларига прокатлаш, пресслаш ва чўзиш киради. 2) шакли ва ўлчамлари тайёр деталларнинг шакли ва ўлчамларига яқин бўлган заготовка ва деталлар олиш: бундай жараёнларнинг асосий турларига болғалаш ва штамплаш киради.

Шунингдек, металларни босим билан ишлаш учун мўлжалланган цехлардаги техник-иқтисодий кўрсаткичларни билиш жуда муҳим аҳамият касб этади. Ҳозирда нометалл материалларни ҳам босим билан ишлаш йўли билан буюм заготовкалари ва деталларни ишлаб чиқариш кенг йўлга қўйилган.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Конструкцион материалларнинг пластиклиги деганда нима назарда тутилади?

2. Металларни босим билан ишлашнинг турларига нималар киради?

3. Темирчилик-пресслаш ишлаб чиқаришининг қандай техник-иқтисодий кўрсаткичлари мавжуд?

4. Нометалл материалларни босим билан ишлаш турларига нималар киради?

5. Кукун металлургияси усулида буюмлар тайёрлаш усулларини айтиб беринг.

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассилар тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни – Т.: Адолат, 1991.

2. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть 1 и 2, ВШ "Минск", 1990.

3. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей *промышленности*. – М.: ВШ, 1985.

4. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариши технологияси асослари. – Т.: Ўқитувчи, 1984.

IX боб

АЖРАЛМАС БИРИКМАЛАР ТАЙЁРЛАШ

Деталларнинг ҳамма мавжуд бирикмалари қўзғалмас ва қўзғалувчан бирикмаларга бўлинади. Машинасозликда машина деталларининг бирикмалари дейилганда, одатда, уларнинг қўзғалмас бирикмалари тушунилади. Қўзғалувчан бирикмалар ҳам, қўзғалмас бирикмалар ҳам ажраладиган ёки ажралмайдиган қилиб тайёрланиши мумкин. Туташган элементларини ёки маҳкамлаш деталларини бузмасдан қисмларга ажратиш мумкин бўлган бирикмалар (винтли, болтли, шпонкали, тишли ва бошқа бирикмалар), *ажраладиган бирикмалар*, қолган бошқа бирикмалар, *ажралмайдиган бирикмалар*, деб аталади.

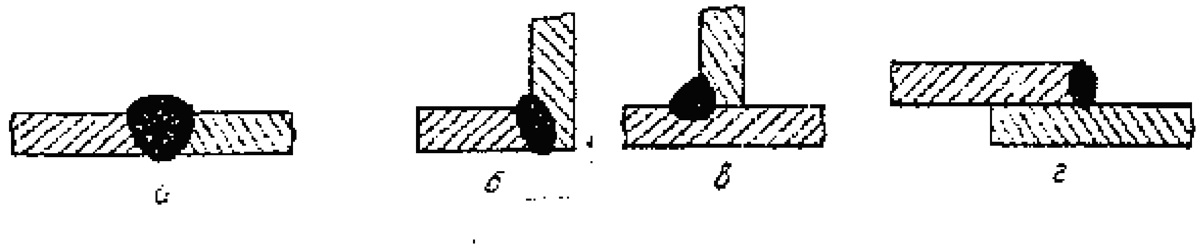
9.1. Ажралмайдиган бирикмалар ҳақида тушунча ва уларнинг асосий турлари

Ажралмайдиган бирикмалар деб, шундай бирикмаларга айтиладики, буюмни ишлатиш жараёнида уларни қисмларга ажратиш кўзда тутилмайди. Ажралмайдиган бирикмалар қисмларга ажратилган ҳолларда уларнинг туташган элементлари ёки маҳкамлаш деталлари ёхуд маҳкамловчи чоки бузилади (синади).

Ҳамма ажралмайдиган бирикмаларни қуйидаги асосий турларга бўлиш мумкин: пайванд, кавшарланган, елимланган, парчин михли, комбинациялаштирилган бирикмалар ва ҳоказо.

Пайвандлашнинг бирор тури билан бажарилган ажралмайдиган бирикма *пайванд бирикма* деб, пайвандлаш ваннаси металлининг кристалланиши натижасида ҳосил бўлган участкаси эса, *пайванд чоки*, деб аталади.

Пайванд бирикмаларнинг асосий турлари (ГОСТ 2601-74) қуйидагилар: учма-уч (9.1-расм, а), бурчакли (9.1-расм, б), таврсимон (9.1- расм, в), устма-уст (9.1- расм, *г*).



9.1- расм. Пайванд бирикмалар:
а — учма-уч; б — бурчакли; в — таврсимон; г — устма-уст.

Икки элементнинг битта текисликда ёки битта сиртда жойлашган пайванд бирикмаси *учма-уч бирикма деб аталади* (9.1 -расм, *а*).

Икки элементнинг тўғри бурчак ҳосил қилиб жойлашган ва четларининг туташиш жойларида пайвандланган бирикмаси бурчакли бирикма, деб аталади.

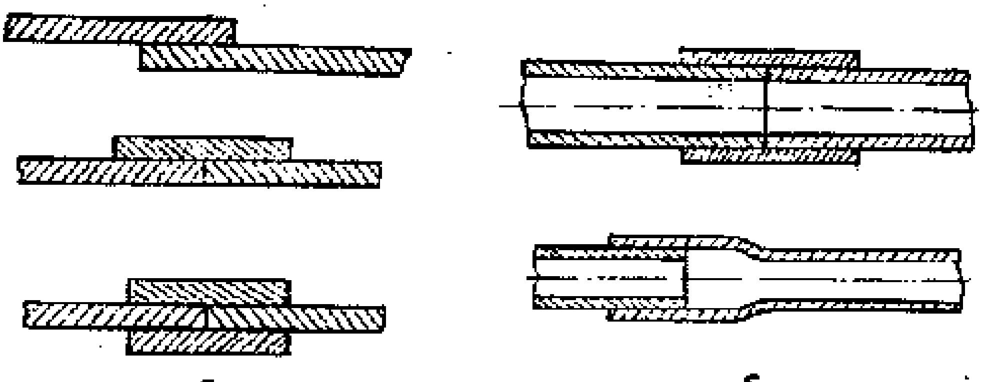
Битта элементнинг сиртига иккинчи элементи бурчак ҳосил қилиб туташган ва торецн билан пайвандланган бирикма таврсимон бирикма деб аталади (9.1-расм, *в*).

Пайвандланадиган элементлари параллел бир-бирини қоплаб тушган пайванд бирикмалар устма-уст бирикмалар деб аталади (9.1 - расм, г).

Конструкциянинг умумий қиздиришда кавшарланган чокдан ва диффузион зоналардан, локал қиздиришда эса кавшарланган чок термик таъсир зоналаридан иборат бўлган элементи *кавшарланган конструкция* деб аталади.

Кавшарланган конструкцияларнинг асосий турлари (ГОСТ17325—71) қуйидагилар: учма-уч бириктирилган, таврсимон қилиб бириктирилган, қийшиқ қилиб бириктирилган, устма-уст қилиб бириктирилган ва бошқалар.

Елим ёрдамида ҳосил қилинган ажралмайдиган бирикмалар *елимли бирикмалар* деб аталади. Кавшарланган, пайвандланган ва парчин михли бирикмаларга қараганда елимли бирикмаларнинг бир қанча афзалликлари бор, улардан асосийлари қуйидагилардир: 1) бирикмани тайёрлаш оддий; 2) турли жинсли бирикмаларни бириктириш имкони бор; 3) герметиклик ҳосил қилиш мумкин; 4) бу бирикмаларнинг коррозиябардошлиги юқори.

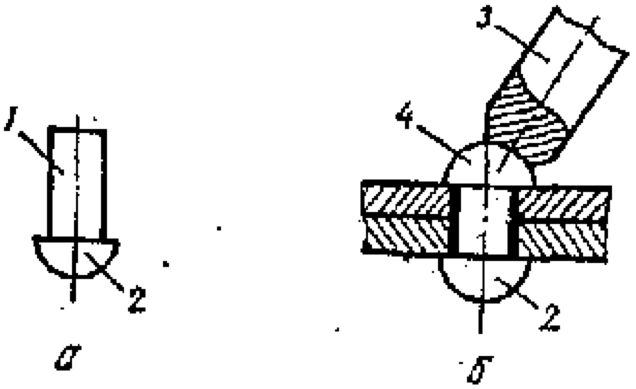


9.2- расм. Елимланган бирикмалар:
а — лист материаллар; б — трубалар.

9.2 расм, *а* да лист материалларни, 9.2- расм, *б* да эса трубаларни елимлаб ҳосил қилинган бирикмаларнинг асосий типлари кўрсатилган.

Парчин михлар ёрдамида ҳосил қилинган бирикмалар *парчин михли* бирикмалар, деб аталади.

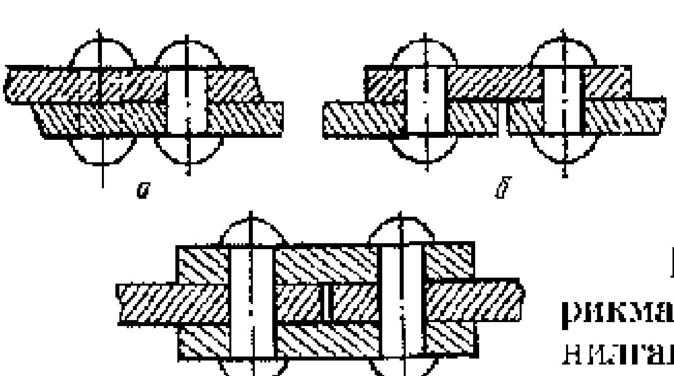
Парчин мих (9.3- расм, а)цилиндрик стержень 1 дан иборат бўлиб, унинг бир учида қўйиладиган каллаги 2 бор. Парчин мих стержени бириктириладиган қисмларнинг тешигига киритилади ва бунда қўйиладиган каллаги махсус тутқич ёрдамида бириктириладиган деталларга жипс ҳолда тегиб туриши керак. Парчинлаш жараёнида цилиндрик стерженнинг чиқиб турган қисми зарб ёки сиққич 3 ёрдамида бериладиган босим таъсирида туташтирувчи каллакка айланади.



9.3- расм Парчин михли бирикмалар:
а—парчин мих; б—парчин михли бирикма; 1—стержень; 2—қуйма каллак; 3—сиққич; 4—туташтирувчи каллак.

Парчин михли бирикмаларнинг асосий турлари қуйидагилар: устма-уст бирикма (9.4-расм, *а*), бир уст қўймали (9.4-расм, б) ва иккита уст қўймали (9.4- расм, *в*) учма-уч бирикмалар. Парчин михлар ёрдамида асосан лист материаллар ва профиль прокатларни бириктиришда (самолётсозликда, кўприксозликда, қозонсозликда ва бошқа соҳаларда) фойдаланилади.

Бир вақтнинг ўзида ёки кетма-кет бир неча технологик жараёнларни қўллаш натижасида, масалан, пайвандлаб ва елимлаб, парчинлаб ва елимлаб, парчинлаб ва пайвандлаб ва ҳоказо ҳосил қилинган бирикмалар *комбинациялаштирилган бирикмалар*, деб аталади.



9.4-расм. Парчин михли бирикмалар:
а-устма-уст; б-битта устқўймали учма-уч; в-иккита устқўймали учма-уч.

Комбинациялаштирилган бирикмалар шу комбинацияда қўлланилган бирикмаларнинг афзалликларига эга бўлади.

9.2. Металларни пайвандлаш жараёни ва уларнинг таснифи

Пайвандланадиган қисмларни маҳаллий ёки умумий қиздириб ёки пластик деформациялаб ёхуд ҳар иккала усулни бирга қўллаб, улар орасида атомлараро боғланишни ўрнатиш йўли билан ажралмайдиган бирикмалар ҳосил қилиш жараёни *пайвандлаш* деб аталади (ГОСТ 2601—74). Демак, пайвандлаш жараёнининг физик моҳияти — буюмнинг бириктириладиган қисмлари сиртида атомлараро ёки молекулалараро мустаҳкам боғ ҳосил қилишдан иборат. Пайванд бирикма ҳосил қилиш учун бириктириладиган сиртларни бир-бирига шу қадар яқинлаштириш керакки, бунда атомлараро тлашиш кучи юзага келсин. Бундан ташқари, атомлараро ва молекулалараро боғлар ҳосил бўладиган шароит, яъни муайян ҳарорат контакт вақти ва пайвандланадиган сиртларнинг ҳолати яратилиши керак.

Ҳозир пайвандлашнинг жуда кўп усул ва турлари бор. Барча мавжуд усуллар физик, техник ва технологик белгилари бўйича таснифланади (ГОСТ 19521—74).

Физик белгилари бўйича (пайванд бирикма ҳосил қилишда фойдаланиладиган энергия турига қараб) ҳамма пайвандлаш усуллари қуйидаги уч тоифага бўлинади:

1) термик (иссиқлик энергиясидан фойдаланиб, суюқлантириш йўли билан амалга ошириладиган пайвандлаш);

2) термомеханик (иссиқлик энергияси ва босимдан фойдаланиб амалга ошириладиган пайвандлаш);

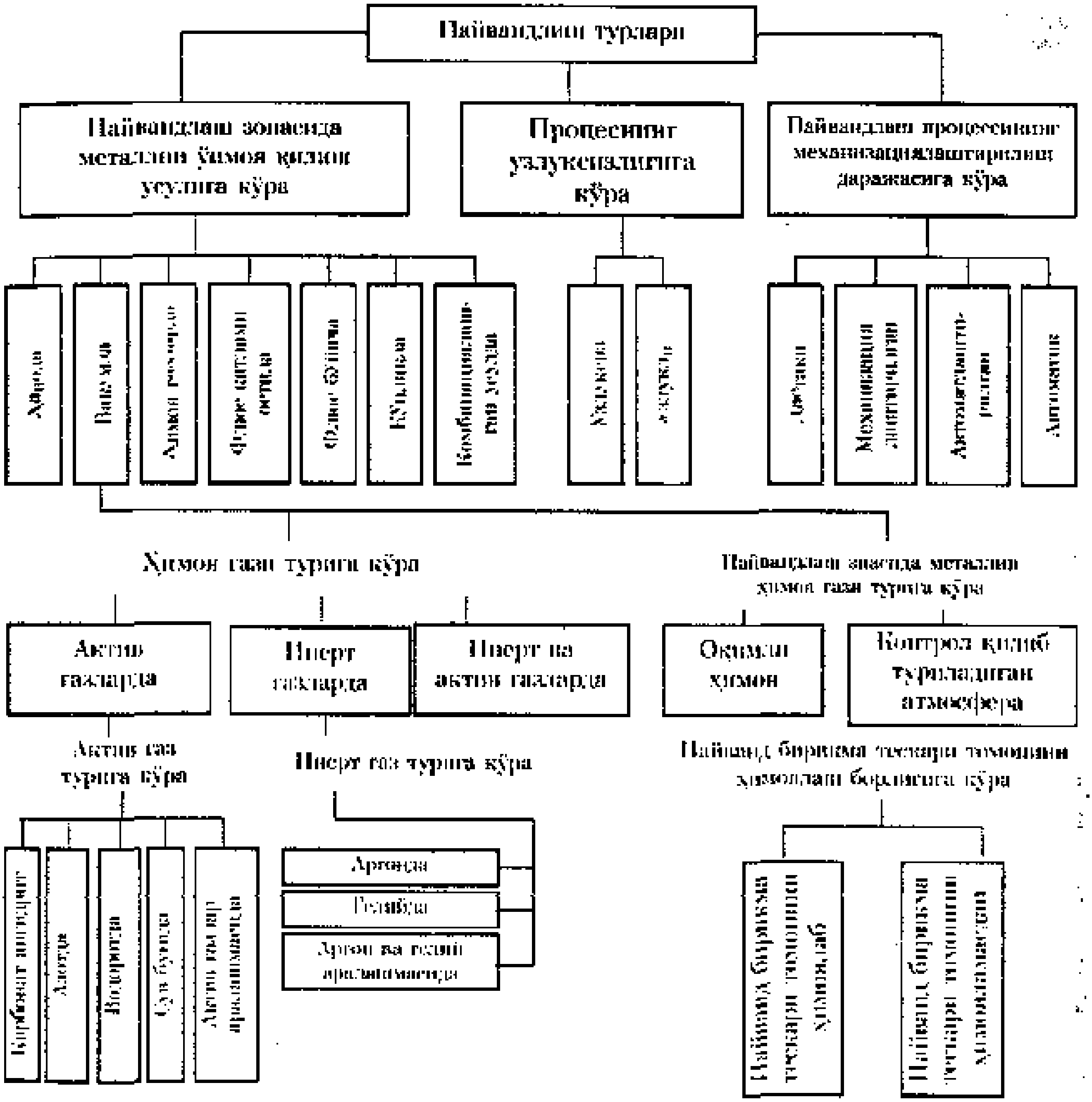
3) механик (механик энергия ва босимдан фойдаланиб амалга ошириладиган пайвандлаш).

Бундан ташқари, пайванд бирикма ҳосил қилишда бевосита фойдаланиладиган энергия манбаига қараб, ҳар қайси тоифадаги пайвандлаш ҳам ўз навбатида турларга бўлинган. Пайвандлашнинг термик тоифасига пайвандлашнинг қуйидаги турлари киради: ёй ёрдамида, электр-шлак, электрон-нур, плазма-нур, ион-нур, ёруғлик, индукцион, газ ёрдамида пайвандлаш.

Термомеханик тоифанинг энг кўп тарқалган турларига контактлаб, диффузион, индукцион-пресслаб, газ-пресслаб, термокомпрессион пайвандлашлар киради.

Пайвандлашнинг механик тоифасига совуқлайин, портлатиб ультратовуш ёрдамида, ишқаланишдан фойдаланиб пайвандлаш ва магнит-импульс пайвандлаш турлари киради.

Техник белгилари бўйича пайвандлаш усуллари пайвандлаш зонасида металлни ҳимоя қилиш усулига ҳамда ҳимоя қилишнинг узлуксизлиги ва пайвандлаш жараёнларининг механизациялаштирилиш даражасига қараб бўлинади (9.5-расм).



9.5-расм.Пайвандлаш турлари.

Технологик белгилари бўйича ҳар қайси пайвандлаш усули бир неча турларга бўлинади. Масалан, ёй ёрдамида пайвандлаш — электродларнинг шакли ва сонига, пайвандлаш токининг тури ва унинг қутбига, ёйларнинг тури ва сонига ҳамда уларнинг металлга таъсир қилиш характерига қараб, электроднинг чок ўқига нисбатан тебраниши ва тебраниш йўналишига қараб турларга бўлинади.

9.3. Ишлаб чиқариш ва қурилишда пайвандлаш техникасининг вазифаси, моҳияти ва ишлатилиш соҳалари

Пайвандлаш техникаси (жиҳозлари)—заготовкалардан пайванд буюмлар тайёрлашда зарур бўладиган машиналар, аппаратлар ва мосламалардан иборат. Пайвандлаш ишларининг пайвандчи иштирокида (оз ёки кўп) бажариш учун мўлжалланган, технологик жиҳатдан ўзаро боғланган пайвандлаш жиҳозлари мажмуи *пайвандлаш пости* ёки *установкаси*, деб аталади.

Бир қанча пайвандлаш постлари ёки установкаларининг бирлашмаси *пайвандлаш линияси* деб аталади. Ҳар қайси пайвандлаш тури учун алоҳида пост ва установкалар мавжуд бўлади.

Пайвандлаш жиҳозларига қуйидагилар киради: пайвандлаш жараёнларини бевосита бажариш учун мўлжалланган пайвандлаш аппаратлари ва машиналари (таъминлаш манбалари ва қурилмалар билан); пайвандланадиган деталларни тез ўрнатиш ва маҳкамлаш ҳамда уларни пайвандлаш вақтида тутиб туриш учун мўлжалланган мосламалар ва пайвандланадиган буюмлар тоб ташлашининг олдини оладиган ёки анча камайтирадиган мосламалар; ёрдамчи жиҳозлар; пайвандловчининг асбоблари. Бундан ташқари, пайвандлаш ишларини бажариш жараёнида турли транспорт воситалари, пайванд бирикмаларнинг сифатини назорат қилувчи асбоблар ва мосламалардан фойдаланилади.

Ҳозирги вақтда пайвандлаш ишларини механизациялаштириш ва *автоматлаштиришга алоҳида аҳамият берилмоқда*. Пайвандлаш жараёнида пайвандлаш тракторлари ва турли конструкциядаги пайвандлаш головкаларидан, турли мосламалар, кантователлар, манипуляторлар ва позиционерлардан фойдаланилмоқда.

Пайвандлаш жараёнларининг унумдорлигини, ишларнинг сифатини ошириш, ўз навбатида, йиғиш ва пайвандлашнинг поток линияларидан кенг фойдаланишга имкон беради. Ҳозир пайвандлаш ишларини бажаришда турли роботлардан ҳам фойдаланилмоқда. Пайвандловчи роботлар одатдаги пайвандлаш усулларини қўллаб бўлмайдиган, пайвандлаш ишлари олиб борилаётган муҳитда одамнинг бўлиши мумкин бўлмаган жойларда ва шароитларда пайвандлаш ишларини бажара олади.

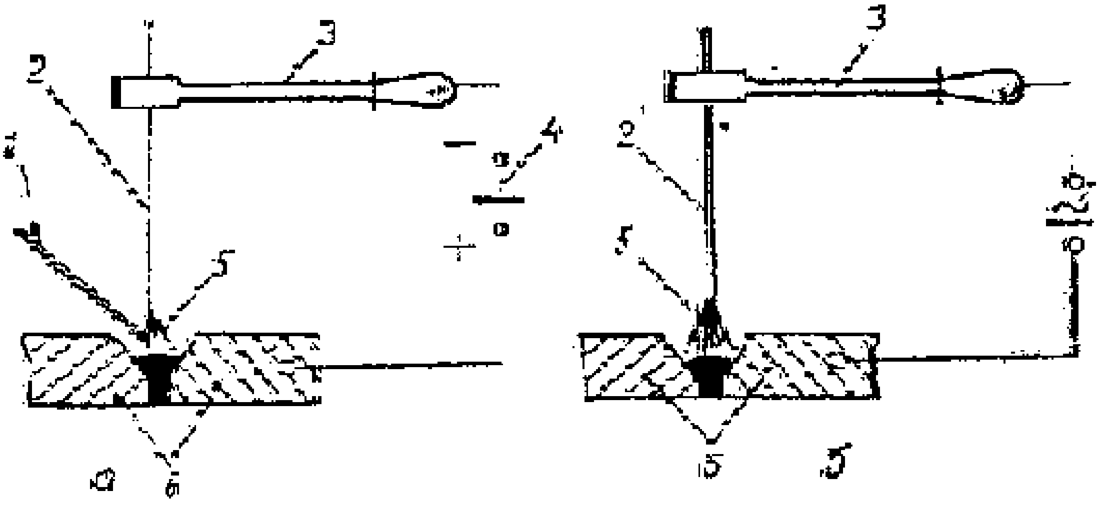
9.4. Металларни суюқлантириб пайвандлаш

Бириктириладиган қисмларни кавшар ишлатмасдан маҳаллий суюқлантириш йўли билан пайвандлаш жараёни *суюқлантириб пайвандлаш*, деб аталади (ГОСТ 2601—74). Суюқлантириб пайвандлаш турларидан энг кўп тарқалгани ёй ёрдамида пай-

вандлаш,электрошлак, флюс қатлами остида автоматик пайвандлаш, газ ёрдамида, электрон-нур, плазма-нур воситасида пайвандлаш ва бошқалардир.

I. Ёй ёрдамида пайвандлаш

Ёй ёрдамида пайвандлашда иккита электрод орасида ёнадиган электр ёйи иссиқлик манбаи ҳисобланади, бунда кўпинча электродлардан бири пайвандланадиган заготовка бўлади. Ёй ёрдамида электр пайвандлаш ва уни саноат ҳамда қурилишга жорий этишни биринчи бўлиб рус олимлари В. В. Петров, Н. Н. Бенардос, Н. Г. Славянов, Д. А. Дульчевский, Е. О. Патон, Б. Е. Патон ва бошқалар амалга оширдилар. 1802 йилда рус олими В. В. Петров электр ёйи ходисасини кашф қилди ва ундан металлни суюқлантиришда фойдаланиш мумкинлигини исботлади. Рус муҳандиси Н. Н. Бенардос 1882 йилда кўмир электродлар билан пайвандлаш усулини ихтиро қилди.



9.6- расм. Ёй ёрдамида дастаки пайвандлаш:
а — Н. Н.Бенардос усули бўйича; б— С. Г. Славянов усули бўйича; 1 — қўшимча чивиқ; *2*— суюқланмайдиган (кўмир, графит ёки вольфрам) электрод 2' — суюқланадиган метал электрод; 3 — электрод тутгич; *4* — ўзгармас ток манбаи; *4'* — ўзгарувчан ток манбаи; 5 — электр ёй; *6* — буюмнинг пайвандланадиган қисмлари.

Н. Н. Бенардос усули билан пайвандлашда битта электрод ролини пайвандланадиган металл, иккинчи электрод ролини эса кўмир стержень бажаради (9.6-расм, а). Н. Г. Славянов усули билан пайвандлашда суюқланмайдиган кўмир стержень суюқланадиган металл чивиқ билан алмаштирилган (9.6-расм, *б*). Ҳозирги вақтда асосан (99% га яқини)Н. Г. Славянов усули бўйича суюқланадиган электрод билан пайвандлашдан фойдаланилади.

Ток манбаи қутбларидан бирига уланган кўмир ёки металл стержень ток манбаининг иккинчи қутбига уланган пайвандланадиган буюмга тегканида электр занжири уланади. Электрод металлга теккан жойда кўп миқдорда иссиқлик чиқади, бу зонадаги ҳаво ионлашади ва электр ўтказувчан бўлиб қолади. Энди агар, электрод пайвандланадиган буюмдан бир оз узоқлаштирилса, электр ёйи ҳосил бўлади. Ёйнинг ёнишида анча кўп миқдорда иссиқлик чиқади, у пайвандланадиган қисмларнинг метали ва электродни ёки пайвандлаш симини суюқлантириб, пайвандлаш жараёнини амалга оширади.

Суюқланмайдиган электродлар кўмир, графит, вольфрамдан, суюқланадиган электродлар эса пўлат, чўян, бронза, алюминий ва бошқалардан иборат бўлиши мумкин. Суюқланмайдиган электроддан фойдаланиб пайвандланадиган бўлса, электрод фақат электр ёйи ҳосил қилиш учун хизмат қилади, бу ёй буюмнинг пайвандланадиган қисмлари ва пайвандлаш чивиғини суюқлантиради.

Суюқланадиган электрод билан пайвандлашда эса пайвандлаш симига ҳожат қолмайди, чунки электр ёйи ҳосил қилишда фойдаланиладиган электродларнинг ўзи айни бир пайтда пайвандлаш метали (қўшимча металл) вазифасини бажаради. Электр ёйи буюмнинг қисмлари қирраларини ва электродни суюқлантиради, суюқланган электрод пайвандланадиган қисмлар оралиғини тўлдиради. Суюқланган металл қотгандан кейин мустаҳкам пайванд чок ҳосил бўлади.

Суюқланадиган металл электродлар асосан цилиндрик шаклда, 1 ... 12 мм диаметрли қилиб, 450 мм узунликда тайёрланади. Металл электродларнинг устига махсус таркиблар суркалади, бу таркибга газ ва шлак ҳосил қилувчи (дала шпати, ун), ионловчи (бўр), оксидловчи, легирловчи ва бошқа моддалар киради. Суркалган таркиб суюқланганида ҳосил бўлган шлак суюқланган металлни оксидланишдан, азот билан тўйинишдан ҳимоя қилади ва унинг совишини секинлаштириб, ундан эриган газларнинг ҳаммасини чиқиб кетишига ёрдам беради ва бу билан зич ва мустаҳкам чоклар ҳосил қилишга имкон яратилади. Газ ҳосил қилувчи моддалар ёнганида ҳосил бўладиган газлар суюқланган металлни ҳаводаги кислород ва азот таъсиридан ҳимоя қилади. Легирловчи қўшилмалар (майдаланган ферроқотишмалар) суюқланиб металл чокига ўтади ва унинг мустаҳкамлигини оширади, баъзи ферроқотишмалар эса металл чокининг кислородсизланишига ёрдам беради. Суюқ шиша, одатда, суркалган таркибда боғловчи ролини ўтайди.

Ёй ёрдамида пайвандлашни ўзгармас ва ўзгарувчан токлар билан бажариш мумкин. Ўзгармас токдан фойдаланилганда ёй турғунроқ ёнади, аммо электр энергия 1 кг. металлга 1,5 ... 2 марта

кўп сарф бўлади ва бунда ишлатиладиган жиҳозлар 2 ... 6 баравар қиммат туради. Бундан ташқари, ўзгармас токда ишлатиладиган жиҳозлар ўзгарувчан токда ишлатилган жиҳозларга қараганда мураккаброқ ва оғирроқ бўлади. Ўзгармас ток билан пайвандлашда электр ёйини таъминлаш учун электр двигателлари ёки ички ёнув двигателлари билан ҳаракатга келтириладиган пайвандлаш генераторларидан фойдаланилади. Кейинги вақтларда 1000 А гача пайвандлаш токи берадиган тўғрилагичлар (селенли ва германийли) қўлланилмоқда. Шунинг учун ёй ёрдамида пайвандлашнинг чамаси 80%и ўзгарувчан ток воситасида бажарилади.

Ўзгарувчан ток билан пайвандлашда ёйни таъминловчи манба бўлиб ўзгарувчан ток тармоғи хизмат қилади, ўзгарувчан ток тармоқдан пасайтирувчи пайвандлаш трансформатори ва ток кучини махсус ростловчи регулятор орқали берилади. Регулятор (дроссель) пайвандлаш токини 60 ... 700 А гача ўзгартириб, чўлғамларнинг индуктивлигини (унинг ичидаги ўзакни суриш йўли билан) ўзгартиришга имкон беради.

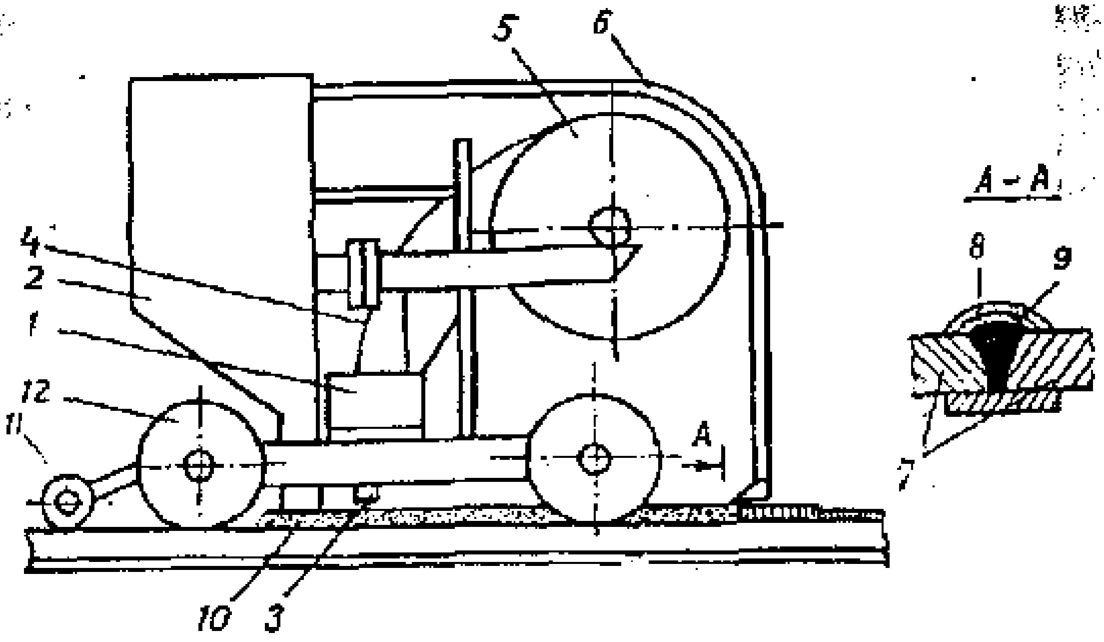
Электр ёйи ёрдамида пайвандлашни қўлда ҳам, автоматик тарзда ҳам бажариш мумкин. Қўлда пайвандлашда электр ёйининг қуввати камлиги (10 ... 15 кВт), электродларни алмаштиришдаги танаффуслар туфайли меҳнат унумдорлиги паст бўлади. Чокнинг сифати кўп жиҳатдан пайвандловчининг малакаси ва тажрибасига боғлиқ. Шунинг учун иш ҳажмлари нисбатан кам бўлгандагина қўлда пайвандлашдан фойдаланилади (таъмирлашда, тажриба ишларида ва якка ҳолда ишлаб чиқаришда).

2. Флюс қатлами остида автоматик пайвандлаш

Пайвандлашнинг автоматик усуллари орасида Е. О. Патон ишлаб чиққан флюс қатлами остида пайвандлашдан энг кўп фойдаланилади. Бу пайвандлаш усулида ёй махсус флюс қатлами остида ёнади, электрод симни пайвандлаш зонасига суриш ва электр ёйини бошқариш ишлари эса автоматик тарзда — махсус механизмлар ёрдамида бажарилади.

Флюс қатлами остида автоматик пайвандлашнинг моҳияти қуйидагидан иборат (9.7-расм). Электрод сими *(4)* пайвандланадиган деталлар *(7)* нинг ишлов бериладиган зонасига пайвандлаш головкаси *(1)* ёрдамида узатилади. Головка юритмали роликли механизм ва ток ўтказувчи мундштук *(3)* билан жиҳозланган. Симнинг учидан 50...70 мм масофада ток келтирувчи қурилма жойлашган. Ёй пайвандланадиган буюм *(7)* билан электрод сими *(4)* нинг орасида ёнади. Электроднинг иш қисми унчалик узун бўлмаганлиги сабабли кучи 1000—4000 А бўлган токдан фойдаланиш ва катта қувватли ёй ҳосил қилиш (200 кВт гача ва ундан ортиқ) имкони бор. Чок *(9)* ҳосил бўла бориши билан головка (электрод сими магазини

билан биргаликда) автоматик юритма ёрдамида ишлов берилаётган чок бўйлаб берилган тезликда чок ажроғи бўйлаб силжийди. Пайвандлаш головкаси билан биргаликда унинг олдида бункер *(2)* силжийди, ундан чок ажроғига флюс *(10)* тўкилади. Ёй флюс қатлами *(10)* остида ёнади, флюс қисман суюқланиб, шлак ҳосил қилади ва бу билан суюқланган металлни ҳаводаги кислород ва азотдан ҳимоя қилади. Шлак совиганидан кейин шлак қобиғи *(8)* ни ҳосил қилади, бу қобиқ метал чокнинг совишини секинлаштириб, унинг структураси ва хоссаларини яхшилайди. Флюснинг шлак қобиғи *(8)* устида фойдаланилмасдан қолган қисми бункер *(2)* га шланг *(6)* билан сўриб олинади. Пайвандлаш головкаси *(1)* ни юритиш механизми *(12)* силжитади, у электрод вазиятини чок ажроғига нисбатан тўғрилашга имкон беради. Электроднинг бирикадиган жойга нисбатан вазиятини кўрсаткич *(11)* га қараб аниқланади (улар автоматик ёки механик тарзда ишлайдиган бўлиши мумкин).



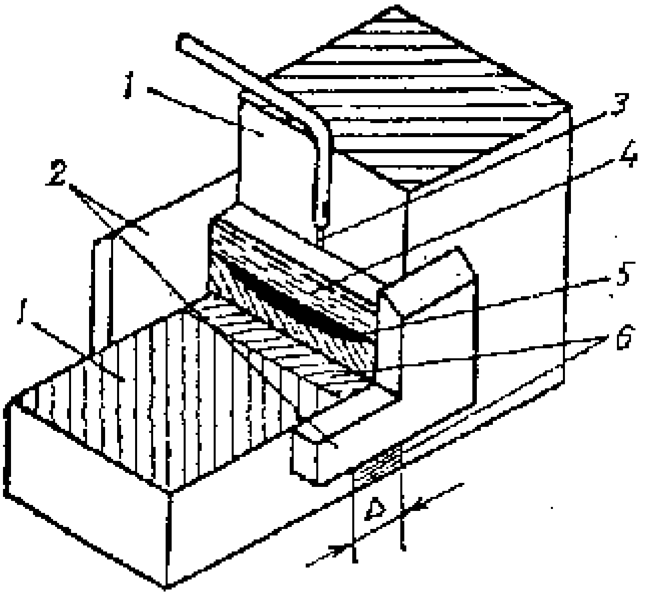
9.7.-расм. Флюс қатлам остида автоматик пайвандлаш:
1 — пайвандлаш головкаси; 2 — флюс солинган бункер; *3* — ток ўтказувчи мундштук; *4*- электрод сим; *5* — электрод сими кассетаси; 6— флюс сўриб оладиган шланг; 7 — буюмнинг пайвандланадиган қисмлари; 8 —шлак қобиғи; 9 — пайванд чок; *10* — флюс; 11 — электроднинг чокка нисбатан вазиятини тўғрилашга ёрдам берадиган кўрсаткич; *12* — юргизиш механизми.

Ёй ёрдамида қўлда пайвандлашга қараганда флюс қатлами остида автоматик пайвандлаш жараёнининг тезлиги 5—10 марта катта (200 м/соатгача), электр энергия эса 1,5 марта кам сарфланади. Электр ёйи қувватининг шлак билан қоражаиб турган анчагина қисми металлнинг суюқланиш чуқурлигини оширишга, бир

ўтишда катта кесимли чокларни пайвандлашга имкон беради. Флюс қатлами остида автоматик пайвандлаш учун пайвандланадиган конструкцияларни яхшилаб тайёрлаш талаб қилинади, бу иш эса пайвандлаш таннархига таъсир қилади. Ишлатиладиган жиҳозларнинг қиммат турлишини ҳисобга олиб, бу усулдан сериялаб ва кўплаб ишлаб чиқаришда, иш ҳажмлари анча катта бўлганида фойдаланиш мақсадга мувофиқдир (бунда чокларнинг узунлиги 0,5 м ва ундан ортиқ бўлиши керак).

3. Электр-шлак усулида пайвандлаш

Пайвандланадиган конструкцияларнинг қалинлиги 30...40 мм дан ортиқ бўлганида флюс қатлами остида автоматик пайвандлашдан фойдаланиш унча самара бермайди ва бунда электр шлак усули билан пайвандлаш мақсадга мувофиқ бўлади (9.8-расм).



9.8- расм. Электрошлак усулида пайвандлаш: 1—пайвандланадиган қисмлар; 2—сув билан совитиладиган ползунлар; 3—электрод; 4—флюс (суюқланган); 5—электродларнинг суюқланган металл ва пайвандланадиган қисмларнинг қирралари.

Электр-шлак усулида пайвандлаш ток ўтказувчи суюқ шлак орқали ток ўтганида ажраладиган иссиқлик ҳисобига олиб борилади. Ҳозир қўлланилаётган пайвандлашусуллари орасида электршлак усули энг унумли ҳисобланади.

Электр-шлак усулида пайвандлашда буюмнинг бириктириладиган қисмлари *(1)* вертикал вазиятда зазор (одатда 20 ... 40 мм бўлади) билан ўрнатилади. Бириктириладиган жой очиқ ён томонларидан сув билан совитилиб туриладиган иккита мис пластиналар — ползунлар *(2)* билан тўсиб қўйилади. Юқорида бириктирилган жойнинг тўсилган бўшлиғига электрод *(3)* киритилади ва флюс *(4)* солинади. Занжир туташтирилиб, электр ёйи ёндирилади ва бунда ажралган иссиқлик ҳисобига флюс суюқлантирилади. Шундан кейин электрод бир оз кўтарилади (у суюқ шлак ваннасидан чиқариб олинмайди) ва кейинчалик жараён, суюқ шлак орқали ток ўтганида, ажраладиган иссиқлик ҳисобига боради. Электр токи таъсирида шлак кучли қизийди ва у буюм-

нинг учма-уч қилиб қўйилган қирраларини суюқлантиради ҳамда унга ботирилган электродларни суюқлантириб юборади (электродлар пайвандлаш зонасига узлуксиз равишда узатиб турилади). Электродларнинг суюқланган метали *5* пастга тушади ва буюмнинг бир оз суюқланган қирралари билан қўшилиб кетади. Металл пастки қисмда ползунлар билан совитилиши натижасида кристалланиб, пайванд чок *(6)* ни ҳосил қилади. Чок *(6)* ҳосил бўла бориши билан ползунлар *(2)* қирралар бўйлаб юқорига кўтарилади ва шлак билан суюқланган металлнинг сиқиб чиқарилишига тўсқинлик қилиб, чок юзасини ҳосил қилади.

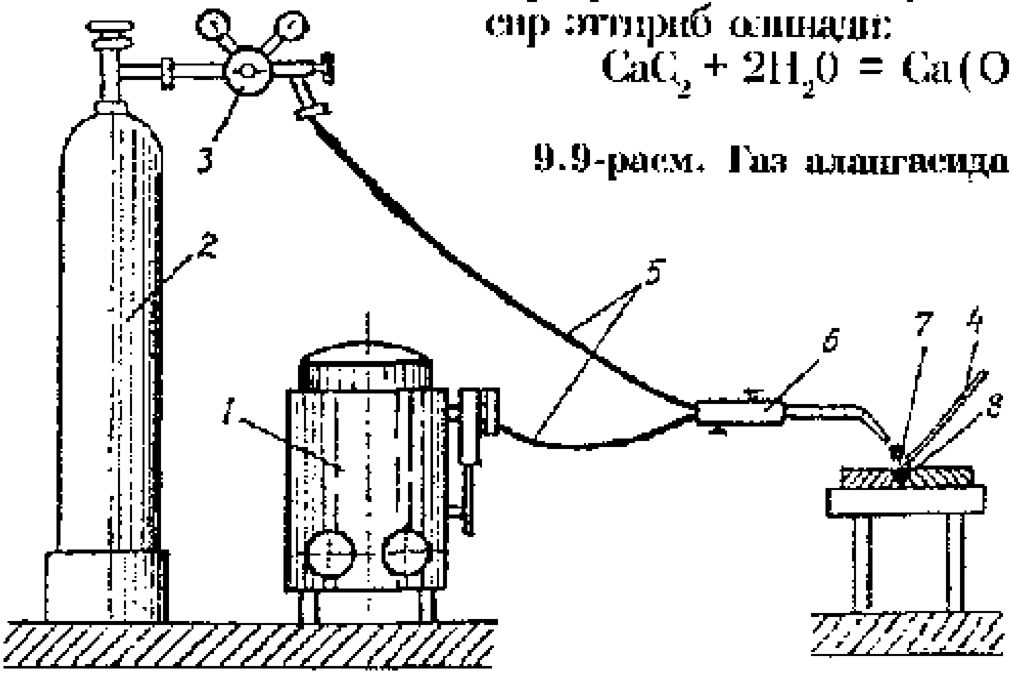
Электр-шлак усулида пайвандлаш катта қалинликдаги металл қисмларни бириктиришнинг унумли ва тежамли усулидир. Флюс қатлами остида автоматик пайвандлашдагига қараганда 1 кг. суюқланган металл ҳисобида электр энергия 1,5—2 марта, флюс 20—30 марта кам сарфланади.

Электр-шлак усулида пайвандлаш, пайванд-қуйма, пайванд-болғаланган, пайванд-штампрежаган конструкциялар ишлаб чиқаришда, қозонлар, қалин деворли барабанлар, турбина корпуслари, кемаларнинг қопламалари ва бошқалар тайёрлашда кенг қўлланилади.

4. Газ ёрдамида пайвандлаш

Пайвандлаш турларидан бири газ ёрдамида пайвандлашдир (9.9 -расм). Газ ёрдамида пайвандлашда ёнувчи газ билан кислород аралашмаси ёнади ва бунда ҳосил бўлган аланга иссиқлигидан фойдаланилади. Ёнувчи газ сифатида кўпинча ацетилен (C_2H_2) ишлатилади. бу газ кислород билан қўшилиб ёнганида юқори ҳароратли (3150°С гача) аланга ҳосил қилади. Ацетиленни ацетилен генераторларида, кальций карбидни сув билан таъсир эттириб олинади:

$$CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$$



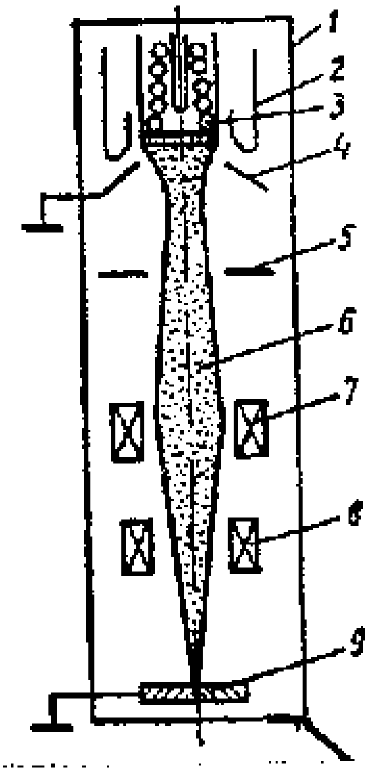
9.9-расм. Газ алангасида пайвандлаш:
1—газогенератор; 2—кислородли баллон; *3*—редуктор; *4*—қўшимча сим; 5—шланглар; *6*—газ горелкаси; 7—аланга; *8*—пайванд чок.

Ёнувчи газ сифатида ацетилендан ташқари водород, табиий ва кокс газлари, бензин ҳамда керосин буғлари ишлатилади.

Ёнувчи газ ва кислород газ генератори *(1)* (ёки баллон)дан ва баллон *(2)* дан редуктор *(3)* шланг *(5)* бўйича газ горелкаси *(6)* га берилади, бу ерда у кислород билан маълум нисбатда аралашади ҳамда горелка мундштукидан чиқиш жойида ёндирилади ва аланга *(7)* ни ҳосил қилиб, ёнади. Газ горелкаси *(6)* нинг алангаси *(7)* чок ажроғига йўналтирилади. Худди шу ерга пайвандлаш сими *(4)* узатилади, у суюқланиб буюмнинг пайвандланадиган қисмлари суюқланган қирралари билан суюқ металлнинг умумий ваннасини ҳосил қилади. Суюқ метал қотгандан кейин пайванд чок *(8)* ҳосил бўлади. Ёнувчи газ ва кислороднинг аралашиш нисбатларини ростлаш учун горелкада иккита вентиль бор. Пайвандловчи киши пайвандлаш жараёнида пайвандлаш горелкаси ва пайвандлаш симини чок ажроғи бўйлаб суриб, буюмни пайвандлайди. Газ ёрдамида пайвандлаш асосан юпқа листларни, рангли деталлар ва қотишмалардан тайёрланган деталларни бириктиришда, таъмир ишларида, қурилишда ва бошқа ишларда қўлланилади. Бу усулнинг унуми унча юқори эмас.

5. Электрон-нур ёрдамида пайвандлаш

Электрон-нур ёрдамида пайвандлаш ҳам суюқлантириб пайвандлаш усулларидан биридир. (9.10- расм). Электрон-нур ёрдамида пайвандлашнинг моҳияти қуйидагича: Электронларнинг кувватли дастаси — ҳавоси ҳайдалиб (камида 266 ... 133 Па), сийракланиш ҳосил бўлган герметик камерада электрон тўп билан ҳосил қилинади. Юқори кучланиш билан (100000 В ва ундан юқори) электронларнинг ҳаракати тезлаштирилади (16000... 17000 км/с гача) ва магнит линзаси билан ингичка даста тарзида фокусланади. Буюмнинг пайвандланадиган қисмларига йўналтирилган электронлар дастаси бу қисмларга келиб теккаиида тормозланади. Бунда электронларнинг кинетик энергияси иссиқлик энергиясига айланади ва ундан бириктириладиган қисмлар-



9.10-расм. Электрон-нур ёрдамида пайвандлаш:
1 — вакуум камераси; 2 — шакллантирувчи электрод; 3 — вольфрам катод, 4 — анод; 5—диафрагма; 6—электрон-нур; 7—фокусловчи магнит линзалар; 8 — оғдирувчи система; 9 — пайвандланадиган деталь.

ни суюқлантиришда фойдаланилади. Буюмни электронлар нурига нисбатан силжитиб, бўйлама ва халқасимон чоклар ҳосил қилиш мумкин. Қиздириш жуда ҳам концентрланганлиги учун электрон-нур ёрдамида пайвандлаш тезлиги катта бўлади ва бир оз термик деформациялар ҳосил бўлади. Вакуум тоза, зич ва мустаҳкамлиги асосий металл мустаҳкамлигидан қолишмайдиган чок ҳосил қилишга имкон беради. Бу усул электрон ва радиотехника саноатида энг кўп қўлланилади.

6. Плазма-ёй ёрдамида пайвандлаш

Плазма-ёй ёрдамида ёки бошқача айтганда, сиқиқ ёй ёрдамида пайвандлаш суюқлантириб пайвандлашнинг янги усулларидан биридир. Плазма-ёй ёрдамида пайвандлашда металл энг интенсив равишда қиздирилади. Пайвандлашнинг бу усулида металл суюқланган ҳолатигача плазма билан қиздирилади. Плазма оқимини суюқланган металлдан узоқлаштира борилган сари металлнинг кристалланиши ва пайванд чок ҳосил бўлиши юз беради.

Плазма зарядланган газ заррачаларининг жуда концентрацияланган ҳолатидан иборат. У газ оқимини (одатда, гелийни) электр ёйи устуни орқали ўтказиб ҳосил қилинади. Плазманинг ҳарорати 10000 ... 30 000°С га етади. Ҳарорат ортиши билан газнинг кенгайиши шу нарсага олиб келадики, у соплодан чиққанида тезлиги 300 ... 1000 м/с га етади.

Плазма ҳосил қилишда турли иссиқлик манбаларидан, масалан, лазер нури, юқори частотали разряд ва электр ёйидан фойдаланиш мумкин.

Плазма ёрдамида пайвандлашдан буюмнинг металл ва нометалл қисмларини (шиша, керамика, металл-керамика) бириктиришда, металларни ва айниқса, қийин эрийдиган металлар кесишда қўлланилади. Ундан қийин эрийдиган металлардан тайёрланган юпқа лист деталлар, шунингдек, кам углеродли ва зангламайдиган пўлатдан ясалган деталларни пайвандлашда фойдаланилади.

7. Ҳимоя газлари муҳитида пайвандлаш

Бу усулда пайвандлашнинг моҳияти шундаки, бунда пайвандлаш ёйи бирор газ (аргон, гелий, уларнинг аралашмаси, карбонат ангидрид, водород ва бошқалар) билан ҳимоя қилинади. Электр ёйи ва пайвандлаш ваннаси атрофида ҳимоя газининг бўлиши механик хоссалари юқори бўлган суюқлантириб қорежаган металл ҳосил қилишга имкон беради. Карбонат ангидрид муҳитида пайвандлаш энг арзонга тушадиган усулдир. Бу усул қишлоқ хўжалик машинасозлигида, самолётсозликда кенг қўлланилади.

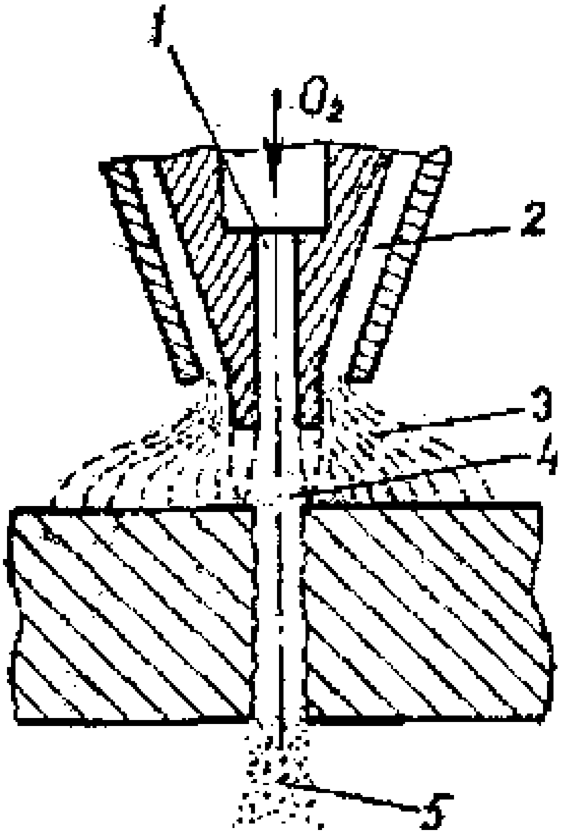
Алюминий, мис, магний, титан ва уларнинг қотишмаларидан тайёрланган муҳим конструкцияларни, олибардош қотишмалар ва пўлатларнинг ҳаммасини пайвандлаш аргон муҳитида олиб борилади.

8. Металларни газ ёрдамида кесиш

Металларни газ ёрдамида кесиш баъзи технологик жараёнларнинг асосий операцияларидан иборат. Лист материаллар ва профиль прокатни бичишда, мураккаб заготовкалар кесиб олишда, деталларнинг қирраларини пайвандлашга тайёрлашда, нуқсонли жойларни олиб ташлашда, литникларни ажратиб олиш ва бошқа ишларда бу усулдан кенг фойдаланилади.

Аланга ёрдамида кесишда газ-кислород ва кислород флюс алангасида кесиш кенг тарқалган.

Газ-кислород алангасида кесиш маълум ҳароратгача қиздирилган металлнинг соф кислород оқимида ёнишига асосланган. Бундай кесишдан кислородда алангаланиш ҳарорати ўзининг суюқланиш ҳароратидан паст бўлган металларда фойдаланиш мумкин. Бундан ташқари, кесиладиган металлнинг иссиқлик ўтказиш қобилияти паст бўлиши, кислородда ёнганида кўпроқ иссиқлик чиқариши ва осон суюқланадиган, суюқ ҳолида оқувчан шлак ҳосил қилиши керак. Углеродли ва кам легирланган пўлатлар ва баъзи рангли металларнинг қотишмалари шундай талабларни қондиради.



9.11 расм. Газ кескич мундштуги:

1 — кислород бериладиган тешик;
2 — ёнувчи аралашма бераладиган тешик;
3 — аланга; 4 — кесувчи кислород оқими;
5 — оксидланиш маҳсулотлари

Газ кислород алангасида кесишда газ ёрдамида кесишда ишлатиладиган одатдаги жиҳозлардан, лекин пайвандлаш горелкаси ўрнига газ ёрдамида кескич (резак)дан фойдаланилади. Резакда пайвандлаш горелкасидан фарқли ўлароқ, кесувчи кислород учун қўшимча канали бўлади. Резакнинг мундштукида иккита тешик (9.11-расм): кесувчи кислородни узатиш учун ички тешик *(1)*; ёнувчи аралашмани (кўпинча ацетилен ва кислород аралашмасини) узатиш учун халқасимон тешик *(2)* бор. Халқасимон тешик (канал) *(2)* дан келадиган ёнувчи аралашма чиқишда ёндирилади ва аланга *(3)* ҳосил бўлиб, металлни алангаланиш ҳароратигача қиздиради. Кесувчи кислород алангаси *(4)* алангаланиш ҳароратигача қиздирил-

ган металл сиртига йўналтирилгач, уни ёндиради ва оксидланиш маҳсулотлари *(5)* ни кесиш зонасидан шлак тарзида ҳайдайди. Резакни режаланган контур бўйича юргизиб, деталнинг тегишли қирқими ҳосил қилинади. Ёнувчи газлар сифатида ацетилендан ташқари табиий ва нефть газлари, шунингдек, керосин ва бензин буғларидан фойдаланилади. Кесиш тезлиги кесиладиган металлнинг қалинлигига ва кесиладиган буюм материалига боғлиқ.

Иссиқ ўтказувчанлиги юқори (масалан, мис), суюқланиш ҳарорати нисбатан паст (масалан, чўян), қийин эрийдиган оксидлар ҳосил қиладиган (масалан, алюминий) металларни газ кислород алангасида кесиб бўлмайди. Негаки, қиздирилганда бу металлар кислород алангасида суюқланади ва қийин эрийдиган оксидлар ҳосил қилиб ёнмайди. Кўп легирланган, хромли ва хром-никелли металларни ҳам газ-кислород алангасида кесиб бўлмайди.

Газ-кислород алангасида кесиб бўлмайдиган баъзи металлар кислород-флюс алангасида кесилади. Бу усулнинг моҳияти шундаки, бунда металлнинг резак билан олдиндан қиздирилган сиртидаги кесиш зонасига кислород билан биргаликда махсус бункердан кукунсимон флюс ташланади, бу флюс темир ва бошқа компонентлардан иборат бўлиб, кислородда ёнганида қўшимча иссиқлик чиқаради, натижада кесиладиган металлнинг ҳосил бўладиган қийин эрийдиган оксидлари суюқланади ва кислород оқими билан кесиш зонасидан осонгина ҳайдалади.

Газ ёрдамида кесишни қўлда ҳам, копир бўйича ишловчи автоматик ва яримавтоматик типдаги машиналар ёрдамида ҳам бажариш мумкин.

9.5. Металларни босим билан пайвандлаш

Пайвандланадиган металларнинг суюқланиш нуқтасидан паст ҳароратда, кавшар ишлатмасдан ва бириктириладиган қисмларнинг пластик деформацияланиши учун етарли бўлган босим таъсир эттириш йўли билан бажариладиган пайвандлаш *босим билан пайвандлаш* деб аталади. Босим билан пайвандлаш усули баъзан мустаҳкамлиги асосий металл мустаҳкамлигидан қолишмайдиган пайванд -бирикмалар ҳосил қилишга имкон беради. Бундан ташқари, кўпчилик ҳолларда босим билан пайвандлашда металлнинг кимёвий таркибида унчалик катта ўзгаришлар юз бермайди, чунки бунда металл ё қиздирилмайди (совуқлайин пайвандлаш), ёки кам қиздирилади. Шунинг учун электротехника, электрон ва космос техникасида ҳамда саноатнинг бошқа соҳаларида бу усулнинг ўрнини босадиган усул йўқ.

Босим билан пайвандлашнинг контактлаб, ультратовуш ёр-

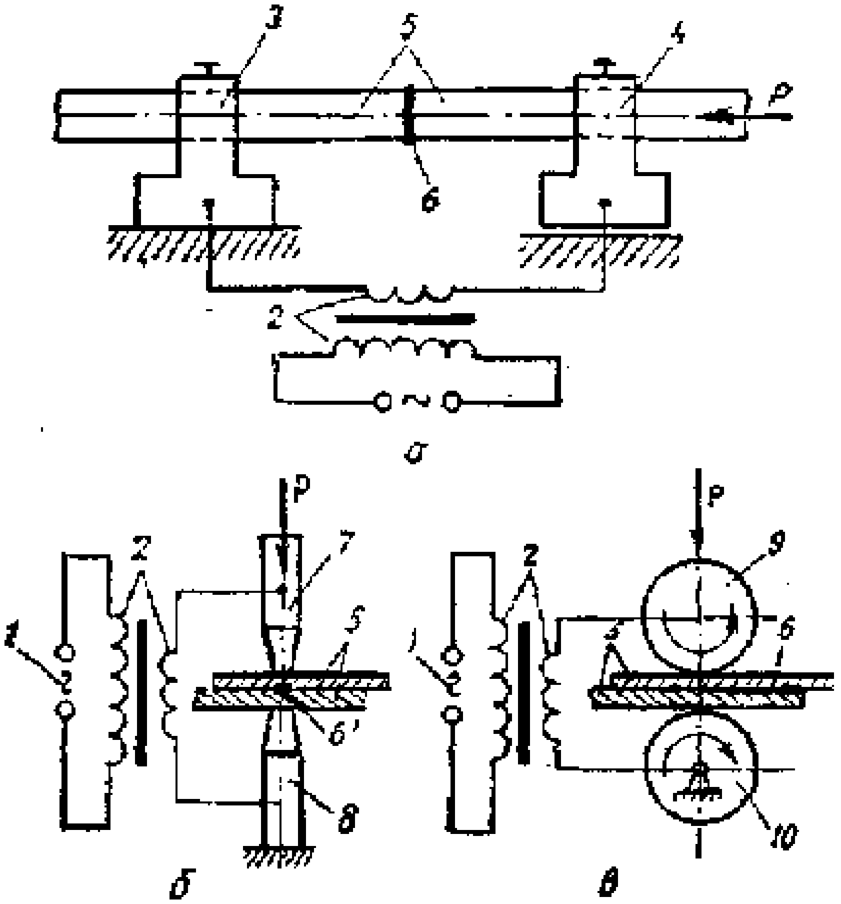
дамида, ишқаланиш воситасида ва совуқлайин пайвандлаш усуллари энг кўп қўлланилади.

1 Контактлаб пайвандлаш

Контактлаб пайвандлаш буюмнинг пайвандланадиган қисмлари орқали ток ўтганида чиқадиган иссиқликдан фойдаланишга асосланган. Бунда иссиқлик кўпроқ пайвандланадиган қисмлар бирбирига тегиб турган жойда (контактлашган жойда) чиқади, чунки занжирдаги энг катта қаршилик шу ерда бўлади.

Пайвандланадиган қисмлар жуда юқори ҳароратда қиздирилганлиги сабабли уларнинг тегиб турган жойлари пластик ҳолатгача қизийди ва босим билан сиқиш натижасида бирикади. Контактлаб пайвандлаш автомобилсозлик, кемасозлик, қурилиш саноати, қишлоқ хўжалик машинасозлиги ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилади. Контактлаб пайвандлашнинг уч асосий усули — учма-уч қилиб, нуқталаб ва чок солиб пайвандлаш усуллари энг кўп қўлланилади.

Учма-уч контактлаб пайвандлаш (9.12-расм а) стерженлар, трубалар, пармалар, кескичлар, полосалар, листлар ва ҳоказоларни учма-уч қилиб бириктиришда қўлланилади. Учма-уч қилиб пайвандлаш машинасининг қисқичлари *(3)* ва *(4)* га маҳкамланган стерженлар *(1* ва *2)* бир-бирига яқинлаштирилади. Дастлаб стерженлар *(1* ва *2)*га қисқичлар *(3* ва *4)* орқали электр токи пайвандлаш трансформатори *(5)* дан берилади.



9.12расм. Контактлаб пайвандлаш усуллари: *а* — учма-уч пайвандлаш; б— нуқтавий пайвандлаш; в—роликли пайвандлаш; 1—электр энергия манбаи; 2—пайвандлаш трансформатори; *3*—қўзғалмас қисқич; *4* — қўзғалув-чи қисқич; 5 — пайвандлана-диган қисмлар; *6* — пайванд чок; 5' — пайванд нуқта; 7,8-электродлар-стерженлар, *9*, 10-электродлар-роликлар.

Стерженлар бир-бирига тегиш юзалари *(6)* бўйича пайвандлаш ҳароратигача тез қизийди, сўнгра электр токи узиб қўйилади, стерженлар сиқилади ва улар пайвандланиб қолади. Учма-уч пайвандлашнинг икки усули бор: қаршилик билан пайвандлаш (бунда пайвандланадиган қисмларнинг торецлари пластик ҳолатгача қиздирилиб, сўнгра сиқилади) ва суюқлантириб пайвандлаш (бунда пайвандланадиган қисмларнинг торецлари суюқланиш ҳолатигача қиздирилади, сўнгра сиқилади, натижада улар пайвандланиб қолади). Суюқлантириб пайвандлаш анча ишончли, аммо бунда кўпгина ўсимта (грат) ҳосил бўлиб, уларни механик ишлов бериш йўли билан кетказишга тўғри келади.

Нуқталар бўйича контактлаб пайвандлаш (9.12-расм, *б)* контактлаб пайвандлашнинг энг кўп тарқалган туридир. У юпқа лист металлдан (нукул метали вагонлар, автомобилларнинг кузовлари ва ҳоказо) ва симдан (арматуралар, тўрлар ва ҳоказо) кўплаб буюмлар тайёрлашда қўлланилади.

Пайвандланадиган листлар *(5* ва *6)* устма-уст қилиб нуқталаб пайвандлаш машинасининг мис электродлари *(3* ва *4)* орасига ўрнатилади. Электродларга трансформатор *(2)*дан электр токи бериладн. Электродлар пайвандланадиган листларга текканида ўтадиган электр токига кўрсатиладиган қаршилик ортиб кетганлиги учун контактлашиб турган жой кучли қизийди. Шундан кейин ток узиб қўйилади ва метали махсус механизмлар ёрдамида электродлар билан сиқилади, натижада пайванднинг нуқта *(6')* тарзидаги бирикиши ҳосил бўлади. Пайвандланадиган листлар уларни бириктириш керак бўлган жойларда электродлар билан кетма-кет сиқиб, пайванд чокнинг бутун контури бўйлаб пайванд нуқталар ҳосил қилинади. Нуқталаб пайвандлашнинг унумдорлиги пайвандланадиган листларнинг қалинлигига, алоҳида пайванд нуқталар орасидаги масофага (пайвандлаш қадамига), пайвандлаш режими ва бошқа омилларга боғлиқ. Кўп нуқталаб пайвандлайдиган машиналарда соатига минггача пайванд чок ҳосил қилиш мумкин. *Чок солиб контактлаб пайвандлаш* юпқа лист металлардан (қалинлиги 1,5 ... 2 мм) кўплаб ва серийлаб буюмлар ҳамда узеллар тайёрлашда (бензин баклари, трубалар ва шу кабилар) қўлланилади. Чок солиб контактлаб пайвандлашда чок солиб пайвандлаш машиналари ишлатилади, бу машиналарда электродлар *(9* ва *10)* роликлар шаклида бўлади. *(5* ва *6)* листларни пайвандлашда улар устма-уст қилиб жойлаштирилади ва электродлар — *(9* ва *10)* роликлар билан сиқилади. Электродлар орқали электр токи ўтказиб ва уларни айланма ҳаракатга келтириб, пайвандланадиган қисмлар қиздирилади ва уларни сиқиб, пайванд чок *(5)* ҳосил қилинади. Чоклаб пайвандлаш

машинаси махсус пайвандлаш трансформатори *(6)* билан таъминланган.

2. Ультратовуш ёрдамида пайвандлаш

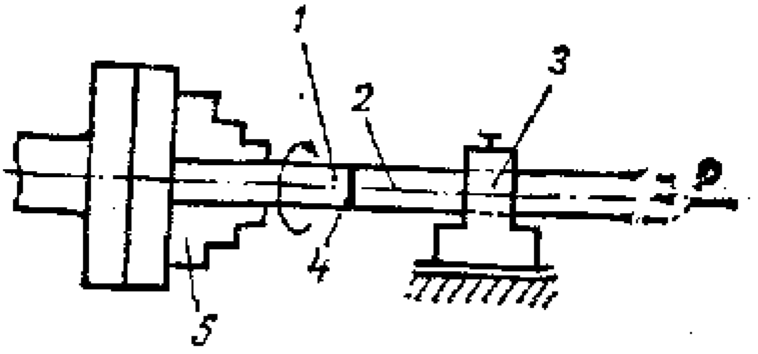
Ультратовуш тебранишлар таъсирида босим билан пайвандлаш *ультратовуш ёрдамида пайвандлаш* деб аталади. Бунда пайвандлаш пайвандланадиган юзаларга юқори частотали механик тебранишлар (20000 ГЦдан ортиқ) билан унча катта бўлмаган сиқувчи кучларнинг биргаликдаги таъсири ҳисобига бажарилади.

Ультратовуш тебранишлар махсус юқори частотали генераторлар ва магнитострикцион ўзгартгичларда ҳосил қилинади. Махсус қурилма (волновод) орқали пайвандланадиган деталларга бериладиган тебраниш ва босим пайвандланадиган юзаларда заррачаларнинг силжишини, пардаларнинг емирилиши ва юзаларнинг қизишини, сиқиш эса керакли пластик деформацияни юзага келтиради, натижада мустаҳкам пайванд бирикма ҳосил бўлади.

Ультратовуш ёрдамида пайвандлашдан юпқа метал материалларни (бир неча мкм дан 1,5 мм гача) пайвандлашда фойдаланилади ва бу усул ускунасозликда, радиоэлектроника ва электротехника саноатида қўлланилади. Бу усулдан пластмассаларни пайвандлашда ва тиббиётда ҳам фойдаланилади.

3. Ишқаланиш воситасида пайвандлаш

Бу пайвандлаш усулини 1956 йилда А. И. Чудаков таклиф қилган. Ишқаланиш воситасида пайвандлаш жараёни (9.13-расм) юзалар бир-бири билан ишқаланганда чиқадиган иссиқлик ҳисобига ва кейин уларни бир-бирига босиш йўли билан бажарилади.



9.13-расм Ишқаланиш воситасида пайвандлаш: 1—пайвандланадиган қисм (айланиб туради); 2—қўзғалмасдан турадиган пайвандланадиган қисм; 3—қўзғалмас қисмни айланиб турган қисмга босиб турадиган қисқич; 4—пайванд чок; 5—патрон.

Ишқаланиш воситасида пайвандлаш учун ташқи кўриниши токарлик станогига ўхшаш машиналардан фойдаланилади. Пайвандланадиган деталлар *(1* ва *2)* патрон *(5)* ва қисқич *(4)* да сиқилади ва пайвандланадиган юзалари бир-бирига тегканига қадар сурилади. Деталлардан бири *(1)* электр двигатель билан айланма ҳаракатга келтирилади. Ишқаланиш натижасида деталларнинг то-

рецлари (масалан, пўлат деталларники) 1200°С га яқин ҳароратгача қизийди, сўнг айлантириш тўхтатилади, пайвандланадиган юзалар эса бир-бирига сиқилади.

Ишқаланиш воситасида пайвандлаш юқори унумли ва тежамли жараёндир. Бу усул кесувчи асбобларни, шунингдек, пўлат, мис, алюминий ва жездан тайёрланган доиравий кесимли турли хил деталларни пайвандлашда қўлланилади.

4. Совуқлайин босим билан пайвандлаш

Бириктириладиган қисмларни ташқаридан иссиқлик бериб қиздирмасдан, анча катта пластик деформациялаб босим билан пайвандлаш *совуқлайин пайвандлаш* деб аталади. Бу усул билан анча пластик материаллар: қўрғошин, рух, мис, алюминий, никель, титан, пластмассадан, шунингдек, турли жинсли металлар (алюминий — мис, алюминий — қўрғошин, мис — никель, мис — зангламас пўлат ва бошқалар)дан тайёрланган деталлар бириктирилади.

Совуқлайин пайвандлаш жараёни материални чуқур деформациялаб, уларнинг молекулаларини совуқ ҳолатда яқинлаштириш ҳисобига бажарилади. Совуқлайин пайвандлаш усулидан космосда фойдаланишнинг истиқболлари катта.

9.6. Металларни кавшарлашнинг асосий усуллари ҳақида тушунча

Материалларни уларнинг автоном суюқланиш ҳароратидан паст ҳароратда қиздириб, улар орасидаги зазорни юмшаган кавшар оқизиб тўлдириш ва чок кристалланишида уларнинг тишлашиши йўли билан ажралмас бирикма ҳосил қилиш *кавшарлаш* деб аталади. Бириктириладиган деталлар орасига киритиладиган қотишма ёки метал *кавшар* деб аталади.

Кавшарнинг суюқланиш ҳарорати кавшарланадиган материалнинг суюқланиш ҳароратидан анча паст бўлади.

Бириктириладиган юзалар орасидаги зазорни кавшар билан тўлдириш шароитига қараб кавшарлаш капилляр ва нокапилляр кавшарлашга бўлинади.

Суюқланган кавшар кавшарланадиган зазорни тўлдириб, унда капилляр кучлар таъсирида тутиб туриладиган кавшарлаш *капилляр кавшарлаш* деб аталади. Суюқланган кавшар кавшарланадиган зазорни оғирлик кучлари таъсирида тўлдирадиган ва капилляр кучлар иштирок қилмайдиган кавшарлаш *нокапилляр кавшарлаш* деб аталади.

Кавшар чокнинг ҳосил бўлиш механизмига қараб, капилляр кавшарлаш тайёр кавшар билан, диффузион, метал-керамик, реактив-флюс воситасида ва контакт-реактив кавшарлашларга бўлинади.

Нокапилляр кавшарлаш кавшарлаш-пайвандлаш ва пайвандлаш-кавшарлаш турларига бўлинади.

Қиздириш манбаига кўра, кавшарлаш усуллари қуйидагиларга бўлинади: 1) ковия билан кавшарлаш; 2) электр-ёй ёрдамида кавшарлаш; 3) газ алангасида кавшарлаш; 4) индукцион кавшарлаш; 5) электр қаршилик воситасида кавшарлаш; 6) электрон-ёй ёрдамида кавшарлаш; 7) лазер ёрдамида кавшарлаш; 8) плазма горелкаси ёрдамида кавшарлаш; 9) суюқланган кавшарга ботириш йўли билан кавшарлаш ва ҳоказо.

Оксид пардасини йўқотиш усулига кўра, қуйидаги кавшарлаш усуллари бўлади: 1) абразив кавшарлаш; 2) ультратовуш ёрдамида кавшарлаш; 3) вакуумда кавшарлаш; 4) актив ва нейтрал газ муҳитларида пайвандлаш ва ҳоказо.

9.7. Елимли бирикмалар тайёрлаш принциплари

Елимли бирикмалар машина деталлари, қурилиш конструкциялари, мебеллар, енгил саноат буюмлари, ажралмас бирикмаларнинг замонавий турларидан биридир.

Елимли конструкциялар вертолётсозлик ва самолётсозликда, космос кемалари қуришда тобора кенг ишлатилмоқда, елимлашдан тиббиётда чоклар солишда, томирлар ва ҳоказоларни улашда, одамнинг ички органларини операция қилишда фойдаланилади.

Елим билан бириктириш усулидан, шунингдек, металлар (пўлат, алюминий, жез ва бошқалар)дан, текстолит, гетинакс, фанер, ёғоч, шиша, газлама, пластмасса, резина, қоғоз ва бошқа материаллардан буюмлар тайёрлашда кенг фойдаланилади.

Елимли бирикмалар елимдаги эритгич бугланиши туфайли елим пардасининг қотиши натижасида ёки елим тайёрланган компонентларнинг кимёвий ўзгариши натижасида ҳосил бўлади. Елимлашда бириктириладиган юзаларнинг елим билан яхши ҳўлланишини, юзаларнинг бир-бирига жипс тегиб туришини, елимлаш юзасининг иложи борича катта бўлишини таъминлаш лозим. Бунга бириктириладиган юзаларни махсус ишлаш (механик усулда тозалаш, ёғсизлантириш ва ҳоказо) ва бирикмаларни шундай конструкциялаш билан эришиладики, бунда елимланадиган юза максимал даражада катта бўлади ва елим чоклар силжишига ёки бир текис узилишга ишлайдиган бўлади (елимли бирикмалар эгувчи ёки қатлам кўчирувчи кучлар бўлганда ёмон ишлайди).

Елимли бирикмалар тайёрлашда ишлатиладиган елим физик ҳолати бўйича қуйидагилардан иборат бўлиши мумкин: 1) турли қовушоқликдаги суюқлик (эритмалар, суспензиялар, эмульсиялар ва суюқ мономерлар); 2) ишлатилишидан олдин суюқлантириладиган плёнка ёки қиздирилган юзаларга ёпиштириладиган кукун ёхуд чивиқлар тарзида.

Елимлар функционал вазифасига кўра, конструкцион, махсус ва ноконструкцион турларга бўлинади.

Деталь ёки буюмнинг бир қисмидан унга елим пардаси орқали бириккан бошқа қисмига кучнинг узилишини таъминлайдиган елимлар конструкцион елимларга киради. Бу гуруҳ елимларига қуйидаги асосий талаблар қўйилади: буюмни ишлатишдаги ҳароратлар интервалида турли кучларда мустаҳкамлиги юқори даражада бўлиши, куч узоқ таъсир қилганида ситилиб кетмаслиги ва коррозиябардош бўлиши керак.

Махсус елимларга бирор қўшимча муҳим хоссалари бор елимлар, масалан, ток ўтказувчи елимлар, тиббиёт елимлари, оптик елимлар ва ҳоказолар киради.

Ноконструкцион елимлар юкланмаган ёки жуда кам юкланган буюм қисмларини *елимлашда ишлатиладиган елимлар* (манзарали, қошин ва изоляцион материаллар ҳамда қопламаларни елимлашда, датчиклар, электрон анжомларнинг ва ҳоказоларнинг юкланмаган майда деталларини елимлашда ишлатиладиган елимлар)дир.

Конструкцион елимлар силжишдаги мустаҳкамлик коэффициенти 20 ... 35 МН (200 ... 350 кг/см^2) бўлган елимли бирикмалар ҳосил қилишга имкон беради, елим чокнинг мустаҳкамлиги эса баъзан материалнинг ўз мустаҳкамлигидан юқори бўлади.

Асосий компонентининг табиатига кўра, анорганик, органик ва элемент-органик елимлар бўлади. Анорганик елимларга суюқ шиша (натрий ёки калий силикатларнинг сувдаги эритмаси) ва елим-фритталар (сувли суспензиялар, таркибида ишқорий ва ишқорий-ер металларнинг оксидлари бўлган композицияларнинг сувли суспензиялари) киради. Суюқ шиша целлюлозадан тайёрланган материаллар (қоғоз, баъзи газламалар)ни елимлашда, фритталар эса металл ва керамикани елимлашда ишлатилади.

Органик елимлар табиий ва синтетик полимерлар асосидаги композициядан иборат. Табиий полимерлар асосида тайёрланган елимлардан қоғоз, чарм, ёғоч ва тўқимачилик материалларини елимлашда фойдаланилади. Синтетик полимерлар асосида тайёрланган (карбамидли, резинали, полиуретанли, эпоксид) елимлар юқори мустаҳкамликдаги елимлашни таъминлайди ҳамда металлар, шиша, пластмасса, керамика ва целлюлозали материалларни елимлашда кенг ишлатилади.

Элемент-органик елим кремний-органик, бор-органик, металлорганик ва бошқа полимерлар асосида тайёрланади. Буларнинг орасида кремний-органик елим энг кўп ишлатилади. Бу елимлардан металлар, иссиқбардош пластмассалар, графит ва бошқаларни елимлашда фойдаланилади.

Елимли бирикмалардан фойдаланишнинг асосий афзаллиги — тайёрлаш технологиясининг оддийлиги, кам меҳнат сарфланиши, юқори пишиқлиги, герметиклиги ва ҳоказолардир.

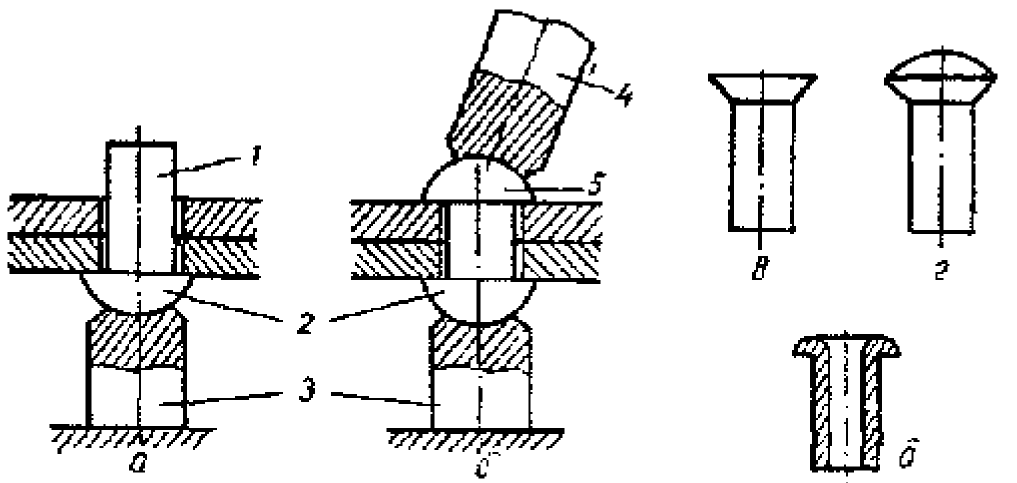
9.8. Парчин михли бирикмалар

Кейинги вақтларда пайвандлаш усулларининг ривожланиши билан умумий машинасозликда парчин михли бирикмалардан фойдаланиш соҳаси кескин камайиб кетди. Агар илгарилари қозон, кран, кема, турли метали конструкциялар, кўприклар тайёрлашда ва қуришда парчин михли бирикмалардан кенг фойдаланилган бўлса, ҳозир бу турдаги бирикмалар алюминий қотишмаларидан метали конструкциялар тайёрлашдагина (масалан, самолётсозликда) қўлланилмоқда.

Листларни (ёки бирор бошқа деталларни) парчин михлар ёрдамида бириктириш йўли билан *парчин михли бирикмалар* ҳосил қилинади.

Парчин мих *(1)* цилиндрик стержень бўлиб, унинг бир учида қўйиладиган каллаги *(2)* бўлади (9.14-расм, а). Парчин михли бирикма ҳосил қилиш учун парчин михнинг стержени бириктириладиган конструкция қисмларидаги тешикларга, қўйма каллак бириктириладиган деталларга жипс тегиб турадиган қилиб киритилади (9.14-расм, *б*). Парчинлаш жараёнида парчин михнинг қуйма каллаги махсус тагликка қўйилади, цилиндрик стерженнинг чиқиб турган қисми эса болғача, босқоннинг зарби билан ёки махсус парчалаш машинасининг сиққичи *(4)* билан босиш натижасида туташтирувчи каллак деб аталадиган каллакка айлантирилади.

Парчин михлар бир-биридан каллагининг шакли ва ўлчамлари билан фарқ қилади. Парчин михларнинг асосий типлари 9.14-расмда кўрсатилган. Ярим доиравий каллакли парчин михлар энг кўп тарқалган (9.14-расм, *г*). Парчин мих каллакларининг бириктирадиган деталлардан чиқиб туришига йўл қолмайдиган ҳолларда яшириш каллакли парчин михлардан фойдаланилади (9.14-расм, в).



9.14-расм. Парчин михли бирикма ҳосил қилиш ва парчин мих турлари: а, б—парчин михли бирикма ҳосил қилиш; *в*— яшириш каллакли парчин мих; г - пистон; д—трубасимон парчин мих; 1—парчин мих стержени; *2*—қўйма каллак; 3—таглик; 4—қисқич; 5—туташтирувчи каллак.

Бундан ташқари, кўпинча ярим яширин каллакли парчин михлар (9.14-расм, *г)* ва махсус типли парчин михлар, масалан, пистонлар (9.14-расм, *д)* ишлатилади.

Лист ёки бирор бошқа деталларнинг парчин михлар ёрдамида бириктирилган жойи *парчин чок* деб аталади. Парчин михлар қаторининг сонига қараб, бир қаторли ва кўп қаторли парчин чоклар бўлади.

Бириктирилган листларнинг ўзаро жойлашишига қараб, устма-уст ва учма-уч бирикмалар ва битта ёки иккита усткўйимали бирикмалар бўлади.

Вазифасига кўра, қуйидаги парчин чоклар бўлади: а) мустаҳкам чоклар, бундай чоклардан фақат бирикмалар (кўприкларнинг фермалари, балкалар ва ҳоказо)нинг мустаҳкам бўлишини таъминлашгина талаб қилинади; б) зич чоклар, бундай чоклар мустаҳкамликдан ташқари, конструкциялар (резервуарлар, қозонлар, цистерналар ва ҳоказо)нинг зичлигини ҳам таъминлаши зарур.

Қисқача хулосалар

Бу бобда машинасозликда машина деталларининг бирикмалари ҳақида маълумот берилган бўлиб, асосий эътибор ажралмайдиган бирикмалар қаторига кирадиган пайванд бирикмаларни тайёрлаш усулларига қаратилган. Шунингдек, пайвандлаш жараёни ва уларнинг таснифи, металларни суюқлантириб пайвандлаш турлари, металларни босим билан пайвандлаш турлари батафсил баён этилган. Ҳозирда қўлланиладиган пайвандлашнинг янги усуллари келтирилган. Шу билан бирга пайванд бирикмалар сифатини назорат қилиш, металларни парваришлаш, елимли бирикмалар ҳақида ҳам тўхталиб ўтилган ва муҳокама учун парчин михли бирикмалар тайёрлаш усуллари.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Ажралмас бирикмалар қандай бирикмалар каторига киради?

2. Металларни пайвандлашнинг моҳияти ва аҳамияти нималардан иборат?

3. *Металларни суюқлантириб пайвандлашнинг моҳиятини* ва турларини айтиб беринг.

4. Металларни босим билан пайвандлашнинг моҳиятини ва турларини айтиб беринг.

5. Ажралмас бирикмалар олишнинг яна қандай турларини биласиз?

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть 1 и 2, ВШ "Минск", 1990.

6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. – М.: ВШ, 1985.

7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариши технологияси асослари. – Т.: Ўқитувчи, 1984.

X 7боб

КОНСТРУКЦИОН МАТЕРИАЛЛАРНИ КЕСИБ ИШЛАШ

Турли машина, механизм ва анжомлар тайёрлашда, иншоотлар қуриш ва ҳоказоларда пластмасса, ёғоч ва бошқа нометалл материаллар тобора кенг ишлатилишига қарамасдан, металлар ҳозирча асосий конструкцион материал бўлиб қолмоқда. Бу ҳолни, шунингдек, аксарият конструкцион материалларга ишлов беришда кўпгина умумийлик борлигини ҳисобга олиб, ушбу бобда металл ва айниқса, нометалл материалларни (пластмасса ва бошқаларни) кесиб ишлашнинг хусусиятлари батафсил кўриб чиқилади.

10.1. Кесиш жараёнларининг вазифаси ва моҳияти, асосий кесиш турлари

Металларни босим билан ишлаш, пайвандлаш ва қуймакорлик, одатда, ўлчамларнинг зарур бўлган аниқлигини ва сирт тозалигини таъминламайди. Шу боисдан деталларнинг шакли, ўлчамлари, аниқлиги ва сиртларининг тозалигини чизма талабларига мувофиқ таъминлаш учун детал заготовкалари турли металл кесиш станокларида кесиб ишланади.

Металларни кесиб ишлаш моҳияти деталнинг зарур геометрик шакли, аниқлиги ва сирт тозалигини ҳосил қилиш учун заготовкадан металл қатламини қириндн тарзида кесиб олишдан иборат. Заготовкадан олиб ташланадиган металл қатлами ишлов беришга қолдирилган *қўйим* деб аталади.

Металларни кесиб ишлаш мураккаб ва қимматга тушадиган технологик жараён бўлиб, жуда сермеҳнатлилиги ва металлнинг кўп миқдорда қириндига чиқиб исрофланиши билан ажралиб туради.

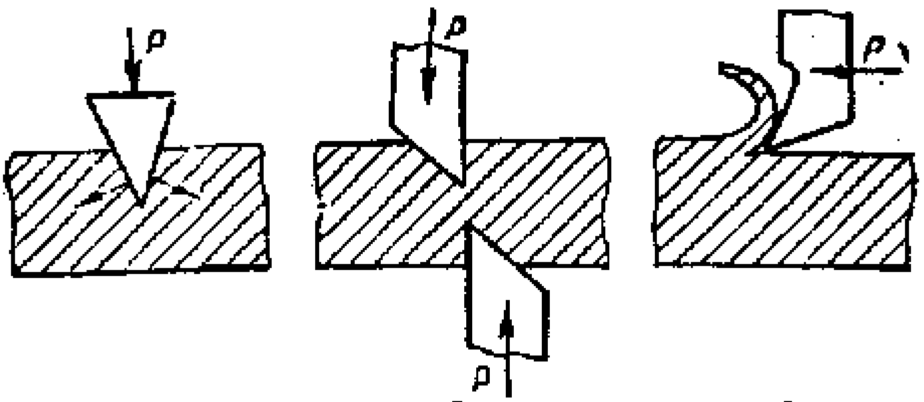
Металлнинг қиринди тарзида чиқитга чиқиши ўртача қуйидагиларни ташкил қилади: а) кўплаб ишлаб чиқарадиган машинасозлик заводларида заготовкалар дастлабки массасининг 5 ... 15% ини; б) кичик сериялаб ва яккалаб ишлаб чиқарадиган машинасозлик заводларида заготовка дастлабки массасининг 25% гача қисмини ва баъзан ундан ҳам ортиғини.

Ҳозирги вақтда металларни кесиб ишлашга таннарх структурасида умумий харажатларнинг 40 фоизи тўғри келади, кесиб ишлаш сермеҳнатлилиги эса машина ва анжомлар тайёрлаш умумий сермеҳнатлилигининг 30 ... 40% ини ташкил қилади. Шунинг учун машинасозликни ривожлантиришдаги асосий йўналишлардан бири — металлни кесиб ишлашнинг кам харажат сарф-

лаб, юқори сифатли буюм тайёрлашни таъминлайдиган янги усулларини қидириш ва мавжудларини такомиллаштиришдир.

Кесиб ишлаш жараёнини ва қиринди ҳосил бўлишини биринчи бўлиб рус олими И. А. Тиме илмий жиҳатдан тадқиқ қилган. Кейинчалик у ва бошқа рус олимлари (К. А. Зворикин, Я. Г. Усачев) металларни кесиб ишлашда металлнинг қиринди тарзида кесиб олинадиган сирт қатлами анча катта деформацияга учрашини исботлаб бердилар.

И. А. Тиме ўз тадқиқотлари асосида қириндилар ҳар хил турларининг таснифини биринчи марта киритди ва кесиш жараёни деформацияланадиган метал алоҳида элементларининг кетма-кет ёрилиш жараёнидан иборат эканлигини кўрсатиб берди. Бундан ташқари, И. А. Тиме қириндининг киришиш ҳодисасини аниқлади, кесиладиган қатламнинг деформацияланишини характерлайдиган омил сифатида киришиш коэффициенти ҳақидаги тушунчани киритди.



10.1 расм. Асосий кесиш турлари:
а—кесиб ажратиш; б—кесиб олиш; в—қиринди ажратиш.

Кесишнинг уч хил тури мавжуд:

1) кесиб ажратиш — бунда понасимон шаклдаги асбоб ишлатилади. Асбоб деталь ичига ботиб кириб, понасининг ён сиртлари билан метал зарраларини гўё қарама-қарши томонга суради ва бошланғич заготовкани бўлакларга ажратади (10.1 -расм,а);

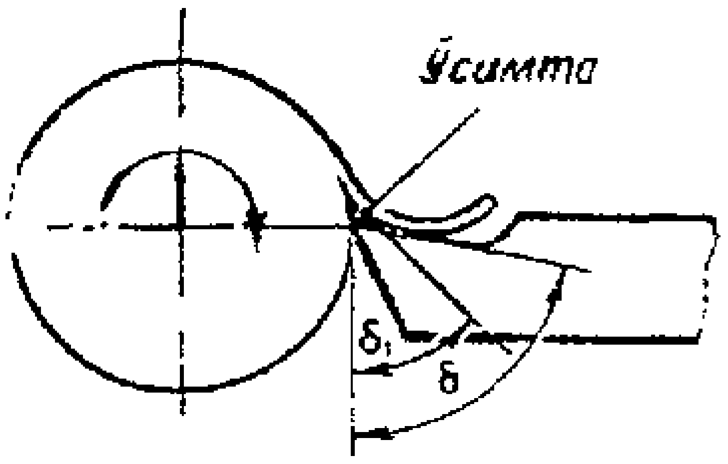
2) кесиб олиш — бунда қайчи типидаги асбоб ишлатилади (10.1-расм, *б*). Кесилаётган материалда кесиш кучланиши (уринма кучланиш) ҳосил бўлади;

3) қиринди ажратиш (ёрилиш). Ишлов беришнинг бу усулида (10.1-расм,*в*) кесувчи асбоб эластик-пластик деформациялар ҳисобига металлнинг сирт қатламидан қиринди кўринишидаги метал қатламини кесиб олади. Қиринди олиб кесиш ҳозирги вақтда машинасозлик ва металлга ишлов бериш корхоналарида механик ишлов беришнинг асосий тури бўлиб қолмоқда.

Кесишда ҳосил бўладиган қиринди ишлов бериш шароитига қараб туташ (яхлит), синиқ (пластик материалларни ишлашда), увоқ қириндиларга (мўрт материалларни ишлашда) бўлинади.

Туташ қиринди пластик металларни юқори кесиш тезликларида кичик суришлар билан кесиб ишлашда, синиқ қиринди пластик металларни кичик кесиш тезликларида катта суришлар билан кесиб ишлашда, увоқ қиринди мўрт металларни (чўян, бронза) кесиб ишлашда ҳосил бўлади.

Пластик металларни кесиб ишлашда асбобнинг кесувчи қирралари сиртларида металлнинг ўсимта кўринишидаги зич тўплами ҳосил бўлади. Ўсимтанинг бўлиши кесиш жараёнига таъсир қилади, чунки унинг ҳосил бўлиши кесувчи асбобнинг геометриясини ўзгартиради. Ўсимта ҳосил бўлишини биринчи марта Я. Г. Усачев ўрганган. У ўсимтанинг ҳосил бўлиш интенсивлиги ишлов бериш режимига, ишлов бериладиган металлнинг механик тавсифларига боғлиқ эканлигини аниқлади.



10.2-расм. Ўсимтанинг ўткирланиш бурчагига таъсири

Хомаки ишлов беришда ўсимтанинг ҳосил бўлиши ижобий аҳамиятга эга, чунки кесувчи асбобнинг чархланиш бурчаги ($\delta_1<\delta$) кичрайди (10.2-расм).

Кесиш жараёнида кўп миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади. Иссиқлик—кесувчи асбобни, қириндини, заготовкани, атроф-муҳитни иситади ва кесувчи асбобнинг ейилишига сабаб бўлади.

Кесиб ишлашда чиқадиган умумий иссиқлик миқдори қуйидаги формула билан аниқланади:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Бу ерда: (Q_1 — қириндига ўтадиган иссиқлик миқдори; Q_2 — заготовкага ўтадиган иссиқлик миқдори; Q_3 — кесувчи асбобга ўтадиган иссиқлик миқдори; Q_4 — атроф-муҳитга ўтадиган иссиқлик миқдори.

Кесиш тезлиги 20—50 м/мин бўлганда иссиқлик миқдори қуйидагича тақсимланади: Q_1=45%, Q_2=47%, Q_3=4,5%, Q_4= 3,5%.

Кесиш тезлиги 100 м/мин бўлганда: Q_1 = 70%, Q_2 = 22%, Q_3 = 1,5%, Q_4 = 6,5%.

Кесиш жараёнида металлнинг интенсив қизиши кесувчи асбобнинг хоссаларига таъсир қилади. Шунинг учун кесиб ишлашда кўпинча совитувчи суюқликдан фойдаланилади, шунда кесувчи асбобнинг турғунлиги анча ортади. Кесувчи асбобнинг турғунлиги дейилганда унинг кесиш хоссалари сақланиб турадиган вақт тушунилади.

10.2. Кесиб ишлашнинг асосий усуллари

Металларга кесиш йўли билан механик ишлов беришда асбоб ва заготовка жуда аниқ ҳаракат қилиши керак. Станокнинг деталга ишлов бериш жараёнидаги ҳамма ҳаракатлари *асосий* ва *ёрдамчи* ҳаракатларга бўлинади. Асосий ҳаракатларда қиринди олинади, демак, қиринди олиниши содир бўладиган ҳаракатлар асосий ҳаракатлар деб аталади. Ёрдамчи ҳаракатларда эса қиринди олиниши содир бўлмайди (асбоб, заготовка ва ҳоказоларни станокка яқинлаштириш ва четлатиш).

Асосий ҳаракатлар бош ва суриш ҳаракатларига бўлинади. Бош ҳаракатда станок асосий юритмасининг 90% гача қуввати, суриш ҳаракатларида эса бу қувватнинг 2% гача қисми истеъмол қилинади. Бош ҳаракат кесиш тезлигини белгилайди. Бош ва суриш ҳаракатлари мавжуд бўлгандагина узлуксиз кесиш жараёнини амалга ошириш мумкин.

Ишлов бериш турли станокларда бажарилганда бош ва суриш ҳаракатларини турли комбинациялар билан бирга қўшиб олиб бориш мумкин.

Кесувчи асбобнинг тури ва станок иш органларининг ҳаракат қилиш характерига қараб, кесиб ишлашнинг қуйидаги усуллари бир-биридан фарқ қилинади:

1) Йўниш (10.3-расм, а)—кесиб ишлашнинг шундай тури, бунда бош ҳаракат ишлов берилаётган заготовканинг айланма ҳаракатидан, суриш ҳаракати эса кескичнинг заготовка ўқига параллел илгарилама ҳаракатидан иборат бўлади.

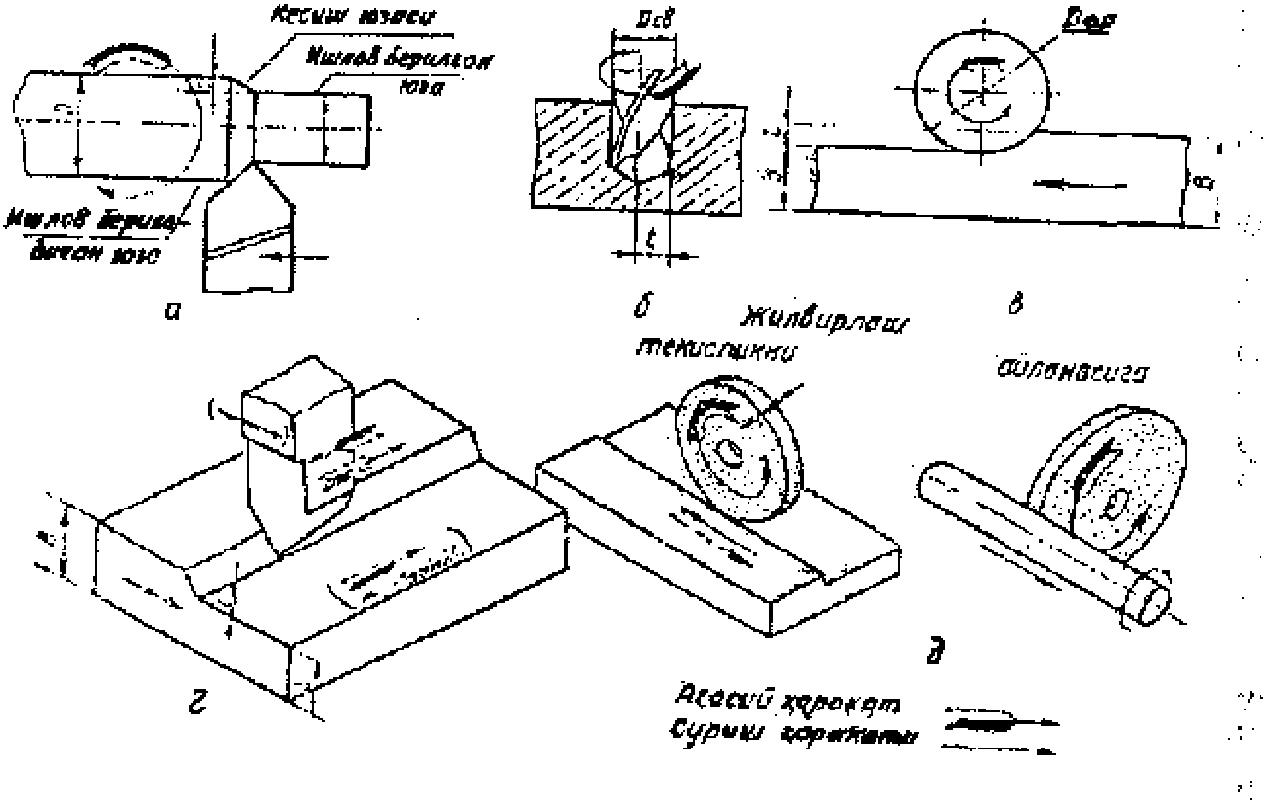
2) Пармалаш — деталларда тешиклар ҳосил қилиш усули (10.3-расм, *б*). Бош ҳаракат бунда парманинг айланма ҳаракатидан, суриш ҳаракати эса унинг ўз ўқи бўйича илгарилама ҳаракатидан иборат бўлади.

3) Фрезалаш — кўп тиғли асбоб-фреза билан ишлов бериш усули (10.3-расм, в). Фрезалашдаги бош ҳаракат фрезанинг айланма ҳаракатидан, суриш ҳаракати заготовканинг илгарилама ҳаракатидан иборат бўлади.

4) Жилвирлаш — деталларнинг сиртларига абразив асбоблар ёрдамида ишлов бериш жараёни (10.3-расм). Ясси ва доиравий жилвирлаш усуллари бор. Доиравий жилвирлашда турли ай-

ланиш жисмлари, ясси жилвирлашда эса турли ясси юзалар жилвирланади.

5) Рандалаш — махсус кескичлар ёрдамида ясси юзалар,назлар ва ҳоказоларга ишлов бериш тури (10.3-расм, *г*). Рандалашда бош ҳаракат кескичнинг қайтар-илгарилама ҳаракатидан (кўндаланг рандалашда) ёки деталнинг қайтар-илгарилама ҳаракатидан (бўйлама рандалашда) иборат бўлади. Бунда ёки ишлов бериладиган деталга (кўндаланг рандалашда) ёхуд кескичга (бўйлама рандалашда) суриш ҳаракати берилади.



10.3. расм Кесиб ишлов беришнинг асосий усуллари:
а)—йўниш; б)—пармалаш; в)—фрезалаш; г)—рандалаш; д)—жилвирлаш.

10.3. Кесиш режими ҳақида тушунча

Кесиб ишлашнинг турли усулларида кўпгина ўхшашликлар бор ва уларнинг ҳаммаси айни бир хил қонунларга асосланган. Ишлов беришнинг ҳар қандай турида кесиш жараёни кесиш тезлиги, суриш, кесиш чуқурлиги, кесишнинг кўндаланг кесими, дона ва машина вақти билан характерланади.

Кесувчи асбоб қиррасида жойлашган нуқтанинг ишлов бериладиган юзага нисбатан силжиши кесиш тезлиги деб аталади ва *v* билан белгиланади. Кесиш тезлиги кўпгина ишлов бериш усуллари учун минутига метр (м/мин) билан жилвирлаш, жилолаш ва

баъзи бошқа ишлов бериш турларида секундига метр (м/с) билан ўлчанади.

Асбобнинг кесувчи тиғидаги нуқтанинг суриш ҳаракати йўналишида заготовка ёки асбобнинг бир айланишида ёхуд уларнинг битта қўш юришида заготовкага нисбатан ўтган йўли с у р и ш деб аталади ва S билан белгиланади. Суришнинг ўлчов бирлиги кесиб ишлов беришнинг турли усуллари учун турлича: йўниш, зенкерлаш, йўниб кенгайтириш учун — мм/айл; рандалаш, ўйиш учун — мм/қўш юриш; фрезалаш учун — мм/мин ва ҳоказо.

Ишлов бериладиган юза билан ишлов берилган юза орасидаги, ишлов берилган юзага перпендикуляр равишда ўлчанган масофа кесиш чуқурлиги деб аталади ва t билан белгиланади. Кесиш чуқурлиги мм. ҳисобида ўлчанади.

Ишлов бериладиган юза билан ишлов берилган юза орасидаги, кесиш юзаси бўйича ўлчанган масофа кесиладиган қатламнинг э н и деб аталади ва b билан белгиланади. Бу ҳам мм ҳисобида ўлчанади.

Иккита кетма-кет кесиш юзалари вазияти орасидаги энг қисқа масофа кесиладиган қатламнинг қалинлиги деб аталади ва *a* билан белгиланади. Бу хам мм. ҳисобида ўлчанади.

Кесикнинг кўндаланг кесими (f) кесиладиган қатламнинг юзи бўлиб, у кесиладиган қатлам қалинлиги (a)ни кесиладиган қатлам эни *(b)га* ёки кесиш чуқурлигини суришга кўпайтириб топилади ($f = a*b = s*t$) ва мм^2 ҳисобида ўлчанади.

Асбоб билан бевосита кесиш учун кетган вақт м а ш и н а в а қ т деб аталади. Битта деталга ишлов бериш учун кетган вақт дона вақт деб аталади ва қуйидаги формула билан аниқланади:

$$T_{дона} = T_{м} = T_{ё} + T_{хиз} + T_{дам} \quad мин$$

Бу ерда: $T_{м}$ — машина вақти, мин;

$T_{ё}$—ишлов бериладиган детални ўрнатиш ва олиш, кесувчи асбобни алмаштириш, детални ўлчаш, станокни бошқариш учун сарфланадиган ёрдамчи вақт, мин;

$T_{хиз}$ — иш ўрни ва станокка ташкилий ҳамда техник хизмат кўрсатиш учун (асбоблар олиш, станок ҳамда иш ўрнига қараб туриш ва ҳоказо) сарфланадиган вақт, мин;

$T_{дам}$ — дам олиш учун танаффус вақти, мин.

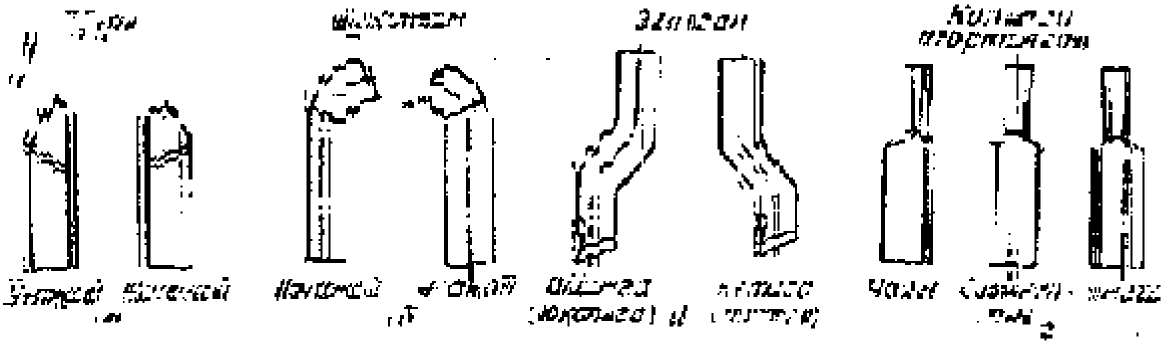
10.4. Кесувчи асбоб, унинг таснифи ва тавсифи

Кесувчи асбобларни таснифлашда амал қилинадиган асосий белги ишлов беришнинг технологик тури, яъни йўниш, фрезалаш, пармалаш, зенкерлаш, жилвирлаш ва ҳоказолардир. Металл кесувчи асбобларнинг ҳаммаси саккизта гуруҳчага бўлинади.

1. Кескичлар. Бу гуруҳчага станокларда шилов беришда ишлатиладиган ҳамма бир тиғли асбоблар (резьба ва тиш қирқадиганлардан ташқари) киради.

Кескич энг оддий ва кўп тарқалган асбоблардан биридир. У металл қатламини кўпинча ўзининг асосий кесувчи қирраси билан кесади, бу қирра тўғри чизиқли ёки фасон шаклда бўлади.

Суриш йўналишига кўра кескичлар ўнақай ва чапақай бўлиши мумкин (10.4-расм, а). Ўнақай кескичда кескичнинг устига ўнг қўлнинг бармоқлари унинг учига қараб турадиган қилиб қўйилганда, асосий кесувчи қирра бош бармоқнинг остида бўлади. Чапақай кескичда эса унинг устига чап қўлни аввалгига ўхшаш усулда қўйилганида асосий кесувчи қирраси бош бармоқ остида бўлади.



10.4 - расм. Кескичларнинг асосий турлари

Каллагининг шакли ва унинг кескич стерженига нисбатан жойлашувига қараб кескичлар тўғри, букик, эгик ва қамбар каллакли кескичларга бўлинади. Режада ва ён кўринишида ўқи тўғри бўлган кескичлар тўғри кескичлар деб аталади (10.4-расм, а). Юқоридан қаралганда ўқи эгик бўлган кескичлар эгик кескичлар деб аталади (10.4-расм, в). Ён томонидан кўринишида ўқи пастга ёки юқорига қараб букилган кескичлар букик кескичлар деб аталади (10.4-расм, б). Агар кескичнинг каллаги танасидан энсароқ бўлса, бундай кескичлар қамбар каллакли кескичлар деб аталади (10.4-расм, г). Бундай кескичнинг каллаги унинг ўқига нисбатан симметрик ёки бир томонга силжиб жойлашиши мумкин.

Қандай станокда ишлатилишига, шунингдек, шилов бериш тури ва характерига қараб кескичлар токарлик, рандалаш ва ўйиш кескичларига бўлинади.

Токарлик кескичларининг қуйидаги турлари мавжуд:

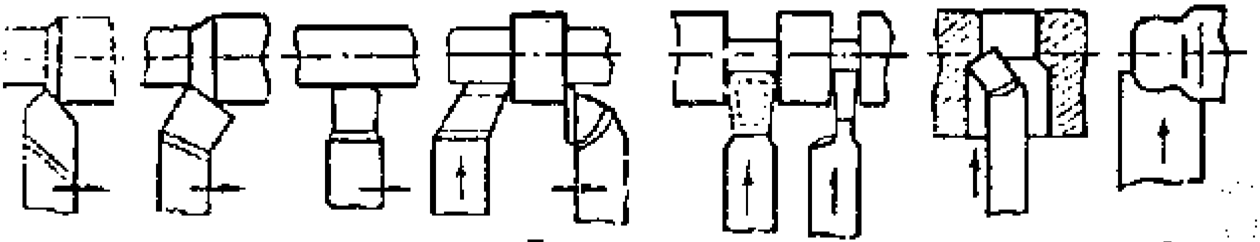
а) ўтувчи кескичлар; бундай кескичлар билан деталь унинг айланиш ўқи йўналиши ёки бу ўққа перпендикуляр бўлган текислик бўйлаб йўналади (10.5-расм, а);

б) торец йўнувчи кескичлар; бундай кескичлар асосий йўниш

йўналишида поғоналарни тўғри бурчак хосил қилиб ва ўткир бурчак хосил қилиб кесиш учун ишлатилади (10.5-расм, б);

в) кесиб туширувчи кескичлар: бундай кескичлар билан материал айланиш ўқига перпендикуляр йўналишида кесиб туширилади (10.5 - расм, в);

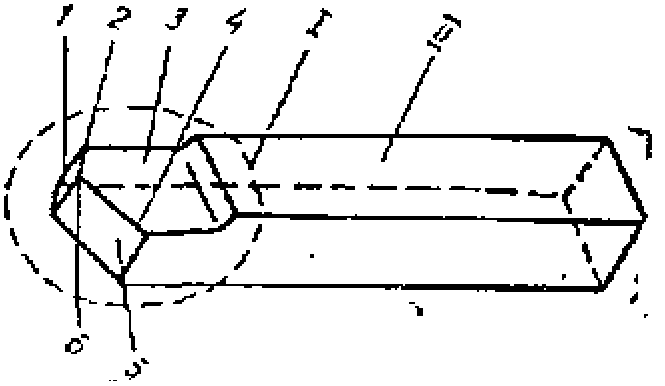
г) йўниб кенгайтириш кескичлари — парраон ва бир томони берк тешикларни йўниб кенгайтириш учун ишлатилади (10.5-расм, г);



10.5-расм. Токарлик кескичлари ва улар билан бажариладиган ишлар:

а - ўтувчи кескичлар; б — торец йўниш кескичлари; в — кесиб тушириш кескичлари; г—йўниб кенгайтириш кескичлари; *д* — фасон кескичлар.

д) фасон кескичлар — мураккаб фасон юзаларни ишлаш учун қўлланилади (10.5-расм, *д*). Фасон кескичнинг профили ишлов бериладиган юзанинг профилига мос келиши керак. 10.6 — расмда энг кўп тарқалган ўтувчи кескичнинг асосий элементлари кўрсатилган.

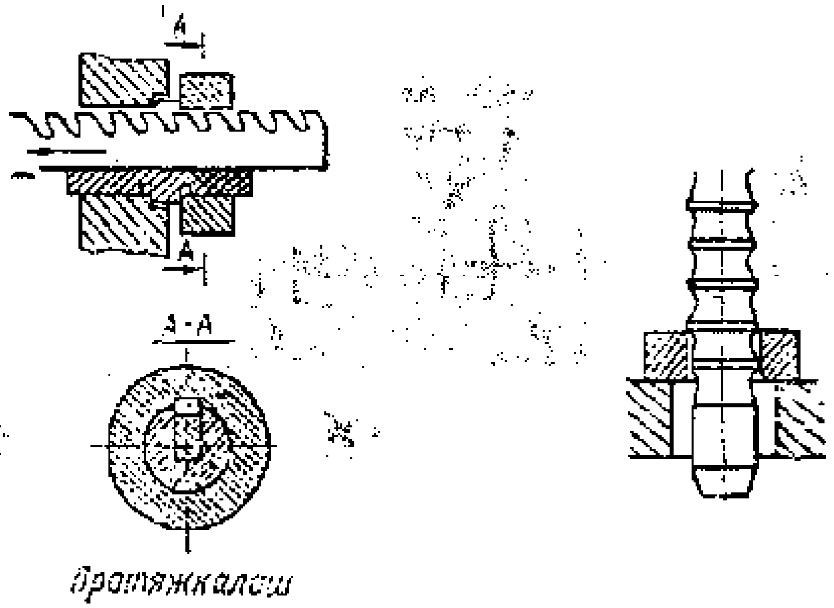


10.6 —расм. Ўтувчи кескич ва унинг элементлари:

I—кескичнинг каллаги; II—кескич танаси; 1—ёрдамчи кетинги юза; 2—ёрдамчи кесувчи қирра; 3—олд юза; 4—асосий кесувчи қирра; 5—кетинги юза; 6—кескич учи.

2. Сидиргичлар (протяжкалар) ва тешгичлар (прошивкалар). Бу гурухчага кўндаланг тишлари бўлган стержень кўринишидаги кўп тиғли асбоблар киради (10.7-расм). Бундай асбобларнинг тишлари кесиш жараёнини кетма-кет бажаради. Улар ёрдамида сидириш йўли билан парраон тешикларга ва деталларнинг ташқи юзаларига ишлов бериш мумкин. Тешиш йўли билан фақат парраон тешиклари ишланади. Сидиргич узилишга, тешгич эса сиқилишга ишлайди. Бу

асбобларнинг ҳар қайси кейинги тиши олдингисидан баландроқ (ёки диаметри бўйича каттароқ) бўлади. Бу асбоб билан турли шаклдаги (учбурчак, квадрат ва ҳоказо) тешиклар, пазлар(шпонка пазлари, ариқчалар ва ҳоказолар) ҳосил қилиш, ташқи юзаларга ишлов бериш мумкин.

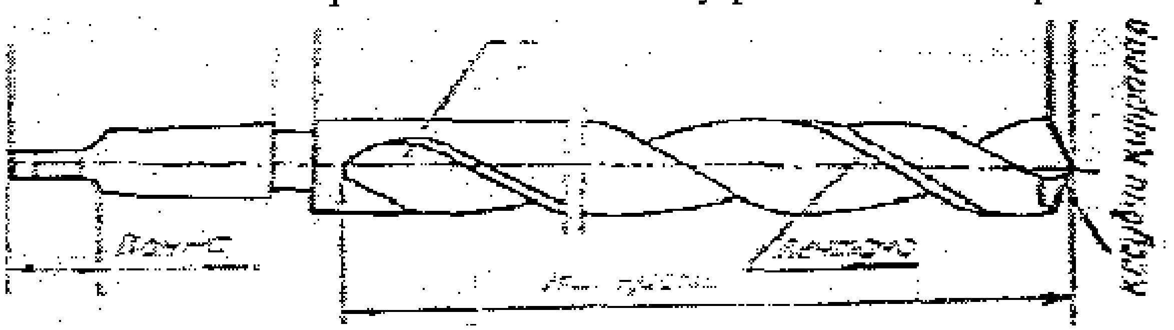


10.7 – расм. Протяжка ва прошивкаларнинг ишлаш схемаси

3. Тешикларга ишлов бериш асбоби. Бу гуруҳчага тешикларга ишлов беришда қўлланиладиган икки тиғли (баъзан бир тиғли) ва кўп тиғли асбоблар киради. Булар парма, зенкер, развёртка каби асбоблардир. Яхлит металлда тешик ҳосил қилиш учун турли типдаги пармалар ишлатилади. Энг кўп тарқалган парма спирал пармадир (10.8-расм).

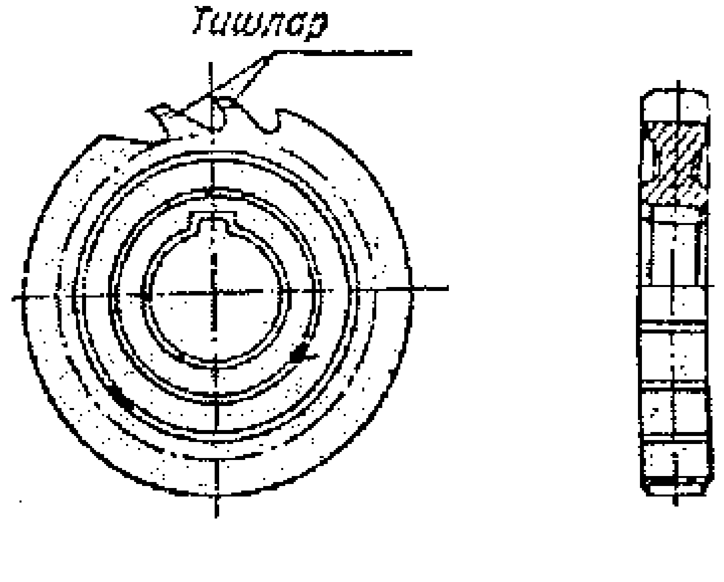
Зенкерлар пармалашдагига қараганда бирмунча юқори аниқликдаги ва тозаликдаги юза ҳосил қилиш учун мавжуд тешикларга ишлов бериш учун хизмат қилади.

Развёрткалар тешикларга узил-кесил ишлов бериш учун ишлатилади. Йўниб кенгайтириш йўли билан юқори аниқлик топфасига ва ишлов берилган юзанинг юқори тозалигига эришилади.



10.8-расм. Спирал парма

4. Фрезалар ва арралар. Бу гуруҳчадаги асбобларга ясовчиси бўйлаб тишлар қилинган, баъзан эса торец юзасига тишлар қилинган айланиш жисми шаклида тайёрланган барча кўп тигли асбоблар киради.



10.9 - расм.
Паз очадиган диск фреза

Фрезалар (10.9 - расм) асосан, ясси ва фасон юзаларни, шунингдек, турли ариқчаларни ишлашда қўлланилади.

Цилиндрик, диск фрезалар, бурчак, торец фрезалари энг кўп ишлатилади. Арралар материалларни арралаш учун мўлжалланган. Иш ҳаракатининг турига қараб арралар доиравий ва бўйлама арраларга (тишли полотноларга) бўлинади.

5. Тиш қирқиш ва обкатка қилиш асбоблари. Бу гуруҳчага тиш ва шлицлар қирқиш учун хизмат қиладиган барча асбоблар киради. Червякли, модулли ва шлицли фрезалар, тиш қирқиш кескичлари шулар жумласидандир.

6. Резьба қирқиш асбоблари. Бу гуруҳчага ички ва ташқи резьбаларни қирқишда ишлатиладиган ҳамма асбоблар киради. Булар — метчиклар, плашкалар, резьба фрезалари, резьба қирққичлар ва бошқалардир.

7. Абразив асбоблар. Бу гуруҳчага абразив материаллар (жилвир, корунд, электрокорунд, кремний карбид, бор, олмос ва бошқалар)дан тайёрланган барча асбоблар киради.

Абразив асбобларнинг ҳаммасини қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин: 1) жилвирлаш тошлари ва сегментлари; б) қайроқ тошлар; в) жилвирлаш қоғозлари (кукунлари) ва пасталари.

Абразив асбоб турли донадорликка, структурага (донларининг, боғловчи ва ғовакларининг нисбати), қаттиқликка ва боғловчи турига эга бўлиши мумкин.

8. Дастаки асбоблар. Бу гуруҳчага станоклардан фойдаланмасдан ишлатиладиган ҳамма кесувчи асбоблар (эговлар, зубилолар, крейцмейселлар ва бошқалар) киради.

10.5. Кесувчи асбоблар тайёрлаш учун материаллар

Кесувчи асбоблар юқори босим, ҳарорат ва жадал ейилиш (коррозия) шароитларида ишлайди. Шунинг учун кесувчи асбоблар тайёрлаш учун ишлатиладиган материаллар маълум талабларга жавоб бериши керак. Кесувчи асбобнинг иш қисми юқори қаттиқликдаги (кесувчи асбоб иш қисмининг қаттиқлиги ишлов бериладиган материал қаттиқлигидан катта бўлиши керак), қиздиришга чидамли (юқори ҳароратларда ўз хоссаларини сақлаб қоладиган), ейилишга чидамли (ейилишга яхши қаршилик кўрсатадиган), юқори қовушқоқлик ва механик тавсифларга эга бўлган (чўзилиш, эгилиш, сиқилиш, буралишга рухсат этилган кучланишлари юқори бўлган) материалдан тайёрланиши керак. Шу билан бирга, кесувчи асбобнинг материали камёб бўлмаслиги ва арзон бўлиши лозим.

Асбобсозлик материалларини тежаш мақсадида асбобларнинг тутқичлари, корпуслари, қуйруқлари арзонроқ конструкцион мериаллардан тайёрланади.

10-15 м/мин дан ошмайдиган кесиш тезликлари учун кесувчи асбоблар тайёрлашда У10А, У11А, У12А, У13А маркали юқори сифатли углеродли асбобсозлик пўлатлари ишлатилиши мумкин. Бу пўлатлардан кўпинча метчиклар, плашкалар, дастарра полотнолари, слесарлик асбоблари тайёрланади.

Кесиш тезликлари 15-25 м/мин бўлганда кесувчи асбоблар тайёрлаш учун хромли (Х12М, 9Х), хром-кремнийли (6ХС, 9ХС), хром-ванадийли, (8ХФ), хром-вольфрам-марганецли (ХФГ, 9ХВГ) ва ҳоказо легирлаган пўлатлардан фойдаланиш мумкин. Бу пўлатлардан сидиргичлар, плашкалар, метчиклар, развёрткалар, пармалар тайёрланади.

Кесиш тезликлари 30-100 м/мин бўлганда Р9, Р9К5, Р9К10, Р9Ф5, Р10К5Ф5, Р14Ф4, Р18, Р18Ф2, Р18К5Ф2 ва бошқа маркали тез кесар пўлатлардан асбоблар тайёрланади (Р ҳарфидан кейин турган сон вольфрамнинг ўртача фоиздаги миқдорини кўрсатади). Бу маркадаги пўлатлардан амалда ҳар қандай кесувчи асбоблар тайёрлаш мумкин.

Кесиш тезликлари юқори бўлганида (50-800 м/мин) уч гуруҳдаги металлокерамик қаттиқ қотишмалар ишлатилади: вольфрамли (ВК2, ВК3М, ВК4, ВК8, ВК15 ва бошқалар), титан-вольфрамли (Т15К6, Т14К8, Т30К4, Т5К10 ва бошқалар), титан-тантал-вольфрамли (ТТ7К12). Одатда бу материаллардан пластиналар тайёрланади, кейин бу пластиналар тутқичларга ё кавшарлаб, ёки механик тарзда маҳкамлаб қўйилади.

Кесиш тезлиги 2000 м/мин гача бўлганда минералокерамик материаллар ишлатилади, уларнинг асосини алюминий оксид ташкил қилади. Минералокерамиканинг энг яхши маркаси ЦМ-332.

Бу материалнинг қиздиришга чидамлилиги 1200°C, қаттиқлиги эса H-91-93.

Кейинги вақтларда эльбор номли янги қаттиқ қотишма тобора кенг ишлатилмоқда.

Абразив материаллар - қаттиқлиги юқори бўлган майда донли табиий ва сунъий моддалардир. Улар жилвирлаш тошлари, сегментлар, қайроқ тошлар ва ҳоказолар тайёрлашда ишлатилади. Абразив материаллар жуда қаттиқ, қиздиришга чидамли (1800 ... 2000°C гача), ейилишга чидамли бўлади. Бу эса ишлов беришни 15-70 м/с ва баъзан ундан ҳам юқори тезликларда олиб боришга имкон беради. Абразив материаллар гуруҳига олмос ҳам киради, у энг юқори қаттиқликка эга, қиздиришга ва ейилишга чидамлилиги ҳам жуда юқори.

Олмосдан жилвирлаш тошлари ва майда донли кукунлар тайёрланади, булардан эса жилвирлаш, чархлаш ва ўлчамига етказиб ишлашларда фойдаланилади. Олмос кристаллари кесувчи асбобларни (парма, кескич ва бошқаларни) ўрнатиш учун ишлатилади.

Ҳозир ишлаб чиқаришга вольфрамсиз қаттиқ қотишмалар, масалан, КТС, БО-13 ва бошқа маркали қотишмалар тобора кенг жорий этилмоқда. КТС маркали қотишманинг чидамлилиги таркибида вольфрам бўлган қаттиқ қотишмаларнинг чидамлигидан 1,5-2 марта ортиқ. ВО-13 керамик қотишманинг чидамлилиги ҳам 2-3 марта юқори бўлиб, асбобнинг иш унумини 10% га оширишга ва асбоблар сарфини 2-3 марта камайтиришга имкон беради.

10.6. Металл кесиш асбоб-ускуналари, уларнинг таснифи ва асосий техник-иқтисодий кўрсаткичлари

Кесувчи асбоб ёрдамида қиринди олиш йўли билан буюм ҳосил қилиш мақсадида металл ва бошқа материалларга, ярим-фабрикатларга ёки заготовкаларга ишлов беришга мўлжалланган машиналар *металл кесиш станоклари* деб аталади.

Металл кесиш станоклари машинасозлик, асбобсозлик, машина таъмир қилиш заводлари ва бошқа заводларнинг асосий асбоб-ускунаси ҳисобланади ва саноатнинг турли тармоқлари ҳамда қурилишда кенг ишлатилади.

Ҳозир металлга ишлов беришда станокларнинг турли-туман конструкциялари ва ҳар хил ишларни бажаришга мўлжалланган турлари ишлатилади. Кўпчилик машинасозлик заводларида металл кесиш станокларида ишлов бериш сермеҳнатлилиги машина тайёрлаш умумий сермеҳнатлилигининг 45—60% ини ташкил қилади; шунинг учун металл кесиш станокларида ишлов бериш технологик жараёнларини такомиллаштириш актуал халқ хўжалик вазифаларидан биридир.

Металл кесиш станокларининг таснифи

Барча металл кесиш станоклари айрим белгиларига қараб ҳам, комплекс белгиларига қараб ҳам таснифланади.) Асосий тасниф белгилар сифатида технологик ишлов бериш усули, вазифаси, автоматлаштирилиш даражаси, асосий иш органларининг сони, конструкциясининг ўзига хос хусусиятлари, ишлов бериш аниқлиги, массаси ва ҳоказолар олинади.

Технологик ишлов бериш усулига кўра, станоклар кесувчи асбобнинг тури, ишлов бериладиган сиртнинг характери ва ишлов бериш схемаси каби белгиларига қараб таснифланади. Барча станоклар токарлик, пармалаш, жилвирлаш, ўлчамига етказиб ишлаш, тиш ва резьба қиркиш, фрезалаш, рандалаш, сидириш, ўйиш станокларига ва ҳоказоларга бўлинади.

Вазифасига кўра, барча станоклар универсаллик даражаси бўйича қуйидагиларга бўлинади:

1) кўп номли деталларнинг турли шакл ва ўлчамли сиртларига ишлов беришга универсаллаштирилган станоклар;

2) кўп номенклатурали буюмларда чекланган операцияларни бажаришга мўлжалланган кенг вазифали станоклар;

3) бир типли, аммо ўлчамлари турлича бўлган деталларга ишлов бериш учун ихтисослаштирилган (масалан, тирсакли валларга ишлов бериш учун мўлжалланган) станоклар;

4) бирор конкрет деталга ишлов бериш учун ёки маълум бир технологик операцияни бажариш учун мўлжалланган махсус станоклар.

Аниқлик даражасига кўра, металл кесиш станоклари беш тоифага бўлинади: 1) нормал аниқликдаги Н (масалан, кўпчилик универсал металл кесиш станоклари); 2) аниқлиги оширилган П; 3) юқори аниқликдаги В; 4) ўта юқори аниқликдаги А; 5) ўта аниқ ёки мастер-станоклар С.

Станоклар автоматлаштирилиш даражасига кўра, қўл билан бошқариладиган, ярим автомат, автомат ва дастур асосида бошқариладиган станокларга; металл кесиш массасига кўра, енгил (1 т гача), ўртача (10 т гача), оғир (10 т дан ортиқ) ва уникал (100 т дан ортиқ) станокларга бўлинади.

Иш органларининг сонига кўра, металл кесиш станоклари бир шпинделли, кўп шпинделли, бир суппортли, кўп суппортли, бир стойкали, икки стойкали ва ҳоказо бўлиши мумкин.

Комплекс белгиларига кўра, таснифлаш станокнинг ҳар қайси моделини энг тўла равишда характерлайди. Металл кесиш станокларини таснифлаш учун металл кесиш станоклари экспериментал илмий-тадқиқот институти (ЭНИМС) ишлаб чиққан системадан фойдаланилади. Бу таснифлашга бажариладиган ишнинг

характери, ишлов бериладиган сиртнинг тури ва ишлатиладиган кесувчи асбобнинг хили асос қилиб олинган.

ЭНИМС ишлаб чиққан таснифга мувофиқ (10.1-жадвал) барча металл кесиш станоклари 9 гуруҳга, ҳар қайси гуруҳ 10 типга (гуруҳчага), ҳар қайси тип эса 10 тип-ўлчамга бўлинади. Станоклар гуруҳга технологик ишлов бериш усули ўхшашлиги ёки вазифасига кўра, яқинлиги бўйича бирлаштирилган.

Станокнинг типи унинг вазифаси, асосий иш органларининг сони, универсаллик даражаси, конструктив хусусиятлари каби белгиларини характерлайди. Тип-ўлчам станокнинг ўлчамлари ва техник тавсифларини тавсифлайди (ишлов бериладиган деталнинг энг катта диаметри, ишлов бериладиган юзанинг энг катта ўлчами, заготовкалар ўлчами ва ҳоказолар).

ЭНИМС таклиф қилган таснифга мувофиқ, серияли ишлаб чиқариладиган ҳар қайси металл кесиш станогига маълум бир шифр (индекс) берилади. Бу шифр, одатда, учта ёки тўртта рақамдан иборат бўлади. Биринчи рақам станокнинг ўнта гуруҳдан қайси бирига киришини, иккинчи рақам станокнинг айни гуруҳдаги типини, учинчи рақам (тўрт рақамли белгилашда — учинчи ва тўртинчи рақамлар) станок ёки унда ишлов бериладиган буюмнинг шартли ўлчамини билдиради. Масалан, 2А135 модель бу станокнинг пармалаш станоги эканлигини (станокнинг иккинчи гуруҳга тааллуқли эканини станок моделидаги биринчи рақам кўрсатиб турибди), вертикал-пармалаш станоги эканлигини (модель номерининг иккинчи рақами—1), яхлит металлда пармаланадиган максимал диаметр 35 мм. эканлигини (модель номерининг учинчи ва тўртинчи рақамлари — тегишлича 3 ва 5) билдиради. Биринчи ва иккинчи рақамлар орасидаги ҳарф (бизнинг мисолда А) станок база моделининг модернизация қилинганини англатади. Модель номери охирига қўйилган ҳарф станок база моделининг модификациясини билдиради.

Техник-иқтисодий кўрсаткичлар

Металл кесиш станокларининг ишига умумий баҳо бериш учун техник-иқтисодий кўрсаткичлар системасидан фойдаланилади. Металл кесиш станокларининг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичларига иш унумдорлиги, ишлов бериш аниқлиги, автоматлаштириш даражаси, технологиклиги, металл сиғими ва ҳоказолар киради.

Металл кесиш станогининг иш унумдорлиги умумий ҳолда вақт бирлиги ичида унда ишлов берилган деталлар сони билан аниқланади. Металл кесиш станокларида кесиш жараёнининг унуми бир минут ичида заготовкадан кесиб олинадиган металл миқдори билан (ҳажмий бирликларда) қуйидаги формула ёрдамида аниқланиши мумкин:

10.1.-жадвал

Металл кесиш станокларининг классификацияси

Станоклар	Группа	Станокларнинг типи 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
резерв	0	–	–		–	–	–	–	–	–	–
Токарлик станоклар	1	Автоматлар ва ярим автоматлар: Ихтисослаштирилган	Бир шпинделли	Кўп шпинделли	Револьвер-станоклар	Пармалаш-қирқиб туширувчи станоклари	Карусель станоклари	Токарлик ва лоботокарлик станоклари	Кўп кескичли станоклар	Фасон деталлар учун ихтисослаштирилган станоклар	Ҳар хил токарлик станоклари
Пармалаш ва тешик йўниш-торлаш станоклари	2	–	Вертикал пармалаш станоклари	Бир шпинделли ярим автоматлар	Кўп шпинделли ярим автоматлар	Координат-тешик кенгайтириш станоклари	Радиал пармалаш станоклари	Тешик кенгайтириш станоклари	Олмосли тешик кенгайтириш станоклари	Горизонтал пармалаш станоклари	Ҳар хил пармалаш станоклари
Жилвирлаш, жилолаш станоклари	3	–	Доиравий жилвирлаш станоклари	Ички жилвирлаш станоклари	Обдир-жилвирлаш станоклари	Валлар учун ихтисослаштирилган жилвирлаш станоклари	-	Чархлаш станоклари	Тўғри тўғрибурчак ёки доиравий столли ясси жилвирлаш станоклари	Притирлаш ва жилолаш станоклари	Абразив асбоб билан ишлайдиган ҳар хил станоклар
Комбинацияланган станоклар	4	–	Универсал станоклар	Ярим автоматлар	Автоматлар	-	-	-	-	-	-
Тиш ва резьба йўниш станоклари	5	Резьба йўниш станоклари	Цилиндрик шестерня учун тиш рандалаш станоклари	Конус шестерналар учун тиш йўниш станоклари	Цилиндрик шестерналар ва шлицли валлар учун тиш фрезалаш станоклари	Червяк ғилдираклари учун тиш фрезалаш станоклари	Шестерня тишлари торецларини йўниш станоклари	Резьба фрезалаш станоклари	Тиш пардозлаш станоклари	Тиш ва резьба жилвирлаш станоклари	Тиш ва резьба ишлайдиган ҳар хил станоклар
Фрезалаш станоклари	6	–	Вертикал-фрезалаш станоклари: Консолли фрезалаш станоклари	Узлуксиз ишлайдиган станоклар	-	Копировкалаш, гравировкалаш станоклари	Консолсиз вертикал станоклари	Бўйлама станоклар	Кенг универсал станоклар	Консолли горизонтал станоклар	Ҳар хил фрезалаш станоклари
Рандалаш, йўниш ва протяжкалаш станоклари	7	–	Бўйлама-рандалаш станоклари: Бир стойкали	Икки стойкали	Кўндаланг рандалаш станоклари (шепинглар)	Йўниш станоклари	Горизонтал протяжкалаш станоклари	-	Вертикал протяжкалаш станоклари	-	Ҳар хил рандалаш станоклари
Кесиб ажратиш станоклари	8	-	Токарлик кескичи билан; Ишлайдиган кесиб туширувчи станоклари	Абразив тош билан	Силлиқ ёки насечкали диск билан	Тўғрилаш-кесиб туширувчи станоклари	Арралар: лентали	дискли	Ножовкали	-	-
Ҳар хил станоклар	9	–	Муфта ва труба ишловчи станоклари	Арра тишловчи станоклари	Тўғрилаш ва марказсиз дискли йўниш станоклари		-	Асбобларни синаш станоклари	Бўлиш машиналари	Мувозанатлаш станоклари	-

$$W = fv = tsv$$

Бу ерда: W — заготовкадан кесиб олинадиган металл ҳажми, $см^3/мин$; f — олинадиган қириндининг кесими (t s), $мм^2$; v — кесиш тезлиги, м/мин.

Хомаки ишлов беришда энг катта унумдорликка эришилади, лекин бунда суриш механизмининг мустаҳкамлигини, ишлов бериладиган детал ва асбобнинг мустаҳкамлиги ҳамда букрлигини ҳисобга олган ҳолда даставвал мумкин бўлган максимал кесиш чуқурлиги (t)ни, кейин суриш s ни ва, ниҳоят, энг охирида станок юритмасининг қуввати ва асбобнинг турғунлигини ҳисобга олган ҳолда кесиш тезлиги (v)ни танлаб олиш керак.

Тозалаб ишлов беришда кесиш жараёнининг унуми қуйидаги формула билан аниқланади:

$$F = 10v \cdot s$$

Бу ерда: F - кесиш унуми, $см^2/мин$; v — кесиш тезлиги, м/мин; s — суриш.

Агар аввал ишлов бериш аниқлиги ва тозалиги бўйича максимал йўл қўйилиши мумкин бўлган суриш, сўнгра кесиш тезлиги танланса, тозалаб ишлашда энг катта унумдорликка эришиш мумкин (кесувчи асбобнинг турғунлиги бўйича).

Ишлов бериш аниқлиги станокда ишлов берилган юзаларнинг ўлчамлари, шакллари ва бир-бирига нисбатан вазиятларининг чизмаларда ёки техник шартларда кўрсатилган айнан шу параметрларга яқинлашиш даражасини кўрсатади. Станокнинг аниқлиги ишлов бериладиган деталнинг тегишли аниқлигини таъминлаш қобилиятини характерлайди.

Автоматлаштирилиш даражаси автоматлаштирилиш коэффициенти билан характерланади. Бу коэффициент автоматлаштирилган ишлар сермеҳнатлилиги Та буюмнинг умумий сермеҳнатлилигига нисбатидан топилади:

$$q_{ишl} = \frac{T_a}{T_a + T_к}$$

Бу ерда: $T_к$—қўлда бажариладиган ишларнинг сермеҳнатлилиги, одам-соат; $q_{ишl}$ — ишларнинг автоматлаштирилиш коэффициенти; бу кўрсаткич бирга қанчалик яқин бўлса, автоматлаштирилиш даражаси шунчалик юқори бўлади.

Метал кесиш станоги конструкциясининг технологиклиги унинг узеллари, агрегатлари ва умуман станокни тайёрлаш ва уларни йиғишнинг мураккаблик даражасини характерлайди. Бу кўрсаткич тақрибан деталларнинг сони, ўлчамлари ва мураккаблиги билан, станок конструкциясининг тайёрлаш шароитларига

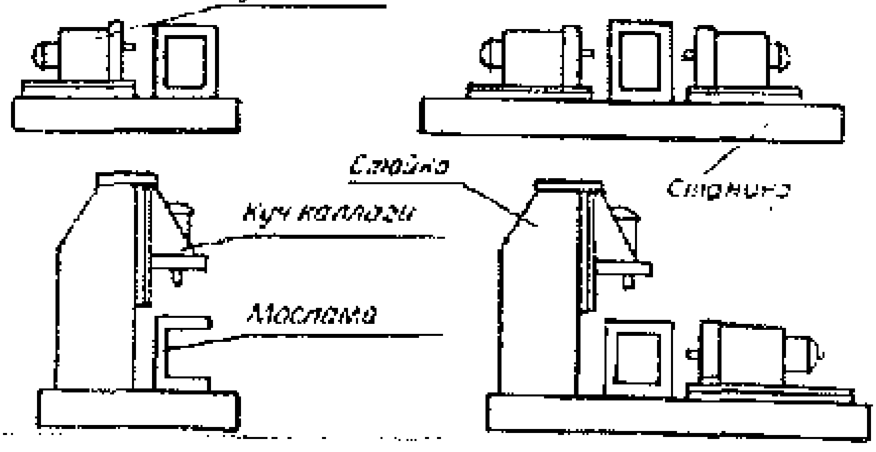
мосланганлиги билан баҳоланади. Технологик конструкция деб шундай конструкцияга айтиладики, у берилган эксплуатацион кўрсаткичларни таъминлагани ҳолда уни энг кам вақт, меҳнат ва маблағ сарфлаб тайёрлаш мумкин бўлсин.

Металл сиғими станок массасининг асосий юритма қувватига нисбати билан аниқланади ва кг/кВт ҳисобида ўлчанади.

10.7. Агрегат асбоб-ускуналарда ҳамда автомат линияларда ишлов бериш ва унинг самарадорлиги

Материалларга кесиб ишлов беришни автоматлаштиришдаги асосий йўналишлардан бири агрегат станоклардан ва автоматик станок линияларидан кенг фойдаланишдир.

Нормаллаштирилган (унификация қилинган) ва кинематик жиҳатдан ўзаро боғланмаган узеллар (агрегатлар) базасида тузилган станок агрегат станок деб аталади. Бундай агрегатнинг куч узеллари индивидуал юритмаларга эга бўлади. Улар ҳаракатларининг ўзаро боғлиқлиги ва кетма-кетлиги эса ягона бошқариш системаси орқали белгиланади. Узелларнинг мустақил ишлаши агрегат станокларнинг бир нечта тип-ўлчамларини яратишга ва уларнинг конструкциясини унификация қилишга имкон беради. Унификация қилинган узел ва деталларни ўзаро маълум комбинацияларда бириктириб, ҳар қандай технологик вазифани бажарадиган станок яратиш мумкин. Агрегат станокларнинг иш цикли автоматик ва ярим автоматик қилиб тайёрланади. Ишлов бериладиган заготовкалар қўзғалмасдан турадиган, ҳаракат эса кесувчи асбобга бериладиган агрегат станоклар кенг тарқалган. Агрегат станокларнинг асосий узеллари қуйидагилар (10.10-расм): станина, стойка, куч головкалари, мосламалар, бошқариш пульти. Станина станокнинг асоси бўлиб, уни яхлит ҳолда ёки алоҳида қисмлардан йиғиб тайёрланади. Станина юқори бикрликка эга бўлиши керак, у одатда, кулранг чўяндан қутисимон шаклда қуйиб ясалади.



10.10 – расм. Агрегат станокларнинг типавий конструкциялари ва уларнинг асосий узеллари

Агрегат станокнинг энг асосий қисми куч головкаси бўлиб, у одатда, электр двигатель, корпус, шпиндель головкаси, шпинделдан (шпинделлардан) ва салазкадан иборат бўлади. Кесувчи асбоб шпинделга ўрнатилади, шпинделга тезликлар қутисида жойлашган вал ва шестернялар системаси орқали электр двигателдан айланма ҳаракат узатилади. Шпинделлар сони ва улар орасидаги марказлараро масофа ишлов бериладиган деталнинг конструкцияси ва ўлчамларига қараб олинади.

Суриш ҳаракати куч головкаси корпусини йўналтирувчи салазкалар бўйлаб суриш йўли билан амалга оширилади.

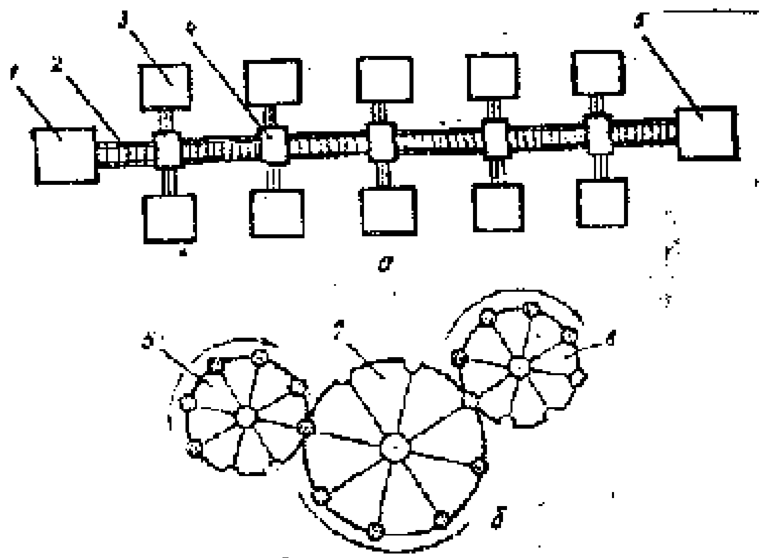
Ишлов бериладиган заготовка станок столидаги махсус мосламага қўзғалмас қилиб маҳкамлаб қўйилади. Бу билан заготовканинг станок иш органларига нисбатан аниқ ва ишончли қилиб қотириб қўйилишига эришилади. Мосламага маҳкамлаб қўйилган заготовкага шпиндель головкаси тез яқинлаштирилади, сўнгра иш суришида тегишли ишлов бериш бажарилади. Одатда, заготовкага бир нечта куч головкалари билан ишлов берилади. Бу эса заготовканинг бир ўрнатилишида бир нечта юзага ишлов бериш имконини беради. Шунинг учун агрегат станокларнинг иш унуми юқори ва улар тежамли бўлади. Улардан айниқса, йирик серияларб ва кўплаб ишлаб чиқариш шароитларида фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Агрегат станокларни тез қайта созлаш имконияти борлиги уларни серияларб ва кичик серияларб ишлаб чиқаришда ҳам самарали ишлатишга имкон беради.

Агрегат станоклардан автоматик станок линиялари йиғиш мумкин. Агрегат станокларнинг автоматик станок линияларида ишлатилиши уларни лойиҳалаш ва тайёрлаш муддатларини кескин равишда қисқартириб юборади.

Автоматик станок линиялари

Автоматик станок линиялари бутун буюмларни тайёрлаш жараёнини, уларни қайта ишлаш ёки йиғишни маълум кетма-кетликда ва белгиланган ритмда автоматик бажарадиган машиналар, асосий ва ёрдамчи асбоб-ускуналар системасидан иборат.

Агрегат станоклардан тузилган автоматик станок линиясининг принципиал схемаси 10.11-расмнинг, *a* қисмидада кўрсатилган. Линиянинг бошланишига 1-юклаш қурилмаси жойлаштирилган, кейин 2-агрегат станоклар ва 3-қўзғалувчан мосламалар жойлаштирилган бир неча иш позициялари келади, линиянинг охирига 4-тушириб олиш қурилмаси ўрнатилган. 5-ташиш қурилмаси станокларнинг иш зоналари орқали ўтади ва 4-мосламаларга маҳкамланган заготовкаларни линиянинг бутун позициялари бўйлаб кетма-кет равишда олиб ўтади.



10.11-расм. Автоматик станок линияларининг принципиал схемалари: *а* — принципиал схема: *1* — юклаш қурилмаси; 2 — агрегат станок ўрнатилган позициялар; *3* — қўзғалувчан мосламалар; *4* — тушириш қурилмаси; 5 — ташувчи қурилма; *б* — роторли автоматик линиялар; 6 — юклаш, 7 — иш, *8* — тушириш роторлари.

Алоҳида станоклар ва ёрдамчи қурилмаларнинг иши қатъий координациялаштирилган ва ўзаро уйғунлаштирилган. Куч головкалари ва бошқа агрегатларни ҳамма деталлар маҳкамлангандан кейингина юргизиб юбориш мумкин, маҳкамлаш ишлари эса заготовкалар қайд қилингандан кейингина бажарилади. Айрим механизмларнинг линиядаги иши марказий пультда ёруғлик сигнали кўринишида қайд қилинади.

Автоматик станок линиялари валлар, втулкалар, шестерня ва бошқа деталларга ишлов бериш учун типавий станок-автоматлардан ҳам тузилиши мумкин.

Кейинги вақтларда саноатда роторли автоматик линиялар ҳам кенг қўлланилмоқда (10.11-расм, *б*). Булар юклаш *(6)*, иш *(7)*, тушириш роторлари *(8)* дан иборат бўлиб, бу роторлар деталлар *(9)* га ишлов беришнинг ягона технологик жараёни билан боғланган бўлади. Бундай линияларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, уларда асбоб ҳам, деталь ҳам ишлов бериш жараёнида бир вақтнинг ўзида силжийди ва марказий ўқ атрофида айланади, заготовкалар эса кетма-кет равишда бир ротордан иккинчи роторга узатилади ва тўлқинсимон чизиқ бўйича ҳаракатланади, шунинг учун роторли автоматик линия кам жойни эгаллайди. Роторли линияларнинг иш унуми бажариладиган операциялар давомийлигига боғлиқ эмас, ваҳоланки бошқа (роторли бўлмаган) автоматик линияларнинг иш унуми энг узоқ давомийликдаги операция вақти t_0 га ва ҳисобий даврдаги фойдали вақт фонди $T_ф$ га кўп жиҳатдан боғлиқ бўлади ҳамда қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$P = \frac{60T_ф}{t_0}.$$

Бу ерда: *P* — ҳисобий давр учун линиянинг иш унуми, дона; $T_ф$ — ҳисобий давр учун фойдали вақт фонди, соат; t_0 — энг узоқ давомийликдаги операция вақти, мин.

Олинган кўпгина маълумотлар автоматик линиялар самарадорлигидан далолат беради. Масалан, машинасозликда уларнинг жорий қилиниши битта ишчи ҳисобидан буюмлар чиқаришни 10—12 марта кўпайтиришга, таннархни 15—35% пасайтиришга имкон беради. Бунда хомашё ва материаллар тежалади, ишчи кучлари қўли бўшатилади, маҳсулот сифати ошади.

Автоматик линиялардан фойдаланишнинг иқтисодий жиҳатдан мақбуллигининг энг муҳим шартларидан бири — уларда тайёрланадиган маҳсулотлар чиқаришнинг ўзгармаслигидир. Автоматик линияларни жорий қилиш самарали бўлиши учун маҳсулот ишлаб чиқаришнинг нисбий барқарорлик коэффициенти $C_0 = 1$ ёки ундан катта бўлиши керак. Бу коэффициент айни маҳсулот ишлаб чиқарилиб турадиган вақт $T_ф$ (йил ҳисобида)нинг автоматлаштириш учун сарфланган харажатларнинг қоплаш муддати T_0 га нисбати кўринишида аниқланади.

Одатда, автоматлаштириш харажатлари 1,5 ... 2,5 йил ичида, баъзан эса ундан ҳам тезроқ қопланади.

Станоксозлик ишлаб чиқаришнинг ривожланиши муносабати билан рақамли дастурлар асосида бошқариладиган станоклар тобора кўп ишлатилмоқда. Бу станокларда станок автоматларининг унумдорлиги ва аниқлиги универсал асбоб-ускуналар мосланувчанлиги билан уйғунлашиб кетган. Бундай станокнинг ижро этувчи органлари бошқарувчи механизмлардан олинадиган командалар бўйича ишлайди. Ишлов бериш дастури перфокартага, перфолентага, магнит дискларида берилади ва ўқувчи қурилмалар билан команда импульсларига айлантирилади, бу импульслар эса бошқарувчи механизмлар ёрдамида станокнинг суппорти, столи, шпиндели ва бошқа элементларининг юритмаларига сигналлар беради.

Рақамли дастур асосида бошқариладиган битта станок одатдаги 3—4 станокнинг ўрнини босади. Ҳамма ишлаб чиқариш харажатлари 60—70% га қисқаради, иш ҳақи харажатлари 70% га камаяди, меҳнат унумдорлиги 3—5 марта ортади. Бу станокларда маҳсулот тайёрлаш қийматидан келадиган умумий тежам одатдаги асбоб-ускуналарга таққосланганда 90% гача етиши мумкин, меҳнат сарфи эса 80% гача тежалади.

Асосий ва ёрдамчи операцияларни автоматлаштириш вазифасининг сифат жиҳатидан янгича ҳал қилиниши янги русумдаги машиналар — манипуляторларни яратиш бўлди. Бундай манипуляторлар дастур асосида бошқарилиб, "Саноат роботлари" деган ном олди. Роботлардан ҳозирги вақтда хавфли ва агрессив муҳитларда ишлашда, оғир операцияларни бажаришда, ишчиларнинг касбий касалланишини келтириб чиқарадиган ва тез чарчатадиган технологик жараёнларда фойдаланилмоқда. Роботлар қўйиш

машиналарида суюқланган металл билан иш кўради, печлар ва пресслар ёнида ишчининг ўрнини босади, деталь, буюм ва заготовкаларни тахлайди, турли конструкцияларни пайвандлайди ва машиналарни йиғади.

Саноатдаги техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири — технологик жараёнларни бошқаришнинг автоматлаштирилган системалари (ТЖБАС)ни ишлаб чиқиш ва уни жорий қилишдир. ТЖБАС нинг кенг жорий қилиниши ишлаб чиқариладиган маҳсулот сифатига нисбатан қўйиладиган, ошиб бораётган талабларнинг тўла қондирилишига имкон беради. Автоматлаштириш — узоқ муддат давомида белгиланган технологик режимларнинг бузилмасдан риоя қилинишини таъминлайди. Механизациялаштириш, автоматлаштириш воситаларининг, ЭҲМ ва бошқаришнинг автоматлаштирилган системалари қўлланилиши меҳнат ҳамда моддий маблағ харажатларини камайтиради, меҳнат унумдорлигини оширади, маҳсулот сифатини яхшилайди.

Қисқача хулосалар

Ушбу бобда металл материалларни ва айниқса, нометалл материалларни (пластмасса ва бошқаларни) кесиб ишлашнинг хусусиятлари батафсил кўриб чиқилади. Металларни босим билан ишлаш, пайвандлаш ва қуймакорлик, одатда, ўлчамларнинг зарур бўлган аниқлигини ва сирти тозалигини таъминламайди. Шу боисдан деталларнинг шакли, ўлчамлари, аниқлиги ва сиртларининг тозалигини чизма талабларига мувофиқ таъминлаш учун деталлар заготовкалари турли металл кесиш станокларида кесиб ишланади. Кесиб ишлашнинг асосий усуллари йўниш, пармалаш, фрезалаш, жилвирлаш, рандалаш усуллари бир-биридан фарқ қилади.

Шунингдек, бу бўлимда кесиш режими кесувчи асбоблар, уларнинг таснифи ва тавсифи, кесувчи асбоблар тайёрлаш учун материаллар, металл кесиш асбоб-ускуналари, уларнинг таснифи ва асосий техник-иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган.

Шунингдек, асосий эътибор агрегат асбоб-ускуналар ҳамда автомат линияларда ишлов бериш ва унинг самарадорлиги масалаларига қаратилган.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Кесиш жараёнининг вазифаси ва моҳияти, асосий кесиш турларини таърифлаб беринг.

2. Кесиб ишлашнинг асосий усулларига қандай усуллар киради?

3. Кесиш режими деганда нималар назарда тутилади?

4. Кандай кесувчи асбобларни биласиз ва улар қандай материаллардан тайёрланади?

5. Металл кесувчи станоклар деб қандай станоклар айтилади? Улар қандай таснифланади ва станоклар қандай шифрланади? Станокларнинг техник-иқтисодий кўрстакичларига кандай кўрсаткичлар киради?

6. Агрегат асбоб-ускуна ҳамда автомат линиялар деганда нималарни назарда тутасиз?

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. — Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. — Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. — Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни. — Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть 1 и 2, ВШ "Минск", 1990.

6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. — М.: ВШ, 1985.

7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариши технологияси асослари. — Т.: Ўқитувчи, 1984.

XI боб

ЭЛИОН, КИМЁВИЙ ВА ЭЛЕКТРОКИМЁВИЙ ИШЛОВ БЕРИШ ЖАРАЁНЛАРИ

Ижтимоий ишлаб чиқаришни ўстириш ва маҳсулот сифатини яхшилашнинг муҳим шартларидан бири — илмий-техника тараққиёти суръатларини тезлаштиришдан иборат бўлиб, бунга ишлаб чиқаришни техник қайта қуроллантириш, илғор техника ва технологияни кенг жорий қилиш йўли билан эришилади.

Кейинги вақтларда меҳнат унумдорлигини кескин оширишга ва маҳсулот сифатини тубдан яхшилашга имкон берадиган янги, анча такомиллашган ва унумдор технологик жараёнлар ишлаб чиқаришга жорий қилинмоқда. Шундай жараёнларга, жумладан, фокусланган нурлардан, шунингдек, катта қувватли тўрсжаган ультратовуш тебранишлардан, батамом ионлашган газларнинг юқори ҳароратли оқимларидан (плазмалардан) ва бошқалардан фойдаланишга асосланган элион технологияси жараёнлари киради.

Физик таъсир этиш принципларига кўра, элион технологияси жараёнларини қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин: ультратовуш ёрдамида ишлов бериш, нур ёрдамида ишлов бериш (электрон, ион ва ёруғлик нурлари ёки лазер ёрдамида ишлов бериш), плазма воситасида ишлов бериш, электроэрозион (электр учқуни, электр импульси, электр контакт усулида) ишлов бериш.

Материалларга ишлов бериш сермеҳнатлилигини қисқартирадиган, ишлов берилган юзаларнинг сифатини яхшилайдиган ва жараёнлар унумдорлигини оширадиган ҳозирги технологик жараёнлар қаторига кимёвий ва электрокимёвий ишлов бериш жараёнларини ҳам киритиш керак.

11.1. Технологик жараёнларни ультратовуш ёрдамида интенсивлаштириш ва саноатда ультратовушдан фойдаланиш

Маълумки, одам қулоғи частотаси тахминан 16 ... 20000 Гц гача (20 кГцгача) бўлган товушларни эшитади. Частотаси 20 кГц дан ортиқ бўлган товуш тебранишларини ультратовушлар деб аташ қабул қилинган.

Ҳозирги вақтда частотаси 10^6 кГц гача бўлган саноат ультратовуш тебранишлари ҳосил қилинмоқда. Катта қувватли ультратовуш тебранишларини тўплаш мумкинлиги ультратовушдан фан ва техниканинг турли соҳаларида кенг фойдаланишга олиб келди, чунки бу усул материалларга ишлов бериш ва ишлаб чиқариш жараёнлари интенсивлаштиришдаги энг тежамли ва техник жиҳатдан такомиллаштирилган усулдир.

Кўпчилик ҳолларда технологик жараёнларни интенсивлаштириш учун ультратовушдан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан ўзини оқлайди, чунки уларнинг давомийлигини қисқартиришдан олинган тежам ультратовуш аппаратлари қувватини ошириш юзасидан қилинган харажатларнинг анча қисмини қоплайди.

Қувватли, одатда, лампали, машинали, транзистор ёки ярим ўтказгичлар асосида тайёрланган юқори частотали ток генераторлари асбобни тебрантирадиган энергия манбаи ҳисобланади. Ўзгартиргичлар ёки вибраторлар деб аталадиган махсус қурилмалар ёрдамида электр тебранишлари механик тебранишларга айлантирилади. Бунда электр энергияси вибраторнинг эластик тебранишлари энергиясига айланади ва бу тебранишлар навбатма-навбат узайиб-қисқариб туради.

Вибраторда ҳосил қилинадиган ультратовуш тебранишларининг амплитудаси, одатда, старли бўлмайди, шунинг учун тебрантирувчи ўзгартиргичнинг торецига акустик тўлқин узаткичдан иборат концентратор (тўплагич) уланади. Ультратовуш ёрдамида ишлов бериш установкасининг принципиал схемаси 11.1-расм, *а* да кўрсатилган.

2-генератор орқали юқори частотали ток бериладиган 1-магнитострикцион ўзгартиргич 3-концентратор билан боғланган. Концентраторнинг учига 4-асбоб бириктирилган. 1-ўзгартиргич ва 3-концентратор тебратиш системасини ҳосил қилади, унинг учига акустик куч берилган. Концентратор ва ўзгартиргич резонансли қилиб тайёрланади. Тебранишлар амплитудаси максимал бўлиши учун концентратор маълум шаклда бўлиши керак (11.1-расм, *б*).

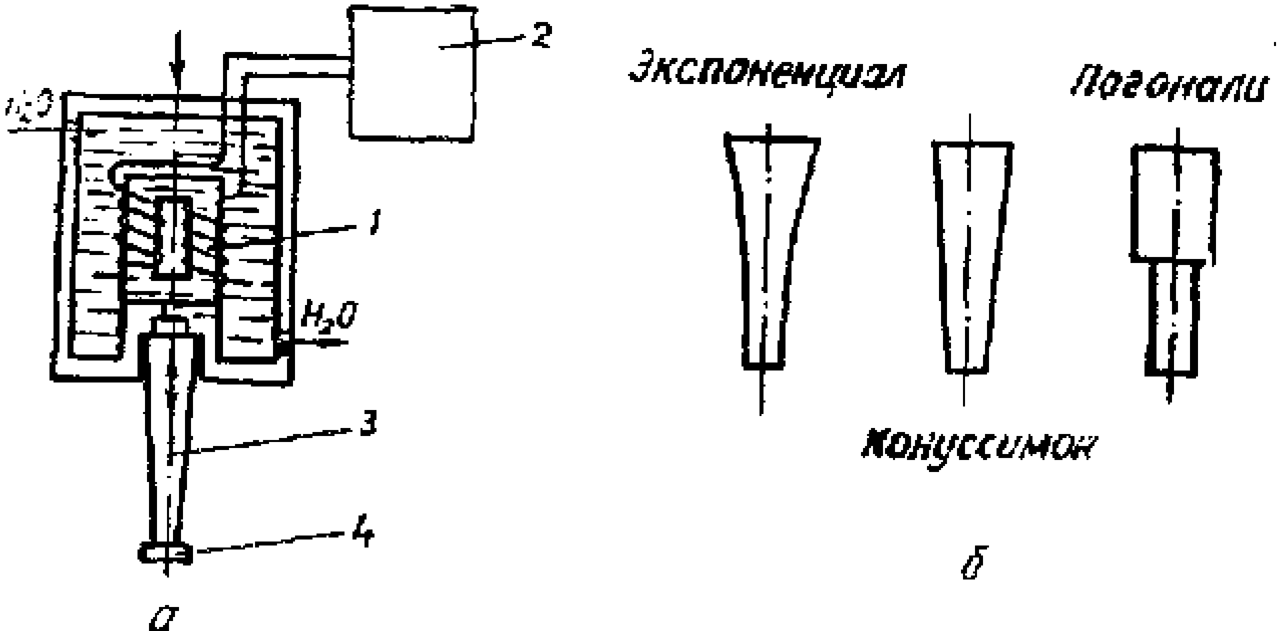
Маълумки, бирор физик-кимёвий жараённинг боришига, махсус таркибли моддалар олишга, янги технологик жараёнлар ишлаб чиқишга юқори босим ва ҳароратлар техникасининг тараққиёти жуда катта таъсир кўрсатади, бундай юқори босим ва ҳароратларни эса юқори ток зичлиги ҳосил қила оладиган манбалар мавжуд бўлгандагина олиш мумкин.

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, суюқ ин муҳитларида ҳосил қилинадиган қувватли ультратовуш майдонларида энергиянинг юқори зичлигини генерациялаш бирламчи товуш майдони ҳисобига эмас, балки натижавий амплитудали тўлқинлар суюқликда тарқалганида юзага келадиган иккиламчи эффектлар ҳисобига амалга оширилади. Бу эффектлардан энг муҳими кавитация ва акустик оқимлардир.

Акустик оқимлар суюқлик ёки газнинг стационар уюрма оқимлари бўлиб, улар ультратовуш майдонида ҳосил бўлади ва масса ҳамда иссиқлик алмашинуви жараёнларининг тезлашувига ёрдам беради.

Кавитация—ҳодисаларнинг мураккаб мажмуидан иборат бўлиб, у суюқликда турли пуфакчаларнинг ҳосил бўлиши, кўпайи-

ши ва ёрилиб портлаши билан боғланган. Пуфакчаларнинг портлашида зарб тўлқинлари юзага келиб, бунда бир неча юз атмосферагача етадиган катта маҳаллий оний босимга эга бўлган зарб тўлқинлари юзага келади. Бунда ультратовуш тўлқинлари галма-гал келадиган юқори ва паст босимлар зоналарини юзага келтиради, бу босимлар эса сиқилиш ва сийраклашиш соҳаларини ҳосил қилади. Сийраклашган зонада буғ ва газларнинг кўп сонли жуда майда пуфакчалари ҳосил бўлади (буғ ва газлар бу пайтгача суюқликда эриган ҳолда бўлади).



11.1-расм. Ультратовуш ёрдамида ишлов бериш установкаси (а) ва концентраторларнинг асосий шакллари (б); 1—магнитострикцион ўзгартиргич; 2—генератор; 3—концентратор; 4—асбоб

Кавитация — суюқликда ўтадиган, шу суюқликларнинг зичлиги, ковушқоқлиги, ҳарорати, молекуляр массаси, сиқилувчанлигига, суюқликдаги газ ва бошқа жинсли микроқўшимчаларнинг миқдорига, шунингдек, ультратовуш тебранишларнинг частотаси ва интенсивлигига боғлиқ бўлган технологик жараёнга ультратовушнинг таъсир этишини белгиловчи омилдир. Ҳозир ультратовуш тебранишлари технологик жараёнларни интенсивлаштиришда ҳам, ишлов бериладиган юзага ёки буюмга бевосита таъсир эттиришда ҳам қўлланилади.

Технологик жараёнларни ультратовуш ёрдамида интенсивлаштириш. Саноатнинг турли тармоқларида ультратовуш анжомларидан технологик жараёнларни интенсивлаштириш учун фойдаланилади. Гидрометаллургияда суюқликда эритиб ажратиб олиш жараёнида ультратовушдан фойдаланиш жараённи кескин тезлаштиришга ва меҳнат унумдорлигини оширишга имкон беради.

Маълумки, қиздириб ва совуқлайин прокатланган листлар металлургия заводларида қатор операциялардан, шу жумладан, куйиндини кетказиш учун кимёвий хуруштлаш операциясидан ўтади. Бу жараён ҳатто механизациялаштирилган усулда ҳам 20 минут чамаси давом этади. Хуруштлаш қурилмасига 30 кГц частотали 2 Вт/см^2 интенсивликдаги ультратовуш тебранишлари киритилганда эса жараённинг давомийлиги 75 ... 80% гача қисқаради.

Куймакорликда ультратовушдан фойдаланиш айрим элементларининг қалинлиги 0,1 мм гача бўлган нозик куймалар олишга имкон беради.

Алюминийни совуқлайин пайвандлашда, кавшарлашда, шунингдек, қалай югуртиришда ультратовушдан фойдаланилса, бу жараёнлар анча жадаллашади.

Ультратовуш ёрдамида гальваник қоплаш жараёнини 30 ... 35% тезлаштириш ва қопланган металлнинг асос билан тишлашиш мустаҳкамлигини ошириш мумкин.

Буюмларни тозалаш жараёнида ультратовушдан фойдаланиш меҳнат унумдорлигини 2 ... 3 марта оширишга, шунингдек, иш сифатини анча яхшилашга ёрдам беради.

Ультратовуш резина саноатида муваффақият билан ишлатилмоқда. Ультратовушдан фойдаланилганда бутадиен — стирол каучукнинг полимерланиши икки марта тезлашади.

Ўтказилган кўп тажрибалар шуни кўрсатадики, ультратовушдан фойдаланиш қаттиқ жисмнинг суюқлик билан чегарасидаги диффузион жараёнларни анча тезлаштиради. Усимликлардан олинган ошловчи моддалар ёрдамида ошлаш жараёни, хусусан, диффузия жараёни билан боғланган. Бунда терига ишлов бериш сифати анча ортади.

Ультратовушдан фойдаланиб технологик жараёнлар тезлигини интенсивлаштиришга кўплаб мисоллар келтириш мумкин, лекин шу билан бирга бунда бажарилган ишларнинг сифати анча ортишини ҳам таъкидлаб ўтиш керак.

Саноатнинг турли тармоқларида ультратовушдан фойдаланиш

Кейинги йилларда ультратовуш тебранишлари энергияси ишлаб чиқаришда алоҳида ўрин эгалламоқда. Ультратовуш ҳозир машинасозлик ва приборсозликда, кимёсаноатида, металлургия, енгил ва озиқ-овқат саноатида, фармацевтика саноатида, тиббиётда, биологияда, қишлоқ хўжалиги ва халқ хўжалигининг бошқа соҳаларида ишлатилмоқда.

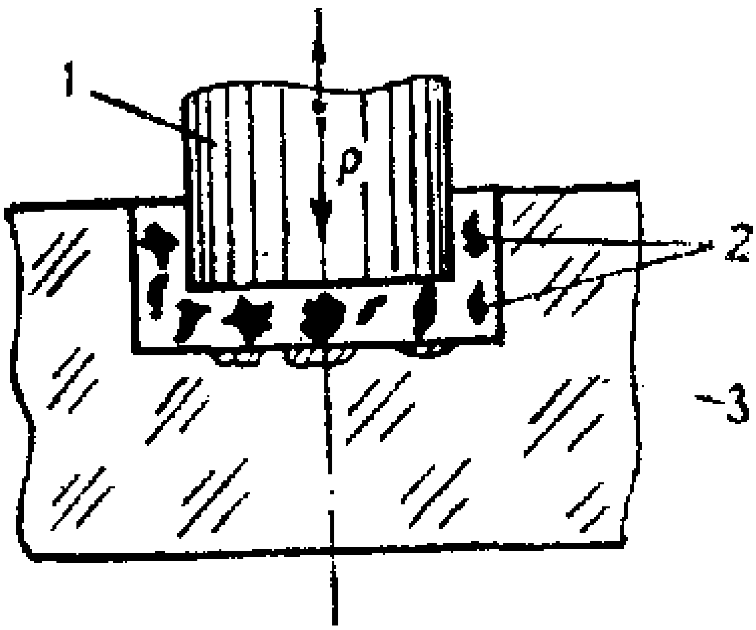
Ультратовуш ишланиши қийин бўлган материалларга ишлов беришда, қаттиқ, мўрт материалларга ўлчамлаб ишлов беришда, пайвандлаш ва кавшарлашда, материалларни майдалашда, дефектоскопия ва ҳоказоларда қўлланилмоқда.

Ишланиши қийин бўлган материалларга ишлов бериш. Ишланиши қийин бўлган материалларга (оловбардош, магнит хоссали, зангламас пўлатларга, қаттиқ қотишмаларга, ярим ўтказгич материаллар — кремний ва германийга, радиокерамика ва техник чиннига, олмос, рубин, корунд, кварц ва шу каби материалларга) ультратовуш ёрдамида ишлов бериш замонавий технологик жараёнларга кириб, кейинги йиллларда бу жараёнлардан амалда кенг ф о й д а л а н и л м о қ д а.

Бундай материалларга одатдаги усуллар ва асбоблар билан ишлов бериш анча қийин, кўпинча бунинг иложи ҳам йўқ. Бундан ташқари, анъанавий усулларнинг унумдорлиги анча паст.

Ишланиши қийин бўлган материалларга ультратовуш ёрдамида ишлов беришда абразив муҳитда механик эластик тебранишларнинг энергиясидан фойдаланилади. Бунда абразив материаллар доналарининг қаттиқлиги ишлов берилаётган материаллар қаттиқлигидан юқори бўлиши керак, чунки кесувчи асбоб абразив материалдан тайёрланади. Абразивлар сифатида бор карбид, кремний карбид, эльбор, электрокорунд, техник олмосларнинг сувдаги суспензиялари ишлатилади (уларнинг ичида камёб эмаси ва энг арзони кремний карбиддир).

Абразив доналарини олиб юрувчи суспензия ишлов берилаётган деталнинг емирилган заррачаларини кетказади, ишлов бериш зонасига янги абразивларни келтиради, асбоб ва детални совитади ҳамда деталь, асбоб ва абразив ўртасидаги акустик алоқани таъминлайди.



Кейинги йилларда пўлатга ультратовуш ёрдамида ўгчамлаб ишлов беришда иш қисмига олмос кукуни қорежаган асбоблар ишлатилмоқда (олмос кукуни гальваник усулда ёки кукун металлургияси усулларида қорежаади). Бу нарса меҳнат шароитини яхшилайди ҳамда иш ўрни ва асбобускуналар ифлосланишининг олдини олади.

11.2- расм. Ультратовуш ёрдамида ишлов беришнинг принципиал схемаси:

1 — асбоб; 2 — абразив доналари; 3 — ишлов бериладиган юза.

Ультратовуш ёрдамида ўлчамлаб ишлов бериш. Ультратовуш ёрдамида қаттиқ мўрт материалларга ўлчамлаб (абразив) ишлов беришнинг моҳияти шундаки, бунда ишлов бериладиган юзалар материалнинг ва бўйлама йўналишида ультратовуш частотаси билан тебраниб турувчи асбобнинг юзаси орасида турган абразив доналарининг зарблари таъсирида бериладн (11.2-расм).

Шундай қилиб, ультратовуш ёрдамида ишлов бериш механизми қуйидагича амалга оширилади: буюмнинг юзасидан материал қатламини олиш асосан тебраниб турган асбоб *(1)* нинг торецн билан бевосита ишлов берилаётган юза *(3)* да ётган абразив доналарини тўғридан-тўғри уриб коқишидан иборат. Бунда буюм материалининг заррачалари синиб (ушалиб) тушади. Жараённинг интенсивлашишига товуш шамоли ёрдам беради, у янги абразивнинг ишлов бериш зонасида ҳаракатланиши ва чиқиндиларнинг (материалнинг синиб тушган заррачалари) кетказилишини тезлаштиради. Абразив суспензия иш зазори 4 га ҳайдалади.

Ультратовуш усули билан кўндаланг кесимининг шакли ҳар қандай бўлган парром ва бир томони берк тешикларга, фасон бўшлиқларга ишлов берилади, заготовкалар бўлаклаб кесилади, ташқи юзаларга профил берилади, ўйиб нақш туширилади, резьба қирқилади, ўқи эгри чизиқли тешиклар тешилади ва ҳоказо.

Материалларни ультратовуш ёрдамида нафис майдалаш. Металлургияда ва техниканинг бошқа соҳаларида нафислиги юқори материаллар олиш муҳим аҳамиятга эга.

Кукун металлургиясида ультратовушдан асоси металлдан, тўлдирғичи нометалл кукундан иборат бўлган композицион қотишмалар олишда, шунингдек, кукун материалларининг майдаланишини ва кукунлаш жараёнини интенсивлаш мақсадида фойдаланилади.

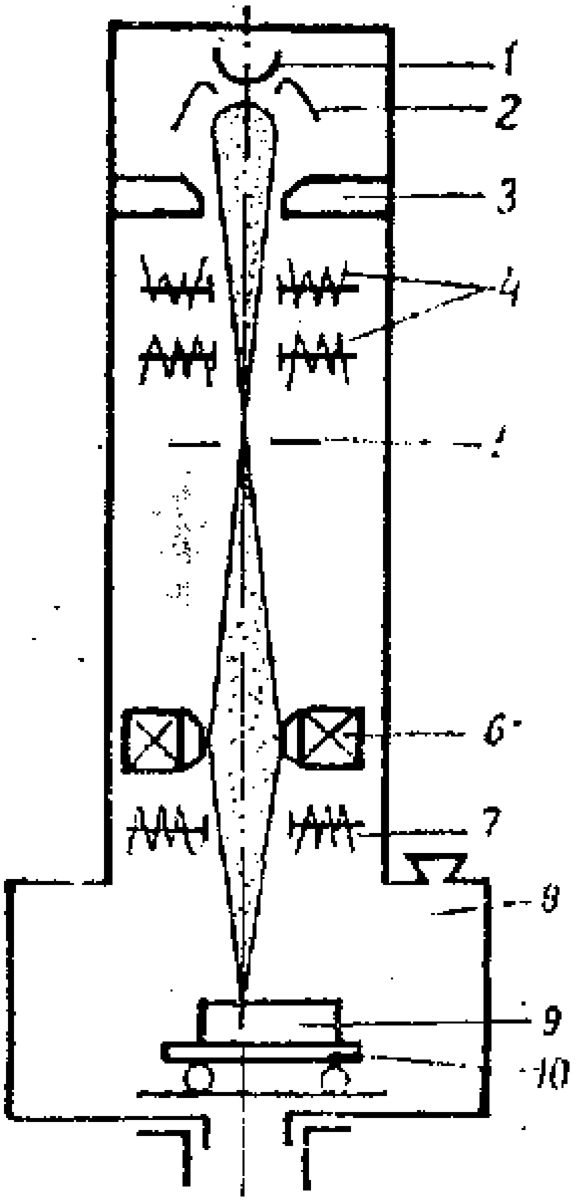
Ультратовуш ёрдамида нафис майдалаш механизми кавитация ва емирилаётган моддадаги акустик микрооқимлар билан белгиланади.

Ҳозирги вақтда люминофорларни ультратовуш ёрдамида нафис майдалаш люминофорнинг бир текис нафис донли қатламини ҳосил қилиш ҳисобига замонавий кўп қатламли электрон-нур трубкаларида тасвир сифатини оширишнинг ягона усулидир. Рангли тасвир кинескопларни ишлаб чиқаришда бу айниқса, муҳим.

11.2. Материалларга нур ёрдамида ишлов бериш

Материалларга нур ёрдамида ишлов бериш усулларига электрон-нур, ион-нур ва ёруғлик нурлари (лазерлар) ёрдамида ишлов бериш киради. Бу усулларнинг хусусияти шундан иборатки, материалга бунда энергияси зичлиги юқори бўлган тўпланган

электрон-нур, ион-нур ва ёрутлик нурлари таъсир эттирилади. Ишлов берилаётган юзадан материал қатламини олиш шу зонага тегишли энергиянинг иссиқлик энергиясига айланиши натижасида амалга оширилади.



II.3-расм. Электрон-нур ёрдамида ишлов бериш установкаси:
1–вольфрам катод; 2–шакллантирувчи электрод;
3 – анод; 4 – юстировкалар системаси; 5 – диафрагма;
6–фокусловчи линзалар системаси;
7–оғдирувчи системаси;
8–вакуумли камера; 9 – ишлов бериладиган заготовка;
10–координат стол.

Электрон-нур ёрдамида ишлов бериш. Электрон-нур ёрдамида ишлов беришнинг моҳияти қуйидагидан иборат: вакуум камера 8 та спираль шаклидаги тантал ёки вольфрам катод *(2)* қиздирилади (II.3-расм). Вольфрам катод 2600 ... 2 800°С ҳароратгача қиздирилганда интенсив термоэлектрон эмиссия ҳодисаси содир бўлади. Электрон тўп катоди эмиттерлаган электронлар бевосита катоддан кейин жойлаштирилган электрод *(2)* билан даста тарзида шаклланади, улар катод ва анод *(3)* ўртасидаги потенциаллар айирмаси таъсирида тезлашади. Шундан кейин электрон нур юстировка *(4)*, диафрагма *(5)*, тасвир корректори системаси ва магнитли фокуслаш линзалари *(6)* системаси орқали ўтади, булар нурни кичик диаметрли қилиб шакллантиради ва уни ишлов бериладиган заготовка *(9)* нинг юзасига фокуслайди.

Фокусловчи системадан пастда оғдирувчи системанинг ғалтаклари *(7)* жойлаштирилган, булар нурни белгиланган йўналишда автоматик равишда силжитади. Заготовка *(9)* ни ишлов бериш жараёнида координат столи *(10)* силжитиб туради.

Электрон-нур усулида ишлов бериш ишланиши қийин бўлган материалларга ишлов беришда, масалан, улардан диаметри 1 ... 10 мкм бўлган тешиклар ўйишда, за-

готовкани бўлаклаб кесишда ёки паз ўйишда, фольгадан плёнкалар ва тўрлар тайёрлашда энг самаралидир.

Бундан ташқари, электрон-нур ёрдамида заготовкаларнинг юзасига юпқа плёнкалар тарзидаги қатламлар (қалинлиги бир неча микрометрдан миллиметрнинг улушларигача), турли материалларга чангитиш йўли билан қатламлар қоплайди.

Ион-нур ёрдамида ишлов бериш. Ион-нур ёрдамида ишлов бериш катоднинг бирсима газ разрядида ҳосил бўладиган чангишига асосланган. Газ молекулаларини катод томонидан эмитерланадиган электронлар ионлаштиради. Кучли электр майдони ионларни тезлаштиради, фокусловчи қурилма эса уларни тор конус тарзида фокуслайди, бунда конуснинг учи ишлов бериладиган деталнинг юзасига тўғриланади.

Ион-нур ёрдамида ишлов беришдан юпқа лист материалга, олмосга ва ҳоказоларга диаметри 5 мкм гача бўлган тешиклар ўйишда фойдаланилади. Ион-нур ёрдамида ишлов беришда нур билан ишлов беришнинг бошқа усулларидагига қараганда вақт кўпроқ, энергия эса камроқ сарфланади.

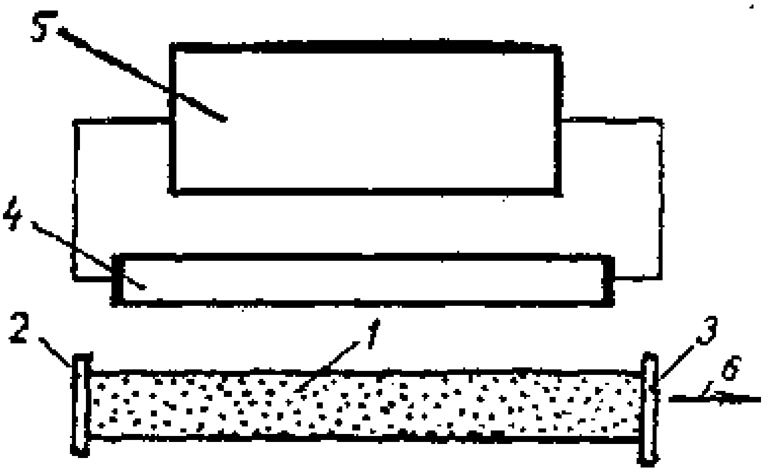
Материалларга ёруғлик нури ёрдамида ишлов бериш. Физиканинг электромагнит нурланишларнинг атомлар, молекулалар, қаттиқ жисмлар таркибига кирувчи электронлар билан ўзаро таъсирлашувини тадқиқ қиладиган ва бу тадқиқотлар асосида турли квант қурилмалар яратадиган соҳаси квант электроникаси деб аталади.

Ҳозирги вақтда квант электроникаси тез суръатларда ривожланмоқда, турли квант кучайтиргичлари ва генераторлари — "лазерлар", "мазер"лар яратилмоқда.

Ёруғлик нурлари (лазерлар) ёрдамида материалларга ишлов бериш оптик квант генераторлари (лазерлар) ёрдамида бажарилади. Лазер ёрдамида ишлов бериш катта энергияга эга бўлган ёруғлик нурининг ишлов бериладиган заготовка юзасига иссиқлик таъсири кўрсатишига асосланган.

Лазерларнинг уч тури мавжуд: қаттиқ жисмда ишлайдиган (кристаллик), суюқ жисмда ишлайдиган ва газсимон жисмда ишлайдиган лазерлар.

Ҳар қандай лазернинг асосий қисми актив модда (рубин кристали, суюқлик ёки газ аралашмаси) бўлиб, буларнинг атомлари "тинч" ҳолатдан "қўзғатилган" ҳолатга ўта олади. Лазер эффектини олиш учун актив модданинг кўпчилик атомларини "қўзғатилган" ҳолатга келтириш керак. Бунинг учун қаттиқ жисмда ишлайдиган лазерларда газ-разряд лампаларидан фойдаланилади. Қаттиқ жисмда ишлайдиган лазернинг энг оддий схемасини кўриб чиқамиз (11.4-расм).



11.4- расм. Қаттиқ жисмда ишлайдиган лазер:
1–рубин стержен; 2–ношаффоф пластина; 3 – ярим шаффоф пластина; 4–импульс лампаси, 5–таъминлаш манбаи; 6–ёруғлик нури.

Рубин стержень *(1)* ксеон билан тўлдирилган ва таъминлаш манбаи *(5)* конденсаторининг импульсли разрядланишида ёнадиган газ-разряд импульс лампаси *(4)* билан жиҳозланган. Рубин стержень *(1)* нинг торецларига ношаффоф – *2* (қайтариш коэффициенти 1) ва ярим шаффоф – *3* (қайтариш коэффициенти 0,5) пластиналар ўрнатилган. Импульсли лампа *(4)* ёнганида ундан фотонларнинг равшан оқими отилиб чиқади ва булар актив модда 1 нинг атомлари томонидан ютилиб, қўзғатилган ҳолатга келади. Актив модданинг қўзғатилган ҳолатга келган атомларининг ўзи фотонларни нурлатади, бу фотонлар ярим шаффоф қопламали пластина *(3)* нинг торецидан кувватли ёруғлик нури *(6)* тарзида отилиб чиқади.

Заготовкаларга лазерлар билан нисбатан мураккаб бўлмаган оптик система ёрдамида ишлов беришда нурни диаметри бир неча микрометрга тенг бўлган юзачага фокуслаш мумкин. Бунда таъсир этиш зонасида нурланиш оқимининг зичлиги 10^{9} Вт/см^2 гача етади. Нур таъсир эттирилган нуқтада ҳарорат 5000 ... 9000°Сгача етади.

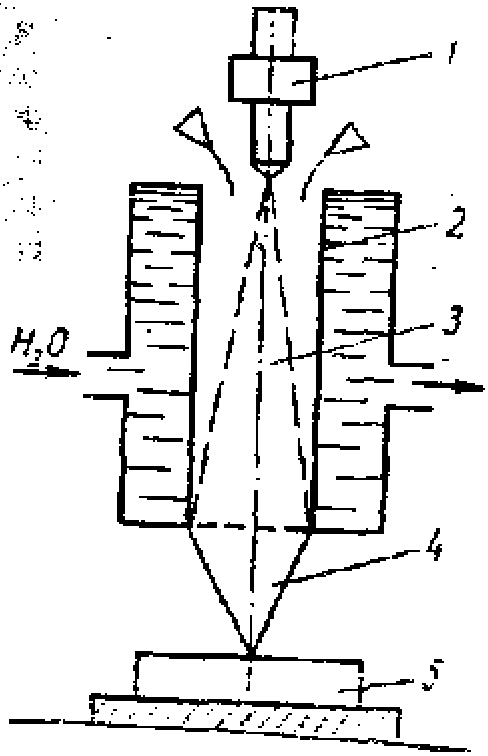
Ёруғлик нури билан ишлов беришдан кичик диаметрли тешиклар ўйишда, ўта қаттиқ материалларни белгиланган контур бўйича кесишда, тор пазлар ва тирқишлар очишда фойдаланилади.

Плазма билан ишлов бериш. Плазма билан ишлов беришнинг моҳияти шундай иборатки, бунда ишлов бериладиган юзага ҳарорати 10000 ... 30 000°С бўлган плазма (батамом ионлашган газ) оқими йўналтирилади.

Плазма ҳосил қилиш учун плазма головкаларидан фойдаланилади (11.5-расм). Ёй разряди *(2)* вольфрам электрод *(1)* билан мис электрод – *3* (икки деворли, сув билан совитиб туриладиган). Мис электрод труба шаклида бўлиб, унга газ (аргон, азот ва бошқа газлар) ёки газлар аралашмаси берилади.

Газ ёй разрядини сиқиб, электронлар билан бирикканида ионлашади ва головка соплосидан равшан нурланувчи оқим 4 — плазма

кўринишида чиқади. Худди шу оқим заготовканинг ишлов бериладиган юзаси *(5) га* йўналтирилади.



11.5- расм. Плазмали головка:
1 — вольфрам электрод; 2 — ёй разряд; 3 — мис электрод;
4 — сиқилган ёй разряди оқими; 5 — ишлов бериладиган заготовка.

Плазма билан ҳар қандай материалдан ясалган деталга ишлов берилади: кесилади, тешиклар ўйилади, рандаланади, чархланади ва ҳоказо. Бевосита плазмадан деталлар олиш принципиал янги усулдир. Бу усулнинг моҳияти шундаки, головка камерасига юқори босим билан инерт газ бериш билан бир вақтда, кукунсимон конструкцион материал берилади. Ёй разряди таъсирида кукунсимон материал суюқланади ва плазма ҳолатига келади. Головка соплосидан чиқишда нур электромагнит линза билан фокусланади ва экранга йўналтирилади. Развёрткалар системаси нурни экраннинг бутун юзаси бўйлаб силжишини таъминлайди ва бу билан керакли жойларда конструкцион материалнинг миқдорини оширади. Натижада керакли шаклдаги деталь олинади.

Плазма головкалари, шунингдек, пайвандлаш, кавшарлаш, суюқлантириб қоплаш ва деталлар юзасида ҳимоя қопламлари ҳосил қилишда ишлатилади.

11.3. Материалларга электроэрозион усулда ишлов бериш

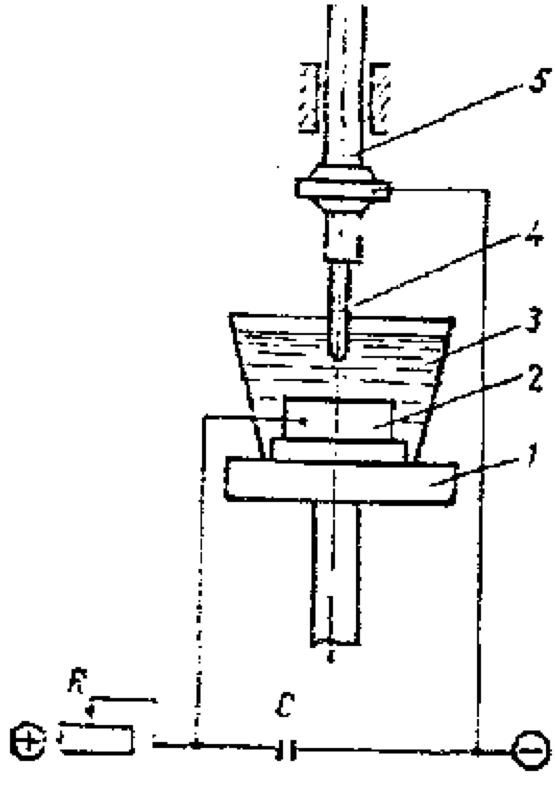
Эрозия—материалга ташқи омиллар таъсир қилганида унинг қисман ёки бутунлай емирилиш жараёнидир. Эрозия механик, кимёвий ёки электрик бўлиши мумкин.

Электрик эрозия электроэрозион ишлов бериш усулларининг ҳаммасига асос қилиб олинган. Электроэрозион усулларга электр учқуни, электр импульси, электроконтакт ва анод-механик усулларда ишлов бериш киради.

Электр учқуни ёрдамида ишлов бериш. Ток ўтказувчи материалларга ишлов беришнинг бу тури 1943 йилда шўро олимлари томонидан ихтиро қилинган.

Электрик эрозия — электрод материалининг электр разряди таъ-

сирида йўналтирилган кўчирилишидир. Бу жараён, айниқса, суюқ (керосин, минерал мой ва бошқалар), диэлектрикларда интенсив ўтади.



11.6- расм. Электр учқуни ёрдамида ишлов бериш:
1–стол; 2–ишлов бериладиган заготовка; 3–ванна; 4–асбоб; 5–шпиндель

Электр учқуни ёрдамида ишлов беришнинг (11.6 - расм) моҳияти қуйидагидан иборат: ишлов бериладиган заготовка – *2* (анод) столча *(1)* да изоляцион қистирма воситасида маҳкамланади. Столча *(1)* вертикал йўналишда сурила олади. Заготовка *(2)* ва асбоб *(4)* диэлектрик суюқлик солинган ванна *(3)* га жойлаштирилади. Диэлектрик суюқлик асбобда металл заррачаларининг ўсимталари ҳосил бўлишининг олдини олиш ҳамда ишлов бериладиган тешикнинг ён деворларида учқун разрядларининг қувватини камайтириш учун зарур. Жездан ёки мис-графит аралашмасидан тайёрланган асбоб – *4* (катод) установканинг шпиндели *(5)* да маҳкамланади. Катод (асбоб *4)* билан анод (заготовка *2)* орасида маълум чегарада зазор сақланиб туриши керак. Электродлар орасидаги ўзгармас масофа махсус реле ва соленоид ёрдамида тутиб турилади.

Асбоб *(4)* билан заготовка *(2)* орасидан учқун чиқиб, ток зичлиги катта бўлганида разряд каналида электр энергияси иссиқлик энергиясига айланади. Бунинг натижасида ҳарорат бир онда 40 000°C гача ортиб кетади.

Юқори ҳарорат таъсирида электродлар метали суюқланади ва портлаш тезлигида бўлинади. Бу ҳодиса жуда қисқа вақт ичида содир бўлганлиги сабабли металл ҳажмининг жуда кам қисми емирилади ва заготовка юзасидаги разряд ҳосил бўлган ва металл заррачалари иткитилган жойда чуқурча пайдо бўлади. Разрядлар тезлашганида иткитиладиган заррачалар сони кўпаяди ва электрод юзаси эрозия излари билан қопланади. Одатда, электродлардан бири, хусусан, анод ёки заготовка кўпроқ емирилади.

Электр учқуни ёрдамида ишлов беришдан турли шаклдаги тешиклар тайёрлаш, прессқолип, штамп, қолиплардаги фасон

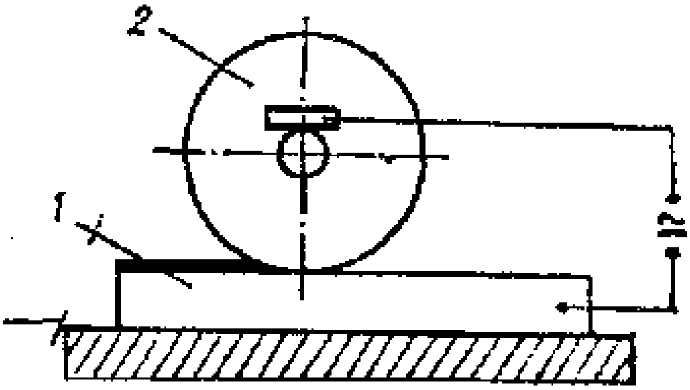
бўшлиқларга ишлов бериш, фильерлар, форсункаларда, карбюратор деталларида ва ҳоказоларда кичик диаметрли тешиклар, шу жумладан, ўқи эгри чизиқли тешиклар тайёрлаш, электр ёрдамида нақш солиш ва ўймакорлик, оловбардош ва зангламас пўлатдан тўрлар тайёрлаш ва ҳоказоларда фойдаланилади.

Электр импульси билан ишлов бериш. Электр импульси билан ишлов бериш электроэрозион усулда ишлов беришнинг бир туридир. Электр импульси билан ишлов беришда кучланиш ва ток импульсларининг мустақил генераторлари ишлатилади, яъни ишлов беришнинг бу тури электр учқуни ёрдамида ишлов беришдан электр энергиясининг берилиш характери билан фарқ қилади. Агар электр учқуни ёрдамида ишлов бериш учқун разряди ёрдамида амалга оширилса, электр импульси билан ишлов бериш эса разряднинг ёй формасида амалга оширилади (импульсларнинг давомийлиги узоқроқ бўлади).

Жараённинг унумдорлиги ва ишлов берилган юзанинг тозалиги электр импульсларининг қувватига боғлиқ бўлиб, импульсларнинг қуввати қанча катта бўлса, ишлов бериш жараённинг унумдорлиги шунча юқори бўлади, аммо ишлов берилган юзанинг тозалиги ёмонроқ бўлади ёки аксинча.

Электр импульс билан ишлов беришдан штампларга, турбиналарнинг куракларига, қаттиқ қотишмалардан тайёрланган деталларга, занглаамайдиган ва оловбардош қотишмалардан тайёрланган деталлардаги тешикларга ва ҳоказоларга дастлабки ишлов беришда фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Электроконтакт усулида ишлов бериш. Ишлов беришнинг бу усули заготовкани контакт юзаси бўйича асбоб-электрод билан локаль қиздиришдан ва юмшаган ёки суюқланган металлни ишлов бериш зонасидан механик усулда олиб ташлашдан иборат.



11.7- расм. Ясси заготовкага электроконтакт усулида ишлов бериш:
1 — заготовка; 2 — асбоб электрод;

Асбобнинг заготовкага теккан жойларида металлни қиздириш ва уни суюқлантириш — катта қаршилик туфайли контакт зонасида ажралиб чиқадиган иссиқлик ҳисобига бажарилади. Ясси заготовкага ишлов бериш жараёни (11.7-расм) шундан иборатки, бунда

асбоб-электрод (чўян ёки мис дискдан иборат) айланма ҳаракатга келтирилади ва уни ишлов бериладиган заготовкага тегадиган қилиб яқинлаштирилади. Асбоб *(2)* ва заготовка *1* га кучланиши 10-40 В бўлган доимий ёки ўзгарувчан ток уланади. Асбобнинг заготовкага теккан жойида кўп иссиқлик ажралиб чиқади, заготовка метали суюқланади ва айланиб турган асбоб билан олиб ташланади. Асбоб суюқлик билан совитилади (оқизиб қўйиш ёки сачратиш йўли билан) ёки асбоб ва заготовка суюқликка тушириб қўйилади.

Электроконтакт усулида материаллар ярим тозалаб йўнилади, тозалаб кесилади, фрезаланади, жилвирланади, тешиклар ўйилади ва ҳоказо. Бу усулдан асосан заготовка тайёрлаш операциялари ва хомаки ишлов бериш операцияларида фойдаланилади.

11.4. Саноатда элион технологиясининг техник-иқтисодий самарадорлиги

Элион технологиясининг техник-иқтисодий самарадорлиги жуда юқори. Элион технологиясининг асосий усулларини қўллаш баъзи ҳолларда ўнлаб, ҳатто юзлаб марта жараённинг унумдорлигини ошириш, меҳнат вақтини анча қисқартириш ва кўп ҳолларда ишлов бериш сифатини бирмунча оширишга имкон беради. Бундан ташқари, ишлаб чиқариш маданияти ўсади, меҳнат шароити яхшиланади, атроф-муҳитни ифлослантирувчи чиқитлар камаяди.

11.5. Ўлчамли ишлов беришнинг кимёвий ва электрокимёвий жараёнлари ҳақида тушунча

Металлар ва қотишмаларга кимёвий ишлов бериш уларнинг кислота ҳамда ишқорларнинг кучли эритмаларида емирилишидан иборат. Ишлов бериладиган заготовка хурушлашдан олдин яхшилаб тайёрланади. Уларнинг юзалари куйиндидан ва мойдан тозаланади, кейинчалик ишлов берилмайдиганлари эса кимёвий турғун қопламлар билан изоляцияланади (лак ва бўёқлар билан бўялади, кимёвий ёки гальваник усулда қопланади, ёруғликка сезгир эмульсия суркалади ёки кислота ва ишқорларга чидамли полимерлардан тайёрланган резина ҳамда плёнкалар билан ўраб қўйилади). Шундан кейин тайёрланган заготовкалар қандай материалдан ясалганига қараб ишқор ёки кислотанинг кучли эритмаси солинган ваннага туширилади. Заготовканинг изоляция қилинмаган юзалари хурушланади (йўналтирилган емирилиш), изоляция қилинган юзалари эса шундайлигича қолади.

Хурушлаш тезлиги ўзгармас бўлиши учун эритманинг концентрацияси ўзгартирилмасдан турилади, хурушлаш жараёнининг интенсивлиги катта бўлиши учун эса эритма 40 ... 80°С ҳароратгача иситилади.

Хурушлашдан кейин заготовка ювилади, нейтралланади, яна қайтадан содали иссиқ сувда ювилиб қуритилади. Сўнгра ҳимоя қопламлари олиб ташланади.

Кимёвий хурушлашдан бикр бўлмаган заготовкаларда маҳаллий юпқалаштирилган жойлар, бикрлик қовурғалари, эгри чизиқли арикчалар ва чуқурликлар ҳосил қилиш, кесувчи асбоб билан ишлов бериш қийин бўлган ёки иложи бўлмаган юзаларга ишлов беришда фойдаланилади.

Кимёвий-механик ишлов беришдан, асосан, қаттиқ қотишмалардан тайёрланган заготовкаларга ишлов беришда фойдаланилади.

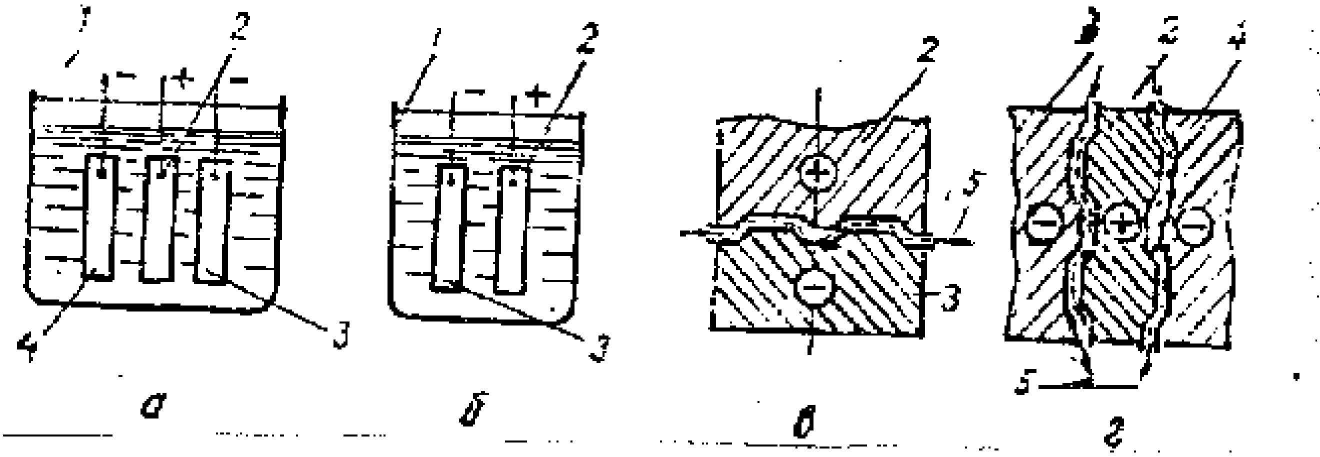
Мис сульфат эритмаси ва абразив кукунининг суспензияси билан тўлдирилган ваннага махсус елим билан пластиналарга елимлаб қўйилган заготовкалар туширилади. Ўрин олиш кимёвий реакцияси натижасида заготовка юзасида юмшоқ металл мис ажралиб чиқади. Қаттиқ қотишманинг кобальт боғловчиси эса туз тарзда эритмага ўтиб, бунда вольфрам карбид ва титан карбидининг донларини бўшатади. Асбоб сифатида ишлатиладиган чўян дисклар ёки пластиналар мисни карбидлар билан биргаликда заготовкалар ва асбобнинг нисбий ҳаракатлари борлиги ҳисобига жилвирлайди.

Кимёвий-механик ишлов бериш йўли билан қаттиқ қотишмалардан иборат пластиналар жилвирланади ва кесилади, қаттиқ қотишма пластиналари ёпиштирилган асбобнинг юзалари силлиқланади.

Металларга электрокимёвий ишлов бериш. Металлар ва қотишмаларга электрокимёвий ишлов бериш усуллари электролит эритмаси орқали ўзгармас ток ўтказилганида аноднинг эришига, яъни электролиз ҳодисасига асосланган. Электролит орқали ток ўтганида анод вазифасини бажарувчи ишлов берилаётган буюм юзасида кимёвий реакция содир бўлади ва юза қатлам эрийдиган кимёвий бирикмага айланиб, эритмага ўтади ёки механик йўл билан олиб ташланади. Жараённинг унумдорлиги асосан электролитларнинг хоссаларига, ишлов берилаётган материалга ва ток зичлигига боғлиқ.

Металл ва қотишмаларга электрокимёвий ишлов беришнинг саноатда энг кўп тарқалган усулларига мисол қилиб заготовкаларнинг юзаларини ифлосликлардан электрокимёвий йўл билан тозалаш, электрокимёвий жилолаш, электрокимёвий усулда ўлчамли ишлов бериш, электроабразив ва электроолмос ишлов беришни ва бошқа усулларни кўрсатиш мумкин.

Электрокимёвий хурушлашдан металл заготовка ва деталларнинг юзаларини оксидлар, ёғ доғлари ва бошқа ифлосликларда тозалашда фойдаланилади. Бу жараённинг моҳияти қуйидагилардан иборат.



11.8 - расм. Электрокимёвий ишлов бериш

а—хурушлаш; б—жилолаш; *в*—битта электрод— асбоб билан ўлчамли ишлов бериш; *г*—иккита электрод — асбоб билан ўлчамли ишлов бериш; 1— ванна; *2*— ишлов бериладиган буюм, 3 ва 4 — катодлар; 5 — электрон оқими.

Электролит тўлдирилган ваннага (11.8-расм, *а)* ишлов бериладиган буюм *(2)* ҳамда катодлар *(3)* ва *(4)* туширилади. Буюм *(2)* электр энергияси манбаининг мусбат қутбига, катодлар *(3* ва *4)* эса манфий қутбга уланади (катодли хурушлашда бунинг акси қилинади). Токнинг тегишли зичлигида электролит натижасида юқори валентликдаги оксид парда (Fe_2O_3) паст валентликдаги оксид парда (FeO) га ўтиб, электролитда эрийди ва ифлосликлар билан биргаликда буюм *(2)* нинг сиртига чиқиб кетади.

Электрокимёвий жилолаш. Бу жараёндан деталларнинг юзаларида, масалан, механик кесиб ишлашда ҳосил бўладиган микро-нотекисликларни текислашда фойдаланилади.

Бу хурушлаш жараёнига ўхшаш тарзда бажарилади. Бунда фақат деталь ҳамма вақт таъминлаш манбаининг мусбат қутбга, электрод-асбоб (катод) эса манфий қутбига уланади. Электрод тўлдирилган ванна *(1)* га (11.8-расм, *б)* ишлов бериладиган буюм *(2)* ва электрод-катод — *3* (қўрғошин, мис, пўлат ва шу кабилардан ясалган пластина) туширилади. Жараённи интенсивлаштириш учун электролит 40 ... 80°С гача иситилади. Кучланиш берилганида таъминлаш манбаининг мусбат қутбига уланган электродларда буюм материали — анод *(2)* нинг эриши бошланади. Эриш асосан микронотекисликларнинг чиқиқларида содир бўлади. Чунки, уларда оксид пардаси юпқа ва бундан ташқари микронотекисликларнинг учларида ток зичлиги юқори бўлади. Микронотекисликларнинг интенсив эриши натижасида юзанинг текисланиши юз беради ва металл ялтироқ бўлиб қолади. Электрокимёвий жилолашда юзадаги катта нуқсонлар (тирналишлар, ўйиқлар ва шу кабилар) йўқолмайди.

Электрокимёвий жилолашда буюмларнинг физик-кимёвий тавсифлари яхшиланади. Чунки, микродарзларнинг катталиги камаяди ва коррозиябардошлиги ортади.

Бу усулдан гальваник қоржаладиган юзалар ҳосил қилишда, кесувчи асбобларнинг иш юзаларини стилтиришда, юпқа лентaлар ҳамда фольга тайёрлашда ва бошқа мақсадларда фойдаланилади.

Ўлчамли электрокимёвий ишлов бериш. Бу жараён заготовкага зарур ўлчам ва шакллар бериш учун хизмат қилади. *Ўлчамли электрокимёвий ишлов бериш электродлар орасидаги тирқиш орқали босим остида ҳайдалаётган* электролитнинг узлуксиз ва интенсив янгиланиб туришида кечади. Электролитни иш зонасидан мажбурий ҳайдаш ишлов берилаётган юза шаклининг ўзгартирилишини электрокимёвий хурушлаш ва жилолашдагига қараганда электродлар орасида кам оралиқ қолдириб олиб боришга имкон беради. Ишлов беришнинг бу усулида (11.8 - расм, *в, г, д*) асбоб *(3)* нинг шакли ишлов бериладиган заготовка *(2)* шаклига бўлади. Заготовканинг ишлов беришни талаб қилмайдиган участкалари изоляциялаб қўйилади. Юзанинг шакли копиялаш (аксланиб қайтиш) усулида ўзгартирилади, бунда асбобнинг сийилиши содир бўлмайди. Чунки, бунда асбоб электролит оқими *(5)*дан иборат бўлади.

Ўлчамли электрокимёвий ишлов беришни битта (11.8 - расм.в) ёки иккита (11.8 - расм, *г*) электрод — асбоблар *(3* ва *4)* билан бажариш мумкин.

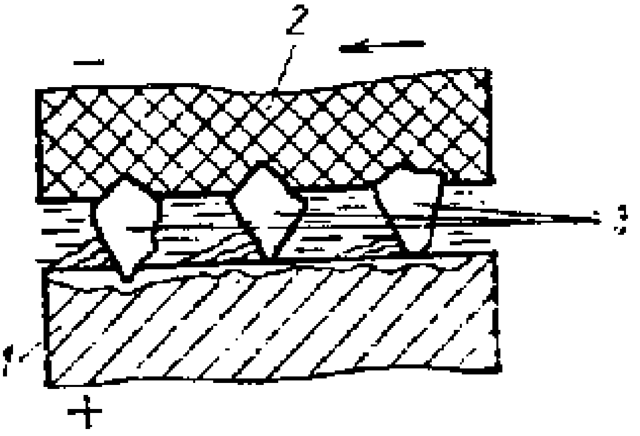
Ўта мустаҳкам пўлатлар, карбидли ва ишлов бериш қийин бўлган бошқа материаллар олинган заготовкаларга ишлов беришда шу усулдан фойдаланиш тавсия этилади. Бундай ишлов беришда заготовкага босим ва кесиш кучлари таъсир этмаганлигидан юпқа деворли бикрмас деталларга ишлов беришда шу усулни қўллашга имкон туғилади. Бунда ишлов берилган юзалар ўта аниқ ва сифатли чиқади.

Электроабразив ва электроолмос усулида ишлов бериш. Электрокимёвий ишлов беришнинг бу турлари шу хусусиятига эгаки, бу усулда аноднинг эриши ва асбобнинг (абразив ёки олмос тошнинг) ишлов берилаётган юзага механик таъсири бирга қўшилиб кетади.

Электроабразив ишлов беришнинг принципиал схемаси 11.9-расмда кўрсатилган. Расмдан кўриниб турибдики, заготовка анод *(1)* билан жилвирлаш — катод *(2)* (абразив материаллардан электр токи ўтказувчи боғловчи ёрдамида тайёрланган) орасида боғловчидан чиқиб турувчи донлар *(3)* ҳисобига электродлараро зазор бўлади. Шу зазорга электролит берилади ва у заготовка материалини эритади. Айланиб турган жилвиртош *(2)* ўзининг

абразив доналари *(3)* билан аноднинг эриш маҳсулотларини кетказади. Заготовка *(1)* механик жилвирлаш жараёнига мос келувчи қайтар-илгарилама ҳаракат қилади.

Электроабразив ишлов беришда куйимнинг тахминан 85 ... 90% ни аноднинг эриши ҳисобига олиб ташланади, қолган 10 ... 15 % и механик таъсир ҳисобига кетказилади.



11.9 расм. Электроабразив ишлов бериш:
1–заготовка (анод); 2–жилвиртош; 3–абразив доналар.

Электроолмос ишлов бериш электроабразив ишлов беришдаги схема бўйича амалга оширилади. Бунда бунда асбоб сифатида электр токини ўтказувчи олмостош хизмат қилади. Бу усулда куйимнинг тахминан 75% и аноднинг эриши ҳисобига ва 25% и олмостошнинг механик таъсири ҳисобига олиб ташланади. Электроолмос усулида ишлов бериш унумдорлиги электроабразив ишлов беришдагига қараганда юқори. Бу ҳар иккала усулдан ишлов берилиши қийин бўлган материалларга, шунингдек, бикрмас заготовкаларга пардозлаб ишлов беришда фойдаланилади.

Қисқача хулосалар

Ижтимоий ишлаб чиқаришни ўстириш ва маҳсулот сифатини янада яхшилашнинг муҳим шартларидан бири — илмий-техника тараққиёти суръатларини тезлаштиришдан иборат бўлиб, бунга ишлаб чиқаришни техник қайта қуроллантириш, илғор техника ва технологияларни кенг жорий қилиш йўли билан эришилади.

Кейинги вақтларда меҳнат унумдорлигини кескин ошириш-га ва маҳсулот сифатини тубдан яхшилашга имкон берадиган янги, анча такомиллашган ва унумдор технологик жараёнлар ишлаб чиқаришга жорий қилинмоқда. Шундай жараёнларга, жумладан, фокусланган нурлардан, шунингдек, катта қувватли тўрежаган ультратовуш тебранишлардан, батамом ионлашган газларнинг юқори ҳароратли оқимларидан (плазмалардан) ва бошқалардан фойдаланишга асосланган элион технологияси жараёнлари киради.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Технологик жараёнларни ультратовуш ёрдамида интенсивлаштириш ва саноатда ультратовушдан фойдаланишни тушунтириб беринг.

2. Материалларга нур ёрдамида ишлов беришнинг қандай турларини биласиз?

3. Материалларга электроэррозия усулида ишлов беришнинг қандай усуллари мавжуд?

4. Ўлчамли ишлов беришнинг кимёвий ва электрокимёвий жараёнлари ўз ичига қандай жараёнларни олади?

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни. – Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть I и 2, ВШ "Минск", 1990.

6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. – М.: ВШ, 1985.

7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариш технологияси асослари. – Т.: Ўқитувчи, 1984.

XII боб

БУЮМЛАРНИ ЙИҒИШ

Буюмларни йиғиш ишлаб чиқаришнинг якуний босқичидир. Йиғиш ишлари машинасозлик ва ускунасозликда, мебель саноатида, қурилиш ва бошқа соҳаларда бажарилади. Космонавтика ривожланиши билан орбитада ҳам йиғиш жараёнларини бажариш зарурати туғилди.

Саноатда йиғиш ишларининг асосий қисми машиналар, механизмлар, аппаратлар ва ҳоказолар зиммасига тушаётгани ҳамда бу ишлар машина ва ускунасозлик корхоналарида бажарилаётганлигини алоҳида таъкидлаб ўтиш керак.

Йиғиш ишларининг кўп қисми, айниқса, йирик панелли ва блокли қурилишларда амалга оширилади. Масалан, оғир темир-бетон конструкцияларни йириклаштириш ишлари монтаж қилиш жойининг ўзида ёки конструкциялар омборида бажарилади. Темир-бетон конструкцияларни монтаж қилишда кўпинча фермалар ва баланд икки тармоқли колонналарни яхлит йиғишга тўғри келади. Йиғиш аниқлигини, бириктиришлар сифатини яхшилаш, меҳнат унумдорлигини ошириш учун йиғиш ишлари кантовател-лар, кондуктор-манипуляторлар, ростлаш ва сиқиб қўйиш винтлари бор кассеталар (йиғиш элементларини қотириб қўйиш учун), стендлар ва бошқалар ёрдамида бажарилади.

Мебель саноатидаги йиғиш ишлари кўпинча машинасозлик ва ускунасозликдаги жараёнларга ўхшайди.

Космик техникаси ривожланиши билан йиғиш ишлари космосда ҳам бажарила бошланди. Бунга автоматик равишда бошқариладиган ёки экипаж бошқарадиган учиш аппаратларининг туташтирилиши мисол бўлади. Орбитада йиғиш ишларини бажаришдан мақсад (ернинг йирик сунъий йўлдошлари, илмий станциялар ва лабораториялар, шунингдек, алоҳида блоклар йиғилган) Ер яқинидаги орбитага кетма-кет чиқариладиган сайёралараро космик кемалар яратишдир. Космосда йиғиш ишларини бажаришни биринчи бўлиб К. Э. Циолковский башорат қилган эди.

Кўпчилик йиғиш ишларини бажариш машинасозлик саноати зиммасига тушади. Бу бобда машинасозлик заводларида қўлланиладиган йиғиш жараёнлари билан танишамиз.

12.1. Йиғиш жараёнининг моҳияти: асосий тушунчалар ва таърифлар

Йиғиш ишлари машинасозлик корхонасида унинг кесим босқичи ҳисобланади. Йиғиш ишларининг сифати машинани ишлатиш кўрсаткичларига, унинг ишончлилиги ва узоқ ишлашига катта таъсир кўрсатади.

Машинасозликда йиғиш ишларининг сермеҳнатлилиги умумий маҳсулот ишлаб чиқариш сермеҳнатлилигининг 25 ... 35%ни ташкил қилади, яккалаб ва кичик серияляб ишлаб чиқаришда эса бу кўрсаткич 40 ... 60 % га етади.

Йиғиш ишларида механик ишлов беришга сарфланадиган вақт тахминан қуйидагича: яккалаб ва кичик сериялаб ишлаб чиқаришда 40 . . . 50%. йирик сериялаб ва кўплаб ишлаб чиқаришда 20 ... 25% ва ундан кам. Ҳар қандай машинанинг энг оддий қисми деталдир, яъни номи ва маркаси бир хил материалдан ишланган ҳамда бирикмалари бўлмаган машинанинг бир қисми.

Буюм (деталь ёки узел)нинг асосий элементи база деб аталиб, йиғиш шундан бошланади.

Мустақил, машинанинг бошқа элементларидан алоҳида йиғиш мумкин бўлган бир неча деталлардан иборат қисми узел деб аталади. Узел маҳкамлаш деталлари ёрдамида бир неча оддий узелчалардан йиғилиши мумкин. Узелга кирувчи икки ёки ундан ортиқ деталлар *узелча* деб аталади. Узелчалар биринчи, иккинчи ва ундан юқори тартибларда бўлиши мумкин. Биринчи тартибдаги узелча бевосита узел таркибига киради. Энг юқори тартибдаги узелча фақат деталларга ажратилади.

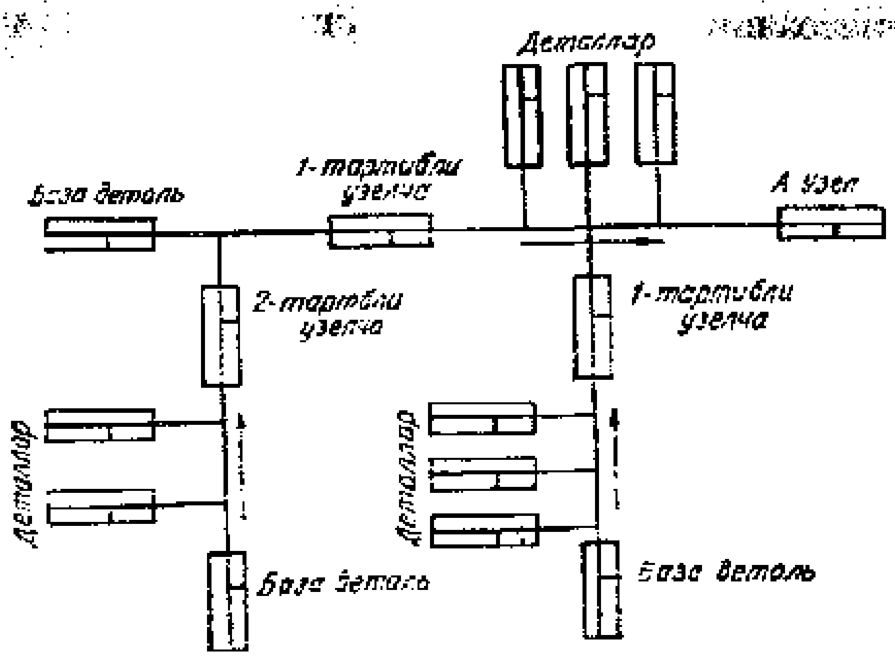
Машинасозликда йиғиш ишлари узелли ва умумий турларга ажратилади. Узелли йиғиш (12.1-расм) деганда узелчаларнинг (энг юқори тартибдан биринчи тартибгача) деталларидан, биринчи тартибдаги узеллардан ва машина деталь-узелларидан кетма-кет йиғиш тушунилади. Умумий йиғиш (12.2 - расм) деганда эса ўзига қўйиладиган барча техник талаб ва шартларга мос келувчи тайёр буюмлар (машиналар) ни йиғиш тушунилади.

Йирик сериялаб ва кўплаб ишлаб чиқаришда буюмларни узелли йиғиш ишлари поток линияси охирида ёки механик цехнинг берилган узелларнинг деталларига ишлов бериладиган бўлимларида бажарилади. Бу ҳолда деталларга механик ишлов бериш ва узелларни йиғиш ишларини ўз ичига олувчи, берилган узелни ишлаб чиқариш тугалланган циклининг принципи амалга оширилади; машинани умумий йиғиш эса йиғув цехида бажарилади.

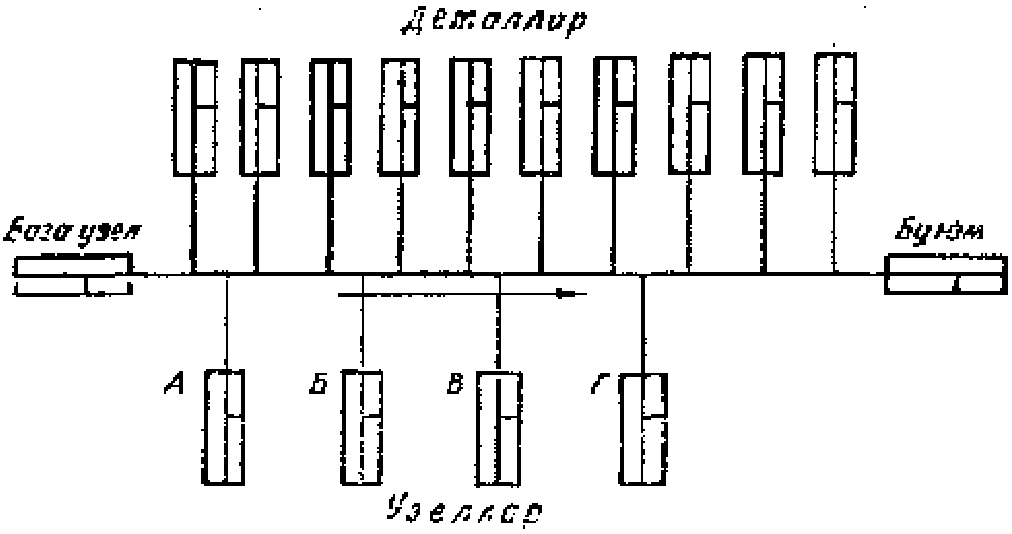
Йиғиш ишларини бажариш учун зарур бўлган умумий вақтни камайтириш учун дастлабки узелли йиғиш усулидан кенг фойдаланиш керак. Бу ҳол умумий йиғишга узатилиб турадиган айрим деталлар сонини камайтириш имконини беради.

Алоҳида элементлар, узеллар, агрегатлар (механизмлар) ва бутун буюмнинг ўзаро боғлиқлиги ҳамда йиғиш тартибини аниқловчи бирикмаларни йиғиш схемаси — йиғиладиган узеллар ва бутун машина конструкцияларини ўрганиш асосида тузилади.

Йиғиш жараёнида иккита, кўзғалувчан ва қўзғалмас бирикма турлари бўлади.



12.1-расм. Машиналарни узеллардан йиғишнинг технологик схемаси



12.2 - расм. Машинани умумий йиғишнинг технологик схемаси

Қўзғалмас брикма деб йиғилган деталларнинг ўзгармас ҳолатини таъминловчи брикмага айтилади, қолган барча брикмалар қўзғалувчандир.

Қисмларга ажратиш имконияти нуқтаи назаридан қараганда мазкур брикмаларнинг барчаси ажраладиган (қисмларга ажраладиган) ва ажралмайдиган (қисмларга ажралмайдиган) хилларга бўлинади.

Ажраладиган брикмалар деб ҳеч қандай қийинчиликларсиз ва тутаи ёки маҳкамлаш деталларини шикастлантирмай (синдирмай) қисмларга ажратиш мумкин бўлган брикмаларга айтилади.

Ажралмайдиган брикмалар деб машинани ишлатиш жараёнида қисмларга ажратиш кўзда тутилмаган брикмаларга айти-

лади. Бундай бирикмаларни қисмларга ажратиш жуда қийинлиги учун катта куч талаб қилади ва кўпинча маҳкамланадиган нарсанинг туташ ёки маҳкамлаш деталлари шикастланади (синади).

Қўзғалмас, қисмларга ажралмайдиган бирикмалар пайвандлаб, кавшарлаб, елимлаб ёпиштириб, парчин мих билан, шунингдек, иссиқ ва прессләб ўтказиш орқали бажарилади. Қўзғалмас қисмларга ажраладиган бирикмалар винтли бирикмалар (винтлар, болтлар, шпилькалар ва ҳоказо) билан, тиғиз, зич ўтқазиб, штифтлар ва бошқалар билан бириктирилади.

Қўзғалувчан бирикмалар ҳаракатлантириб (силжитиб, енгил силжитиб, сирпантириб) ўтқазиб, шпонка ва шлицларга ўтқазиб бириктирилади. Бундай бирикмалар, деталларни шикастлантирмай қисмларга ажратиш имконини беради.

12.2. Йиғишнинг технологик жараёнлари

Йиғишнинг технологик жараёнлари деталларни узелларга, узел ҳамда айрим деталларни механизмларга (агрегатларга) ва бутун машинага йиғишдан иборат. Шу боисдан, йиғиш жараёнининг барча ишлари алоҳида кетма-кет босқичларга (узелларни йиғиш, агрегатлар, механизмларни йиғиш, умумий йиғиш) бўлиниб, булар ўз навбатида алоҳида кетма-кет операциялар, ўтишлар, приёмларга бўлинади.

Йиғиш жараёнидаги операция деганда битта иш ўрнида бир неча ишчи шу операциянинг қандайдир узели ёки машинаси бўйича бажарадиган қисми тушунилади.

Операциялар ўтишларга бўлинади. Ўтиш деганда операциянинг бутунлай тугалланган, бўлиниши мумкин бўлмаган бир қисми тушунилади, уни бир неча ишчи айни вақтда асбобларни алмаштирмай бажаради. Ўтиш алоҳида приёмлардан ташкил топган бўлади.

Приём деганда битта ишчи бажарадиган оддий иш ҳаракатларидан иборат ўтишнинг бир қисми тушунилади.

Ўрнатиш деганда йиғиладиган деталь ва бирикмаларни муайян ҳолатга келтириш тушунилади.

Агрегат ёки механизм — бириктирилган бир неча бирикмани ташкил қилади.

Бутун буюм — машина, агрегатлар (механизмлар), узеллар ва алоҳида деталлардан йиғилади. Йиғиш жараёни қуйидаги босқичлардан иборат:

1. Дастаки слесарлик ишлов бериш ҳамда тўғрилаш — яккалаб ва сериялаб ишлаб чиқаришда қўлланилади, бу босқич кўплаб ва йирик сериялаб ишлаб чиқаришда йўқ.

2. Узелли йиғиш—деталларни узелчаларга, агрегатларга (механизмларга) йиғиш (12.1-расм).

3. Умумий (ёки узил-кесил) йиғиш — бутун машинани йиғишдир (12.2 - расм).

4. Машина қисмларининг ўзаро тўғри ишлашини ростлаш ўрнатиш ва текшириш.

5. Чиниқтириш, синаш ва машинадаги жараёнларда топилган нуқсонларни бартараф этиш.

6. Машинани бўяш ва техник назорат бўлими (ОТК) томонидан қабул қилиш.

Машина ёки айрим узелни йиғиш база деталини стендга ёки иш ўрнига ўрнатишдан бошланади. База деталь сифатида кейинчалик юзасидан машинани фундаментга ёки узелни рамага, станинага ва ҳоказоларга ўрнатишда фойдаланиладиган деталь олинади. База деталга узелларнинг қолган деталлари кетма-кет маҳкамланади.

Умумий йиғиш жараёнида тайёр буюм — машина алоҳида деталлар, узеллар ва агрегатлардан йиғилади.

Йиғиш вақтида деталларни мувозанатлаш

Айланаётган қисмларнинг мувозанатланмаган массаси машинанинг тўғри ишлашини бузади, титрашлар пайдо бўлади, деталлар тез ейилади. Шу сабабли деталь ва узеллар мувозанатланади. Мувозанатлаш статик ва динамик бўлиши мумкин. Деталлар (узеллар)нинг маркази унинг айланиш ўқига нисбатан ўзгарганда улар статик мувозанатланади. Бу, одатда, қалинлигининг диаметрга нисбати кам бўлган деталлар (дисклар)га тааллуқли.

Статик мувозанатлашда махсус мосламалардан фойдаланилади. Жилвирланган пухта оправкага ўтказилган деталь призмалар ёки роликларда айлантирилади. Мувозанатланмаган деталь ҳамиша оғир томони билан бир хил ҳолатда пастга йўналган бўлади. Мувозанатланган деталь призмалар ёки роликлар устида айлантирилганда турли ҳолатларда тўхташи лозим. Деталь оғирлик маркази силжиган қарама-қарши томонига юк маҳкамлаб мувозанатланади.

Узунлиги диаметрига (шпинделлар, валлар ва ҳоказолар) боғлиқ бўлган деталлар динамик мувозанатланади. Оғирлик маркази ўзгариши оқибатида валнинг узунлиги бўйлаб унинг кўндаланг кесимларида мувозанатланмаган марказдан қочма кучлар пайдо бўлади ва улар тебранма ҳаракатни вужудга келтиради.

Деталнинг маҳкамланган учига қарама-қарши бўлган эркин учи кетма-кет *мувозанатланади.*

12.3. Машиналарни йиғишнинг асосий турлари

Йиғишнинг учта асосий тури бор: а) индивидуал тўғрилаш принципига кўра; б) тўлиқ ўзаро алмашинувчанлик принципига

кўра; в) индивидуал ёки групавий танлаш йўли билан тўлиқ бўлмаган ўзаро алмашинувчанлик принципига кўра.

Индивидуал тўғрилаш принципига кўра, й и ғ и ш яккалаб ва кичик серялаб ишлаб чиқаришларда қўлланилади. Бунда энг катта калибрларни ишлатмай бажариладиган механик ишлов беришдан кейин узил-кесил шакл ва ўлчамлар ҳосил қилиш ҳамда уларни жойига мослаб тўғрилаш учун деталларга дастаки слесарлик ишлов берилади. Бундай ҳолларда деталларни умумий йиғишга юборишдан аввал уларга узил-кесил дастаки ишлов берилади ва пардозланади.

Тўлиқ ўзаро алмашинувчанлик принципига кўра, йиғиш кўп сериялаб ва кўплаб ишлаб чиқаришларда қўлланилади. Бундай ишлаб чиқаришларда деталларга энг катта калибрларигача механик цехларда ишлов берилади ва станокларда узил-кесил шакл, ўлчам ва сирт тозалиги берилади. Бундай деталлар ўзаро алмашинувчан бўлиб, оралиқ омбор орқали тўғридан-тўғри йиғишга юборилади.

Агар йиғиш вақтида деталь олдиндан навларга ажратилмай ўзи туташиб ишлайдиган ва зарур туташма (ўтқазиш) ҳосил қиладиган бошқа деталь учун танламай ўз жойига қўйилса, у ҳолда бундай йиғиш тўлиқ ўзаро алмашинувчан йиғиш деб аталади. Энг катта калибрлари бўйича катта допусклар билан ясалган туташтирилувчи деталларни ўтқазиш олдидан уларнинг ўлчамлари танлаш йўли билан бажарилса, унда бу йиғиш тўлиқмас ўзаро алмашинувчанлик билан йиғиш деб аталади.

Деталларни туташтиришда зарур ўтказишни таъминловчи ўлчамларга қараб деталларни танлаш ё берилган допуск атрофида ясалган ва йиғишга келтирилган ҳар қандай деталлардан (бу индивидуал танлаш) ёки кўпинча қўлланиладиган деталларни ўлчам *гуруҳларига юқоридаги допуск атрофида гуруҳий танлашни* амалга оширган ҳолда бажарилади. Бундай йиғиш ҳам йирик сериялаб ва кўплаб ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Тўлиқмас ўзаро алмашинувчанлик принципига қараб йиғишни бикр ёки ростланувчи компенсаторлар (қистирмалар, халқалар, втулкалар, поналар ва ҳоказолар) ни ишлатиб бажариш мумкин.

Машинасозлик заводлари йиғув цехларининг жиҳозлари

Машинасозлик заводларининг йиғув цехлари турли жиҳозлар: оддий йиғиш стендларидан то мураккаб конвейерлар ва поток линиялар билан жиҳозланади.

Йиғиладиган машиналарнинг мураккаблиги ва ишлаб чиқариш тури (индивидуал, сериялаб, кўплаб) йиғув цехларини жиҳозлар билан таъминлашнинг ҳал қилувчи омилидир.

Индивидуал ишлаб чиқаришда йиғув цехлари йиғиш стендлари, универсал жиҳозлар, слесарлик-монтаж қилиш асбоблари (шабе-

рлар, эговлар, отвёрткалар, гайка ҳамда торец калитлари ва ҳоказолар) билан таъминланади. Йирик узелларни стационар тарзда йиғиш учун йиғиладиган объект ҳолатини ўзгартириш имконини берувчи стендлар, постаментлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Машиналарни сериялаб ишлаб чиқаришда ҳам йиғув цехлари асосий слесарлик-йиғиш жиҳозлари (стендлар, гайка ва торец калитлари, рольганглар, слесарлик асбоблари ва ҳоказолар) билан таъминланади.

Йирик сериялаб ва кўплаб ишлаб чиқаришда махсус асбоб ва мосламалар (манипуляторлар, йиғиш кондукторлари, тез ишлайдиган фиксаторлар, айланувчи стенд ва ҳоказолар) ни ишлатиш анча фойдали.

Йиғув цехларининг асосий жиҳозларига транспорт жиҳозлари, машиналарнинг йиғиладиган узелларини маҳкамлаш ва ориентирлаш мосламалари, подъёмниклар, пресслар ва ҳоказолар киради. Йиғув цехларида транспорт жиҳозларидан рольганг, аравача, турли конвейер ҳамда транспортер ва ҳоказолардан фойдаланилади.

Йиғув жараёнининг ривожланишида поток усуллари, меҳнатни механизациялаштириш ва автоматлаштириш асосий йўллардан биридир.

Йиғиш жараёнида турли механизмлардан фойдаланиш меҳнат унумдорлигини анча оширади, ишнинг сифатини яхшилайди ва йиғув ишларини малакаси паст йиғувчи бажариши мумкин бўлади. Йиғишда *қўлда* бажариладиган ишлар ўрнини босувчи механизмлар сифатида, масалан, кўчма электр арралаш-жилвирлаш машиналари, электр ва пневматик пармалаш машиналари, электр ва пневматик отвёрткалар, гайка бурагичлар, зубилолар ва болғалар, кўп шпинделли гайка бурагичлар, динамометрик калитлар, турли хил парчинлаш машиналари, саноат манипуляторлари – роботлар ва ҳоказолар ишлатилади. Ҳозирги вақтда йиғиш ишларини механизациялаштириш ва автоматлаштириш муваффақиятли ривожланмоқда. Бунга мисол тариқасида подшипник, автомобиль, трактор, соатсозлик ва бошқа заводлардаги автоматлаштиришга оид ишларни келтириш мумкин. Бу заводларда энг оддий шаклли деталлардан иборат буюмларни (шарикли ва роликли подшипниклар, автомобиль радиаторлари ва бошқа узелларни) йиғиш ишлари автоматлаштирилган.

Механизациялаштирилган йиғиш асбоблари йиғиш операцияларига сарфланадиган вақтни анча камайтириш имконини беради ва уларнинг сифатини яхшилайди.

12.4. Машиналарни йиғишнинг ташкилий шакллари

Машиналарни йиғишнинг асосий ташкилий шаклларидан бири станционар (кўзғалмас) ва кўзғалувчан йиғиш ишларидир.

Стационар йиғишнинг характерли хусусияти шундаки, йиғиладиган объект бутун йиғиш жараёни давомида битта йиғиш постида қолади. Буюмни йиғиш учун зарур бўлган барча деталь ва узеллар шу постга келтиради. Бундай йиғиш усулидан катта оғирликдаги (катта ўлчамли) буюмлар тайёрлашда фойдаланилади. Шунинг учун у кам транспорттабелидир.

Стационар йиғишни икки усулда бажариш мумкин: а) концентрланган (йиғиш ишларини қисмларга ажратмай); б) дифференциал (йиғиш ишларини қисмларга ажратиб).

Концентрланган йиғиш усули барча йиғиш ишларини битта иш постида (масалан, йиғиш столида ёки стендда), битта ишчи ёки ишчилар бригадаси бажаришини кўзда тутади. Мазкур усул анча давомли йиғиш циклига эга (айниқса, машина катта меҳнат сиғимига эга бўлганда). Бундан ташқари, концентрланган йиғиш усули — йиғиладиган машиналар кўп бўлганда катта ишлаб чиқариш майдонлари, махсус йиғиш асбоблари ва жиҳозлари бўлишини талаб этади.

Концентралган йиғиш усули ҳозир жуда кам учрайди ва асосан тажриба ва яккалаб ишлаб чиқаришларда қўлланилади, чунки йиғишнинг бу усули ҳозир амалий аҳамиятга эга эмас.

Кичик серялаб ва яккалаб ишлаб чиқаришларда, шунингдек, машинани қайта йиғиш ишлари бажарилаётганда у доимий ишлайдиган жойда (масалан, турбиналарни ўрнатиб уларни йиғиш, йирик прессларни йиғиш ва ҳаказоларда) йиғишнинг бригада усули кенг тарқалган.

Бригада усули концентрланган йиғиш усулининг бир туридир. Бинобарин, бунда йиғиш жараёнини қисмларга ажратиш элементларини (бригада ичида ишлар дифференцияланади) ва муайян гуруҳдаги йиғиш жараёнларини бажаришда айрим ишчи-йиғувчиларни (баъзан ишчилар гуруҳини) ихтисослаштириш ҳоллари учрайди. Баъзи ҳолларда бригаданинг ҳар бир ишчисига буюмнинг узелларидан бири бириктиб қўйилади, натижада бригада аъзолари муайян йиғиш ишларини бажаришга ихтисослаштирилади. Йиғишнинг бу усулида узеллар бўйича йиғиш ишларининг бошланиши ва тугалланишини уларнинг сермеҳнатлилиги ва машинага ўрнатиш тартибини ҳисобга олган ҳолда режалаштириш катта аҳамиятга эга.

Стационар-дифференциал йиғиш усули йиғиш жараёнида йирик ва оғир машиналарни норационал қўзғатилган шароитларда оғир ҳамда тўқимачилик машинасозлигида кенг тарқалган. Бунда ихтисослашган бригадалар ва айрим йиғувчилар муайян тартибдаги ишни бажариб, объектдан объектга кўчиб ўтадилар.

Қўзғалувчан йиғиш усули деталлар ва тегишли узеллар кетма-кет бериб туриладиган постларда бажарилади, йиғиладиган объект эса бир иш ўрнидан иккинчи иш ўрнига кўчириб борилади.

Кўчириб бориш йиғиш объекти, масалан, йиғувчиларнинг ўзи ҳаракатлантирадиган аравачаларга жойлашганда эркин бўлиши ва йиғиш объектлари узлуксиз ёки вақт-вақтида ишлайдиган транспорт қурилмалари (конвейер) ёрдамида ҳаракатлантирилганда мажбурий бўлиши мумкин.

Қисмларга бўлинган йиғиш усулининг афзаллиги шундаки, бу ишларни бажаришда юқори малакали йиғувчиларнинг бўлиши талаб қилинмайди, чунки оз миқдорда ҳам бажарилган операциялар қисқа муддат ичида ишчига зарур кўникмани эгаллаш имконини беради.

Қисмларга бўлинган йиғиш жараёнида ҳар бир операция тегишли мослама ва асбоблар билан таъминланади. Шу боисдан буюмни йиғишга сарфланадиган вақт ва талаб қилинадиган йиғувчилар сони анча камаяди. Бундан ташқари, қисмларга бўлинган йиғиш усули йиғиш жараёнидаги ишлаб чиқариш циклининг камайиши туфайли анча кичик ишлаб чиқариш майдонларини талаб қилади.

Йирик сериялаб ва кўплаб ишлаб чиқариш шароитларида йиғиш жараёни шундай тарзда қисмларга ажратилиши мумкинки, бунда ҳар бир операцияни бир киши бажаради. Бу ҳолда йиғиш объекти (узел ёки буюм) ишлаб чиқариш давомида бир иш ўрнидан иккинчи иш ўрнига поток бўйича кўчирилиши мумкин. Одатда, йиғиладиган буюм механик транспорт воситалари ёрдамида кўчирилади.

Поток усулида йиғиш линияси деганда йиғиш ишларининг технологик жараёни операцияларининг тартибига мос равишда жойлашган, узел ёки машинани йиғишда қатнашувчи бир неча иш ўринлари тушунилади. Бунда йиғиш жараёнининг узлуксизлигига йиғиш линиясининг барча иш ўринларидаги операцияларнинг тенглиги ёки уларни бажариш вақтининг карралилиги туфайли эришилади.

Поток усулида йиғишда операцияларни осонлаштириш ва жадаллаштириш мақсадида узел ва агрегатларга бириктириладиган деталларни дастлабки йиғиш усулидан кенг фойдаланилади. Кейинчалик бу узел ва агрегатлар машиналарга тайёр ҳолда ўрнатилади.

Таъкидлаб ўтилганидек, йиғиш жараёни бажарилиш вақти жиҳатидан яқин (ёки қисқа) бўлган оддий операцияларга бўлинади. Йиғиш операцияларини синхронлашга турли ташкилий ва технологик тадбирлар ўтказиб эришилади. Буларга қуйидагилар киради:

1.Берилган операцияда ишчилар сонини ошириш (агар операция характерига кўра буни бажариш мумкин бўлса).

2.Махсус мослама ва асбоблардан фойдаланиш.

3.Деталларни узелларга дастлабки бириктириш.

4.Поток усулида йиғиш линиясининг параллел иш ўринларида ишни ташкил этиш.

Поток усулида йиғишда конвейернинг тезлиги йиғиш такти билан аниқланади. Йиғиш такти вақт оралиғи бўлиб, бунда йиғилган буюмлар шу вақт оралиғида поток линиясидан чиқади. Йиғиш такти қуйидаги формуладан аниқланади:

$$T=\frac{60\ ф}{N}$$

Бу ерда: T — номинал йиғиш такти, мин;
$ф$ — иш вақтининг йиллик фонди, соат;
N — машиналарнинг йиллик ишлаб чиқариш дастурси, дона.
Иш вақтининг йиллик фонди қуйидаги формуладан аниқланади:

$$ф=D\cdot n\cdot t_{см}\cdot\eta$$

Бу ерда: D — бир йилдаги иш кунлари сони; n — бир суткадаги иш сменалари сони; $t_{см}$ — иш сменасининг давомлилиги, соат; η — йиғиш жиҳозларидан унинг таъмирини ҳисобга олган ҳолда фойдаланиш коэффициенти.

Узлуксиз ҳаракатланувчи конвейернинг тезлигини қуйидаги формуладан аниқлаш мумкин:

$$v=\frac{1}{T}$$

Бу ерда: 1 — қўшни станциялар ўқлари орасидаги масофа, м;
T — йиғиш такти (йиғиш суръати), мин;
v — конвейернинг ҳаракат тезлиги, м/мин.

12.5. Техник назорат ва машиналарни синаш

Техник назорат машинани тайёрлаш ва йиғишнинг барча босқичларида бажарилади. Айрим бирикмалар, узеллар, механизмлар ва бутунлай йиғиб бўлинган машина назорат қилинади. Назорат операцияларини бажариш учун йиғиш линияларида махсус жойлар назарда тутилган.

Барча муҳим деталлар, бирикмалар ва узеллар албатта текширилиши лозим. Чунки, уларни тайёрлашда нотўғрилик, туташмаларнинг ноаниқ бўлиши ва бириктириладиган деталлар нотўғри жойлашган бўлиши мумкин, қолган деталлар эса юзаки назорат қилинади, яъни вақт-вақтида текшириб турилади.

Айрим бирикма ва узелларни йиғишни назорат қилиш жараёнида назорат қилиш операцияларининг бажарилишини осонлаштирувчи, текшириш аниқлигини оширувчи ва текширишга кетадиган вақтни камайтирувчи турли мосламалардан фойдаланилади. Узел техник шартларга тўлиқ мос келганда назоратчи унга

тамға босади ва текшилган ҳужжатларга имзо чекади, акс ҳолда "нуқсонлар ведомости" тузилади ва узел нуқсонларни бартараф этиш учун қайтарилади, сўнгра эса яна ОТК га кўрсатилади.

Йиғилган ва ОТК қабул қилган машина унинг эксплуатацион сифатларини аниқлаш учун синашга юборилади. Синаш уч турли, яъни, қабул қилиш, назорат қилиш учун ва махсус бўлиши мумкин.

Қабул қилиш учун синаш машинанинг ҳақиқий эксплуатацион тавсифини аниқлаш мақсадида, машинани ишлатиш шароитларига яқин шароитларда, синаш майдончасида ўтказилади.

Ишлаб чиқариладиган машинани қабул қилиш учун синаш асосида сифатлилиги текширилади. Синаш натижалари машинанинг паспортига ёзиб қўйилади. Нуқсонлар топилган ҳолларда улар "нуқсонлар ведомости"га ёзиб қўйилиб, кейин бартараф этилади.

Қабул қилиш учун синаш вақтида нуқсонлари топилган машиналаргина назорат учун синалади.

Махсус синашлар материал янги маркасининг яроқлилигини аниқлаш ёки узел конструкциясида қандайдир ўзгаришларни ўрганиш учун ўтказилади.

Ишлаб чиқариладиган машинанинг сифати кўп жиҳатдан синашлар ва назорат сифатига боғлиқ.

12.6. Йиғиш ишларининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари

Йиғув цехларининг иши бир қатор кўрсаткичлар билан характерланади. Улардан асосийлари қуйидагилар:

1) Муайян вақтда йиғилган объектлар сонига қараб аниқланадиган иш унуми. Бир минутдаги иш унуми қуйидаги формуладан аниқланади:

$$N_{и} = \frac{1}{t_{йиғ}}$$

Бир соатлик иш унуми N (яъни бир соатда йиғиладиган узел ёки буюмлар сони) қуйидагига тенг:

$$N_{с} = \frac{60}{t_{йиғ}}$$

Бу ерда: $t_{йиғ}$ — йиғиш операциясининг бажариш учун сарфланадиган вақт меъёри, мин.

2) Йиғиш операцияларини бажариш учун сарфланадиган меҳнатни характерлайдиган сермеҳнатлилик, киши-соат. Йиғиш сермеҳнат жараёнлардан бири бўлиб, йиғиш ишлари билан машинасозлик ва усқунасозлик заводларида 20 ... 50% ишчи банддир.

3) Йиғиш давомлилиги.

4) Цехнинг 1 $м^2$ йиғиш майдонидан олинадиган маҳсулот; бу кўрсаткич ҳақиқий ва шартли бирликларда (оғир машинасозлик заводларида тонна ҳисобида) ҳисобланади.

5) Сўмларда ифодаланадиган маҳсулот таннархи; йиғиш ишлаб чиқаришларида битта йиғилган буюм учун харажатлар йиғиндиси ва 1 т маҳсулот учун харажатлар йиғиндиси билан аниқланади.

6) Йиғиш ишларини механизациялаштириш ва автоматлаштириш фонди.

Бундан ташқари, йиғиш жараёнининг самарадорлигини баҳолаш учун қуйидаги кўрсаткичлар ҳам иштирок этади:

1. Ишчилар вақтдан фойдаланиши натижасида аниқланадиган ҳар бир иш ўрнининг иш билан таъминланиш коэффициенти $k_{иш\ ўр}$. У йиғувчиларнинг ҳисобий сони $R_{йиғ\ сони}$ нинг қабул қилинган сони $R_{қ\ к}$ га нисбатига тенг:

$$k_{иш\ ўр} = \frac{R_{йиғ\ сони}}{R_{қ\ к}}$$

2. Йиғиш линиясининг иш ўринларини иш билан таъминлаш ўртача коэффициенти. У йиғувчиларнинг ҳисобий сонлари йиғиндисининг алоҳида иш ўринлари бўйича қабул қилинган йиғувчилар сонининг йиғинди нисбатига тенг:

$$k_{ўр.к} = \frac{R_{йиғ}}{R_{қ\ к}}$$

Бунда йўл қўйиладиган миқдор:

$$k_{ўр.к} > 0,95$$

3. Йиғиш жараёнининг сермеҳнатлилик коэффициенти $k_{серм}$. У узел ёки буюмни йиғишга сарфланадиган вақт $T_{йиғ}$ нинг берилган бирикма деталларини ясашга сарфланадиган вақт $T_{тай}$ нисбатига тенг:

$$k_{серм} = \frac{T_{йиғ}}{T_{тай}}$$

Бу кўрсаткич қанчалик кичик бўлса, йиғиш жараёни механик ва бошқа турдаги ишлов бериш жараёнларига шунчалик боғлиқ бўлади.

Қабул қилинган катталик:

$$k_{серм} < 0,2$$

Техник-иқтисодий кўрсаткичларнинг келтирилган мажмуи лойиҳаланган технологик йиғиш жараёнлари самарадорлигини баҳолаш ва йиғиш жараёнининг турли бажарилиш усулларини таққослаш имконини беради.

Қисқача хулосалар

Йиғиш ишларининг сифати машинани ишлатиш кўрсаткичларига, унинг ишончли ва узоқ ишлашига катта таъсир кўрсатади. Бу бобда йиғиш жараёнининг моҳияти, асосий тушунчалар ва таърифлар, йиғишнинг технологик жараёни, машиналарнинг йиғишнинг асосий турлари, йиғув цехларининг жиҳозлари, машиналарни йиғишнинг ташкилий шакллари, техник назорат ва машиналарни синаш ва йиғиш ишларининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Йиғиш жараёнининг моҳиятини, асосий тушунчалар ва таърифларини ифодалаб беринг.
2. Йиғишнинг технологик жараёни ўз ичига қандай босқичларни олади?
3. Машиналарни йиғишнинг асосий турларига нималар киради?
4. Машиналарни йиғишнинг ташкилий формаларини айтиб беринг.
5. Йиғиш ишларининг техник-иқтисодий кўрсаткичларига нималар киради?

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистонинг ўзига хос йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни. – Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть 1 и 2, ВШ "Минск", 1990.

6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. – М.: ВШ, 1985.

7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариши технологияси асослари. – Т.: Ўқитувчи, 1984.

XIII боб

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ

13.1. Қурилиш материаллари ва буюмлари ҳақида умумий маълумотлар

Тураржой бинолари, мактаблар, клублар, касалхоналар, заводлар, фабрикалар, тўғонлар, кўприклар, электр станциялари ва кўпгина бошқа бинолар ҳамда иншоотлар хилма-хил қурилиш материаллари ва буюмларидан қурилади. Ватанимизда қурилиш индустриясига ажратилган маблағларнинг тахминан ярми қурилиш материаллари ишлаб чиқаришга сарфланиши ҳисобига олинса, давлат иқтисодиётида қурилиш материалларининг салмоғи қандай эканлигини яққол тасаввур қилиш мумкин.

Қурилиш материалларидан тайёрланган маҳсулот қурилиш буюмлари ёки конструкциялари деб аталади. Ғишт блоклари, темир-бетон буюмлар ва конструкциялар, ёғоч фермалар ҳамда бошқалар шулар жумласидандир. Ҳукуматимиз томонидан қурилиш материаллари, йиғма темир-бетон конструкциялар ва қурилиш буюмлари заводларида тайёрланадиган бошқа буюмлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш юзасидан кўрилган тадбирлар индустриал усулларга асосланган қурилишни жорий қилиш ва кенг кўламда тараққий эттиришни таъминлайди. Индустриал усуллар бино ва иншоотларнинг кўпчилигини йиғма буюмлардан қуришни кўзда тутади. Бу эса қурилишдаги техника тараққиётининг энг муҳим шартларидан биридир.

Республикамиз қурилиш материаллари ва буюмлари саноатининг тез тараққий этишини таъминлай оладиган жуда бой хомашё базасига эга. Лекин шу билан бирга, қурилиш материалларидан тўғри ва мақсадга мувофиқ фойдаланиш, уларни тежамли сарф қилиш ҳамда исрофгарчиликка йўл қўймасликка ҳам катта аҳамият берилади. Шунинг учун қурилиш материалларини, уларни ишлаб чиқариш технологиясини ва улардан ясалган буюмларни ҳар тарафлама ўрганиш ҳар бир иқтисодчи учун ғоят зарурдир. Шу билан бирга, иқтисодчи: материаллар ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган хомашё, хомашёни ишлаш ва буюм тайёрлаш жараёнини, қурилиш материалларининг хоссалари, уларни синаш ва қабул қилиш, ташиш ва сақлаш усулларини, материалларнинг қурилишда керакли жойларда ишлатилиши ва уларни тежаш йўлларини яхши билиши лозим.

13.2. Қурилиш материалларининг таснифи ва уларнинг асосий хоссалари

Қурилиш материалларини уларнинг келиб чиқиши, асосий хоссалари ва ишлатилишига кўра, қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

• табиий тош материаллар ва буюмлар;

• керамик материаллар ва буюмлар;
• ўтга чидамли материаллар ва буюмлар;
• минерал боғловчи материаллар;
• қурилиш қоришмалари, бетонлар ва улар асосида тайёрланган буюмлар;
• асбест-цемент материаллар ва буюмлар;
• шиша ва шиша буюмлар;
• органик боғловчи материаллар ва улар асосида тайёрланган буюмлар;
• иссиқлик изоляция материаллари ва буюмлари;
• ёғоч материаллари ва улар асосида тайёрланган буюмлар;
• пластмасса қурилиш буюмлари;
• металл материаллар ва улар асосида тайёрланган буюмлар;
• лак-бўёқ материаллар.

Ҳар бир қурилиш материали ёки буюмига ГОСТ (умумдавлат стандартлари) талаблари қўйилади. Бу стандартларда материалларнинг тавсифи, уларга қўйилган талаблар, марка ва турларга бўлишлар, синаб кўриш усуллари, қабул қилиш, ташиш ва сақлаш қоидалари келтирилган бўлиб, уларга амал қилиш ҳар бир тайёрловчи завод ҳамда истеъмолчи учун мажбурийдир.

Ҳар бир қурилиш материали ўзига хос физик, механик ва кимёвий хоссаларга эга бўлади.

Материалларнинг таркиби, структураси ва ҳолати ўзгариши билан унинг қурилиш ва технологик хоссалари ҳам ўзгаради. Қурилиш материалларининг хоссалари турғун бўлмай, улар физик, механик ва кимёвий жараёнлар таъсирида ўзгариб туради.

Қурилиш материалларининг хоссалари махсус лабораторияларда ёки дала шароитида синаш йўли билан аниқланади. Даладаги синаш ишлари, одатда, карьерда, қурилиш объектларида ёки материал тайёрловчи базаларда ўтказилади. Бу ҳолда материалнинг фақатгина ташқи кўринишига доир хоссаларини аниқлаш билан кифояланилади.

Материалларнинг хоссаларини синаш ишлари махсус асбоб ҳамда ускуналар билан жиҳозланган лабораторияда ҳам, дала шароитида ҳам ГОСТда кўрсатилган усуллар асосида ўтказилади. Синаш усуллари эса синашдан кўзда тутилган мақсад билан аниқланади.

13.3 Табиий тош материаллар

Тоғ жинсларига машина ва механизмлар ёрдамида ишлов бериб (бўлиб, кесиб, ўйиб, текислаб, пардоз бериб ва силиқлаб) олинган ёки қурилишда табиий ҳолатида ишлатиладиган материаллар табиий тош материаллар деб аталади.

Пемза, чиғаноқ, туф каби енгил ва ғовакли жинслардан, асосан, уларни қазиб чиқариладиган жойларда деворлар қурилади. Гранит, оҳактош, қумтош ва бошқа зич тош материаллардан деворлар ва полларни қоплаш учун, харсанг тош тарзида пойдеворларга териш учун, шағал тарзида — бетон ва темир-бетон буюмлар ишлаб чиқариш учун фойдаланилади.

Бетон ва қоришмалар тайёрлаш учун сочилувчан тош материаллар: қум ва шағал ишлатилади. Тоғ жинсларидан хилма-хил буюмлар (масалан, ғишт, боғловчи моддалар, цемент, оҳак, изоляция материаллари, шиша ва бошқа буюмлар) тайёрланади.

Келиб чиқишига қараб табиий тош материаллар отқинди, чўкинди ва метаморфик жинсларга бўлинади.

Қурилишда ишлатиладиган *отқинди жинсларга* ҳар хил катталикдаги харсанг тарзида қазиб олинадиган гранитлар, лабрадоритлар, базальтлар, вулкан туфи, пемза ва бошқалар киради.

Чўкинди жинсларга гилтупроқ, қум, шағал, қумтош, гипс, оҳактош, магнезит, бўр, трепел ва бошқа жинслар киради.

Метаформик жинсларга мармар, кварцитлар, гнейслар, сланецлар киради.

Тош жинсли минераллар (кварц, слюда ва бошқалар) кимёвий бирикмалардан, ер қобиғида рўй берадиган ҳар хил жараёнлар натижасида ҳосил бўлади.

Табиий тош материаллар оғир ва енгил (ғовак ва серғовак), зич ва тўкилувчан жинсларга бўлинади. Зич табиий тош материалларга гранит, диабаз, мармар ва бошқалар киради.

Тош материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги уларнинг зичлигига боғлиқ; серғовак ва ғовак материаллар иссиқликни кам ўтказади. Деярли барча тош материалларнинг иссиқлик таъсирига чидамлилиги анча юқори бўлади. Уларнинг пишиқлиги эса жисмнинг зичлиги ва тузилишига боғлиқ. Зич жисмларнинг пишиқлик чегараси сиқилишда 5000 кг/см^2 га, серғовакликларники эса кўпи билан фақат 200 кг/см^2 га етади.

Табиий тош материалларнинг кўпчилиги чидамли, атмосфера таъсирларига турғун ва ташқи кўриниши чиройли бўлади. Шунинг учун табиий тошлар жамоат иншоотлари қурилишида, шунингдек, дарё (денгиз) қирғоқларини безашда қоплама материал сифатида қўлланилади. Зич тош материалларга ишлов бериш қийин, уларнинг ҳажмий оғирлиги катта (демак, иссиқлик ўтказувчанлиги ҳам катта) ва нисбатан анча қиммат туради. Шунинг учун улар кўплаб қуриладиган бинолар деворига ёки қопламасига ишлатилмайди. Қурилишда тош буюмлар ва материаллар қуйидаги асосий ҳолатларда ишлатилади.

Харсанг тош портлатиш йўли билан олинган ёки қатламли тоғ жинсларидан синдириб олинган нотўғри шаклли бўлаклардир.

Чақиқ тош — харсанг тошни майдалаш йўли билан олинадиган, ўлчами 150мм. гача бўлган тош бўлаклари.

Қум ва шағал — тоғ дарёси ёки денгиз ётқизиқларининг ғовак доначалари аралашмаси. Қум доначаларининг ўлчами 0,15 — 5 мм, шағалники 5—40 мм, йирик шағалники эса 150 мм. гача бўлади.

Табиий тошдан доналаб тайёрланадиган тош, плиталар, зинапоялар, дераза токчалари каби буюмлар тайёрланади. Булар ҳар хил шаклдаги буюмлар бўлиб, юзларига йўниб, силлиқлаб, жилолаб ва шунга ўхшаш ишловлар берилади.

13.4 Табиий ёғоч материаллар

Ер юзидаги барча ёғоч материаллар заҳирасининг 1/3 қисмидан кўпроғи МДҲ давлатлари ҳудудига тўғри келади. Ёғоч заҳираларининг кўплиги, уларни олиш ва ишлаш технологиясининг оддийлиги, шунингдек, енгил, жуда пишиқ, қайишқоқ бўлганлиги, иссиқ ва совуқни ёмон ўтказганлиги сабабли, ёғоч буюмлар қурилишда ва қурилиш материали сифатида жуда кўп ишлатилади.

Ёғочнинг қурилиш материали сифатида кўпгина камчиликлари ҳам бор. Масалан, нам ютувчанлиги, намлиги ўзгаришининг механик хусусиятларига таъсир этиши, ёрилиши, курт ва ҳашаротлардан осонгина жароҳатланиши, шунингдек, унинг осон алангаланувчанлиги ва ҳоказолар.

Ҳозир ёғоч материалларни ишлатишдан аввал уларнинг чидамлилигини ошириш чоралари кўрилади. Масалан, ҳар хил техник усуллар билан қурилиш ёғочининг сифатини ошириш, уни чиришдан сақлайдиган турли усулларни қўллаш, ўтдан ҳимоя қиладиган бўёқлар ишлатиш ва ҳ.к. Ёғоч хода, арраланган материал ва турли буюм тарзида бинонинг кўпгина қисмларини, яъни ёпма, том, пойдевор, пол, дераза, эшикларни қуришда ва бошқа дурадгорлик буюмлари тайёрлашда, чўпкари биноларда эса пойдевор ва деворлар учун ҳам ишлатилади. Мамлакатимизнинг ўрмонли ҳудудларида ёғоч ҳозир ҳам асосий қурилиш материали ҳисобланади.

Ёғоч ва унинг чиқиндиларини ҳар хил усуллар билан қайта ишлаб, қурилишда кўплаб ишлатиладиган хилма-хил материал ва буюмлар: скипидар, смола, иссиқлик изоляция материаллари, ёғоч-қиринди ва ёғоч-толали плиталар, ёпиштирилган ва бошқа буюмлар тайёрланади.

Биноларнинг кўп қаватли қилиб қурилишига ҳамда уларнинг капиталлигига, яъни мустаҳкамлиги ва ўтга чидамлигига нисбатан қўйиладиган талабларнинг оширилиши, индустриал усулда қурилишга ўтиш, қурилиш материаллари ва буюмлари (биринчи навбатда темирбетон) саноатининг тез суръатлар билан ўсиб бораётганлиги ту-

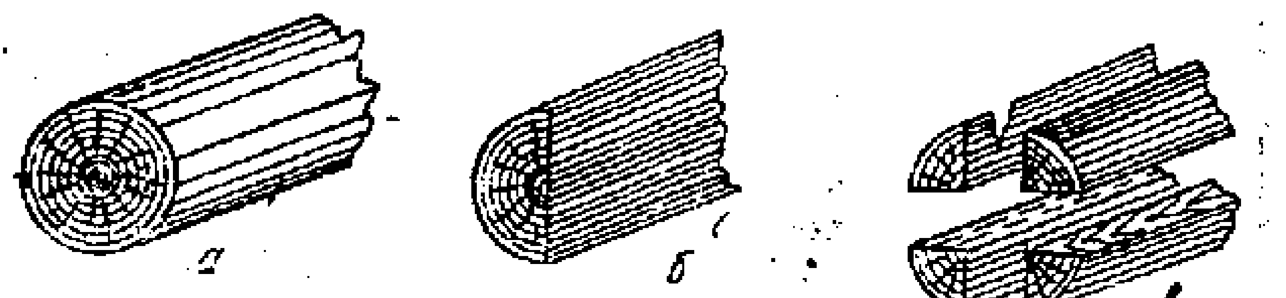
файли кўплаб бинолар қурилишда ёғоч сарфи кескин камаяди. Эндиликда ёғоч асосан дераза, эшик ва дурадгорлик буюмлари учун ва борган сари кам миқдорда пол, стропило ва пардеворларга ишлатилмоқда. Ёғочнинг ҳажмий массаси 450 дан 800 кг/м³ гача бўлади, толалари бўйлаб сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 370—520 кг/см² га, чўзилишга мустаҳкамлиги эса 1000—1600 кг/см² га тенг.

Ёғочнинг намлиги қанча юқори бўлса, унинг мустаҳкамлиги шунча паст бўлади. Янги кесилган дарахт ёғочининг намлиги 35% ва ундан ҳам ортиқ, қурилиш конструкциялари учун намлик кўпи била 18—25%, дурадгорлик буюмлари ва поллар учун эса кўпи билан 8% бўлиши керак. Ёғоч кучли гигроскопиклик хоссасига эга. Шунинг учун у шишади ва ўзининг механик хоссаларини ёмонлаштиради.

Қурилишда муҳандислик конструкциялари учун ёғочнинг асосан игна-баргли жинслари: қарағай, арча, тилоғоч ва пихта қўлланилади. Дурадгорлик буюмлари, фанер, паркет, мебель учун баргли ёғоч жинслари ишлатилади. Баргли ёғоч жинсларининг механик мустаҳкамлиги юқори ва чиройли текстурага эга бўлган қаттиқ турларига дуб, шумтол, заранг, оқ акация, нок киради. Баргли дарахт жинсларининг юмшоқ турлари — бук, ольха, оқ қайин, тоғ терак, ёнғоқ, жўка (липа)—вақтинчалик қуриладиган иншоотларга, мебель тайёрлашга ва пардоз буюмлари (плинтуслар, часпаклар, тутқичлар) тайёрлашга кетади.

Ёғоч материалларининг хиллари. Қурилишда ишлатиладиган ёғоч материаллар икки асосий гуруҳга бўлинади: тилинган ва тилинмаган материаллар. Тилинмаган ёғоч деб дарахт танасининг илдиз ва бутоқлардан тозаланган ҳолатига айтилади.

Учининг диаметри 14 см. ва ундан катта бўлган, шунингдек, ҳар икки сантиметрдан кейин бир текис йўғонлашиб борадиган тилинмаган ёғочлар хари деб аталади. Агар учининг диаметри 14 см. дан кам (8-11 см.) бўлса, у ҳолда хода ва ходачалар деб аталади. Хари ва ходаларнинг узунлиги 3-9 метр бўлиши мумкин.



13.1-расм. Харилар:
а—қурилишбоп хари; б—ярим хари; в—чорак хари.

Қурилишда тилинган материалларнинг қуйидаги турлари ишлатилади: ярим харилар — бўйламасига қоқ иккига бўлинган хари ва чорак харилар — бўйламасига қоқ тўрт қисмга бўлинган харилар (13.1-расм). Хари тўрт томонидан арраланса, тўғри тўртбурчак ёки квадрат кесимли тоза кесилган брус ҳосил бўлади. Бруслар кесимининг баландлиги ва эни 100-220 мм. чегарасида белгиланади.

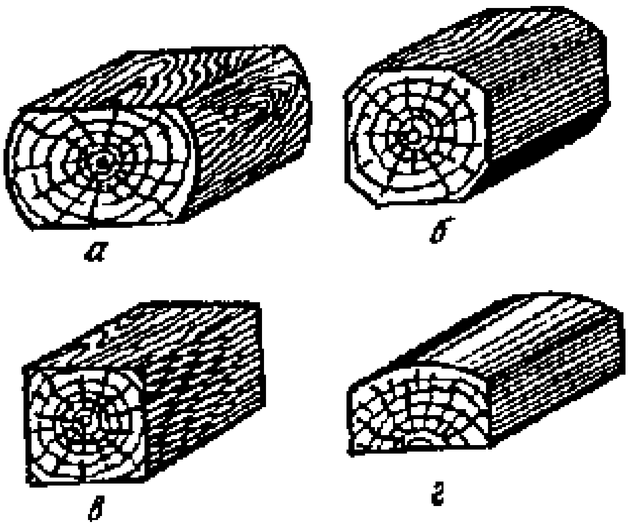
Фақатгина икки томони арраланган хари икки қандли брус деб аталади. Бундай бруслардан шпаллар қилинади (13.2-расм). Қурилиш учун узунлиги 1 дан 7 м. гача, эни 120 дан 300 мм. гача ва қалинлиги 110 дан 225 м. гача бўлган бруслар яроқли ҳисобланади. Ёғоч материалларнинг қурилишда энг кўп ишлатиладиган хили тахталардир. Улар кўндаланг кесимининг шаклига қараб уч хил: эни бир ўлчамда, ҳамма томони арраланган тўғри қиррали тахта (13.3-расм, а); икки қирраси чала арраланган юмалоқ қиррали тахта (13.3- расм, б) ва икки қирраси бутунлай арраланмаган тахталар (13.3-расм, в) бўлади.

Харини арралаганда икки ёки тўртта чеккасидан чиққан тахта пуштахта дейилади (13.3 - расм, г). Бундай тахталар қурилишда иккинчи даражали қисмлар ёки ёрдамчи материал сифатида ишлатилади.

Тахталарнинг ўлчамлари стандартлаштирилган. Тахтанинг эни 80 дан 300 мм. гача бўлади. Улар қалинлиги жиҳатидан икки хил: юпқа ва қалин хилларга бўлинади; юпқа тахталарнинг қалинлиги 8, 16, 19 ва 25 мм., қалин тахталарники эса 40, 50, 60 ва 100 мм. бўлади.

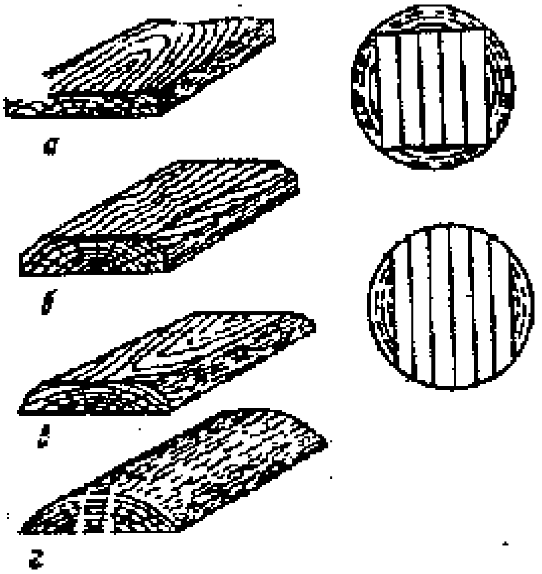
Кейинги вақтларда қурилишда олдиндан йўниб тайёрлаб қўйилган ёғоч элементлардан, яъни полга ётқизиладиган шпунтли тахталар, часпаклар, плинтус ва гальтель, полнинг деворига туташган бурчагига қоқиладиган ингичка рейкалар ва зинапоя туткичи, шунингдек, стандарт уйлар қуриш учун кетадиган мураккаб деталлар ва шуларга ўхшаш яримфабрикат буюмлар кенг ишлатилмоқда.

Ўзбекистон ёғоч материаллари. Ўрта Осиё республикаларида дарахт ўстириш ва ўрмонзорлар барпо қилиш муҳим аҳамиятга эга. Ҳозирча бу ўлкада ўрмонлар жуда кам. Ҳар йили Ўрта Осиёга Сибирь районларидан 7 миллион кубометрга яқин ёғоч келтирилади. Ёғоч материаллар тайёрланадиган жойларнинг ниҳоятда узоқлиги (Тошкентдан 4100 км.) натижасида ёғоч ортиш, тушириш ва транспорт харажатлари катта маблағ сарфлашни талаб қилади. Фақат транспорт харажатларининг ўзигина тайёрлов нархининг 21% ини ташкил қилади.



13.2-расм. Бруслар:
а- таксинч ёки икки кандли брус; б — чала арраланган брус; в — брус; г — уч томони тоза арраланган брус.

Республика ҳудудининг 5-6% идагина ўрмон хўжаликлари ташкил этилган. Ваҳоланки, бу хўжаликлардан олинадиган ёғочларнинг ҳаммасини сифатли қурилиш материаллари сифатида ишлатиш мумкин эмас.



13.3- расм. Ёғоч тахталар:
а—ҳамма томони арраланган тўғри қиррали тахта; б—икки қирраси чала тилинган; в—икки қирраси бутунлай арраланмаган тахта; г—пуштахта.

Ўзбекистон ўрмон хўжалиги вазирлигининг маълумотига кўра, давлат ўрмон фондида 9 237 395 гектарга яқин майдон бўлса, шундан 8 196 375 гектар ер ўрмон билан қопланган. Ўрмонларнинг асосий қисми табиий дарахтлардан ташкил топган, фақат 7500 гектар ерда сунъий ўрмонлардир. Тез ўсувчи тераклар ўстириш ва иморатбоп ёғочлар заҳираси фондини барпо этиш сейсмик район-лар зонасида синч деворли хўжалик бинолари ва шахсий бинолар қуришда ҳам катта аҳамиятга эга.

13.5. Керамик материаллар ва буюмлар

Табиатда жуда кўп тарқалган соғ тупроқ керамик (сопол) буюмлар ишлаб чиқаришда бирдан-бир хомашё ҳисобланади. Тупроқ сув билан аралаштирилганда у осон қолипжаувчан пластик лойга айланади. Кейин уни қолиплаб юқори ҳароратда пиширилади ва турли қурилиш буюмлари, рўзғор анжомлари ҳамда меъморчилик буюмлари ишланади. Гил пиширилганда ундан қаттиқ ва пишиқ сунъий тош материал ҳосил бўлади, бундай материал сувда бўкмайди. Сопол материалларининг ҳажмий массаси ишла-

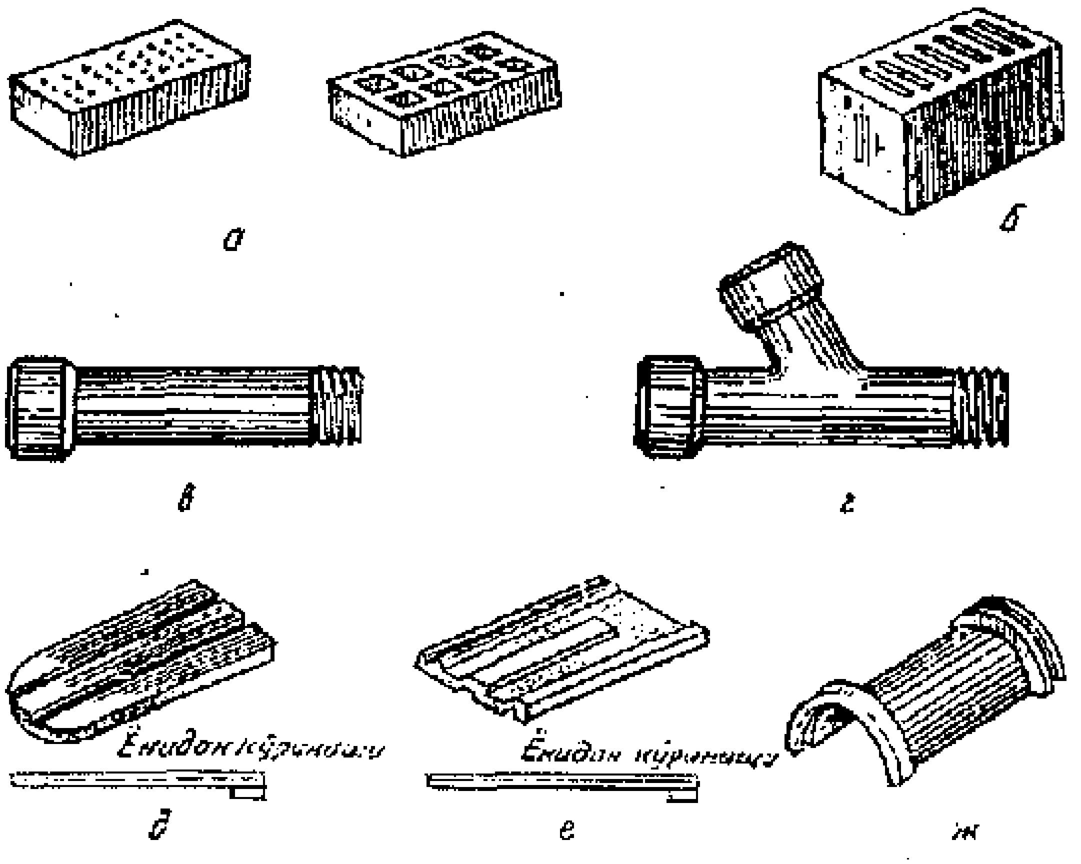
тилган хомашё ва тайёрлаш технологиясига қараб 300 дан 2300 кг/м³ гача, сиқилишга мустаҳкамлик чегараси — 5000 кг/см² гача ҳамда сув шимиши 0% дан 70% гача бўлиши мумкин.

Керамик материалларни икки гуруҳга: сув шимиши 5% гача бўлган зич керамик материалларга ва сув шимиши 5% дан ошиқ бўлган ғовакли керамик материалларга бўлиш мумкин.

Қурилиш керамикасининг асосий хилларидан оддий ғишт, кўп тешикли ғишт, ичи ғовак ғишт, черепица, қопин плиталар — лентали прессда пластик усулда қуйиб тайёрланади. Махсус қолиплардан қуйилиб чиққан масса автомат ёрдамида алоҳида буюмлар тарзида қирқилади.

Хом буюм пиширишдан олдин (очиқ ҳавода 10—12 кун ёки туннель сушилкаларда 90°С да 10—40 соат давомида) қуритилади, акс ҳолда буюмда дарзлар пайдо бўлади ва унинг шакли ўзгариб қолади.

Хом буюмлар туннель печларда ёки халқасимон печларда пиширилади. Бунда буюмлар ҳарорати ҳар хил зоналардан аста-секин ўтказилади. 100 °С ҳароратда хом буюмда нам қолмайди, 900—1100 °С ҳароратда гилнинг заррачалари эрий бошлайди (буюм пиша бошлайди), кейин эса буюмнинг аста-секин совиши натижасида қаттиқ тошсимон материал ҳосил бўлади.



13.4 - расм.

Энг кўп тарқалган керамик материал лойдан қуйилган *оддий ғиштдир*. Унинг ўлчамлари 250х120х65 мм, пишиқлиги 150; 100; 75 кг/см^2 бўлади. Ғиштнинг ҳажмий массаси ўрта ҳисобда 1700 кг/м^3, бир донасининг оғирлиги 3 кг. га тенг.

Оддий ғиштдан ташқари, кўп тешикли, ғовакли ва ковакли ғишт, шунингдек, қ а л и н (103—138 мм) керамик тошлар ҳам ишлаб чиқарилади.

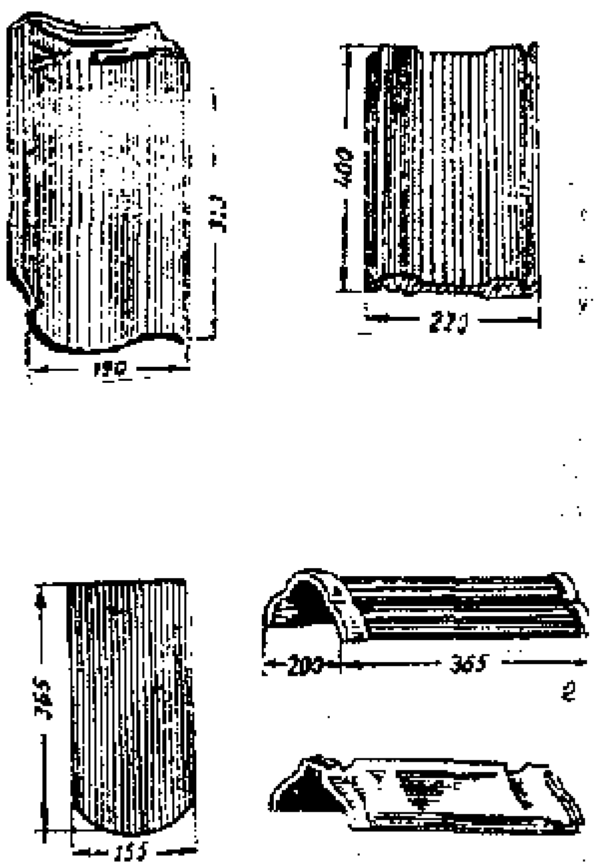
Биноларга товланиб турадиган ва рангли гилдан тайёрланадиган кошин керамик тошлар ва плиталар ҳам ишлатилади.

Қурилишда қалинлиги 8,10 ва 13 мм. бўлган тўғри тўртбурчак ва олтибурчак шаклли сопол плиткалар кўп ишлатилади.

Кислота таъсирига чидамли керамик материалларга кимё заводларида кислоталар муҳитида бўладиган махсус буюмлар киради. Масалан, қувурлар, баклар, шамоллатиш асбоблари, кислотага чидамли ғиштлар ...

Бундай буюмлар таркибида зарарли аралашмалар (гипс, колчедан, оҳак ва ҳ. к.) ва эрувчан тузлар бўлмаслиги керак. Кислотага чидамли сопол плиткалар К ҳарфи билан белгиланади.

Черепица — энг арзон, чидамли томбоп материалдир. Қурилишда ариқчали қилиб штампжаган, тасмасимон, текис юзали лентасимон ва коньки сингари черепицалар кўп ишлатилади (13.5-расм). Аммо сув шимувчанлигининг катталиги, мўртлиги ва жуда қия териш зарурлиги, уларни қурилишда кўплаб ишлатишга имкон бермайди. ГОСТда кўрсатилишича, черепицанинг ҳаво намлигига тенг намлик ҳолатдаги мустаҳкамлик чегараси (синувчанлиги) 70 кг. дан, совуққа чидамлилиги эса 25 циклдан кам бўлмаслиги керак. Унинг ўлчамлари 333Х200 мм. дан 160Х155 мм гача бўлади.



13.5-расм. Черепица ва унинг хиллари.
А—штампланган; б—асмасимон йўли; в — текис лента симон; г — коньки шаклли.

Юқорида келтирилган керамик материал ва буюмлардан ташқари, иссиқликни кам ўтказувчи, кўпик-диамот, керамзит, ўтга чи-

дамли, канализация ва дренаж керамик буюмлари ҳам кенг қўлланилади. Сопол буюмлари ишлаб чиқариш эрамиздан 2-3 минг йил аввал Ўрта Осиё, хусусан, Ўзбекистон ҳудудида кенг қўлланилганлиги маълум. Қадимги ўзбек кулолчилик санъатининг қай даражада ривожланганлигига Самарқанд, Бухоро, Хива ёдгорликларини қуришда ишлатилган меъморчилик, декоратив ва пардозбоп қопламa сопол буюмлар мисол бўла олади.

Ватанимиз заводларида тайёрлантан юқори унумли лой қорувчи ва прессловчи машиналар ва шу сингари асбоб-ускуналар ишлаб чиқаришни комплекс механизациялаштириш, қуритиш ва пишириш жараёнларини жадаллаштириш каби ишлар сопол материалларни ишлаб чиқариш ҳажмини кенгайтирди, уларнинг сифатини яхшилади.

13.6. Минерал боғловчи материаллар

Минерал ёки анорганик боғловчи материаллар кукунсимон бўлиб, майда ва йирик тўлдиргичлар билан сувда қорилганда суюқ ёки пластик қоришма ҳосил бўлади ва аста-секин қотиши натижасида сунъий тошга айланади.

Боғловчи моддалар ўз хоссаларига кўра қуйидаги мақсадлар учун:

– қоришмалар (боғловчи модда билан қум ва сув аралашмаси) ва бетонлар (боғловчи модда билан қум, сув ва йирик тўлдирувчи материал – шағал ёки чақилган тош аралашмаси) тайёрлашда;

– тош материалларни теришда уларни бир-бирига бириктиришда;

– пиширилмаган сунъий тош материаллар ва буюмлар тайёрлашда ишлатилади.

Минерал боғловчиларни ишлатилишига ва хоссаларига кўра, қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин:

1. **Ҳавода қотадиган боғловчи материаллар.** Оҳак, гипс ва каустик магнезий шулар жумласидандир.

2. **Гидравлик боғловчилар.** Бундай материаллар фақатгина ҳавода эмас, балки сувда ва намликда ҳам қотиш хусусиятига эга. Масалан, портландцемент, гидравлик оҳак, қум-тупроқ қўшилган цемент, пуццолан портландцемент, шлакли портландцемент ва кенгаювчи цементлар ...

3. **Кислоталарга чидамли боғловчилар.** Бундай боғловчиларнинг қотиш жараёнидан кейинги мустаҳкамлиги ортиши кислоталар таъсирида ҳам давом этаверади. Бунга кислотага чидамли цементлар ва эрувчан суюқ шиша асосида олинадиган қоришмаларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Ҳавода қотадиган боғловчи материаллар: *Оҳак.* Таркибида 8% гача лой бўлган кальций ва магнийли карбонат тоғ жинсларини-

дан — бўр, охактош, даломитлашган охактошни пишириб, жуда арзон бўлган, хавода котадиган боғловчи материал — охак олинади. Олинган махсулот бўлак-бўлак оқ ёки кулранг бўлиб, у сувсиз кальций оксид ва қисман магний оксиддан ташкил топган. Бунга сўнмаган охак ёки охактош дейилади. Уни майдалаб, қайнайдиган охак олинади.

Охакни олиш охактошини пишириш жараёнида унинг таркибидаги $CaCO_3$ билан $MgCO_3$ ларнинг CaO, MgO ва CO_2 га парчаланишига асосланган. Охак қурилишга бўлак-бўлак кукун, хамир ёки сўндирилмаган кукун холатида келтирилади. Уларнинг хажмий массалари турлича: 50% ли охак хамирининг хажмий массаси 1400 кг/м^3 бўлса, кукун охакники 5000 кг/м^3,туйилган охакники эса 600 кг/м^3. Қурилишда ишлатиладиган охак 3 навга бўлинади: хавода қотадиган 1-навли охакда (сўнмаган)актив оксидлар $CaO+MgO$ миқдори 85% дан кам бўлмаслиги, 2-навлисида 70% дан ва 3-навда эса 60% дан кўп бўлиши керак.

Охак сўниш тезлиги (охак сув билан қориштирилгандан кейин қоришма хароратининг кўтарилиши учун кетган вакт) га кўра, тез сўнувчи (20 минутгача) ва секин сўнувчи (20 минутдан кўп) хилларга бўлинади.

Оддий охак хамирдан тайёрланган қурилиш қоришмасининг қотиши бир неча кун давом этса, сўнмаган охак кукуни қоришмаси 30—60 минутда қотади. Охак қоришмасининг қотишига, асосан, икки омил, яъни ўта тўйинган қоришманинг қуриш жараёнида унда кальций гидроксид $Ca(OH)_2$ нинг кристалл тарзида ажралиши; хаводаги карбонат ангидрид гази таъсир этади:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O.$$

Бу жараён охакли барча буюмларда рўй бериб, унга углеродланиш дейилади.

Охак ғишт ва тошдан девор теришда, сувоқчиликда охаккум, охак-шлак ва охак-цемент қоришмалари сифатида кўп ишлатилади. Аммо охакли қоришмаларни доимий нам таъсир этадиган жойларда, пойдеворлар хамда кўп қаватли уй деворларини қуришда ишлатиш мумкин эмас.

Қурилиш гипси. Таркибида икки молекула суви бўлган кальций сульфатли чўкинди тоғ жинси — гипсни ($CaSO_4\cdot 2H_2O$), сувсиз гипс деб аталувчи ангидрид тошини ($CaSO_4$) ва айрим саноат чиқиндиларини пишириб, гипсли боғловчилар олинади, 1-нав гипс ишлаб чиқариш учун таркибида $CaSO_4.2H_2O$ нинг миқдори 90%, 2-навлисини ишлаб чиқариш учун эса 65-% дан кам бўлмаган табиий гипс тоши ишлатилади. Гипс тоши 140—170 °С да кўп миқдорда сувини йўқотиб, ярим сувли, тез қотувчан гипс ($CaSO_4$ 0,5 H_2O) га айланади. Бундай боғловчи *қурилиш гипси* ёки *алебастр* деб аталади.

Гипс сув билан қориштирилгандан кейин тезда қуюқланиб қолади. Гипснинг қотиш жараёнида гипснинг ҳажми 1 % чамаси кенгаяди. Бу ундан меъморчилик буюмлари тайёрлашда, ёриқларни беркитишда ва бошқа мақсадларда фойдаланишга қулайлик туғдиради. Қурилиш гипси қуюқланиши 4 минутдан кейин бошланиб, 6 минутдан 30 минутгача давом этиши мумкин.

Коллоид эритма ҳосил қилувчи, ярим сувли гипснинг зичлиги 2,5—2,8 г/см^3, ҳажмий массаси 0,8—1,1 г/см^3 га тенгдир.

Сув таъсир этувчи иншоотларда қурилиш гипсини ишлатиб бўлмайди.

Кимёвий нуқтаи назардан гипснинг қотиш жараёни унинг гидратланиши билан бошланади. Бунда ярим молекулали сувли гипс қайтадан кристалл ҳолатдаги икки сувли гипсга айланади:

$$CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O + 1{,}5\ H_2O = CaSO_4 \cdot 2H_2O$$

Аслида гипснинг қотиши учун кам сув талаб қилинса ҳам, гипс қоришмасини қулай жойланувчан қилиш учун сув миқдори кўп олинади. Буюмнинг мустаҳкамлигини ошириш учун ундаги ортиқча сув қуритиш йўли билан йўқотилади.

Гипсли боғловчиларни ташишда, сақлашда уларга нам таъсир этмаслиги керак. Очиқ жойда гипсни бир ойдан ортиқ сақлаш мумкин эмас. Акс ҳолда унинг мустаҳкамлиги 20% гача камаяди. Гипс сақлайдиган омборларнинг поллари, албатта, ёғоч тахталардан бўлиши керак.

Эрувчан шиша — натрий силикат (Na_2O . n . SiO_2) ёки калий силикат (K_2O. n . SiO_2) дан ташкил топган, ҳавода қотадиган боғловчи эрувчан шиша махсус хумдонларда сода аралашган тоза кварц қумини натрий сульфат ёки поташ (K_2CO_3) билан қориштириб, 1300—1400°C ҳароратда пишириб олинади.

Эрувчан шиша кислотага чидамли қоришма ва бетон конструкцияларни тайёрлашда, тошларни сувдан ва емирилишдан сақлаш учун бўяш мақсадида, бетоннинг зичлигини, ўтга чидамлилигини оширишда, силикат бўёқлар, замазкалар ишлаб чиқаришда кенг ишлатилади.

Гидравлик боғловчи материаллар. Гидравлик оҳак. Таркибида 8 дан 20% гача тупроқ бўлган мергелли оҳактошни пишириб, гидравлик оҳак олинади. Шахтали ёки айланувчи хумдонларга солинган оҳактошни 800—1000 °C ҳароратда пиширилади ва тегирмонларда торттилиб, қурилишга юборилади.

Сўндириб ва туйилиб олинган гидравлик оҳакни сув билан қориштирилгандан сўнг оҳак хамири ҳосил бўлади. Унинг қуюқланиш вақтидан кейинги қотиш жараёни сувда ёки нам таъсирида ҳам тўхтамайди.

Гидравлик оҳакнинг зичлиги 2,2—3,0 г/см^3, ҳажмий массаси 500-800 кг/м^3.

Қ ў л л а н и л и ш и. Гидравлик оҳакдан тайёрланган қурилиш қотишмалари ғишт теришда, сувоқчиликда, пойдеворларни харсангтош билан теришда кўп ишлатилади. Уни очиқ жойда 30 кундан кўп сақлаш мумкин эмас.

Портландцемент маълум таркибга эга бўлган табиий мергелни ёки оҳактош ва лойни (ёки шлакни) обдан пишириб олинади. Портландцемент гидравлик боғловчи модда бўлиб, унинг сувдаги мустаҳкамлиги қуруқликдаги мустаҳкамлигига нисбатан бирмунча каттадир.

Кукун қилиб туйилган портландцемент узатувчи трубалар орқали насослар ёрдамида цилиндр шаклидаги пўлат ёки темирбетондан қурилган минорага солинади. Минорада цемент 2—3 ҳафта сақлангандан кейин махсус автоматик тарозиларда тортиб (қоплаб ё цистернали махсус машинада), ишлаб чиқаришга юборилади.

Хоссалари. Портландцементнинг зичлиги 3,03—3,15 г/см^3, ҳажмий массаси (сочилган ҳолатда) 1000—1100 кг/см^3. Цемент сув қоришмасидан ҳосил бўлган пластик хамирнинг қотиш жараёни секин давом этади. Пластик хамир, аввало, зичланади, сўнг қуюқлаша бошлайди. Цемент хамирининг пластиклиги тўла йўқолгандан кейин, унда қотиш жараёни бошланади.

Цементни сув билан қориштирилгандан кейин унда гидратацияланиш ва гидролизланиш деб аталувчи мураккаб физик-кимёвий ўзгаришлар бошланади.

Цементнинг сифати унинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси билан аниқланади. Шунга қараб цементнинг олтита маркаси, яъни 200, 250, 300, 400, 500, 600 маркалари белгиланган. Цементнинг чўзилишга мустаҳкамлиги сиқилишга мустаҳкамлигига қараганда 10—20 марта кам. Цемент темир билан яхши тишлашади. Унинг бу хоссаси темир-бетон тайёрлаш учун муҳим аҳамиятга эга.

Саноатимиз оддий портландцементдан ташқари тез қотадиган оқ рангли, сульфатлар таъсирига чидамли, пластиклаштирилган гидрофоб, кислотабардош, кенгаядиган ва бошқа хил цементлар ҳам ишлаб чиқармоқда.

Тез қотадиган 600 маркали цемент бир суткадан кейин 200— 400 маркага тушиб қолади. Бундай цемент ҳосил қилиш учун клинкер таркиби ўзгартирилади. Тез қотадиган цемент ишлатиб, намлаб, термик ишлов бермаса ҳам 1—2 сутка ичида тегишли мустаҳкамликка эришадиган бетон буюмлар тайёрлаш мумкин.

Оқ ва рангли цементлар пардоз ишларида ва архитектура буюмлари тайёрлашда ишлатилади. Оқ цемент таркибида темир оксид ва марганец оксид кам бўлган хомашёдан тайёрланади. Бундай хомашё махсус режимда пиширилади. Рангли цемент олиш учун оқ цементга ишқорга чидамли минерал пигментлар қўшилади.

Сульфат таъсирига чидамли цемент денгиз суви таъсирида турадиган темир-бетон конструкциялар ва қоришмалар тайёрлашга ишлатилади.

Пластиклаштирилган цемент тайёрлаш учун клинкер махсус қўшимча билан бирга майдаланади. Бундай цементнинг пластиклиги юқори бўлади. Ундан тайёрланган қоришма қолипга яхши жойлашади. Бундай цемент қоришма ва бетоннинг совуққа чидамлилигини оширади ҳамда сув ўтказувчанлигини пасайтиради.

Гидрофоб цемент олиш учун клинкер гидрофоблаштирадиган (сув шимдирмайдиган) қўшимча билан бирга майдаланади. Бундай цементни узоқ вақт (ҳатто нам муҳитда ҳам) сақлаш мумкин; бунда цементнинг сифати пасаймайди, у юқори пластикликка эга бўлади. Гидрофоб цемент қўшилган бетонларнинг сув шимувчанлиги кам, совуққа чидамлилиги эса юқори бўлади.

Маҳаллий хомашёдан фойдаланиб, арзон цементлар тайёрланади. Шлакли, оҳак-шлакли, оҳак-кулли, оҳак-пуццоланли цементлар шулар жумласидандир. Бу хил цементлар у қадар муҳим бўлмаган иншоотларга ишлатилади.

13.7. Шиша ва шиша буюмлар

Ишқорли ва ишқорий-тупроқ ишқорли силикатларни юқори ҳароратда эритишда ҳосил бўлган қуюқ бўтқа тез совитилса, у шишасимон моддага айланади. Шиша эритмаси ҳароратнинг ортиши билан суюқланмайди, балки қуюқлигича қолаверади. Ҳарорат пасайиши билан унинг қуюқлиги ортади ва, ниҳоят, қаттиқ жисм — шишага айланади. Шиша оддий ҳароратда қаттиқ ва жуда мўрт, кўпинча тиниқ бўлади.

Шиша — кристалл модда. Унинг сиқилиш ёки эгилишидаги мустаҳкамлиги структурасига боғлиқ эмас. Шунинг учун ва умуман, бир жинсли бўлганлиги сабабли шишанинг мустаҳкамлиги ҳамма ерида бир хил бўлади.

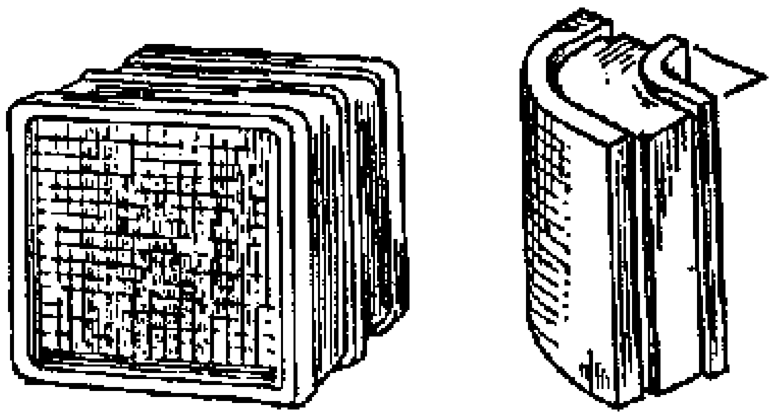
Қурилишда ҳар хил шиша материаллар: дераза ойнаси, кўзгу ойнаси ва арматураланган, декоратив, ўта мустаҳкам (сталинит) ойналар, ичи ковак шиша блоклар, шиша найлар, полга ва том ёпмасига кетадиган шиша плиткалар, қоплама шиша плиткалар ва бошқа шиша материаллар ишлатилади.

Шиша массалардан кўпик-шиша, шиша тола, улардан эса бинонинг иссиқлик изоляцияси учун ишлатиладиган буюмлар тайёрланади.

Жилоланган ойна листлари 4—6 мм ва ундан ҳам қалин бўлади. Бу хил ойналар магазин витриналари, ойнали эшиклар ва шу кабилар ясашга ишлатилади.

Пакет ойна (ойна-пакет). Бу хил ойналар орасида ҳаво қатлами бўлган иккита лист ойнадан иборат, шу туфайли ойнанинг

иссиқлик ўтказиши камаяди. Пакет ойналарни икки қават дераза ўрнида ишлатиш мумкин.



Металл тўр билан *арматураланган* ойна юқори мустаҳкамлик хоссасига эга. Бу хил ойна фонарларга, ойна тўсиқларга, саноат бинолари деразаларига, зина катаги тўсиқлари ва шу кабиларга ишлатилади.

13.6-расм

Тўлқинсимон ойна ўзининг шакли ва ўлчамларига кўра, тўлқинсимон асбест-цемент листларни эслатади. Унинг арматураланган хили ёруғлик тушиб турадиган ялтироқ материал сифатида том ёпмасига ишлатилади.

Ичи бўш шиша блоклар иккита ичи ковак ярим берк блокларни бир-бирига ёпиштириш йўли билан тайёрланади: ярим блоклар юзаси рельефли бўлиб, ёруғликни сочиб туради. Блокларнинг ўлчамлари 194x194x98 мм. Улар цемент қоришмага қўйилади.

Шиша найларнинг диаметри 15—100 мм, узунлиги 3—3,5 м, деворининг қалинлиги ҳар хил бўлади. Бу хил шиша найлардан ёпиқ электр симлар, сув билан таъминлаш системаси, технологик мақсадларда ишлатиладиган трубопроводлар қуриш ва қурилишнинг бошқа эҳтиёжлари учун фойдаланилади.

Декоратив мақсадлар учун рангдор, ялтироқ ва хира (юзаси жилоланган ёки хира юзалилари) ойналар, ойна витражлар (рангдор ойнадан металл гардишга ўрнатилган орнамент), қоплаш ишларида фойдаланиладиган рангдор ойна плиткалар, трафарет қўйиб, кислоталар ва қум билан ишлов бериб, ҳосил қилинган расмли ойна ва бошқа хил ойналар чиқарилади.

Ўта мустаҳкам ойна (сталинит)нинг эгилишга кўрсатадиган қаршилиги оддий ойнаникига қараганда 5—8 марта ортиқ бўлади. Ўта мустаҳкам ойнадан эшикнинг ёндорсиз яхлит тавақасини ишлашда, зарбларга дуч келадиган катта эшик ва дераза ўринларида ва бошқа жойларда фойдаланилади.

Ситаллар. Шиша эритмасининг қисман ёки обдан кристалланиши натижасида ситаллар ҳосил бўлади. Ситаллар — юқори мустаҳкам (5000 кг/см^2 гача) ва агрессив муҳитга чидамли ҳамда буюмларни электр токидан ҳимоя қилишда катта аҳамиятга эга бўлган материалдир. Ташқи кўринишига кўра, ситаллар қўнғир, жигар ранг, кулранг, рангсиз ва ялтироқ бўлади.

Ҳозирда шундай ситаллар олинганки, улар ўзларининг механик хоссалари жиҳатидан ҳатто пўлатдан ҳам устун туради.

Олимлар томонидан шлак эритмасидан (темир рудасини суюқлантириб чўян олишда ҳосил бўладиган шлак асосида) шлакоситаллар олиш имкониятлари очиб берилган.

Шлакоситаллар ўзларининг қимматбаҳо техник хоссалари ҳамда уларни ишлаб чиқариш учун зарур бўлган хомашёнинг амалий жиҳатдан чексиз манбаларга эгалиги ва ниҳоятда арзонлиги туфайли қурилишда жуда кенг қўлланилади. Улар ўлчамлари 1,6х3 м. ва қалинлиги 8-30 мм. бўлган плиталар тарзида ишлаб чиқарилган.

13.8. Иссиқлик изоляция материаллари

Индустриал усулларда қуришга ўтиш, бинонинг оғирлигини камайтириш каби масалаларни хал қилиш учун, аввало, иссиқлик изоляция материалларининг самарали хилларини, яъни енгил, ғовак, иссиқликни кам ўтказадиган материаллар ишлаб чиқариш яхши йўлга қўйилиши керак.

Ғовакли ва ковакли ғишт, керамик блоклар, кўпик-бетон, газбетон, керамзит-бетон, туф каби материаллар муҳим қурилиш материаллари бўлиши билан бир қаторда иссиқликни изоляция қилувчи материаллар ҳамдир.

Булардан ташқари, иссиқликни изоляция қилувчи махсус материаллар ҳам ишлаб чиқарилади. Бу материаллар ҳажмий массасининг кичиклиги (1000 дан 25 кг/м^3 гача) ва иссиқлик ўтказиш коэффициентининг пастлиги [0,28 дан 0,028 Вт/(м-°С)] билан характерланиб, асосан иссиқликни изоляция қилиш учун қўлланилади.

Иссиқлик изоляция материаллари келиб чиқишига қараб икки гуруҳга: органик ва анорганик хилларга бўлинади. Иссиқликни изоляция қилувчи органик материаллар ўсимлик ёки ҳайвон маҳсулотлари толаларидан, ғовакли пластмассадан (ёғоч толали ва пўкакли плиталар, намат, шевелин, соломит, камишит, фибролит, ғовакли пластмассалар ва ҳ. к.), анорганик материаллар эса (минерал намат, пахта ва плиталар, шишали пахта, шиша-пахта бордонлар, кўпик шиша, иссиқликни изоляция қилувчи асбестли материаллар) тоғ жинслари, шиша шлак ва бошқа материаллардан толали ҳамда тешикли қилиб тайёрланади.

Бинокорлик намати ҳайвон жунининг паст навидан ўсимлик толалари ва клейстер қўшиб тайёрланади. Унинг ҳажмий массаси 150 кг/м^3, иссиқлик ўтказиш коэффициенти 0,06. Намат эни 0,5-2 м гача, узунлиги 1,5-2 м, қалинлиги 10-15 мм. қилиб чиқарилади. У дераза ва эшик кесакилари, ташқи эшиклар, йиғма ёғоч уйлардаги ёғочлар бириктириладиган жойлар ва шунга ўхшаш жойларга иссиқлик ўтказмайдиган қатлам ҳосил қилишда ишлатилади.

Шевелин — иккита юпқа толь листлари орасига каноп толаси қўйиб, бўйламасига тикилган иссиқлик изоляция материали.

Торф плиталар торф ботқоқликлари юзасига жойлашган торф-сфогниумдан тайёрланади.

Соломит ва қамишит иссиқликни изоляция қилувчи арзон баҳо материаллардандир. Улар маҳаллий материаллар, похол ёки қамишдан плита шаклида тайёрланади (бордонлар).

Фибролит — ёғоч қириндисидан тайёрланадиган плита. Уни тайёрлаш учун, аввало, махсус станокларда ёғочнинг юмшоқ жинсларидан қиринди ҳосил қилинади, кейин унга цемент аралаштирилиб прессланади.

Иссиқликни изоляция қилувчи анорганик материалларнинг энг кенг кўламда, айниқса, йирик панелдан қуриладиган биноларда қўлланиладиганларидан бири минерал пахтадир.

Минерал пахта суюқлантирилган минерал хомашё (мергель, оҳак-гил сланецлари, доломит, оҳактош, металлургия саноати шлаклари) дан ҳосил қилинади. Минерал пахта ёнмайди, чиримайди, совуққа чидамли, ўзида нам сақламайди, 700°С гача ҳароратга бардош бера олади, уни кемирувчилар бузмайди.

Минерал пахтанинг хоссалари яхши бўлганлиги ва уни маҳаллий хомашёдан тайёрлаш мумкинлиги туфайли минерал пахтадан қилинган буюмлар девор, том ёпмасининг иссиқлик ўтказмайдиган қатламларида ишлатилади.

13.9. Қурилиш буюмлари тайёрлаш

Кўпгина қурилиш материаллари тайёрлаш жараёнида пресслаш, сиқиб чиқариш, қолиплаш ва бошқа турдаги босим билан ишлаш усулларидан кенг фойдаланилади.

Бу усуллар ғишт, қошинлаш плиталари, бетон ва темир-бетон буюмлар ва ҳоказоларни ишлаб чиқаришда қўлланилади.

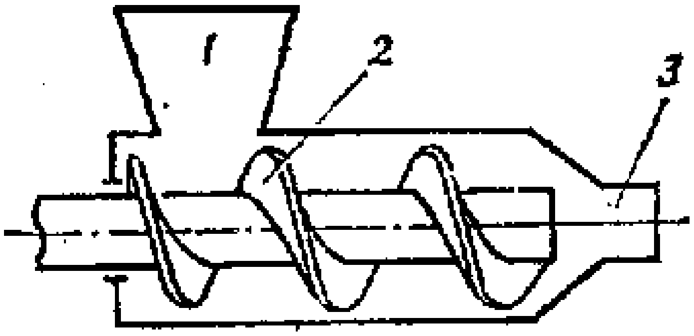
Ғишт, қошинлаш плиталари ва бошқа буюмлар ишлаб чиқариш

Хилма-хил кўринишдаги ғиштлар, қошинлаш плиталари, черепица ва шу кабилар керамик қурилиш материаллари жумласига киради.

Керамик буюмлар тайёрлаш учун табиий гил ва унинг органик ҳамда минерал қўшилмалар билан аралашмаси хомашё бўлиб хизмат қилади. Керамик буюмлар ишлаб чиқариш жараёни қуйидаги технологик босқичлардан иборат: 1) хомашёга ишлов бериш ва керамик масса тайёрлаш; 2) қолиплаш; 3) қуритиш; 4) пишириш.

Ғишт ишлаб чиқариш. Қурилиш ғишти — гил билан қўшилмаларнинг (ёки уларсиз) аралашмасидан қолипрежаган, қуритилган ва печларда пиширилган мунтазам шаклли сунъий тошдир.

Қурилишда ғиштнинг турли хиллари: деворбоп ғиштлар ва қопламалаш буюмлари ҳамда йўл қопламалари учун мўлжалланган ғиштлар ишлатилади. Одатдаги гилдан ясалган ғишт энг кўп ишлатилади. Бундай ғишт икки усул — пластик ва ярим қуруқ усулларда тайёрланади. Пластик усул энг кенг тарқалгандир. Бу усулда гил аввал жўваларда майдаланади, сўнгра 18-25% гача намланади ва гил юмшаткичда бир жинсли, яхши қолипсжаадиган, пластик масса ҳосил қилинганига қадар аралаштирилади.



13.7-расм. Лентасимон пресс:
1 — бункер; 2 — шнек; 3 — мундштук.

Гил юмшаткичда тайёрланган масса лентали пресснинг қабул қилиш қутиси *(1)* га узатилади (13.7-расм). Цилиндрик шнек *(2)* нинг куракларн ёрдамида гил массаси чиқиш мундштуки *(3)* нинг тешигига итарилади. Мундштук тешигининг кўндаланг кесими цилиндрнинг кўндаланг кесимидан бир неча марта кичик, шакли эса мундштукнинг узунлиги ва кенглиги ўлчамларига мос келади. Шунинг учун мундштукка қараб сурилаётган масса зичлашади ва ундан кесимининг ўлчамлари (эни ва баландлиги) ғиштнинг ҳавода ва оловда киришишини ҳисобга олган ҳолдаги стандарт узунлиги ва эни ўлчамларига мос келувчи брус тарзида чиқади. Хом ғиштнинг белгиланган (стандарт) қалинлиги брусни кесиш қурилмасининг ингичка пўлат симлари билан қирқиб, ҳосил қилинади. Хомашё сунъий сушилкаларда 90°С ҳароратда, камдан-кам ҳолларда табиий шароитларда қуритилади.

Қуритилган ғишт печларда пиширилади. Бу печлар икки типда бўлади: даврий ишлайдиган ва узлуксиз ишлайдиган. Даврий ишлайдиган печь зоналарида юклаш, пишириш, совитиш ва бўшатиш операциялари навбати билан бажарилади. Узлуксиз ишлайдиган печларда бу жараёнлар печнинг турли зоналарида бир вақтнинг ўзида бажарилади. Узлуксиз ишлайдиган печлар халқасимон ва туннель типида бўлади.

Туннель типидаги печь уч зона: қиздириш, пишириш ва совитиш зоналари бўлган пишириш каналидан иборат. Пишириш каналида монтаж қилинган рельс бўйлаб хом ғишт солинган вагонеткалар ҳаракатланади. Туннелнинг узунлиги 60-150 м, кўндаланг кесими эса 3,5-5,5 м^2. Пишириш жараёни туннель типидаги печларда халқа-

симон печлардагига қараганда тежамли бўлиб, шу билан бирга анча тезроқ ўтади. Бу типдаги печлар анча кенг тарқалган.

Ғиштни ярим қуруқ усулда ишлаб чиқаришда қуритилган ва майдалаб туйилган гил яхшилаб аралаштирилади ва 8-12% гача намланади. Хом ғишт прессларда 15 МПа гача босим билан прессланади. Ғишт ишлаб чиқаришнинг бу усули пластиклиги кам гиллардан фойдаланишга имкон беради, намлиги оз бўлгани сабабли қуритишга ҳожат қолмайди ёки қуритиш жараёни анча соддалашади, ёнилғи сарфи камаяди ва ишлаб чиқариш муддатлари қисқаради. Пластиклиги кам бўлган гилдан фойдаланиш ғишт ишлаб чиқариш хомашё базаларини кенгайтиришга имкон беради.

Бу усулнинг камчиликларига қўлланиладиган пресслаш жиҳозларининг бирмунча мураккаблиги, олинадиган ғишт ҳажмий массасининг катталиги ва эгилишдаги мустаҳкамлик чегарасининг камлигини кўрсатиш мумкин.

Ички ковак гил-ғишт юқорида айтилганларга ўхшаш тарзда пластик ва ярим қуруқ ҳолида пресслаш усулларида тайёрланади. Гил массаси анча пухталаб тайёрланади, қолиплаш эса вакуум прессларда бажарилади, бу прессларда гил массаси зичланибгина қолмай, балки бир қисм ҳавосини ҳам йўқотади. Натижада гил массасининг зичлиги ва пластиклиги ва натижада олинадиган ғиштнинг мустаҳкамлиги ҳам ортади. Ғиштда бўшлиқ (ковак) ҳосил қилиш учун вакуум пресслар махсус кернлар билан жиҳозланган.

Қурилишбоп енгил ғишт одатдаги гиллардан куйиб кетадиган қўшилмалар қўшиб, шунингдек, диатомитлар (трепеллар)дан ёки уларнинг гил билан аралашмасидан тайёрланади.

Қопламабоп ғиштлар яхлит ва ички ковак қилиб тайёрланади. Бундай ғиштларнинг олд юзаси силлиқ, тарам-тарам қилинган ёки фактурали бўлиши мумкин. Юзада рельефли фактура ҳосил қилиш учун хом ғишт юзасига махсус тароқлар ва тарам-тарам ариқчали валиклар билан ишлов берилади.

Қопламабоп плиталар ва бошқа керамик буюмлар ишлаб чиқариш

Қопламабоп керамик буюмлар икки гуруҳга бўлинади: 1) бино фасадлари ва ташқи деворларини қоплаш учун; 2) биноларнинг ички деворларини қоплаш учун.

Биноларнинг фасадлари ва ташқи деворларини қоплаш учун ишлатиладиган буюмлар сув ўтказмайдиган, совуққа чидамлилиги ва мустаҳкамлиги юқори, мунтазам шаклли ва чиройли ташқи кўринишга эга бўлиши керак.

Қопламабоп плиталар ишлаб чиқариш учун гил, шамот, кварц қуми, дала шпати, тальк, каолин дастлабки материаллар бўлиб хизмат қилади.

Кошинбоп плиталар ишлаб чиқариш учун мўлжалланган майдаланган ва аралаштирилган бошланғич материаллар бир оз намланади ва баъзан уларга қўшилмалар қўшилади. Натижада кукунсимон керамик масса олинади.

Ҳосил қилинган кукунсимон керамик масса механик ва гидравлик пресс-автоматларда пўлат прессколипларда қолипрежаади. Қолипрежаган буюмлар камерали, туннель ёки конвейерли сушилкаларда қуритилади. Буюмларни сирлашдан олдин, юпқа деворли *керамик буюмлар сир (глазурь) суспензиясида нам тортиб қолмаслиги* учун олдиндан пиширилади. Кошинлаш плиталарининг санитария-гигиена хоссаларини ошириш, ташқи кўринишини яхшилаш учун уларга сир қорежаади.

Сир — буюмга суркалган ва 1000 ... 1400°C ҳароратда пишириш йўли билан мустаҳкамланган, 0,1 ... 0,2 мм қалинликдаги шишасимон қопламдир. Ҳамма турдаги сирларга бир хил талаб қўйилади — уларнинг ҳароратдан кенгайиш коэффициенти қорежаётган керамик парчанинг ҳароратдан кенгайиш коэффициентига мос бўлиши керак.

Ички деворлар учун ишлатиладиган кошинбоп плиталар учун совуққа чидамлиликка нисбатан талаблар қўйилмайди. Аммо улар ўлчамлари аниқ, шакллари тўғри, бўялишининг, сув ўтказмаслиги, мустаҳкамлиги, ўтга чидамлигига алоҳида аҳамият берилади.

Плиталарнинг шакли ва ўлчамлари ГОСТ ларда белгиланган, олд юзасининг кўриниши ва сифат кўрсаткичлари бўйича уч навга бўлинади.

Деворларни кошинлаш учун гулдор ва фаянс (чинни) плиталар ҳам ишлатилади.

Гулдор плиталар осон суюқланадиган гилларга 20% кальций карбонат (бўр кўринишида) қўшиб тайёрланади, олд томонига *эса сир қорежаади. Шундан кейин гулдор плиталар икки марта* пиширилади: биринчи марта хомашё қуритилганидан кейин, иккинчи марта сир қорежагандан кейин.

Фаянс плиталар қийин суюқланадиган гилга кварц қуми қўшиб тайёрланади. Суюқланиш ҳароратини пасайтириш учун эритгичлар: дала шпати, бўр, оҳак қўшилади. Плиталар ишлаб чиқариш учун иш унуми 2,5 минг дона соат бўлган механик пресс-автоматлар ишлатилади. Плиталар пресслангандан кейин улар тўғрилаш машинасига, сўнгра узлуксиз ишлайдиган сушилкага тушади.

Плиталарга хомлигида автоматлар билан сир қорежаади, сўнгра улар даврий ишлайдиган печлар (горнлар)да ёки узлуксиз ишлайдиган печларда (туннелли) пиширилади. Плиталарни пиширишда уларга юқори ҳарорат кескин таъсир этмаслиги учун плиталар печга капсюлаларда киритилади.

Кейинги вақтларда қурилишда канализацион трубалар кўп ишлатилмоқда. Бундай трубалар метал ва темир-бетон трубаларга қараганда агрессив муҳитлар таъсирига жуда чидамлидир, шунинг учун кўп миқдордаги агрессив моддаларга эга бўлган саноат оқава сувларини оқизиб кетишда бундай трубаларнинг ўрнини босадиган бошқа трубалар йўқ.

Канализацион трубалар ишлаб чиқаришда хомашё бўлиб, умумий киришиши 7-8% дан ошмайдиган, қийин эрийдиган, қиздирганда зич ёпишиб кетадиган пластик гиллар хизмат қилади. Киришишни камайтириш учун қолипрежаадиган массага 30-40% шамот қўшилади. Бошланғич хомашё яхшилаб тайёрланади. Қолипрежаадиган массани ярим қуруқ усулда тайёрлаш энг самарали усулдир. Бу усул компонентларнинг аниқ дозаланишини ва яхши аралашишини, қолипрежаадиган массанинг юқори даражада бир жинслилигини таъминлайди. Тайёрланган гил ва эланган шамот бункерлардан аралаштиргичга тушади, бу ерда қуруқ ҳолда аралаштирилганидан кейин иссиқ сув билан 18-20% гача намланади. Трубалар вертикал шнекли вакуум-прессларда қолипрежаади. Қолипрежаган трубалар куритилади (16 ... 48 соат), уларга ишлов берилади (фаскалари олинади, нотекисликлари текисланади ва ҳоказо) ва сушилкаларда 150°C ҳароратда қуритилади. Қуритилган трубалар ички ва ташқи томонларидан сирланади. Сирланган трубалар тунелли печларда 1250-1300°C ҳароратда 48 ... 60 соат давомида пиширилади.

Темир-бетон буюмлар

Қурилиш материали сифатида ишлатиладиган темир-бетон буюмларда бетон ва пўлатнинг биргаликдаги ишлаши фойдали равишда бирга қўшилиб кетади. Бетон сиқувчи кучларга яхши, аммо чўзувчи кучланишларга заиф қаршилик кўрсатади (чўзилишдаги мустаҳкамлиги сиқилишдаги мустаҳкамлигидан 10-15 марта кам). Пўлат эса чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси юқори бўлганлигидан чўзувчи кучланишларга яхши қаршилик кўрсата олади. Шундай қилиб, темир-бетондан тайёрланган буюм сиқувчи, чўзувчи ва эгувчи кучларга яхши қаршилик кўрсатиши мумкин.

Арматуралаш усули ва арматуранинг ҳолатига қараб, одатдагича арматураланган ва арматураси олдиндан зўриқтирилган темир-бетон буюмлар бўлади. Одатдаги темир-бетон буюмларга мустаҳкамлиги пўлат стерженлар, тўрлар ёки каркаслар жойлаштириш йўли билан ошириладиган буюмлар киради. Одатдаги бетондан тайёрланган, эгилишга ишлайдиган буюмларда дарзлар ҳосил бўлиши мумкин, чунки бетоннинг чўзилувчанлиги пўлатникига қараганда кам (пўлатнинг чўзилувчанлиги 5-6 марта ортиқ). Дарзлар ҳосил бўлишининг олдини олиш учун бетонни чўзиладиган жойла-

рини олдиндан сиқиш керак. Бунинг учун унга жойлаштирилган арматура олдиндан чўзилади (зўриктирилади).

Ишлатилган бетоннинг ҳажмий массасига қараб, темир-бетон буюмларининг қуйидаги турлари бўлади:

1) ҳажмий массаси 2500 кг/м^3 дан ортиқ бетондан тайёрланган буюмлар;

2) ҳажмий массаси 1800-2500 кг/м^3 бўлган бетондан тайёрланган буюмлар;

3) ҳажмий массаси 500-1800 кг/м^3 бўлган бетондан тайёрланган буюмлар;

4) ҳажмий массаси 500 кг/м^3 дан кам бўлган бетондан тайёрланган буюмлар.

Буюмлар ички тузилишига қараб яхлит ва ичи ковак бўлиши мумкин. Темир-бетон буюмлар вазифасига кўра, тўртта асосий гуруҳга бўлинади: 1) тураржой ва жамоат биноларига ишлатиладиган; 2) саноат биноларига ишлатиладиган; 3) иншоотларга ишлатиладиган; 4) умумий ишларга мўлжалланган.

Ҳозирги вақтда тайёрланаётган темир-бетон буюмларнинг номенклатураси жуда хилма-хил. Буларга пойдевор плиталари, блоклар ва панеллар, ёпма балкалари, колонналар, стропилабоп балкалар, фермалар, прогонлар, девор панеллари, ораёпма панеллари ва плиталари, зинапоя маршлари ва майдончалари, трубалар ва ҳоказолар киради.

Темир-бетон буюмлар ишлаб чиқариш технологияси

Темир-бетон буюмлар ва конструкциялар асосан заводларда тайёрланади. Уларни тайёрлаш жараёнларига қуйидаги операциялар киради: бетон аралашмаси тайёрлаш, арматура ва арматура каркаслари тайёрлаш, темир-бетон буюмларни арматуралаш, қолиплаш, иссиқлик-намлик билан ишлов бериш ва буюмларнинг олд юзаларини манзарали қилиб пардозлаш.

Бетон аралашмалари, одатда, заводларда циклик (энг кўп тарқалган схема) ва узлуксиз схемалар бўйича тайёрланади. Бетон заводларининг составига қуйидаги бўлинмалар киради: тўлдиргичларни иситиш ва сарф бункерларига узатиш учун қабул қилиш ҳамда тақсимлаш қурилмалари билан жиҳозланган тўлдиргичлари, сарф бункерларига цемент узатадиган складлар ва қурилмалар, тарозили дозаторлари бўлган дозалаш бўлими, бетон қоргичлар ва сарф бункерлари билан жиҳозланган аралаштириш бўлими (буларда 2-3 соатга етадиган аралашма компонентлари запаси бўлади), қолиплаш бўлими, компрессор хонаси, қозонхона, лаборатория ва таъмир устахонаси.

Бетон қоришмаси бетон қоргичларда тайёрланади. Буларга складлардан дозаторлар орқали керакли миқдорда цемент, қум, чақиқ

тош ёки шағал ва сув берилади, сўнгра компонентлар яхшилаб аралаштирилади. Тайёр бетон қоришмаси транспорт воситаларига ортилади. Бетон қоргичлар эркин ва мажбурий аралаштирадиган, циклик ва узлуксиз ишлайдиган, кўчма (барабанининг сиғими 100 дан 1000 л гача) *ва стационар (барабанининг сиғими 4500 л* гача) бўлади.

Одатдаги бетон заводларининг камчилиги шундаки, уларда аралаштириш ва тўлдиргичларни складлардан ташиб келтириш тўла автоматлаштирилгани ва механизациялаштирилгани ҳолда, складларда фақат айрим операцияларгина механизациялаштирилган. Бетон заводлари — автоматлар бундай камчиликдан холидир. Бу заводлар перфокарталарга ёзилган дастур бўйича узлуксиз ёки циклик усуллар билан товар бетон қоришмаси тайёрлашга мўлжалланган. Иш унуми 60 $м^3$/соат бўлган завод-автоматга сменада 2 киши хизмат кўрсатади. Бундай заводларда тайёрланган 1 $м^3$ қоришманинг таннархи 4 та бетон қоргичи бўлган (сиғими 1200 л дан) одатдаги заводларда тайёрланган қоришманинг таннархидан 2 баробар паст.

Ҳозир қуввати 120 $м^3$ соатгача ва ундан ортиқ бўлган, узлуксиз ишлайдиган заводлар кенг тарқалган.

Бетон қоришмасини ётқизиш жараёни уни қолипга ёки опалубкага узатиш, текислаш ва шиббалашдан иборат. Бу жараёнларнинг ҳаммаси биргаликда қолиплаш жараёнини ташкил қилади.

Конструкция элементи ёки унинг бир қисми тайёрланадиган қолип ёки опалубкалар қолипрежаадиган конструкцияларнинг шаклига ва ўлчамларига мос келади. Қолиплардан кўп марталаб фойдаланиш мумкин бўлиши учун улар заводларда пўлатдан тайёрланади. Қолиплардан темир-бетон буюмлар тайёрлашда фойдаланилади. Монолит темир-бетон конструкциялар тайёрлаш учун қурилиш майдончаларида опалубкадан фойдаланилади, улар кўпинча ёғочдан қилинади.

Бетон қоришмалар вибраторлар ёрдамида шиббаланади, шиббалаш ташқи ва ички бўлади. Ички (чуқурлик) вибраторлари энг самаралидир.

Йиғма темир-бетон заводларида қоришмани ётқизиш, қолипларни тозалаш, уларни мойлаш, қоришмани шиббалаш ва текислаш ишларини махсус машиналар бажаради. Бетон қоришмаси заводлардаги вибромайдончаларда вибрациялаш, пневмопресслаш йўли билан вибрациялаб, виброштамплаб, прокатлаб, пресслаб, шиббалаб, вакуумлаб, центрифугалаб зичланиши мумкин.

Темир-бетон конструкциялар учун мўлжалланган арматура қурилиш майдончаларида арматура цехларида махсус станокларда тайёрланади. Бу станоклар ёрдамида стерженлар тўғриланади, қирқилади, букилади, учма-уч қилиб уланади. Бу операциялар ва арматурани пайвандлаш машиналар ёрдамида арматура цехларида бажарилади.

Бетоннинг 15 ... 20°С ҳароратда маркасига мос мустаҳкамликни олганига қадар қотиши 28 кун давом этади. 70 ... 90°С ҳароратда 6 ... 12 соат давомида буғланганида бетон маркасига мос мустаҳкамлигининг тахминан 70% ини олади, шундан кейин у қолиплардан бўшатилади.

Темир-бетон буюмлар ишлаб чиқаришнинг ҳозирги технологиясида ишни ташкил қилишнинг тўрт асосий усулини ажратиб кўрсатиш мумкин: стационар қолипларда стенд усули; кўчириладиган қолипларда буюмлар тайёрлашнинг агрегат-поток усули; конвейер усули; кассета ва прокат усули.

Стенд усулида буюм тайёрлаш бўйича ҳамма операциялар стационар стендларда бажарилади (қолип буюм билан бирга жойида қолади). Арматура, бетон қоришмаси узатадиган механизмлар, бетон қоришмасини зичлайдиган механизмлар бир қолипдан иккинчи қолипга суриллиб туради. Стенд усули кичик заводларда ва ишлаб чиқаришни тез ташкил қилиш зарур бўлганда полигонларда қўлланилади.

Агрегат-поток усулида буюм тайёрлаш бўйича ҳамма операциялар турли постларда (кўпинча учта постда) бажарилади. Бунда қолип транспорт воситалари ёрдамида постдан постга силжитиб, тегишли операцияни бажаришда эса тўхтатиб турилади.

Биринчи постда арматура, бетон қоришмаси ётқизилади, қоришма вибрациялаш йўли билан зичланади.

Иккинчи постда (буғлаш камерасида) қоришманинг қотишини тезлатиш учун у буғланади.

Учинчи постда буюм опалубкадан чиқариб олинади, қолиплар тозаланади ва мойланади.

Бу усул кенг қўлланилади ва ундан буюм ишлаб чиқаришнинг йиллик ҳажми 50 минг м^3 бўлганида фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Темир-бетон буюмлар тайёрлашнинг конвейер усулида буюмлар махсус қолиплар-вагонеткаларда тайёрланади, вагонеткалар конвейер билан боғланган бўлиб, бир постдан иккинчи постга мажбурий режимда силжитиб турилади. Режим энг узоқ давом этадиган операция билан белгиланади. Бунда қолиплардаги қоришмага ишлов берадиган машиналар жойида туради, қолиплар эса постдан постга, сўнгра қотириш камерасига ўтади. Бундай заводларнинг қиймати жуда юқори бўлади ва уларни қуришга кўп вақт кетади, шунинг учун бундай заводларни буюмларининг номенклатураси чеклаганганида ва уларга бўлган йиллик талаб 100—150 минг м^3 темир-бетон буюмни ташкил қилганида қуриш мақсадга мувофиқдир.

Темир-бетон буюмларни тайёрлашнинг кассетали усули буюмларни кўп ўринли кассетали механизациялаштирилган маши-

нада тайёрлашни кўзда тутади. Бундай машина вертикал бўлмалар (отсеклар) — пўлат листларнинг бир неча қаторидан иборат бўлади. Кассеталарда йирик панель кўринишидаги темир-бетон буюмлар тайёрланади. Панеллар тайёрлаш жараёни қуйидагилардан иборат. Кассета листлари тозаланган ва мойланганидан кейин (листлар кериб қўйилган) улар орасига арматура каркаси ўрнатилади. Шундан кейин кассета деворчалари буюм ўлчамларига мос келадиган вазиятда бир-бирига яқинлаштирилади. Кассетага бетон қоришмаси солиниб, кассета листларига маҳкамлаб қўйилган вибраторлар билан зичланади. Шундан кейин кассеталар қоришмани буғлаш учун буғлаш бўлмасига берилади. Бир неча соатдан кейин, яъни бетон опалубкадан олинадиган мустаҳкамлигини олганидан кейин кассета керилади ва ундан кўприк кран ёрдамида тайёр панель чиқариб олинади.

Бу усул йирик панелли уйлар қурилиши учун панеллар тайёрлашда кенг қўлланилади.

Қисқача хулосалар

Тураржой бинолари, мактаблар, клублар, касалхоналар, заводлар, фабрикалар, тўғонлар, кўприклар, электр станциялар ва кўпгина бошқа бинолар ҳамда иншоотлар хилма-хил қурилиш материаллари ва буюмларидан қурилади.

Бу бобда қурилиш материалларининг таснифи ва уларнинг асосий хоссалари батафсил баён этилган. Жумладан, табиий тош материаллар ва буюмлар, керамик материаллар ва буюмлар, ўтга чидамли материаллар ва буюмлар, минерал боғловчи материаллар, қурилиш қоришмалари, бетонлар ва улар асосида тайёрланган буюмлар, шиша ва шиша буюмлар, иссиқлик изоляция материаллари ва буюмлари, ёғоч материаллари ва улар асосида тайёрланган буюмлар тўлиқ ифодаланган.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Қурилиш материаллари ва буюмлари, уларни таснифи қандай?
2. Ёғоч материаллари ва улар асосида тайёрланган буюмларга нималар киради?
3. Керамик материаллар ва буюмларни таърифлаб беринг.
4. Минерал боғловчи материалларга қандай материаллар киради?
5. Шиша ва шиша буюмларни, иссиқлик изоляция материалларини ифодалаб беринг.

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. — Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. — Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. — Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни. — Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть 1 и 2, ВШ "Минск", 1990.

6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. — М.: ВШ, 1985.

7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариш технологияси асослари. — Т.: Ўқитувчи, 1984.

XIV боб

ҚУРИЛИШ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ АСОСЛАРИ

14.1. Қурилишнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти ва уни янада такомиллаштириш йўллари

Қурилиш моддий ишлаб чиқаришнинг муҳим соҳаларидан бири ҳисобланади. Иқтисодиётнинг барча соҳалари, саноат ишлаб чиқариш потенциалининг ўсиш суръати, халқ моддий-маданий фаровонлигининг ўсиши бевосита капитал қурилиш билан боғлиқ.

Ижтимоий ишлаб чиқариш ҳар бир соҳанинг халқ хўжалигини ривожлантиришдаги аҳамияти, аввало, унинг маҳсулоти ва шу маҳсулотни ишлаб чиқариш кўлами билан белгиланади. Қурилиш маҳсулоти қурилган ва фойдаланиш учун топширилган объект — бино ва иншоотлар ҳисобланади. Бундай маҳсулотга бўлган эҳтиёж йилдан-йилга ошиб бормоқда. Шу билан бирга, қурилиш сифатига ҳамда қурилаётган биноларнинг архитектурасига қўйиладиган талаблар тўхтовсиз орта бормоқда. Жамиятнинг эҳтиёжлари ўсиб бораётганлиги ва капитал қурилишни ривожлантириш борасида кўпгина йирик тадбирлар кўрилаётганлиги, ҳар томонлама индустрлаштирилаётганлиги туфайли мамлакатимизда қурилиш кўлами тўхтовсиз ўсиб бормоқда.

Қурилишга сарфланадиган пул маблағлари ва моддий техника ресурсларидан самарали фойдаланиш асосий муаммолардан ҳисобланади. Бу муаммони ҳал қилиш учун қурилишда узлуксиз техника тараққиётига эришиш, ишчилар меҳнати ва ишларни бажариш технологияси ташкил қилинишини такомиллаштириш лозим. Масаланинг моҳияти шундаки, сифатли, тез ва арзон қилиб қуриш, бинолар ва иншоотларни қуришга кам меҳнат ва материал сарфлаш лозим. Мамлакатимизда эришилган қурилиш кўламида материалларни атиги 1% тежаш йилига 400 млн. сўмга яқин маблағни тежашга имкон беради.

Қурилиш ишларини ташкил этиш

Республикада барча иншоот ва бинолар, асосан, пудрат усулида қурилади. Бу усулнинг моҳияти қуйидагича: қурилиш ташкилотлари буюртмачиларнинг — шаҳар ҳокимликлари, заводлар, фабрикалар ва бошқа давлат ҳамда кооперация ташкилотларининг буюртмалари бўйича қурилиш-монтаж ишларини бажаради.

Буюртмачилар билан пудратчилар ўзаро шартномаларга асосан муносабатда бўладилар. Буюртмачи ташкилот қуйидаги мажбуриятларни ўз зиммасига олади: қуриладиган бино (иншоот)-нинг лойиҳаси ва сметасини пудратчи ташкилотга топширади, бино

учун ер участкаси олади, тегишли ускуналар ва баъзи махсус материалларни пудратчига топширади, шунингдек, қурилишни молиявий жиҳатдан таъминлайди. Лойиҳа ва сметани буюртмачига шартнома бўйича давлат лойиҳа ташкилотлари тузиб беради.

Пудратчи ташкилот эса берилган лойиҳага ва амалдаги техник шартларга биноан бино ва иншоотларни белгиланган муддатида битказиб бериш мажбуриятини ў зиммасига олади.

Ихтисослаштирилган вазирликлар ҳам иншоотларни пудрат усулида қуради. Электр станциялар қуриш вазирлиги мамлакатимизда энергетика корхоналари қуради ва уларни ускуналайди. Транспорт қурилиш вазирлиги темир йўллар, кўприклар, тоннеллар, станция иншоотларини қуради.

Булардан ташқари, махсус механизация трестлари ҳам мавжуд. Бундай трестлар механизмлар ёрдамида чуқурлар казиш ёки аксинча, грунтни тўкиш (йиғиш) каби йирик ишларни бажаради, қурилиш ташкилотлари ихтиёрига механизация воситалари,кранлар, экскаваторлар ва бошқа механизмлар беради.

Трестларнинг ҳар бири бир неча қурилиш-монтаж бошқармалари (СМУ — Қурилиш-монтаж бошқармаси)дан, трест қурилиш-монтаж бошқармаси эса, ўз навбатида, бевосита бино ёки иншоот қурувчи айрим қурилиш участкалари (СУ — қурилиш участкалари)дан ёки иш бошқариш участкаларидан иборат бўлади.

Қурилиш ташкилотлари ихтисослаштирилган қурилишнинг суръати тезлашади ва таннархи арзонлашади, чунки юқори малакали мутахассис кадрлари бўлган ихтисослаштирилган ва трест ёки бошқарма ишчилар меҳнатини яхши ташкил қила олади. Шу сабабли замин, пойдевор, иситиш системалари, водопровод, канализация қуриш, пўлат конструкцияларни монтаж қилиш, бинони пардозлаш, шунингдек, электротехник, том ёпмаси ва баъзи бошқа ишларни, одатда, ихтисослаштирилган қурилиш ташкилотлари бажаради. Бундай ташкилотлар Қурилиш-монтаж бошқармалари ишларини шартнома асосида бажариб беради, улар субпудратчи ташкилот деб аталади.

Баъзи саноат ва бошқа ташкилотлар қурилиш-монтаж ишларини пудратчи трест ва бошқармаларга топширмай, ўз кучлари билан бажарадилар. Ишларни бундай усулда бажариш хўжалик усули деб аталади.

Тураржой ва маданий-маиший бинолар тўғри қурилаётганлигини буюртмачи ташкилот билан пудратчи ташкилот назорат қилиб туради. Бунинг учун ҳар иккала ташкилотдан муҳандис ва архитекторлар белгиланади. Бундан ташқари, бино қурилишининг борини устидан Давлат архитектура қурилиш идорасининг Инспекцияси ҳам назорат юритади. Инспекция ишларни бажаришга

рухсат беради ва қурилиш ишлари техник шартлар ҳамда қоидаларга риоя қилган ҳолда бажарилаётганлигини кузатиб туради.

Сўнгги йилларда жамоа хўжаликларидаги қурилиш ишларини хўжаликлараро қурилиш ташкилотлари бажармоқда. Бундай ташкилотлар бир неча ёнма-ён жойлашган хўжалик маблағига барпо этилмоқда.

Шундай қилиб, қурилиш ва унинг индустриал базаси:

– биринчидан, қурилишнинг пудрат усулини йириклаштириш, пудратчи ташкилотларнинг техник жиҳозланиш даражасини ўстириш йўлидан;

– иккинчидан, қурилишни ҳар томонлама индустрлаштириш (қурилиш ва монтаж ишларини комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштириш, қўлланиладиган конструкцияларнинг максимал даражада йиғилувчанлиги, унификацияланган деталлар, конструкциялар, блоклар ва узелларни тайёр ҳолда кўплаб ишлаб чиқариш ҳамда қурилишнинг поток усуллари) йўлидан;

– учинчидан, пудратчи ташкилотларни ихтисослаштириш ва электрлаштириш ҳамда қурилишда қатнашадиган корхона ва ташкилотлар орасида ишлаб чиқариш кооперациясини тараққий эттириш йўлидан олиб борилмоқда.

14.2. Қурилишнинг техник-иқтисодий асосланиши

Саноат корхоналари, иншоотлар, туаржой ва жамоат бинолари ҳамда бошқа объектлар лойиҳалар ва сметаллар асосида қурилади. Лойиҳа-смета ҳужжатлари билан таъминланмаган объектларда қурилиш ва монтаж ишларини бажариш тақиқланади.

Маълум объектда қурилиш ишларининг муваффақиятли амалга оширилиши ҳамда унга ажратилган капитал маблағдан самарали фойдаланиш, асосан, лойиҳа-сметанинг тузилиш сифатига ва уларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларининг асосланиш даражасига боғлиқ.

Қурилиш учун мўлжалланган саноат объектининг муҳим техник-иқтисодий кўрсаткичларига уларнинг таркиби, қуввати, ишлаб чиқариш учун мўлжалланган маҳсулот хили ва миқдори, унинг таннархи ва ишлаб чиқаришнинг рентабиллиги, иш кучи сони ва меҳнат унумдорлиги, умумий ва солиштирма капитал қўйилмалар суммаси ҳамда уларнинг қоплаш муддати ва бошқалар киради.

Барча турдаги объектларнинг лойиҳавий техник-иқтисодий кўрсаткичлари икки кўрсаткич – қурилаётган объектнинг ишлаб чиқариш-хўжалик фаолияти; қурилиш-монтаж ишларини ташкил этиш ва амалга оширишга ажратилади.

Қурилиш ишлаб чиқариш доирасида энг муҳим иқтисодий кўрсаткичлар қуйидагилардир: қурилиш ишларининг давомийлиги ва қурилаётган объектни ишга тушириш муддати, қурилиш-монтаж ишларининг умумий ва бирлик қийматлари, ишлаб чиқаришда маблағ ва меҳнат предметларидан самарали фойдаланиш, ишчиларнинг меҳнат унумдорлиги даражаси, қурилиш ишлаб чиқаришининг рентабеллиги ва шу кабилар.

Қурилишга мўлжалланган объектларнинг қурилиши ва ишга туширилиш муддатлари ҳозирги вақтда лойиҳада кўрсатилган бўлиб, бу муддатлар "қурилиш нормалари ва қоидалари" (СНиП) справочниги асосида белгиланади. Шу нормалар асосида зарур бўлган капитал қўйилмалар қурилишнинг йиллари бўйича тақсимланади. Нормаларга биноан кўпчилик ўртача ва майда корхона ҳамда иншоотлар қурилиш ишлари бошлангандан сўнг бир-икки йилдан кейин, катталари эса уч-беш йилдан кейин ишга туширилиши лозим.

Амалга оширилаётган қурилишларнинг кенг кўлами катта пул маблағлари ва материал-техника ресурслари сарфлашни талаб этади. Қурилишда стандарт ва унификацияланган материаллар, деталлар ва конструкциялардан, типик лойиҳа ечимларидан фойдаланилса, ишларни лойиҳалаш ва бажариш ягона нормалар ва қоидалар бўйича юритилсагина, бу маблағлардан самарали фойдаланиш мумкин.

14.3. Қурилиш жараёни ва ишлари ҳақида тушунчалар

Объектлар қуришга ҳар хил қурилиш материаллари, деталлари, конструкциялари керак бўлади, турли-туман қурилиш-монтаж ишларини бажаришга тўғри келади.

Объектни қуриш жараёни қурилиш ишлаб чиқариши деб аталади.

Қурилиш-монтаж ишлари ҳар хил қурилиш жараёнларидан ташкил топади. Бундай ишлар натижасида конструкциялар, бино ва иншоотлар пайдо бўлади.

Қурилиш жараёни бир неча операциялар мажмуидан иборат бўлиб, уларни бажариш натижасида конструктив элемент ёки унинг қисми тарзидаги тугал маҳсулот (масалан, ғишт девор, сувоқ ва х. к.) ҳосил бўлади. Қурилиш жараёнлари оддий ва мураккаб (комплекс) бўлиши мумкин. Оддий жараёнларни бир касбдаги ишчилар, мураккаб жараёнларни эса ҳар хил касбдаги ишчилар бир вақтда бажаради. Масалан, ғишт терувчилар звеноси оддий жараённи бажаради, яъни ғишт теришади, фақат ғишт терувчилардангина эмас, балки бошқа касбдаги ишчилар жамоасидан тузилган комплекс бригада эса мураккаб (комплекс) қурилиш жа-

раёнини бажаришади, яъни бинонинг ғишт деворини кўтаришади.

Қурилиш ишлари нимага мўлжалланганига қараб асосий, ёрдамчи ва транспорт жараёнларига бўлинади.

Асосий жараёнлар деганда, уларни бажариш натижасида иншоот ёки конструкцияларнинг бир қисми, яъни қурилиш маҳсулоти яратиладиган жараёнлар тушунилади.

Ёрдамчи жараёнлар натижасида эса қурилиш маҳсулоти яратилмайди, лекин улар асосий юмушларни бажариш учун зарур бўлади. Масалан, ер ишларини бажаришда траншея ёки котлованларнинг деворини мустаҳкамлаш, сувоқ ва ғишт териш ишларини бажаришда сувоқчи ва ғишт терувчилар учун ҳавозалар қуриш ва ҳоказолар шулар жумласига киради.

Транспорт жараёнларига материаллар ва тайёр деталларни қурилаётган объект ёки иш ўрнига ташишга оид ишлар киради.

Иш операциялари ва қурилиш жараёнлари механизациялаштирилган бўлиши ёки қўлда бажарилиши мумкин. Масалан, траншеяни экскаватор ёрдамида (механизациялаштирилган жараён) ва қўлда қазиш мумкин, изоляцияланадиган сиртга мастикани чўткалар билан қўлда ёки компрессор ва форсункалар ёрдамида механизациялаштирилган усулда суркаш мумкин.

Қурилишда ҳам, саноат ишлаб чиқаришининг бошқа тармоқларидагидек, механизациялаштириш ва автоматлаштириш ишлари кенг жорий этилмоқда.

Қурилиш-монтаж ишларининг хиллари. *«Қурилиш-монтаж ишлари»* тушунчаси бино ёки иншоотни кўтариш учун бевосита қурилишда бажариладиган ишларни ўз ичига олади.

Ҳозирги вақтда бу ишларнинг барчасини қурилиш ва монтаж ишларига аниқ ажратиб бўлмайди. Чунки, қурилиш ишлаб чиқаришини индустрлаштиришнинг ривожланиши муносабати билан кўпгина қурилиш жараёнлари ўз мазмунини ўзгартириб, монтаж ишларига айланмоқда. Масалан, йирик блоклардан ғишттош деворлар кўтариш жараёни эндиликда анъанавий қурилиш жараёни элементлари (узатиш, ёткизиш, қоришма ёйиш ва бошқа операциялар)ни ўз ичига олишига қарамай, у монтаж иши ҳисобланади. Бироқ, айни иш учун қайси жараён асосийлигига қараб, ишларни қурилиш ёки монтаж ишлари деб аташ қабул қилинган. Бунда, асосан, тайёр деталлар, элементлар, конструкциялардан фойдаланиб бажариладиган ишлар монтаж ишларига киради. Масалан, темир-бетон конструкцияларни монтаж қилиш, ёритиш ёки кучли электр симлари ўтказиш, вентиляция, лифтларни монтаж қилиш ва ҳоказолар.

Шу билан бирга, қурилишдаги барча ишлар шартли равишда умумқурилиш ва махсус ишларга бўлинади.

Умумқурилиш, қурилиш-монтаж ишларига, одатда, бино ва иншоотларнинг қурилиш конструкцияларини кўтаришга оид ишлар киради. Уларнинг асосийлари қуйидагилар: ер ишлари, устун қозиқ-қоқиш ишлари, ғишт-тош ишлари, бетон ва темир-бетон ишлари, қолип ва арматура ишлари, конструкцияларни монтаж қилиш ишлари, дурадгорлик ишлари, том ёпиш ишлари, пардозлаш ишлари ва ҳоказолар бўлиб, булар ҳақида кейинги бобда батафсил сўз юритилади.

Махсус ишлар, асосан, конструкция ёки иншоотларни кўтаришда қўлланиладиган алоҳида хил материаллар ва ишлаб чиқариш усуллари билан боғлиқ бўлган ишларни ўз ичига олади.

Масалан, шахта стволлари қуриш, технологик агрегат ва аппаратларга кислотабардош ёки оловбардош ғишт териш, конструкциялар сиртига коррозияга қарши қопламалар суркаш, куч, ёритиш, телефон ва бошқа симларни ўтказиш, санитария- техника *системалари ва асбобларини, лифтларни монтаж қилиш ва шу ка*билар ҳам махсус ишларга киради.

14.4. Қурилишни индустриялаштириш

Қурилишни индустриал усулда қуриш заводларда тайёрлаб келтирилган айрим конструктив элементлар ва бино ҳамда иншоот қисмларини монтаж қилишга асосланган. Қурувчиларнинг иши бу деталлардан бино ва иншоотлар йиғиш-монтаж қилишдан иборат бўлади. Қурилишда йиғма элементлардан тайёрланган конструкциялар қанча кўп ишлатилса, қурилишнинг индустрлаштирилиши даражаси шунча юқори бўлади.

Қурилиш материаллари ва деталларини тайёрлаш саноатида юқори даражада механизациялаштирилган корхоналар жуда кўп бўлиб, уларда асосан, йирик ўлчамли: юзи 16—20 $м^2$ келадиган ёпма плиталар, девор ва пардеворлар учун юзи 15—20 $м^2$ гача бўлган панеллар, яхлит ойна марцлари ва супачалари каби буюмлар тайёрланади.

Қурилиш материаллари ва буюмлари саноатининг тараққий эттирилиши ҳамда қурилишлар катта юк кўтарадиган кранлар билан ускуналаниши туфайли айрим конструктив элементларнинг ўлчамини ошириш мумкин бўлди. Буларнинг ҳаммаси қурилиш ишлаб чиқаришининг технологиясини тубдан ўзгартириб юборди.

Қурилиш индустрлаштирилгани сари барча қурилиш жараёнлари заводларда тайёрланган элементларни монтаж қилиш ишларига айланиб қолади, яъни уйлар фақат йиғма элементлардан қуриладиган бўлади.

Сўнгги йилларда конструкцияларнинг ўлчамларини ошириш билан бир вақтда, оғирлигини камайтириш юзасидан ҳам катта

ишлар қилинмоқда. Бундай чоралар қурилиш таннархини анча камайтиришга имкон беради. Масалан, агар 1 $м^2$ тураржой юзасига тўғри келадиган ғиштин бинонинг оғирлиги 3000 кг. бўлса, керамзит-бетон панелдан қурилган уйларда бу кўрсаткич 2000 кг. га яқин, кассеталарда тайёрланган темир-бетон панелдан қурилган уйларда эса 1000 кг. га ҳам етмайди.

Йиғма элементлардан фойдаланиш даражасини ошириш қурилишда иштирок этадиган ишчилар сонини кескин камайтириш ва шу билан бирга қурилиш муддатини кескин қисқартириш имконини беради. Масалан, ғиштин тураржой биносининг 1 $м^3$ ини қуришга 1,1-1,2 киши-кун, йирик блок уйнинг 1 $м^3$ ини қуришга 0,75-0,8 киши-кун, йирик панель уйнинг 1 $м^3$ ини қуришга эса фақат 0,6 киши-кун, яъни ғиштин бино қуришдагига қараганда икки марта кам киши-кун сарф бўлади. Бундай бино қуриш муддати 10-12 ойдан 5—6 ойгача қисқаради.

Ҳозир темир-бетон ва бетон буюмлари ишлаб чиқарадиган заводлар, шлак-бетон, керамзит-бетон ва бошқа хил енгил бетонлардан қуриладиган биноларнинг деворлари учун йирик блоклар тайёрлашга ихтисослаштирилган заводлар, йирик панель уйлар учун комплекс буюмлар тайёрлайдиган заводлар, бино қисмларининг ичи бўш блок тарзидаги ҳажмий элементларини ишлаб чиқарадиган заводлар ҳисобига қурилишнинг кўп қувватли индустриал базаси тараққий этиб бормоқда.

Йирик ўлчамли элементлар йиғма темир-бетон буюмлари саноатидан ташқари, қурилиш материаллари саноатининг бошқа корхоналарида ҳам ишлаб чиқарилади. Масалан, ғишт заводларида механизациялаштирилган махсус цехларда тайёрланадиган йирик ғиштин блоклар ишлаб чиқариш ўзлаштирилди, сўнгги вақтларда эса яна анча йирик элементлар — ғиштин панеллар тайёрлашга ўтилади.

Ихтисослаштирилган корхоналарда узлуксиз прокатка қилиш усулида гипс-бетондан йирик панель пардадеворлар ишлаб чиқарилмоқда.

Мамлакатимизнинг жуда кўп районларидаги саноат корхоналарида силикальцит, гипс ва бошқа материаллардан ишланадиган конструкцияларнинг йирик ўлчамли элементлари тайёрланмоқда.

Конструктив элементлар ва деталлар номенклатураси чекланган тураржой, жамоат ва саноат биноларини типавий лойиҳаларга биноан қуриш усулини қўллаш қурилишни индустриялаштиришнинг муҳим шартларидандир. Бунда қурилиш индустрияси заводларини маълум типдаги буюмлар ишлаб чиқаришга ихтисослаштириш мумкин бўлади, корхоналарнинг иш унуми ошади ва маҳсулот арзонга тушади.

14.5. Бино ва иншоотларнинг таснифи

Кишиларнинг яшаши, ишлаши ва бошқа фаолияти учун мўлжалланган хоналардан иборат иморатлар бинолар деб аталади. Махсус иморатлар иншоотлар деб юритилади. Иншоотларда кишилар учун мўлжалланган хоналар ҳам бўлиши мумкин. Лекин улар иншоотнинг асосий вазифасига кирмайди. Бундай иншоотлар (масалан, кўприк, мачта, тўғон, тоннель, газ-нефть қувурлари, сув олиш иншоотлари ва шлюзлар) муҳандислик иншоотлари, дейилади.

Фойдаланиш мақсадларига қараб, бинолар қуйидаги асосий гуруҳларга бўлинади:

– уй-жой бинолари — тураржой бинолари, ётоқхоналар, меҳмонхоналар;

– жамоат бинолари—давлат ва жамоат муассасалари ҳамда ташкилотлари, ўқув юртлари, шунингдек, театр бинолари ва шунга ўхшаш бошқа бинолар;

– *саноат бинолари — завод ва фабрика* цехлари, электр *станциялари*, омборларнинг ва бошқа бинолар;

– қишлоқ хўжалик бинолари — моллар ва паррандаларни асраш, қишлоқ хўжалик машиналари ва инвентарни таъмир қилиш ҳамда саклаш учун фойдаланиладиган бинолар ва ҳоказо.

Бинолар қандай мақсадда фойдаланишига ва қурилиш районининг иқлим шароитига қараб, иситиладиган ва иситилмайдиган биноларга бўлинади.

Девор материалининг турига қараб, бинолар шартли равишда ғиштин, ёғоч-тахта, аралаш ва бошқа хил биноларга бўлинади.

Ер устидаги қаватларининг сонига қараб, бинолар бир қаватли ва кўп қаватли бўлади; баъзан биноларда цоколь ва подвал қаватлари қилинади.

Трубопровод ва турли муҳандислик иншоотларини ўрнатиш учун техник қаватлар ёки пол ости техник қавати қурилади. Уларнинг баландлиги, одатда, нормал қават баландлигидан кам бўлади.

Бино конструкцияларининг узоққа чидамлилигини ошириш учун улар *физик, кимёвий, биологик* ва бошқа *таъсирлардан* ҳимоя қилинади. Узоққа чидамлилиги бўйича қурилиш конструкциялари уч даражага бўлинади: биринчиси — хизмат муддати камида 100 йил, иккинчиси — камида 50 йил, учинчиси — камида 20 йил.

Қурилиш норма ва қоидаларида (СНиП) қабул қилинган таснифга мувофиқ ҳар қайси хил бино ва иншоотлар (жамоат бинолари, ишлаб чиқариш ва тураржой бинолари) капиталлиги, эксплуатацион сифатлари, вазифаси ва архитектура жиҳатидан аҳамиятига қараб тўрт тоифага бўлинади.

I тоифага юқори талаблар қўйиладиган бино ва иншоотлар:

монументал (узоқ муддатга мўлжалланган) иморатлар — саройлар, театр, музей, йирик маъмурий бино, шифохона, клуб, кинотеатр ва баланд тураржой бинолари киради. Бу бино ва иншоотларнинг узоққа чидамлилиги ҳамда ўтга чидамлилиги биринчи даражадан паст бўлмаслиги лозим.

II тоифага юқори талабларга жавоб берадиган, лекин тарихий аҳамияти бўлмаган бинолар киради. Уларга қаватларининг сони 9дан ошмайдиган, узоққа ва ўтга чидамлилиги иккинчи даражадан паст бўлмаган тураржой бинолари, шунингдек, жамоат бинолари: болалар яслилари, боғчалари, мактаблар, пионер лагерлари ва шу кабилар киради.

III тоифага қаватларининг сони 5дан ошмайдиган тураржой бинолари, қишлоқ аҳолиси яшайдиган пунктлар ва ишчи посёлкаларида қуриладиган кичик жамоат бинолари ҳамда архитектура эксплуатацион талабларга жавоб берадиган бошқа иморатлар киради. III тоифа тураржой ҳамда жамоат биноларининг узоққа чидамлилиги иккинчи даражадан паст бўлмаслиги лозим.

IV тоифага минимал архитектура, эксплуатацион талабларга жавоб берадиган, кўпи билан икки қаватли бўлган тураржой бинолари киради, уларнинг ўтга чидамлиги нормаланмайди, узоққа чидамлилиги эса учинчи даражадан паст бўлмаслиги керак.

Биноларга қўйиладиган талаблар. Барча бинолар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: мўлжалланган мақсадларда фойдаланишга қулай бўлиши ва тегишли эксплуатация хоссаларига; етарли мустаҳкамлик, турғунликка эга бўлиши; шунингдек, арзон бўлиши, яъни уни қуриш ва фойдаланишга кам маблағ сарф бўлиши, содда архитектура шаклларига ва ўзига жалб этадиган ташқи кўринишга эга бўлиши керак.

Бино қулай бўлиши учун унинг ҳажми ва режаси функционал, технологик, санитария-гигиена, ёнғинга қарши, табиий-иқлимий ва бошқа шарт-шароитларга қараб олиниши керак.

Бинонинг эксплуатация хоссалари хоналарнинг таркиби, уларнинг юзаси ва ҳажмининг нормалари, пардоз ва полларга ишлатилган материалларнинг сифати, шунингдек, санитария-техника жиҳозлари (марказий иситиш, газ, иссиқ сув таъминоти ва ҳ. к.) нинг борлиги билан белгиланади.

Мустаҳкамлик ва турғунлик деб, бинога таъсир этувчи кучларнинг ишончли қабул қилинишига айтилади. Бинонинг бу сифати айрим конструктив элементларнинг мустаҳкамлилиги ва ўзаро тўғри боғланишига боғлиқ бўлади.

Бинонинг капиталлиги (муҳимлиги) асосий конструкцияларнинг — пойдевор, девор, ёпма, пардевор, зина, том ва бошқаларнинг чидамлилик ва ўт таъсирига бардош бера олишлик даражаси билан белгиланади.

Биноларнинг элементлари. Биноларнинг асосий конструктив элементлари ёки қисмларига пойдевор, девор ва алоҳида турувчи таянч, ёпма, пардевор, том, зина, дераза ва фонар (ойнали том), эшик ва дераза, балкон, пешайвон (лоджия) ҳамда галереялар киради. Бу элементларнинг ҳаммаси ўрнига ва бажарадиган ишига қараб, кўтариб турувчи ва тўсиб турувчи конструкцияларга бўлинади.

Пойдеворлар — бинонинг ер ости қисмидир. Улар бинодан тушадиган босимни замин деб аталадиган грунт массивига бир текис узатиш учун хизмат қилади. Уларга вақт-вақти билан ёки доим нам таъсир этиб туради. Шунинг учун у доимо тош, ғишт, бетон ва темир-бетон каби пишиқ ва чидамли материаллардан қурилади.

Пойдеворлар қозиқли бўлиши ҳам мумкин (бунда бино ерга ботиб турадиган — қоқилган ёғоч, бетон ва темир-бетон қозиқларига таянади). Оддий пойдеворлар шакли жиҳатидан девор остига қуриладиган лентасимон ёки алоҳида турадиган колонналар ёки устун остига қуриладиган устунсимон хилларга бўлинади. Булардан, ҳозирда энг кўп тарқалгани бетон ва темир-бетондан ясалган устун қозиқли (ўлчамлари: 30x30 ёки 25x25 см ва узунлиги 6 м бўлган устун қозиқлар) пойдеворлардир. Қозиқлар ерга вибрация ёки болғалаш йўли билан қоқилади. Устун қозиқли пойдеворларни қўллаш қурилишда ер ишлари ҳажмини 70% га, бетон сарфини 30—35% га, юк ташиш ҳажмини эса 2 марта камайтиради. Лентасимон пойдевордан 15—20% арзонга тушади.

Д е в о р л а р — вазифаси ва бинода эгаллайдиган ўрнига қараб ташқи ва ички деворларга бўлинади.

Ташқи деворлар хоналар ва уларда яшовчиларни, шунингдек, ускуналар ҳамда бошқа нарсаларни атмосфера таъсиридан, уй ичининг ортиқ даражада исиб ёки совиб кетишидан ва ташқарида бўладиган шовқиндан муҳофаза қилади.

Ички деворлар бинони алоҳида хоналарга бўлиб туради. Деворлар ғиштидан, сунъий ва табиий тош блоклардан, йиғма темир-бетон ва бошқа панеллардан қурилади.

Ораёпмалар тўсиш ва куч қабул қилиш функцияларини бажаради. Улар қаватлараро, чордоқ ва цоколь ораёпмалари бўлиши мумкин. Қаватлараро ёпма бинони баландлик жиҳатидан қўшни хоналарга ажратади. Ертўла устидаги ораёпма цоколь ораёпмаси, юқори қават устидаги ораёпма эса чордоқ ораёпмаси деб аталади. Одатда, ораёпмалар йиғма темир-бетон плиталар — тўшамалар ёки панеллардан тайёрланади.

Пардеворлар қават чегарасида бинонинг ички бўшлиғини айрим хоналарга ажратадиган тўсувчи элементлардир. Улар гипс,

гипс-шлак-бетон, фибролит ва керамикадан қилинган ичи бўш плита, тош ва ғиштдан қурилади, кейин пардозланади. Пардеворлар ораёпмаларга таянади ва уларга оғирлик кучини ўтказади.

Том тўсиш ва куч қабул қилиш функцияларини бажаради, бинони ёғинлардан сақлаш ва ёғин-сочин сувларини ерга оқизиб юбориш учун хизмат қилади. Одатда, том стропиллардан иборат бўлиб, уларга обрешётка қоқилади, обрешётка устига том ёпмаси қоржаали. Том ёпмаси сифатида асбест-цемент листлар, керамик ва бетон плиталар, черепица, толь, рубероид, тунука ишлатилади.

Зиналар қаватларни бир-бирига боғлайди. Улар капитал деворли хоналардаги зина катакларига жойлаштирилади. Зина катакларига, кўпинча, лифтлар ҳам жойлаштирилади.

14.6. Қурилишда ташиш ва ортиш-тушириш ишлари

Ҳар бир қурилиш объектига кўплаб қурилиш материаллари ва жиҳозлари келтирилади. Қурилиш қийматини ва меҳнат харажатларини таҳлил қилинганда, баъзан транспорт ҳамда ортиш-туширишдаги меҳнат ҳажми ва қиймати қурилишнинг умумий меҳнат ҳажми ва қийматининг 40-50% ини ташкил этади. Шунинг учун ташиш ва у билан боғлиқ бўлган ортиш-тушириш ишларини рационал ташкил этиш қурилиш ишларини тезлатишда ва уни арзонлаштиришда муҳим аҳамиятга эга.

Қурилишда фойдаланиладиган транспорт ташқи ва ички транспортга бўлинади.

Ташқи транспорт билан қурилиш майдончасидан анча узоқда жойлашган ишлаб чиқариш корхоналаридан материал ва буюмлар ташиб келтирилади.

Ички транспорт билан қурилиш майдончасидаги ички юклар, яъни қурилиш қурилмалари ва омборларидаги буюмлар қурилаётган бинога етказиб бериб турилади.

Ташиш транспортининг тури ташиш йўлининг масофасига, юк характерига, қурилиш муддатига боғлиқ бўлади. Базалардан юкларни ташишда асосан икки хил: рельсли ва рельссиз транспорт турларидан фойдаланилади.

Ҳозирги замон қурилишида, асосан, автомобиль транспортидан кенг фойдаланилади, чунки бу хил транспорт қурилиш объектига тўғридан-тўғри бора олади ва ортиқча ортиш-тушириш ишлари сарфланмайди. Бундан ташқари, бу транспорт турининг тезлиги катта ва турли хил йўллардан юра олади. Ҳозир ишлатилаётган автомобиллар — бортли, самосвал, цементовоз, панеловоз, трубовозлардан иборат бўлиб, 1,5 т.дан 40 т.гача юк кўтара олади. Қурилишда ишлатиладиган автомобилларнинг юк ташиш масо-

фаси 1,5 км.дан кам бўлмаслиги керак. 1,5 км.дан кам масофаларда ва йўлсиз ерларда юк тракторлар ва турли хил прицеплар ёрдамида ташилади.

Юкларни темир йўл транспорти орқали ташишда кенг изли ва тор изли темир йўллардан фойдаланилади. Бунинг учун турли конструкцияли платформалар ишлатилади. Тор изли темир йўлларида кўпроқ мотовозлар ва электровозлар қўлланилади.

Тупроқ, *қум, тош, шағал ва шу каби материалларни юклашда* бир ковшли экскаваторлар ҳамда ковшлари катта сиғимли қўзғалувчан юклагичлар кенг ишлатилади. Бу материалларни темир йўл платформаларидан туширишда осма жиҳозли тракторлардан фойдаланилади.

Ғишт ва майда керамик тошлар махсус поддонларда ташилади. Уларни юклаш-тушириш автоюклагичлар, автокранлар ва кўприк кранлар ёрдамида бажарилади.

Арраланмаган ва арраланган ёғоч материаллар, метал балкалар ва конструкциялар транспорт воситаларига ҳаракатланувчан кранлар ва автоюклагичлар ёрдамида юкланади ва туширилади.

Автоюклагичлар ёрдамида юклар 20 м. дан 200 м. гача бўлган масофагача ташилиши ҳамда 6-8 м. баландликка кўтариб берилиши мумкин. 5-6 м. узунликдаги (трубалар, ходалар, тахталар ва ҳ. к.) штабеллаб қўйилган юклар вилкали юклагичларнинг иккитасини бир йўла ишлатиш орқали юкланади.

Катта ўлчамли ва катта ҳажмли элементлар транспорт воситаларига портал кранлар ёрдамида юкланади ва қурилиш объектида минора кран ёрдамида туширилиб, бир йўла уларни ўрнатиш ерига зарур бўлган ҳолатда кўтариб берилади.

Сочилувчан, майда бўлакчали пластик материаллар ҳамда донали юклар қурилишда лентали конвейерлар ёрдамида бир ердан иккинчи ерга ташилади. Бундай конвейерлар 5, 10, 15 ва 20 м узунликда тайёрланади. Бу звенолардан йиғиб 80, 100, 240 м ли ва ундан ҳам узун конвейер линиялари тузилади.

Қурилишда, кўпинча, юкларни кўтариш ва ташиш учун 0,25-10 т. юк кўтарадиган, баландга кўтариш тезлиги 8 м/мин бўлган ва 35 м. юқорига кўтарила оладиган электроталлар (тельферлар) қўлланилади.

Қурилишларда ортиш-тушириш воситаларининг тури, ҳар бир конкрет ҳолда қурилишнинг механик имкониятларини ҳисобга олган ҳолда иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлигини эътиборга олган ҳолда танланади. Қурилишда ортиш-тушириш ишларини механизациялаштириш ишчилар сонини, транспорт воситаларининг бекор туриш вақтини камайтиришга ва ташиш қийматини камайтиришга олиб келади.

14.7. Қурилишда ер, ғишт-тош ва бетон ишлари

Ер ишлари. Барча турдаги биноларни ва иншоотларни қуришда доимо ер ишлари бажарилади. Ер ишлари кўп меҳнат талаб қиладиган ишлардан бўлиб, баъзи бир қурилишларда уларнинг ҳажми умумий меҳнат сарфининг 15% ини ташкил қилади. Баъзи йирик гидротехник ва гидроэнергетик иншоотлар, ирригацион ва мелиорацион системалар, темир йўл ва автомобиль йўллари қурилишида эса ер ишлари асосий ишлардан бири ҳисобланади.

Фуқаро ва саноат бинолари ҳамда иншоотлар қурилишида ер ишларига: майдончани текислаш; бино ёки иншоотнинг подвал ва пойдеворлари учун котлован ёки траншея қазиш; водопровод, канализация, газопровод, кабель ва бошқа тармоқларни ўтказиш учун траншея қазиш; тупроқли заминни, қайта тўкилган грунтни шиббалаш; ортиқча тупроқни қурилиш объектидан махсус ерларга олиб бориб ташлаш ва ҳоказолар киради.

Қурилишда ер ишлари қуйидаги асосий операциялардан иборат: грунтни юмшатиш, қазиб олиш, ташиш (ортиш, ташиш, тўкиш), кўтармага тўкиш ёки ёткизиш. Бу ишларни бажаришда меҳнат ҳажми, машина ҳажми ва мўлжалланилган ер ишларининг қиймати грунтнинг характерига, гидрогеологик шароитга ва бу ишларни бажариш усулларига боғлиқдир.

Кўпинча, ер ишларида ер қазиш ишлари билан бир қаторда у билан боғлиқ бўлган қатор махсус ишларни ҳам бажариш зарурияти туғилади. Масалан, ер ости суви сатҳини пасайтириш ва чиқаётган сувни олиб ташлаш; ботқоқлик ерларни қуритиш, қазилган ер деворларини вақтинча ёки доимий мустаҳкамлаш, цементациялаш, силикатциялаш, битумлаш, музлатиш, котлованларни ер дамбаси билан ажратиб қўйиш; зарур бўлган ерларда қурилиш машиналари учун махсус йўллар қуриш ва ҳоказо.

Шунинг учун ҳам ер ишларини бажаришда самарали усул ва воситалардан кенг фойдаланиш зарур. Ер ишларини ташкил этишда грунтни энг қисқа масофага ташиш ва уни ортиш-тўкиш ишларини мумкин қадар камайтиришни кўзда тутиш керак.

Ер ишларини бажаришнинг асосий усули — комплекс механизация ёрдамида ишланадир. Бунда барча операциялар машиналар ёрдамида бажарилади.

Ер ишларини бажаришда турли хил машина ва механизмлар ишлатилади: бир ковшли ва кўп ковшли экскаваторлар, бульдозерлар, скреперлар, грейдерлар, грейдер-экскаваторлар, бурғилаш машиналари, котоклар, электр шиббалагичлар, гусеницали юмшатгич тракторлар, гидромеханик усулларда қўлланиладиган гидромонитор ёки землесослар ва ҳоказолар.

Ер ишларида ҳосил бўладиган грунт кўпинча автосамосвал, баъзан темир йўл платформалари, вагонетка ва тракторлар воситаларида ташилади.

Ер қазиш ишларида зарур бўладиган ёрдамчи машиналар ва транспорт воситаларига бўлган талаб грунт ташиладиган масофага, техник шароитларга, ернинг зичлигига ва шу кабиларга қараб аниқланади.

Транспорт воситаларига бўлган талаб қуйидаги формула билан аниқланади:

$$N=\frac{П_э}{П_т}$$

Бу ерда: N — транспорт воситаларининг бир сменадаги сони; $П_э$ — экскаваторларнинг сменадаги эксплуатацион унумдорлиги, м^3; $П_т$—транспорт воситаларнинг сменадаги унумдорлиги, м^3.

Транспорт воситаларининг ҳар биридан самарали фойдаланиш қуйидаги формула билан аниқланади:

$$N_1=\frac{t_3+t_4+t_5}{t_1+t_2}+1$$

Бу ерда: t_1 — транспортнинг юк ортиш учун жойлашиш вақти, мин;

t_2 - юклаш учун сарфланган вақт, мин;

t_3 — транспортнинг юк билан кирган вақти, мин;

t_4 — юкни тушириш учун кетган вақт, мин;

t_5 — транспортнинг бўш қайтиш вақти, мин;

1 — юк ортишда бўлган транспорт бирлиги.

Ғишт—тош ишлари. Ғишт-тош ишларига бино ва иншоот конструкцияларини табиий ва сунъий тошлардан (асосан ғиштдан) қуриш жараёнлари киради. Табиий ёки сунъий тошлардан бино ва иншоот қурилганда улар шундай ҳисоб билан териладики, бунда улар қоришма билан ўзаро боғланиб, лойиҳада кўзда тутилган кучга бардош бера оладиган конструкция ҳосил қилади. Босим юқоридаги тошлардан пастки тошларга бир текисда ўтиши учун ғишт тошлар вертикал чоклар билан боғланган тўғри қаторлар тарзида терилади. Ҳамма чоклар қоришма билан яхшилаб тўлдириб борилади.

Майда донали ғишт-тошлар одатда, қўлда терилади. Бу ишлар кўп вақтни олиб, анча қимматга тушади. Ишлатиладиган материалларга қараб, ғишт-тош териш қуйидаги хилларга бўлинади:

– харсанг тошдан — турли жинсдаги нотўғри шаклли тошлардан (оҳактош, қумтош, гранит ва бошқалардан) териш. Бундай тошлардан асосан кам қаватли биноларнинг пойдеворлари терилади;

– силикатланган тошдан (оҳактош, қумтош, туф, гранитдан) териш, бунда тош теришдан олдин улар ишланади ва тўғри шаклга келтирилади. Бундай тошлар цоколь қаватларини қоплашда, бетон, темир-бетон, ғишт ва бошқа материаллардан қурилган кўприкларнинг четки таянчларини, дарё бўйларини, ҳайкал ва бошқа иншоотларнинг супачаларини қоплашда ишлатилади;

– қизил ғишт ёки силикат ғиштдан териш;

– бошқа майда тошлардан (ковак керамика) ва шлак-бетон тошлар, енгил тоғ жинслари — туф, чиғаноқ ва бошқа тошлардан териш;

– йирик блоклардан (бетон, ғишт ва бошқа блоклардан) териш.

Ғишт-тош териш билан бирга қуйидаги ишлар ҳам бажарилади: ғишт-тош теришда ишлатиладиган қоришма тайёрланади; ғишт-тош ва қоришмалар иш ўрнига ташилади; ҳавоза ва сўрилар ўрнатилади. Тураржой ва саноат бинолари қуришда ғишт териш ишлари асосий ишлардан ҳисобланади. Ғишт горизонтал қаторлар тарзида терилади ва албатта, вертикал чоклари боғланади. Ғишт теришда энг кўп ишлатиладиган боғлаш системалари — бир қаторли (занжирли) ва кўп қаторли системалардир. Бир қаторли системада ғишт навбатма-навбат кўндалангига ва узунасига терилади.

Кўп қаторли системада ғишт занжирлидан фарқли равишда, беш марта узунасига ва бир марта кўндалангига терилади.

Бу системанинг оддийлиги ғишт терувчиларининг иш унумини анча оширади. Конструкциялари бир қаторли (занжирли) системаларда қурилган бино ва иншоотлар ўзларининг юқори мустаҳкамлиги, чидамлилиги билан фарқланади. Лекин, бундай системада ғишт териш кўп меҳнат талаб этади ва қимматга тушади.

Ҳозирда енгиллаштирилган девор деб аталадиган деворлар кенг тарқалган, булар оддий ёки ичи ковак ғиштдан ёки керамик тошдан терилади.

Енгиллаштирилган деворларни териш оддий ғишт теришдан фарқ қилиб, деворнинг ташқи қаторлари орасини енгил бетон, шлак ёки бошқа минерал тўлдирувчилар билан тўлдириш каби қўшимча операция бажарилади.

Қиш фаслида ҳам ғишт-тош ишлари тўхтатилмайди. Лекин, бунда албатта, зарур бўлган усул ва тадбирлар қўлланилади.

Умуман, қиш фаслида ғишт-тош ишлари бошқа вақтлардагига нисбатан 15—20% қимматга тушади. Лекин, бу бино ва иншоотларни ишга тушириш муддатини қисқартириш ҳисобига олинган самара ҳисобига қоржланиб кетади.

Ғишт-тош териш ишларини бажариш ва қабул қилиб олишнинг техник шартлари иш жараёнида маълум қоидаларга риоя этишни талаб қилади ва битказилган конструкцияларни қабул қилишда уларнинг ҳамда ишлатилган материалларнинг сифатини текширишни кўзда тутади.

Бетон ва темир-бетон ишлари ҳозирги замон қурилишида асосий ишлардан бири ҳисобланади.

Иншоот лойиҳасида қандай бетон ишлатилиши кўрсатилган бўлади. Яхлит бетон қурилишининг ўзида ўрнатилган қолипларга бетон қоришмаси қуйиш йўли билан тайёрланади. Йиғма бетон махсус майдон (полигон) ларда ва бетон заводларида қуйиб тайёрланади ва қурилиш майдонига келтирилиб, кранлар ёрдамида монтаж қилинади.

Яхлит бетон ва темир-бетон тайёрлаш ишлари мажмуига қуйидаги иш жараёнлари киради: тайёргарлик ишлари (тўлдиргичларни тайёрлаш, қолип ясаш ва ўрнатиш, арматура тайёрлаш ва қолип ичига ўрнатиш), бетон қориш ва ташиш, бетон қоришмасини қолипга қатламлаб қуйиш, қатламларни зичлаш ва қолипга тўлган бетонга қараб туриш ишлари.

Қолиплар бетон ва темир-бетон конструкцияларга керакли шаклни бериш учун ишлатилиб, у тахта, металл, плассмасса ҳамда темир-бетондан тайёрланади.

Қолипнинг конструкцияси мустаҳкам, зич бўлиши ҳамда уни йиғиш ва бузиш осон бўлиши керак. Шу билан бирга, қолипни 10—15 мартагача ишлатиш мумкин бўлиши керак. Қолип тайёрлаш қиймати бетон конструкциялар умумий қийматининг 25—30% ини ташкил қилади.

Қолиплар қуйидаги турларга бўлинади; йиғма-бузма қолип бир неча марта кўчириб қўндириладиган айрим элементлардан ясалади (щит ва кўтариб турувчи конструкциялар), осма қолип — айрим деталлардан ясалиб, иншоотнинг аввал қурилган элементларига мустаҳкамланади; сурилма қолип — анча баланд иншоотларни бетонлашда ишлатилади, кўчма "ғилдировчи" қолип — у анча чўзиқ иншоотларни (тоннеллар, коллектор трубалари ва бошқалар) бетонлашда ишлатилади, ғилдировчи қолип аравачаларга йиғилади, аравачалар бетонлаш даврида қолипни олдинга суриб боради, стационар қолип — у бетонланаётган жойнинг ўзида айрим элементлардан йиғилади, қайта такрорланмайдиган конструкцияларни бетонлашда ишлатилади. Шунинг учун у жуда қиммат туради.

Арматуралар конструкцияда бажарадиган вазифасига қараб, қуйидаги турларга бўлинади: иш арматураси асосан чўзувчи кучларни қабул қилади, тақсимловчи арматура — бутун арматура каркасининг биргаликда ишлашини таъминлайди, монтаж арматураси конструкцияда арматуранинг талаб этилган ўрнини таъминлайди; хомутлар (кўндаланг арматура) — арматурани умумий каркасга бирлаштиради ва таянчлар яқинида дарзлар ҳосил бўлишига йўл қўймайди.

Арматура каркаслари олдиндан тайёрлаб қўйилган стержень ва хомутларни электр пайвандлаш йўли билан ўзаро бириктириб йиғилади. Бетон, одатда, бетон заводларида тайёрланади ва тайёрланганидан сўнг 90 минут ичида объектга келтирилиб, қолипларга қуйилиши лозим. Келтирилган бетон ер сатҳидан пастда жойлашган катта массивларни бетонлашда бетон ўтказиладиган жойларга автосамосвалларда узатилади; баландда жойлашган ва якка турган пойдевор ҳамда конструкцияларни бетонлашда қоришма автосамосваллардан бадьяларга тўкилади. Бадьялар кран билан керакли баландликка кўтарилади ва ундаги бетон тўғри конструкцияга ёки воронка ва виброхартум орқали мўлжалланган жойга тўкилади; кўп миқдорда бетон талаб қилинмайдиган айрим жойлар бетонланаётган бўлса, бетон подъёмник билан бункерда бетонланаётган қаватга чиқарилади, бункердан замбил ғалтакларга солинади ва жойланаётган ерларга ташиб борилади.

Ёз фаслларида бетоннинг қотиши нормал бориши учун унга 3-14 сутка давомида кундуз куни ҳар 3 соатда, кечаси эса бир марта сув сепиб туриш керак. Қиш фаслида эса қуйилган бетон мустаҳкамлиги 50% га етмагунча унинг музлаб қолишига йўл қўйиш мумкин эмас. Қолип олинганидан кейин бетон сиртидаги айрим нуқсонлар йўқотилади. Чуқурчалар ва дағал жойлар тозаланади ва бетон билан ишланади, оқиб тушган бетон кесиб ташланади.

14.8. Бетон ва темир-бетон конструкциялар ҳамда иншоотларнинг сифатини текшириш

Бетон конструкциясининг лойиҳадаги мустаҳкамлигини таъминлаш учун қоришма қолипга қуйилгандан кейин унинг қотиш жараёни нормал шароитда бориши (муҳитнинг ҳарорати 15-20 °С, намлиги эса 80-100% бўлиши) керак. Бетон конструкциясининг нотекис қуриши натижасида майда дарзлар, уваланиш сингари нуқсонлар ҳосил бўлиши мумкин. Бунинг олдини олиш учун биринчи кундан бошлаб конструкция сиртида нам ҳосил қилиш керак. Айниқса, Ўрта Осиё шароитида бетон конструкцияларни намлаб туриш жуда зарур.

Оддий портландцементли бетоннинг турли шароитларда қотишининг унинг сиқилишдаги мустаҳкамлигига таъсири 3-жадвалда келтирилган.

Йиғма темир-бетон конструкцияларни ташиш ёки монтаж қилиш учун унинг мустаҳкамлиги лойиҳада белгиланганидан 70% кам бўлмаслиги керак.

Оддий шароитда бетон конструкция бундай мустаҳкамликка 7 кундан кейин эришади. Бу эса жуда кўп миқдорда қолиплар ва

катта ишлаб чиқариш майдонини талаб этади, бундан ташқари иш унуми жуда паст бўлади.

Иншоотдаги бетоннинг юқори сифатли бўлишини таъминлаш учун бетон аралашма тайёрлаш ва ётқизиш пайтида унинг таркибини ва ёйилувчанлигини мунтазам текшириб туриш керак. Бетон конструкциялар кўтариладиган ҳар бир қурилишда бетон ишларига оид алоҳида журнал тутилади. Журналдаги ёзувларга қараб, ишлар техник жиҳатдан қанчалик тўғри бажарилганлиги текширилиб турилади. Шу билан бирга бетонлаш пайтида қолип ва арматуранинг ҳолати узлуксиз кузатиб борилади. Қолипдаги нуқсонлар ва арматуранинг сурилганлиги сезилса, цемент қотмай туриб, бу нуқсонлар дарҳол тузатилиши керак.

Қолиплар ажратиб олингандан кейин бетон ташқи томондан кўздан кечирилади, бетоннинг ичида ғовак жойлар бор-йўқлиги, арматуралар очилиб қолмаганлиги, йирик тошлар кўриниб турмаганлиги ва оқ доғлар бор-йўқлиги (сув камроқ сепилганда оқ доғ ҳосил бўлади) аниқланади.

Бетоннинг пухталигини текширишда ҳар бир бетон маркаси учун тайёрланаётган қоришмадан кубик ва тўсинча шаклида намуна тайёрланиб, уни қолипга қуйилган бетондек шиббаланади ва парвариш қилинади. Маълум муддат ўтиши билан намуналарнинг пухталиги мунтазам равишда гидравлик прессда синаб борилади, синаш учун 7 ва 28 сутка ёки бошқача муддатлар белгиланиши мумкин. Баъзан бетоннинг ҳақиқий пухталигини аниқлаш учун қолипи ажратиб олинган бетондан махсус парма билан ўйиб олинган намунанинг пухталиги синаб кўрилади.

3-жадвал

Оддий портландцементли бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги

	28 кунлик мустаҳкамлигига нисбатан мустаҳкамлик чегараси, %			
Бетоннинг қотиш даври	*Оддий қотиш* 15 °С да	*Оддий қотиш, 20% ли $CaCl_2$* қўшилган	*16 соат давомида* 70-80°С ли буғ билан	Автоклавда 8-10 соат давомида
8-10 *соат*	-	-	-	100-150
16 *соат*	-	-	70-80	-
3 кун	30	60	-	-
7 кун	60-75	-	-	-
28 кун	100	100	8-100	180-250
3 йил	250	250	-	-

Бетон конструкциянинг маълум қисмини бузмасдан ҳам унинг пухталигини тахминий топиш мумкин. Бунинг учун импульсли ультратовуш усули ва радиометрик усул қўлланилади. Кейинги вақтларда ультратовушли дефектоскоп номли аппарат ёрдамида бетон танасидаги камчиликларни топиш усули ҳам қўлланилмоқда.

14.9. Монтаж ишлари

Монтаж ишлари қурилаётган бино ва иншоотларни зарур машина ҳамда асбоб-ускуналар билан жиҳозлашда бажарилади. Бунда шунингдек, санитария-техника ҳамда электротехника жиҳозлари ҳам бир йўла монтаж қилинади. Лекин, ҳозир қурилишни индустриялаштиришнинг тараққиёти туфайли қурилиш майдонлари борган сари монтаж майдонларига айланиб бормоқда. Бундай қурилишларда бино ёки иншоот тайёр элемент ва конструкциялардан йиғилмоқда.

Технологик жиҳозлар, кўтариш-ташиш воситалари, электротехник, санитария-техника жиҳозлари, *станоклар ва бошқа жиҳозларнинг монтажи батамом қуриб битказилган қурилиш биноларн ва иншоотларида бажарилади. Баъзан саноат объектларини ишга туширишн муддатини тезлатиш мақсадида айрим жиҳозлар монтажи қурилиш ишлари билан параллел равишда олиб борилади.*

Жиҳозларни монтаж қилиш ишлари махсус монтаж ташкилотлари томонидан бажарилади. Монтаж ишларига қуйидаги операциялар киради:

а) қурилишга келтирилган жиҳозни очиш ва уни текшириш (ҳолатини белгилаш мақсадида);

б) машиналарнинг алоҳида узел ва деталларини йиғиш;

в) йиғилган машинанинг узел ва қисмларини уларни жойлаштириш ерига етказиб бериш;

г) машина ва аппаратларни мўлжалланган *жойига ўрнатиш, мустаҳкамлаш, мувозанатлаш ва уларни иш ҳолатига келтириш;*

д) монтаж қилинган машина, *аппарат ва бошқа жиҳозларни кучли ва кучсиз ҳолатда ишлатиб синаб кўриш;*

е) барча монтаж қилинган жиҳозларини иш кучли ва кучсиз ҳолатда комплекс синаб кўриш;

ж) синаб кўрилган жиҳозларини фойдаланиш учун топшириш.

Мураккаб ва ишлаб чиқаришда янги ўзлаштирилаётган жиҳозларни монтаж қилиш ишлари уни тайёрловчи заводлар бошчилигида бажарилади. Бундай вақтларда шеф-монтажчилар монтаж ишлари сифати ва ўрнатилган жиҳозларни фойдаланишга топширишн масъулиятини ўз зиммаларига олишади.

Саноат ишлаб чиқаришини ташкил этишда монтаж қилинган жиҳозларни узил-кесил тайёрлаш ва ишга тушириш ишлари

монтаж ишига кирмайди — бундай ишларни қурилган бино ёки иншоотдан фойдаланувчи шахслар бажаради.

Металл конструкциялар ва трубопроводлар ўз вазифаларига кўра, технологик ва қурилиш хилларига бўлинади. Технологик хилларига бирор агрегат ёки машина таркибига кириб, у билан бирга ишлайдиган (масалан, буғ, мой трубалари ва водопроводлар, буғ қозонларининг каркаси ва шу кабилар) металлконструкциялар ва трубопроводлар киради.

Барча қолган металл конструкциялар ва пўлат трубопроводлар, масалан, кўприк қурилишидаги пўлат пролётлар биноларнинг колонна ва фермалари, саноат ва туражой биноларининг пўлат каркаслари ҳамда ташқи ва ички санитария-техника трубопроводлари, нефть ва газ трубовопрюдларини ташкил этади.

Технологик металл конструкциялар ва трубовопроводларни йиғиш ҳамда монтаж қилиш ишлари ташкил этилиш характери ва уларни бажариш қийматини аниқлаш жиҳатидан соф монтаж ишлари категориясига киради.

Технологик металл конструкциялар ва трубопроводларни монтаж қилиш ишларининг смета қийматига фақат ишчиларнинг иш ҳақига қилинган харажатлар ва баъзи вақтларда монтаж ишлари учун зарур бўладиган баъзи бир қўшимча материаллар харажати киритилади. Конструкция ва трубопроводларнинг ўз қиймати монтаж ишларининг қийматига киритилмайди. Уларнинг қиймати қурилаётган объектни жиҳозлаш учун зарур бўлган технологик жиҳозни ҳосил қилиш қийматига киритилади.

Қурилиш конструкциялари ва трубопроводларни монтаж қилиш ишларининг смета қийматига эса ишчиларнинг иш ҳақига қилинган харажатлардан ташқари бу жиҳозлардан фойдаланиш учун зарур бўлган материаллар (трубалар, бирлаштириш қисмлари, турли хил клапанлар ва ҳ. к.лар)нинг қиймати ҳам киритилади.

Қурилиш конструкцияларини йиғиш ва трубопроводларни ўрнатиш ишлари махсус қурилиш ишлари категориясига киради.

Кўпинча, баъзи технологик металл конструкциялар ва трубопроводлар уларни ўрнатиш ерида, яъни қурилиш майдонларида тайёрланади. Бундай жиҳозлар ностандарт жиҳозлар деб юритилади.

Бундай ностандарт конструкция ва жиҳозларни тайёрлаш ишлари қуйидаги операциялардан ташкил топади:

а) металлни ўлчаш ва кесиш;

б) пўлат конструкция ва трубопроводларнинг алоҳида элемент ва стерженларини эгиш, мослаш, пайвандлаш ва бошқа усуллар билан бириктириш. Шу ишлар бажарилгандан сўнг ёки шу ностандарт жиҳозни ҳосил қилиш жараёнида у ўз жойига ўрнатилиб, мустаҳкамланади ва синаб кўрилади.

Қурилиш-монтаж ишлари индустриялаштирилган шароитда технологик ва қурилиш металл конструкциялари ҳамда трубопроводлари қурилишга, асосан, махсус заводлардан келтирилади. Бундай ҳолларда қурилиш майдонларида фақат монтаж ишларигина бажарилади. Қурилишда йиғма бетон, темир-бетон конструкциялар ва трубопроводлардан фойдаланилганда ҳам монтаж ишлари кенг қўлланилади. Бу конструкцияларни монтаж қилишда қуйидаги операциялар бажарилади: а) конструкцияларни транспорт воситаларида қурилиш майдонига ёки махсус қурилиш объекти омборига ташиб тушириш ва жойлаш; б) кранлар ёрдамида конструкцияларни жойлаштириш ерига узатиш; в) уларни жойлаштириш ерига хомаки мустаҳкамлаш; г) кўтариш жиҳозидан озод қилиш; д) пайвандлаш ёки болтлар ёрдамида конструкцияни узил-кесил мустаҳкамлаш.

Ҳозир жиҳозлар, технологик трубопроводлар, металл конструкциялар ҳамда қурилиш металл конструкциялари ва йиғма темир-бетон конструкцияларни йиғиш, ўрнатиш бўйича олиб бориладиган барча монтаж ишлари турли хил машина ва механизмлар ёрдамидагина бажарилади. Бундай ишларда қўл меҳнати минимум даражага етказилган. Қурилиш майдонларида монтаж машиналари, механизмлари ва қурилмалари монтажчи-ишчилар томонидан бошқарилади ҳамда улар томонидан конструкция ва машиналарни (станокларни) иш ҳолатида жойлаштириш, узил-кесил мустаҳкамлаш ва синаб кўриш ишлари ҳам бажарилади.

Индустриал конструкциялардан ташкил топган жиҳозларни ва биноларни монтаж қилишда қўзғалмас ва ҳаракатланувчан қурилмалардан, шунингдек, чиғирлар, пайвандлаш ва газ ёрдамидаги кесиш аппаратларидан, букиш станоклари, пневматик болғалар, электрогайка калитлари, цемент-пушка, бетон-пушка ва шу кабилардан фойдаланилади.

Монтаж ишларини бажариш вақтида ишлатиладиган машиналарнинг иш унуми унинг техник қувватига (паспортига биноан), смена ва ишлаш цикли вақтидан фойдаланиш коэффициентига ва юк кўтариш қобилиятига боғлиқ. Масалан, кранинг сменадаги эксплуатацион унумдорлиги *(Уэкс)* қуйидаги формула билан аниқланади:

$$У_{экс}=\frac{480}{T_ц}K_{юк}\cdot K_{вакт}$$

Бу ерда: 480—сменадаги вақт, мин; $T_ц$ —кранинг бир циклдаги иш вақти,мин; $K_{юк}$ — кранинг юк кўтариш қобилиятидан фойдаланиш коэффициенти; $K_{вакт}$ - крандан вақт бирлигида фойдаланиш коэффициенти.

Кранининг бир циклдаги иш вақти ($T_ц$) эса қуйидаги формула билан аниқланади:

$$T_ц = T_{маш} + T_{қўл}$$

Бу ерда: $T_{маш}$ — машина вақти, мин; $T_{қўл}$ — қўлда бажариладиган ишлар вақти, мин;

$$T_{қўл} = T_{стр} + T_{жой} + T_{ечиш}$$

Бу ерда: $T_{стр}$ —боғлаш вақти, $T_{жой}$ — жойлаш (ўрнатиш) вақти, $T_{ечиш}$ —жойлаштирилаётган конструкция ёки жиҳозни ечиш вақти. Кранининг машина вақти эса қуйидаги формула билан аниқланади:

$$T_{маш} = \frac{H}{v_1} + \frac{H}{v_2} + 6\frac{2a}{360} + \frac{S_1}{v_3} + \frac{S_2}{v_4} \quad k_{совм}$$

Бу ерда: H — кран илмоғининг кутарилиш баландлиги, м; а — кран стреласининг ёки бутунлай кранининг бурилиш бурчаги, град; S_1 — юк каретасининг силжиш масофаси, м; S_2 — кранининг горизонтал бўйича силжиш масофаси, м v_1 — юкни кўтариш тезлиги, м/мин; v_2—кран стреласи баландлигининг ўзгариш тезлиги, м/мин; v_3 — кранининг кўзғалиш тезлиги, мин/м; v_4 — стреланинг ёки кранининг айланиш тезлиги, айл/мин; k — алоҳида операцияларнинг биргаликда бажарилишини ҳисобга олувчи коэффициент бўлиб, 0,65-0,85 га тенг.

14.10. Пардозлаш ишлари

Қуриб битказилган тураржой бинолари, иншоотлар ва корхоналарда фойдаланишга топширилишидан олдин, албатта, пардозлаш ишлари бажарилади. Пардозлаш ишларига сувоқчилик ҳамда бўёқчилик ишлари киради.

Сувоқчилик. Сувоқчилик ишлари биноларнинг ташқи ва ички деворларини, хона шифтларини, деразa ва эшик рахларини пардозлаш учун бажарилади. Сувоқ ўз вазифасига кўра: 1) нам ва сув ўтказмайдиган; 2)архитектура жиҳатидан иншоотни безайдиган; 3) ташқи таъсирлардан (ёмғир, қор, шамолдан) сақлайдиган сувоқларга ва ишлатилишидаги ҳолати бўйича ҳўл сувоқ ва қуруқ сувоққа бўлинади.

Ҳўл сувоқ деб, конструкция юзасини суюқ ёки қуруқ қоришма билан сувашга айтилади. Бунда қоришма цемент, алебастр, оҳак каби қурилиш материалларидан тайёрланади. Сувоқ қаватининг қотиши тўғридан-тўғри девор сатҳида содир бўлади. Ҳўл сувоқ маълум қатламда сувалади ва харсанг тошли девор сувоғининг

калинлиги 10 дан 20 мм. гача, ғишт девор сувоғининг қалинлиги 10 дан 15 мм. гача, чстан (резги рейка) қоқилган девор сувоғининг калинлиги 20 дан 25 мм. гача бўлади.

Қуруқ сувоқ деб конструкция юзасига маҳкамланадиган қопламаларга айтилади.

Қуруқ сувоқ катта картон листлари (қоғоз картонлар орасига гипс қатлами прессланган бўлади), гипсли плита, похол ёки сомон аралаштириб прессланган плита, ёғоч толали плита, прессланган пайраха аралаш гипсли плита ва ҳоказолардан иборат.

Хўл сувоқ ўзининг тоза ва сифатли пардозлашига қараб; оддий текис (газ чўп билан суваладиган) ва юқори сифатли (нишонлар бўйича суваладиган) сувоқларга бўлинади.

Оддий сувоқ. Бундай сувоқ андава билан сувалади. Андава ўлчамлари кичик бўлгани учун сувалган сатҳ унча текис чиқмайди. Бундай сувоқ корхона, омборхона шунингдек, вақтинча қурилган бино ва саноат иншоотларини сувашда қўлланилади.

Текис сувоқ. Бу сувоқ газчўп билан бажарилгани учун сифатлироқ чиқади. Ундан тураржой ва жамоат биноларини, коридорларни, ўқув хоналари ва бошқа хил хоналарни пардозлашда фойдаланилади.

Юқори сифатли сувоқ. Бунда маяклар, яъни нишонлар бўйича сувалади. Бундай сувоқ, асосан, девор ва шипларнинг катъий вертикал ва горизонтал бўлиши талаб этилган ҳолларда, чунончи, театрлар, тураржой бинолари, клублар, маданият саройлари, музейлар, кинотеатрлар, санаторийлар, виставка заллари ва турли биноларнинг фасадларини пардозлашда қўлланилади.

Суваш ишларини яхши сифатли бажариш, иш унумини ошириш ва иш муддатини қисқартириш мақсадида турли машиналардан фойдаланилади - қоришма тайёрлаш, уни ташиш ва чаплаш, юзаларни сувашга тайёрлаш ва шу каби бошқа сермеҳнат ишлар машиналар ёрдамида бажарилади. Бироқ ҳозирги вақтда сувоқ ишларини батамом механизациялаштиришга эришилмаган. Масалан, резги тахта, рейка қоқиш, қоришмани текислаш ва нишонлар ўрнатиш, юқори сифатли сувоқни пицалаш каби ишлар қўлда бажарилади. Қуруқ усулда сувашдаги ишларнинг деярли барчаси механизациялаштирилмаган.

Махсус заводларда тайёрланган блок ва панеллардан қурилган биноларнинг ички ва ташқи деворлари сувалмайди. Бундай биноларнинг ички деворлари унинг чоклари тўлдирилгандан сўнг мойланади ёки гул қоғоз ёпиштирилади.

Бўёқчилик ва бошқа пардозлаш ишлари. Бўёқ ишлари бино ва иншоотларнинг ишлов берилаёттан конструкцияларига ташқи чирой бериш учун, шунингдек, уларни атмосфера, олов, кис-

лота таъсиридан ҳимоя қилиш учун ҳамда уларнинг чиримаслиги ва зангламаслиги учун бажарилади. Ундан ташқари, биноларнинг ички сатҳлари санитария-гигиена мақсадлари учун ҳам бўялади.

Сатҳларни бўяш оддий ва юқори сифатли хилларга бўлинади. Оддий бўяш — сатҳларни бир хил рангдаги оддий сувли ёки мойли бўёқлар билан бўяшдан иборатдир.

Юқори сифатли бўяшда турли рангдаги бўёқларни пуфлаш орқали, вальцлар ёки трафаретлар ёрдамида бўялади. Бўёқлар эритувчи характерига қараб, сувли, мойли, алангага чидамли, тез курувчан (нитро бўёқлар) ва лакли хилларга бўлинади.

Сувли бўёқлар — бирор пигментни сувда эритиб ҳосил қилинган бўёқ, масалан, бўр ёки оҳак (оқ ранг учун); охра, ультрамарин ва бошқа пигментлар — рангли бўёқлар учун ҳосил қилинган бўёқ қатламининг мустаҳкамлигини (ишқалашга ва ювишга нисбатан) ошириш мақсадида бўёққа бўёқчилик, дурадгорлик ёки казеин елимидан қўшилади. Оҳак эритмасига эса бу мақсад учун 0,5-1,0% миқдорида ош тузи қўшилади.

Ёғли бўёқлар бўёқ ҳосил қилувчи моддаларни (охра, сурик, белила ва шу кабилар) ўсимлик мойларида — алифда ишқалаб эритилади.

Сўнгги йилларда қурилиш ишларида нитробўёқлар ва лаклар, шунингдек, алангага чидамли бўёқлар кенг қўлланилмоқда. Бу хилдаги бўёқлар қурилишга кимёвий заводлардан тайёр ҳолда келтиради.

Турли хил сатҳларни бўяшдаги бўёқчилик ишлари, асосан, қўлда бажарилади. Девор, хоналар, шиплар, биноларнинг тунука томлари, фасадларни бўяшда уларнинг сатҳлари бўёқ пуркагичлар, компрессорли бўяш пистолетлари ёрдамида бўялади. Бўёқларни тайёрлашда эса бўёқ аралаштиргич махсус машиналардан фойдаланилади.

Бошқа тур ишларига пардозлаш, бинонинг ички ва ташқи сатҳларини махсус қоплама плиталар билан қоплаш, полларга линолеум ётқизиш, хона деворларига обой қоғоз ёпиштириш, хона панелларини қаттиқ ва қимматбаҳо ёғоч филенкаси билан пардозлаш, хона деворларини манзарали матолар билан пардозлаш ва ҳоказолар киради.

14.11. Ҳозирги замон индустриал қурилишида техника тараққиёти

Қурилишни индустриалаштириш ҳамда унинг техника тараққиёти асосий йўналишлари қуйидагилардир: қурилиши лозим бўлган бино ва *иншоотлар лойиҳа ечимларини такомиллаштириш*, уларнинг иқтисодий самарадорлигини ҳамда эксплуатацион сифатини ошириш, қурилиши лозим бўлган объектларнинг йиғилувчанлигини яхшилаш, унификацияланган деталлар, маҳсулотлар ва

конструкцияларни заводлардан тайёр ҳолатда келтиришни ошириш, темир-бетон, металл полимер ва шунга ўхшаш бошқа хилдаги янги самарали қурилиш материалларини ишлаб чиқариш ва инлатишни ривожлантириш ҳамда уларнинг сифатини ошириш, қурилиш ишлаб чиқаришнинг комплекс механизациялаштирилиш даражасини ошириш, қурилишларни янги, юқори унумдор ва самарадор асбоб ва машиналар билан жиҳозлаш, қўл меҳнатини йўқ қилиш сеткали графиклар ва ҳисоблаш техникасини қўллаш орқали қурилиш ишлаб чиқариш технологияси ва уни бошқаришнинг илғор усулларини жорий этиш.

Турар жой биноларининг конструктив ва ҳажмий-режалаштирилишини такомиллаштириш, уйларни тўла йиғиб қуришни янада ривожлантириш йўлидан борилмоқда. Тўла йиғиб қуриладиган индустриал уйнинг асосий тури йирик панелли уйлар бўлиб, уларнинг конструктив ечимлари тобора такомиллаштирилмоқда. Ташқи деворлар керамзит-бетонли, керамзит-перлит-бетонли ва шлак-пемзабетонли енгил, қалинлиги 30 см. панеллардан ҳамда қалинлиги 25 см. бўлган ячейкали бетондан ясалади. Панелларнинг қалинлигини 25-30 см. гача камайтириш 1 $м^2$ умумий сатҳ оғирлигини 1100 Н га камайтиради, 8 кг. цементни, 0,2 кг. пўлатни тежаб қолиб, қурилишнинг смета қийматини 3 сўмга камайтиради. Турар жой биноларининг ички деворларидаги арматуралар фақат панел контурида бўлишини кўзда тутилмоқда, бу эса ҳар 1 $м^2$ да пўлат сарфини 2,4 кг. ва смета қийматини 0,5 сўмга камайтиради.

Ҳажмий-ғовак конструкцияларни қўллаш (1 $м^2$ сатҳга ҳисоб қилинганда) меҳнат сарфини 0,3 киши-кунга, бетон сарфини 0,15 $м^3$ га, цементни 15-20 кг га, пўлатни 1 — 1,5 кг га тежаб қолиш имконини беради, конструкциянинг оғирлиги 1500—2500 Н га камаяди.

Типавий индустриал турар жой биноларида бетон ва темир-бетонли ажратувчи конструкциялар билан бир қаторда, заводларда тайёрланган енгил панеллар ҳам қўлланила бошланади.

Қурилишда техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири —унинг материал сиғимини камайтиришдир. Қаватли конструкциялар 28-30 млн. $м^3$ миқдорининг қурилишга жорий қилинишининг натижасида бино оғирлигини бирмунча камайтириб, йилига 20-25 млн. сўм иқтисодий самара олиниши аниқланган.

Ячейкали ҳамда енгил бетонлар ишлатиш ҳажмини ошириш ҳам бинолар ва конструкциялар оғирлигини камайтириб, йилига эришилган иқтисодий самара 400-500 млн. сўмга етади.

Қурилишда полимер маҳсулотлар ва материаллар ишлатиш ҳисобига материал сиғимини камайтириш истиқболли йўналиш ҳисобланади. Бундай материалларни ишлатиш муҳим иқтисодий

масалаларни: меҳнат унумдорлигини орттириш ва қурилиш муддатини қисқартириш, шунингдек, биноларнинг архитектура-бадиий тасвирлигига ва уларнинг қулайлик даражасини ошириш кабиларни ҳал қилиш имконини беради.

Саноат объектларини қуриш ва жиҳозлашда блокли конструкция ва блок комплекс қурилмалардан фойдаланиш қурилиш-монтаж ишларини юқори даражада ташкил этишга олиб келади. Блок усулининг моҳияти қуйидагича: ихтисослаштирилган корхоналарда блокли конструкциялар ҳамда блок-комплекс қурилмалар йиғилади, улар иш режимига яқин бўлган режимда синаб кўрилади ва қурилишга жўнатилади, қурилиш майдонида эса фақатгина пойдевор тайёрланади, конструкциялар йиғилади ва ташқи коммуникацияга уланади, холос. Блок усулида қурилиш-монтаж ишларининг меҳнат ҳажми 5-10 марта, умумий смета қиймати 15-25% камаяди, қурилиш муддати 2-15 марта қисқаради. Техника тараққиёти лойиҳа ишларини бажаришда, лойиҳа ҳужжатларини тузишда ва қурилиш майдонларида ишлаб чиқариш жараёнларини бошқаришда электрон-ҳисоблаш машиналарини қўллашни ўз ичига оладиган қурилишни индустриялаштиришнинг такомиллашган ва мураккаб йўналишларига асоси бўлади. Қурилишни индустриялаштириш ўз йўлида ишлаб чиқариш технологияси маданиятининг янада юқори даражада бўлишига имкон берувчи: шида поток усулини кенг қўллаш, транспорт воситасидан тўғридан-тўғри монтаж қилишни ташкил этиш, тармоқ графигини қўллаш каби шакллардан кенг фойдаланишга олиб келади.

Қурилишни индустриялаштиришнинг иқтисодий самарадорлигига эришишда уни типлаштириш жуда муҳим аҳамиятга эга. Илмий асослаб берилган типлаштириш стандарт элемент ва деталлардан фойдаланишга олиб келади. Бу эса ўз навбатида бу деталь ва элементларни заводларда автоматик линияларда ёппасига серияланб ишлаб чиқаришга имкон беради.

14.12. Қурилиш ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари

Қурилиш ишларини бажариш услублари ва ишлаб чиқариш воситалари турличадир. Ер ишларини бажариш учун турли хил ер қазиш машиналари — экскаваторлар, бульдозерлар, скреперлар, грейдерлар ва бошқалар; конструкцияларни монтаж қилишда эса — турли хил кранлар ишлатилади. Қиш фаслида бетонни қотириш буғ, электр энергия ёки кимёвий қўшимчалар ёрдамида амалга оширилади. Иш бажаришнинг самарали вариантини танлаб олиш учун ишларнинг ҳар бири шу ишни бажариш учун зарур бўлган

вақт, меҳнат ва воситалар билан характерланувчи техник-иқтисодий кўрсаткич орқали баҳоланади.

Ишлаб чиқаришнинг самарадорлигини белгиловчи асосий техник-иқтисодий кўрсаткичлар қуйидагилардир:

– иш куни билан белгиланадиган иш вақтининг муддати; бинони қуриш, қурилиш ишлари, машиналарнинг ишлаш муддатлари;

– киши-кун билан ифодаланадиган ишнинг меҳнат ҳажми, умумий сарфланган меҳнат ёки алоҳида меҳнат ҳажми (бир бирлик қурилиш маҳсулоти учун сарфланган меҳнат, масалан, 1 $м^2$ турар-жой сатҳи ёки 1 $м^3$ қурилиш ҳажми ва ҳ. к.лар учун);

– сўм ҳисобида ифодаланадиган, ишлаб чиқариш қиймати; ишларнинг ялпи қиймати ёки бир бирлик қурилиш маҳсулотининг қиймати (масалан, 1 $м^3$ қурилиш ҳажми, 1 т металлконструкцияни монтаж қилиш ва ҳ. к.лар).

Солиштирилаётган вариантлар характерига қараб ишлаб чиқаришнинг *асосий кўрсаткичлари хусусий кўрсаткичлар (омиллар)* билан тўлдирилиши мумкин. Масалан, бир бирлик маҳсулот учун сарфланган меҳнат; бир ишчининг бир соат ёки бир кунда бажарган иши; иш бажариш меъёрининг фоиз ҳисобидаги кўрсаткичи; машиналар вақтидан фойдаланиш кўрсаткичи ва ҳоказолар.

Қисқача хулосалар

Қурилиш моддий ишлаб чиқаришнинг муҳим соҳалардан бири ҳисобланади. Иқтисодиётнинг барча соҳалари, саноат ишлаб чиқариш потенциалининг ўсиш суръати, халқнинг моддий-маданий фаровонлиги ўсиши бевосита капитал қурилиш билан боғлиқ. Бу бобда қурилиш ишлаб чиқаришга доир бўлган масалалар берилган бўлиб, жумладан, қурилиш ишларини ташкил этиш, қурилиш жараёнлари ва ишлари ҳақида тушунчалар, қурилишни индустриаллаштириш, бино ва иншоотларнинг таснифи, қурилиш-монтаж ишлари, қурилишда ер, ғишт-тош ва бетон, пардозлаш ишлари батафсил ёритилган.

Шунингдек, ҳозирги замон индустриал қурилишда техника тараққиёти, қурилиш ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари ифодаланган.

Назорат ва муҳокама учун саволлар

1. Қурилишнинг халқ хўжалигидаги аҳамиятини ва уни янада такомиллаштириш йўлларини айтиб беринг. Қурилиш ишлари қандай ташкил этилади?

2. Қурилишдаги ташиш ва ортиш-тушириш ишларини ифодалаб беринг.

3. Қурилишдаги ер, ғишт-тош ва бетон ишлари ўз ичига нималарни олади?

4. Монтаж ишларига қандай операциялар киради?

5. Пардозлаш ишларини таърифлаб беринг.

6. Қурилиш ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларига қандай кўрсаткичлар киради?

Асосий адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни. – Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть I и 2, ВШ "Минск", 1990.

6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. – М.: ВШ, 1985.

7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариши технологияси асослари. – Т.: Ўқитувчи, 1984.

ИЗОҲЛИ ЛУҒАТ

Автомат — маълум ишдаги жараёнларни кишининг иштирокисиз ўзи бажарадиган машина. Масалан, автомобиль двигателлари поршенини ишлаб чиқарадиган автоматлаштирилган заводда металлни эритишдан тортиб, тайёр поршень олиш, поршенларни саралаш ва ҳатто яшикларга жойлашгача барча ишлани автоматлар бажаради. Ярим автоматларда айрим операциялар бажарилгач, машина ўз-ўзидан тўхтайди, уни ишчи яна юргизиб юборади. Автомат ва ярим автоматлар машинасозлик, тўқимачилик, озиқ-овқат саноатларида, қишлоқ хўжалигида кенг қўлланилади.

Автоматлаштириш — инсонни энергия, материаллар ёки ахборот олиш, ўзгартириш, узатиш ва фойдаланишда бевосита қатнашишдан қисман ёки батамом озод қиладиган техникавий воситалар, бошқаришнинг иқтисодий-математик усуллари ва системаларини қўллаш.

Қуйидагилар автоматлаштирилади: 1) технология, энергетика, транспорт ва бошқа ишлаб чиқариш жараёнлари; 2) мураккаб агрегатлар: кемалар, саноат иншоотлари ва ишлаб чиқариш комплексларини лойиҳалаштириш; 3) цех, корхона, қурилиш, тармоқ ва ҳоказолар доирасида ташкил қилиш, режалаштириш ва бошқариш; 4) илмий тадқиқотлар, тиббий ва техникавий диагностика, статистик маълумотларни ҳисобга олиш ва ишлаб чиқиш, дастурлаштириш, муҳандислик ҳисоблари ва ҳоказолар. Автоматлашдан мақсад — меҳнат унумдорлиги ва самарадорлигини ошириш, маҳсулот сифатини яхшилаш, режалаштириш ва бошқаришни оптималлаштириш, инсон саломатлиги учун хавфли бўлган шароитда ишлашга барҳам бериш. Автоматлаштириш илмий-техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири.

Автоматлаштириш даражаси — корхона, участка ёки машинанинг автоматлаштирилганлик даражасини характерловчи коэффициент.

Автоматик завод — ишлаб чиқариш жараёнининг барча операциялари инсоннинг бевосита иштирокисиз бажариладиган завод.

Автоматик йиғиш — бирор аниқ вазифани бажарадиган машина қисмлари ва бирикмаларини бир-бирига машинада автоматик бириктириш, йиғиш ва маҳкамлаш жараёни.

Автоматик линия — *маҳсулот ишлаб чиқаришдаги ҳамма* операцияларни маълум технологик жараёнга мос тартибда автоматик тарзда бажарувчи машиналар системаси, асосий ва ёрдамчи жиҳозлар мажмуи. Автоматик линия ё мавжуд ускуналарни автоматлаштириш асосида ёки махсус автоматлар, ярим автоматлар ва агрегат станоклар қуриш асосида вужудга келтиради. Автоматик

линия автомобиль, трактор заводлари ва маҳсулот ишлаб чиқарадиган бошқа кўплаб заводларда цилиндр блоки, вал, поршень каби деталлар ишлаб чиқаришда қўлланилмоқда.

Автоматик станок — иш бошқариш қисмларининг барча ҳаракатини инсон иштирокисиз бажарадиган станок (қаранг «Металл кесиш станоклари»).

Автоматика — фан ва техниканинг технология жараёнларини кишининг иштирокисиз бошқариш асослари ва назариясини ўз ичига олган соҳаси.

Автоматлаштиришнинг техника воситалари – турли жараёнларни автоматлаштиришга имкон берувчи асбоб ва қурилмалар. Вазифаси: а) технология жараёнида параметрларнинг ўзгариши ҳақида назорать ахборот қабул қилиш; б) ахборотни узатиш; в) ахборотни ўзгартириш ва сақлаш, уни дастурдаги ахборот билан таққослаш ва команда ахборотини тузиш (ахборотни ишлаб чиқиш); д) команда ахборотини технологик жараёнга татбиқ қилиш.

Алангали печь — металлургия печларининг бир тури. Унда металл ёки шихта қаттиқ, суюқ ёки газсимон ёқилғининг ёнишидан ҳосил бўладиган иссиқлик билан қизийди ёки суюқланади. Газлар эса металл (шихта)нинг усти ёки остидан ўтади. Алангали печда металл шу печнинг ички қопламасидан акс эттан иссиқлик нурлари таъсирида қизиши ёки суюқланиши мумкин. Бундай А. п. акс эттирувчи печь деб аталади.

Аниқлик — тайёрланган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичи Аниқлик машинасозликда ва асбобсозликда асосий параметр ҳисобланади. Тайёрланган деталь, деталлар йиғмаси ва машиналарнинг маълум аниқлиги бўлади. Абсолют аниқ деталь ёки машина тайёрлаб бўлмайди. Шунинг учун чизмаларда аниқлик белгилари қўйиб кетилади.

Аниқлик тоифаси — машина деталларини ясашда рухсат этиладиган қўйиш миқдорининг тавсифи. Машинасозликда Давлат стандарти (ГОСТ)га мувофиқ 9 А. к. қабул қилинган. Масалан, 1-аниқлик тоифасида маҳсулотни нафис силлиқлаш ёки пардозлаш керак, 4 — аниқлик тоифасида эса, пармалаш, йўниш ва фрезерлаш кифоя.

Аппарат унумдорлиги - вақт бирлиги ичида аппаратга қайта ишлаш учун тушириластган материаллар ёки ундан олинаётган (тайёр) материаллар миқдори.

Унумдорлик қуйидагича ифодаланади: 1) вақт бирлиги ичида олинган маҳсулот миқдори - т/сутка; 2) вақт бирлиги ичида олинган маҳсулотнинг ҳажм бирлиги билан м^3/соат ва 3) вақт бирлиги ичида олинган маҳсулот сони билан, масалан, дона/соат.

Арматура – 1. Мустаҳкам қурилиш материалидан (мас. пўлатдан) ясалган чивиқ тарзидаги элемент. Одатда, турли мате-

риаллардан ясаладиган буюм ёки конструкцияларнинг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида уларнинг ичига (чўзилиш зонасига) арматура қўйилади. Темир-бетон конструкциялар тайёрлашда бетон ичига пўлат арматура жойлаш кенг тарқалган (қ. Темирбетон). 2. Санитария техникаси ва муҳандислик жиҳозларининг айрим қисмлари. Мас., водопровод арматураси (клапанлар, жўмраклар, сув ўлчагич), қозонхона арматураси (термометрлар, манометрлар, сақлаш клапанлари); иситиш системаси арматураси (терморегуляторлар ва бошқалар); насосхона арматураси (кранлар, диффузорлар), газ системаси арматураси (жўмрак ва клапанлар, редукторлар), электр техникаси арматураси (патронлар, ўчириб-ёққичлар, разеткалар).

Арматурали ойна — ичига металл тўр (арматура) қўйиб ишланадиган ойна. Арматурали ойна томга ёпилади, деворга қопланади, дераза ва эшик кўзига солинади.

Асосий ишлаб чиқариш — корхонадаги ишлаб чиқариш жараёнининг асосий қисми. Машинасозликда, масалан, тайёрлов, ишлов ва йиғув цехлари, тўқимачилик корхоналарида йигирув, тўқув — пардозлаш цехлари асосий ишлаб чиқаришга киради.

Ассортимент — корхоналарда ёки савдо шохобчаларида тайёр турган кенг истеъмол молларининг турли хиллари ва навлари.

Атом двигатели — атом ядроларининг парчаланиш реакцияси натижасида ажраладиган энергия билан ишловчи двигатель.

Атом реактори (ядро реактори, атом қозони) — атом ядросининг бошқариладиган занжир реакциясини амалга ошириш учун мўлжалланган қурилма. Атом реактори физик тадқиқотларда ишлатиладиган нейтронлар оқимини ҳосил қилиш, сунъий радиоактив изотоплар олиш ва атом энергияси олишда ишлатилади.

Атом энергияси — атомларнинг марказида жойлашган, атом ядроси деб аталадиган қисмида содир бўладиган жараёнлар натижасида ажралиб чиқадиган энергия.

Атом электр станцияси (АЭС) — технологик схемаси жиҳатидан иссиқлик электр станциялари турига кирувчи электр станция. АЭС да ёқилғи сифатида уран ишлатилади. АЭС нинг асосий қисми атом қозони, яъни атом реактори.

Атроф-муҳит — инсон яшайдиган ва ишлаб чиқариш фаолиятида бўладиган муҳит. Бу атама, одатда, инсонни қуршаб турган табиий муҳитни англатади; баъзан бу тушунча сунъий муҳит элементларини (уй-жой бинолари, саноат корхоналари, каналлар, сув омборлари ва шунга ўхшашларни) ҳам ўз ичига олади.

Бекобод цемент комбинати — Ўрта Осиёда биринчи марта цемент ишлаб чиқарган корхона Бекобод шаҳрида 1926 йили ишга туширилган. 1956 йилгача завод эди. Ўша йили асбоб-труба заво-

ди билан бирлаштирилиб, комбинатга айлантирилган. Унинг 5 та технологик линияси бор. Комбинат ёқилғиси — табиий газ.

Бошқариш ишларини автоматлаштириш — халқ хўжалигининг турли тармоқларида бошқариш масаласини ҳал қилишда ҳисоблаш техникасини, техника воситаларини, автоматик қурилмалар ва автоматик усулларни жорий қилиш жараёни.

Бункер — 1) материаллар (қум, шағал, цемент, дон, кўмир, руда) ни қисқа муддатда сақлаш ёки ташишга мўлжаланган идиш. Бункер пўлат, темир-бетон ва ёғочдан тескари пирамида ёки конус шаклида ясалади. Бункерларнинг пастки торайган қисмида материални тўкиш учун махсус қопқоғи бўлади. Бункерларга юк транспортер ва кўтарма транспорт машиналари ёрдамида ортилади. Баъзан вагон ёки автомашинада келтирилган материаллар тўғридан-тўғри бункерга ағдарилади; 2) қуруқ юк ташийдиган кемалардаги ёнилғи учун ажратилган жой; 3) пахта териш машинасининг пахта йиғиладиган қисми.

Вакуум — бирор идишдаги газнинг атмосфера босимидан паст босимгача сийраклаштирилган ҳолати.

Вакуум насос — берк идишдаги ҳаво, буғ ёки газни сўриб, вакуум ҳосил қилувчи насос. Унинг поршенли, ротацион, молекуляр ва симобли — диффузион ва бошқа хиллари бор. Кимё ва озиқ-овқат саноатида суюқликларни буғлатишда, дистилловчи ускуналар, вакуум қуритгичлар, фотоэлементлар, электрон микроскоплар, юқори вольтли осциллографлар, циклотронлар ва холодильникларда, вакуум лампалар, рентген ва телевизион трубкалари тайёрлашда қўлланилади.

Вакуум электр печи - қийин эрийдиган металл ва қотишмалар вакуум шароитида қиздириладиган печь.

Вакуумда суюқлантириш — металл суюқлантириб олишда газ ковакларини камайтириб, металлнинг физик-механик хоссаларини яхшилаш усули. Бу усулда суюқлантирилган металл азот ва водород газлардан батамом тозаланади. Саноатда баъзи махсус пўлатлар, электрни жуда яхши ўтказувчи мис, бериллийли бронза ва бошқа қотишмалар олишда шу усул қўлланилади.

Гидравлик пресс — юқори босимли суюқлик таъсирида ишлайдиган қурилма. Саноатнинг деярли ҳамма соҳаларида ишлатилади. Масалан, гидравлик пресс билан қолиплаш, металлни чўзиш, эгиш (кесиш), текислаш, тешиш ва тўғрилаш мумкин. Гидравлик пресс хўл мевалардан шарбат олиш, пахтани тойлаш, макарон тайёрлашда ҳам ишлатилади.

Горелка — газ, кўмир кукуни, мазутларни кислород (ҳаво) билан аралаштириш, ёқиш учун қўлланиладиган мослама.

Деталь тайёрлаш цикли — деталь тайёрлашнинг биринчи операциясидан охирги операциясигача сарфланган вақт.

Доналаб ишлаб чиқариш — ишлаб чиқаришни ташкил этиш тури. Бунда турли маҳсулотлар битталаб тайёрланади.

Ёқилғи — ёнганда иссиқлик ажратадиган, углеродли ва углеводородли моддалар, энергия манбаи. Қаттиқ, суюқ ва газ ҳолатида бўлади, табиий ва сунъий хилларга бўлинади. Табиий қаттиқ ёқилғи — ёғоч, торф, сланец, тошкўмир, кокс ва б. Табиий суюқ ёқилғи — нефть, сунъийси — бензин, керосин, мазут ва б., табиий газ ёқилғи — табиий газ, нефть билан бирга чиқадиган йўлдош газлар; сунъийси — *домна гази, генератор гази ва б. Атом энергияси ва ярим* ўтказгичлардан фойдаланиш техникаси ҳамда назариясининг ривожланиши билан янги хил ё. — ядро ёқилғи пайдо бўлди. Иқтисодий нуқтаи назардан энг арзон ёқилғи — нефть ва табиий газ.

Ҳар қандай ёқилғи иссиқлик бериш хоссаси билан характерланади. Қуйидаги жадвалда иш ҳолидаги, яъни истеъмолчиларга бериладиган ҳолдаги ёқилғи ларнинг иссиқлик бериш хусусияти (калорияси) келтирилган: (шартли ёқилғи бирлигида):

Ёқилғи (ёнилғи)	Иссиқлик ажратувчанлиги
Ўтин	2000-2500 ккал/кг
Торф	2500-3500
Қўнғир кўмир	500-6000
Тошкўмир	7000-8600
Антрацит	7800-8350
Ёнувчи сланецлар	1750-3600
Писта кўмир	6500-7400
Чала кокс	6000-7500
Кокс	6700-7500
Нефть	10400-11000
Мазут	10500-11000
Керосин	10500-11000
Бензин	10500-11250
Табиий газ	6500-9500 ккал/нм^3
Нефть гази	10000-17000
Кокс гази	3600-5000

Иккиламчи хомашё — бир марта тўла фойдаланилгандан (эскирганда) кейин ишлаб чиқаришда дастлабки хомашё сифатида қўлланилиши мумкин бўлган материаллар ва буюмлар. Темир-терсак, қора, рангли ва қимматбаҳо металларнинг чиқиндилари, ишлатилган сурков мойлари, брак қилинган деталлар, макулатура ва бошқалар иккиламчи хомашё ҳисобланади.

Индукцион печь — материалларни индукцион қиздириш усулидан фойдаланиб, суюқлантириш учун мўлжалланган электротермик қурилма. Асосан, тигелли ва каналли индукцион печлар қўлланилади.

Иссиқлик электр станциялари — ёқилғи ёнганда чиқадиган иссиқлик энергиясини электр энергиясига айлантирадиган стан-

циялар. Асосан, бўғ-трубиналали, газ-трубинали ва дизель истиқлик электр станциялари бўлади.

Иш вақти — корхона ёки муассасада муайян ишни бажариш учун қонуний берилган муддат иш куни ва иш ҳафтаси билан белгиланади. Иш вақти давомида ишланмаган вақт (нима сабабдан содир бўлганидан қатъи назар) бекор туриш вақти дейилади.

Иш куни — ишчи ёки хизматчининг корхона ёки муассасада бир сутка давомида ишлаш вақти.

Иш меъёри — вақт бирлиги (соат, смена, кун, ой)да ишчи ишлаб чиқариши керак бўлган маҳсулот ёки бажариши лозим бўлган иш миқдори. Иш меъёри меҳнатнинг тури ва технологияга, меҳнатни ва ишлаб чиқаришни ташкил этиш даражаларига ҳамда ишчиларнинг малакасига боғлиқ ҳолда белгиланади.

Иш ўрни — ишчи ёки бир гуруҳ ишчилар иш бажарадиган, зарурий асбоб-ускуналар билан таъминланган жой.

Ишлаб чиқариш воситалари — ишлаб чиқариш жараёнида қатнашадиган ва моддий неъматлар тайёрлашда одамлар фойдаланадиган меҳнат предметлари ва воситалари. Меҳнат предметлари — киши меҳнати сарфланадиган объектдир.

Ишлаб чиқариш жараёнларини жадаллаштириш — ишлаб турган аппарат (унга хизмат кўрсатаётган кишилар сонини оширмаган ҳолда) вақт бирлиги ичида ишлаб чиқараётган маҳсулот миқдорини ошириш учун қўлланиладиган барча ташкилий тадбирлар йиғиндиси.

Ишлаб чиқариш меъёри — тегишли малакага эга бўлган бир ходим (бригада) томонидан муайян вақт бирлиги (соат, иш сменаси) давомида маълум ташкилий-техникавий шароитда ишлаб чиқарилиши лозим бўлган маҳсулот миқдори, т, кг, м, дона ҳисобида ифодаланади.

Ишлаб чиқариш-техника назорати — саноат корхоналарида маҳсулот сифатини назорат қилиш юзасидан бажариладиган хизматлар мажмуи. Сифатсизликни йўқотиш ҳамда маҳсулотни белгиланган стандарт ва техник шартларга мувофиқ қилиб, ишлаб чиқаришни таъминлаш учун қўлланилади.

Ишлаб чиқариш цикли — маълум саноат корхонасида муайян маҳсулотни тайёрлаш учун зарур бўлган вақт. Маҳсулот ишлаб чиқариш цикли — иш даври (тайёр маҳсулот олиш учун кетган вақт) ва ишлаб чиқариш жараёнидаги танаффуслар (операциялар орасида давр ва сменалар ўртасидаги вақт)дан иборат. Ишлаб чиқариш циклининг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичи унинг муддати ҳисобланади; бу муддат ишлаб чиқариш характерига қараб соат, кун, ой билан ўлчанади.

Ишлаб чиқариш қуввати — саноат соҳаси, корхона, цех

ёки агрегатнинг белгиланган ассавиментда энг кўп маҳсулот тайёрлай олиш имконияти. Корхонанинг ишлаб чиқариш қуввати йирик цех ва агрегатларнинг қуввати (мас. металлургия заводининг қуввати) ундаги домна ва мартен печлари прокат станларининг қувватига боғлиқ.

Ишлаб чиқаришни автоматлаштириш – *ишлаб чиқаришни* механизациялаштиришнинг юқори босқичи. Бунда одам бажарадиган бошқариш ва назорат ишлари асбоблар ва автоматик қурилмалар зиммасига юкланади.

Ишлаб чиқаришни механизациялаштириш – одамнинг жисмоний меҳнатини машиналар, механизмлар ва мосламалар зиммасига юклаш ишлаб чиқаришни механизациялаштириш нинг энг *юқори босқичи – ишлаб чиқаришни автоматлаштириш.*

Ишлаб чиқаришни ташкил этиш – юқори сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқаришни таъминлаш, ишлаб чиқариш фондлари ва меҳнат ресурсларидан янада яхшироқ фойдаланиш асосида ижтимоий меҳнатнинг юқори ишлаб чиқариш унумдорлигига эришиш. Шунингдек, меҳнатни ишлаб чиқаришнинг моддий элементлари билан бирлаштириш тартиби, шакли.

Ишлаб чиқаришнинг иқтисодий самарадорлиги – меҳнат, моддий ва молия чиқимларининг ишлаб чиқарилган маҳсулотларга бўлган нисбати.

Каландр (жўва) – жўвалар системасидан ташкил топган машина. Бу жўвалар горизонтал ёки вертикал ҳолатда жойлаштирилган бўлиб, улар бир-бирларига қарама-қарши ҳаракат қилади. Каландр резина олиш учун зарур бўлган аралашмалар тайёрлашда, материалларни прокатлашда қўлланилади.

Камерали печь – буюмлар бутун қиздириш даври мобайнида ҳаракатсиз сақланадиган печь. Металл заготовкалар ва деталларга, шиша буюмларга қиздириб туриб ишлов бериш, керамик ва сирланган буюмларни ўтда пиширпш каби ишларда ишлатилади.

Катта серияда ишлаб чиқариш – сериялаб ишлаб чиқариш тури унда маҳсулот узлуксиз равишда катта миқдорда ишлаб чиқарилади (масалан, автомобиллар ишлаб чиқариш). Катта серияда ишлаб чиқаришда ихтисослашган асбоб-ускуналар, конвейер ва автоматлаштириш воситаларидан кенг фойдаланилади.

Керамика саноати – гилтупроқдан буюмлар, бино ва иншоотлар қуриш, пардозлаш учун материаллар тайёрловчи саноат. Керамика саноатининг энг йирик корхоналари Риштон бадиий кулолчилик ёдгорлик буюмлари, Самарқанд кулолчилик буюмлари заводларидир.

Кичик серияли ишлаб чиқариш – серияли ишлаб чиқариш тури; бунда маҳсулот кичик серияларда чиқарилади. Кичик

сериялп ишлаб чиқаришга прокатнинг баъзи турлари, буюмлар, *машиналар ва шу кабиларни ишлаб чиқариш киради.*

Кокс — коксланувчи сифатли тошкўмирни майдалаб, махсус печларда 1000-1100°С ҳароратда 10-15 соат давомида ҳавосиз қиздириш натижасида олинган каттиқ, ғовак масса. Кокснинг иссиқлик бериш хусусияти 6500-7500 ккал (кг0 27-31 л—ж(кг) алангаланиш ҳарорат 700°С га яқин, майдаланишга қаршилиги 100-140 кг/см^2, ғоваклиги эса 45-56%. Коксдан асосан, домна печлари ва вагранкаларда чўян ишлаб чиқаришда ёқилғи сифатида фойдаланилади.

Комплекс автоматлаштириш — ишлаб чиқаришдаги барча асосий ишларни автоматлаштириш, автоматлар зиммасига юклаш.

Комплекс механизациялаш - қишлоқ хўжалигида маҳсулотларини етиштиришда асосий ишларнигина эмас, бошқа ишларни ҳам машина ва механизмлар билан бажариш. Комплекс механизациялаш дала ишларини узлуксиз бажаришга имкон беради. Ҳар бир маҳсулот етиштиришнинг технологик картасида машиналар системаси кўрсатилган бўлади. Ҳар бир машина ўз ишини бажарганда навбатдаги ишлаши учун ҳам зарур шароит яратади.

Компрессор — ҳаво ёки газни сиқадиган ва босим остида узатадиган қурилма. Тузилишига кўра, поршенли, ротацион, марказдан қочирма, ўқ ва оқимли; сиқиладиган газ хилига қараб ҳаво, кислород компрессорлари; босимга қараб, паст босимли (0,3-1 Мн(м^2), ўрта босимли (10 Мн(м^{2}гача)) ва юқори босимли хилларга бўлинади.

Компрессион пресслаш — полимерларни пресслаш тури.

Кон — ер пўстининг маълум майдонида жойлашган ва қазиб чиқарилиши иқтисодий жиҳатдан фойдали бўлган қазилма бойликлар. Заҳираси, сифати, халқ хўжалигидаги аҳамиятига қараб кичик, ўрта ва катта конлар бўлади. Масалан, темир конлари заҳираси 1 млн. тонна, кичик кон, 10 млн. т. бўлса, 100 млн. т. дан ортиғи катта кон ва шундан ками кичик кон ҳисобланади. (қ. Қазилма бойликлар).

Конвейер (транспортер) — транспорт қурилмаси ёки узлуксиз ҳаракат қиладиган машина. Конвейерлар юк ташувчи элементига кўра, лентали, пластинкали, роликли (рольганглар), куракли, ковшли, бурама (шнеклар) ва шу кабиларга бўлинади. Ишлаш принципига кўра, конвейерлар гравитацион ва узатмали (тортадиган ва вибрацион) бўлади. Конвейердан юкларни кўчириш, машиналарни йиғиш ва бошқа ишларда фойдаланилади.

Конвейер печь — конвейер билан жиҳозланган саноат печи. Металл буюмларини босим билан ишлаш олдидан қиздириш, уларга термик ишлов бериш, қуйма қолипларни қуритиш ва б. мақсад-

ларда фойдаланилади. Конвейер печларнинг қиздириш бошланиши ва охиридаги ҳароратлари бир-биридан фарқ қилади.

Конвейер усулда йиғиш – машина ва механизмларни йиғиш усулларидан бири. Конвейер усулида йиғиш йирик сериялаб ва кўплаб ишлаб чиқаришда қўлланилади. Конвейер усулида йиғиш айрим мустақил операцияларга бўлиниб, ҳар бир операцияни фақат бир ишчи ёки автомат бажаради. Бунда йиғиш объекти бир иш ўрнидан иккинчисига кетма-кет узатилади, яъни йиғилаётган буюм конвейерда ҳаракатланади.

Конструкцион материаллар – машина ёки механизмларнинг конструкциялари ва деталларни тайёрлаш учун ишлатиладиган физик, кимёвий ҳамда механик хоссалари яхши бўлган материаллар.

Конструкция – қисмлар, бирор қурилиш, механизм ва шу кабиларнинг тузилиши, ўзаро жойлашиши.

Коррозияга чидамли материаллар – кислота, ишқор, туз, кислород, нам ва бошқалар таъсирида емирилмайдиган металл ва металл бўлмаган материаллар, масалан, зангламайдиган пўлат, графит, кварц ойна, фторопластлар. Коррозияга чидамли материаллар кимёвий аппаратура, трубопроводлар ва кўпгина бошқа нарсалар ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Корхона қуввати – корхонанинг бир ой ёки бир йилда ишлаб чиқарган маҳсулоти миқдори.

Кўплаб ишлаб чиқариш – ишлаб чиқаришни ихтисослаштиришнинг энг юқори шакли, бунда оз турдаги буюмлар узоқ вақт давомида кўплаб миқдорда тайёрланади.

Лазер – оптик когерент нурланиш манбаи; бундай нурланиш энергиясининг кучли йўналганлиги ва зичлигининг катталиги билан характерланади. Газ, суюқлик ва қаттиқ жисм лазерлари мавжуд. Лазерда турли энергия хиллари лазер нурланиши энергиясига айланади. Лазердаги асосий элемент – актив муҳитдир. Уни ҳосил қилиш учун нолазер манбалар нурининг таъсири, газларда электр разряд, кимёвий реакциялар, тарам-тарам бўлиб тушадиган электрон нурлар билан бомбардимон қилиш ва бошқа усуллар қўлланилади. Актив муҳит оптик резонаторни ҳосил қиладиган кўзгулар орасида жойлашган бўлади. Ҳозирда узлуксиз таъсир қиладиган ва импульсли лазерлар мавжуд. Лазер илмий тадқиқотлар (физика, кимё, биология ва бошқалар)да олиб бориш, амалий тиббиёт (жарроҳлик, офтальмология ва бошқалар) ва техникада ҳам кенг қўлланилмоқда.

Лазер технологияси – лазер нурлари ёрдамида материалларга ишлов бериш. Материалларни пайвандлаш, тешиш, қирқиш ва ҳоказо ишларни амалга ошириш мумкин.

Магнит ёрдамида бойитиш – фойдали минералларни фой-

дасиз жинслар ва зарарли аралашмалардан тозалаш усули; магнит сингдирувчанлиги ҳар хил бўлган минерал зарраларига магнит майдонининг турлича таъсир қилишига асосланади; темирли, марганецли, титанли ва бошқа рудаларни бойитишда қўлланилади.

Машинасозлик — оғир саноатнинг халқ хўжалиги учун машиналар, жиҳозлар, аппаратлар ва асбоблар, маданий-маиший моллар ҳамда мудофаа қуроллари ишлаб чиқарадиган тармоқлари мажмуи.

Машинасозлик саноати — оғир саноатнинг халқ хўжалиги учун меҳнат қуроллари, шунингдек, истеъмол буюмлари ва мудофаа аҳамиятига эга бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқарувчи соҳалари мажмуи. Машинасозлик саноати бутун халқ хўжалигини техника билан таъминлашда моддий асос ҳисобланади, ижтимоий меҳнат унумдорлиги, техника тараққиёти, халқнинг моддий фаровонлиги ва мамлакатнинг мудофаа қуввати машинасозлик саноатининг тараққиёт даражасига боғлиқ.

Машинасозлик технологияси — машиналар ишлаб чиқаришда қўлланиладиган усуллар мажмуи; машиналар тайёрлаш жараёнида қонуниятларни ўрганиб, бу қонуниятлардан машиналарни юқори сифатли ҳамда тежамли қилиб тайёрлашда фойдаланадиган фан.

Маҳсулот сифати — маҳсулотнинг истеъмол хусусиятлари мажмуи, унинг халқ хўжалигига ва аҳолининг муайян эҳтиёжларига яроқлилиги. Маҳсулот сифати ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг мустаҳкамлиги, қулайлиги, ишончлилиги, чидамлилиги, тежамкорлиги ва б. кўрсаткичлар билан белгиланади. Маҳсулот сифати яхшиланиши маблағларни тежаш, таннархини камайтириш, меҳнат унумдорлигини оширишга имкон беради. Маҳсулот сифатини корхонадаги техника назорати бўлими (ОТК) текширади.

Маҳсулот ҳажми — муайян вақт бирлиги (ой, чорак, йил) давомида маълум мамлакатда, соҳада ёки корхонада ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори. Маҳсулот ҳажми деганда, одатда, бир йил мобайнида ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори тушунилади.

Маҳсулот таннархи — муайян ишлаб чиқариш жараёнида бир бирлик тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш учун сарф бўлган барча харажатларни пул ҳисобида ифодаланишидан иборат бўлган техник-иқтисодий кўрсаткич.

Маҳсулот чиқими (унуми) — амалда ҳосил қилинган маҳсулот оғирлигини (g амалий) бошланғич хомашёдан назарий жиҳатдан (максимал) олиниши мумкин бўлган оғирлигига (g назарий) нисбатидан иборат. Маҳсулот чиқими, % ҳисобида фойдаланиб, қуйидагича топилади:

$$Мах\ чиқими = \frac{g_{амалий}}{g_{назарий}} \cdot 100\ \%$$

Маҳсулотнинг кўп меҳнат талаб қилиши — маҳсулот бирлигини ишлаб чиқаришга ёки муайян ишни бажаришга сарф қилинадиган иш вақтини характерловчи иқтисодий кўрсаткич. Меҳнат қанчалик кам талаб қилинса, меҳнат унумдорлиги шунчалик ошади.

Меҳнат — инсоннинг мақсадга мувофиқ фаолияти; энг аввало, табиат предметларини ўзгартириб, эҳтиёжга мослаштиришни билдиради. Меҳнат кишилик жамияти ҳаётининг асосий шарти, чунки шу туфайли инсониятнинг яшаши учун зарур бўлган моддий ва маънавий неъматлар яратилади.

Меҳнат интенсивлиги — меҳнат жадаллиги даражаси, яъни ходимнинг маълум вақт давомида ишлаб чиқариш жараёнида сарфлаган меҳнати миқдори. Меҳнат интенсивлигининг иқтисодий аҳамияти — ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ҳажми ва қийматига таъсир этишидир, яъни меҳнат интенсивлиги ва меҳнат унумдорлигининг ўсиши туфайли муайян вақт ичида ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ҳажми кўпаяди.

Меҳнат маҳсули — инсоннинг меҳнат фаолияти туфайли ишлаб чиқарилган, яратилган моддий, маънавий маҳсулотлар, улар кишилар эҳтиёжини қондиришга қаратилади. Истеъмол учун тайёр шаклда бўлган меҳнат маҳсули баъзан яна ишлаб чиқаришга қайтади, хомашёга айланади (масалан, сульфат кислота ишлаб чиқаришда сульфат кислота тайёр маҳсулот бўлса, ўғит ишлаб чиқаришда шу кислота хомашё ҳисобланади).

Меҳнат муҳофазаси — кишининг ҳаёти ва саломатлиги учун хавфсиз меҳнат шароитини таъминлашга қаратилган техникавий санитария-гигиена ва ҳуқуқий тадбирлар мажмуи.

Меҳнат предмети — *қ.* *Ишлаб чиқариш воситалари.*

Меҳнат унумдорлиги — ишлаб чқариш жараёнида кишилар меҳнатининг фойдалилиги, самарадорлиги ва маҳсулотдорлиги; меҳнат унумдорлиги ишловчининг маълум вақт бирлиги (соат, смена, ой, йил) ичида тайёрлаган маҳсулот миқдори билан ўлчанади.

Минерал хомашё — ижтимоий ишлаб чиқариш соҳасига киритилган (ҳисобга олинган ёки фойдаланилаётган) фойдали қазилмалар.

Мис саноати — рангли металлургиянинг руда қазиб чиқариш ва уни бойитиш ҳамда мис ишлаб чиқаришни ўз ичига оладиган тармоғи.

Модернизация — бирор нарсани янгилаш, унга замонавий тус бериш, замонавий талабга мувофиқ ўзгартириш. Масалан, асбоб-ускуналарни модернизациялашда машина, аппарат, турли технологик қурилмалар, муҳим қашфиётлар техника тараққиёти талабларига мувофиқ қайта ишланади.

Модифиациялаш — 1. Металларнинг суюқланмаларига оз миқдорда модификаторлар (магний, ферросилиций ва б.) қушиш йўли билан уларнинг сифатини яхшилаш. 2. Кимёвий усулда полимерларнинг хоссаларини ўзгартириш.

Операция — технологик жараённинг бир иш жойида бажариладиган тугалланган бир қисми. Операция — ишлаб чиқаришни режалаштириш ва ҳисоблаш элементидир. Операцияда, одатда, ҳамма режалаштириш ва ҳисоблаш ишлари бажарилади ҳамда технологик ҳужжатлар ишлаб чиқилади.

Оғир машинасозлик — машинасозлик тармоқлари гуруҳи, металлургия корхоналари, кон-руда, йирик темирчилик, пресслаш, кўтарма-транспорт асбоб-ускуналари, шунингдек, йирик экскаваторлар, тепловозлар, темир йўл вагонлари, дизеллар ва шу кабилар ишлаб чиқариш билан шуғулланади.

Оғир саноат — ишлаб чиқариш воситалари (машиналар, двигателлар, механизмлар) ва меҳнат предметлари (хомашё, материал ва ёқилғи) ишлаб чиқарувчи саноат соҳалари мажмуи. Оғир саноатга қазиб чиқариш соҳалари, қайта ишлаш саноатининг қатор муҳим тармоқлари — *электроэнергетика, қора ва рангли металлургия*, қурилиш материаллари саноати, кимё, ёғочни қайта ишлаш саноатлари киради. Оғир саноатнинг негизи — машинасозлик.

Парма — пармалашда ва пармалаб тешишда ишлатиладиган кесувчи асбоб; унинг ўқи, ишловчи қисми спираль ёки чиқиндини чиқариб ташлайдиган қирралар ёхуд ариқчалардан тузилган бўлади, дум қисми эса станок ёки қўл машинанинг (масалан, дрель) патронига маҳкамланади ва ўқининг айланиш ёки айланма ҳаракатини қабул қилиб олади. Кесадиган қисмининг материали ўткир пўлат ёки қаттиқ қотишма бўлади.

Печь — материал ёки буюмларга қиздириб ишлов бериш ёки иссиқлик ҳосил қилиш учун қўлланиладиган аппарат. Печлар қандай мақсадда ишлатилишига кўра, суюқлантириш, иситиш, куйдириш, қуритиш ва ҳоказо печларга бўлинади. Қиздирилиш усулига кўра, алангали ва электр печлар бўлади.

Плазма печи — металлар ва қотишмалар плазмотрон ёрдамида қиздириладиган, эритиладиган ва металлургик қайта ишланадиган электр печь. Плазма ёйли ёки юқори частотали плазма печлари бўлади. Уларда юқори сифатли металлар ва қотишмалар *ишлаб чиқаришда, монокристаллар ва ҳоказолар ҳосил қилишда* фойдаланилади.

Пластиклик - қаттиқ жисмларнинг ташқи куч таъсирида бузилмасдан, ўз шакли ва ўлчамларини ўзгартириш хоссаси. Бу ўзгариш ташқи куч олингандан кейин ҳам қолаверади.

Полиметалл рудалар — комплекс рудалар таркибидаги

кўрғошин, рух асосий қимматли компонент бўлиб, мис, олтин, кумуш, кадмий, баъзан висмут, қалай, индий ва галлий маъданлари эса йўлдош компонентлардир. Асосий минераллар: галенит-сфалерит, кўпинча пирит, халькопирит. Асосий қимматли компонентлар бир неча фоиздан 10% гача ва ундан ҳам кўпроқ бўлади. Асосий конлари — гидротермал конлардир. Шунингдек, қўрғошин рудаси, рух рудасига қаранг.*

Полуфабрикат — тайёр маҳсулот ҳолига келгунига қадар яна бир неча қайта ишлов берилиши лозим бўлган хом маҳсулот.

Поток линия — ягона технологик жараён бўйича белгиланган маром билан ўзаро боғлиқ бўлган ва уйғун ҳолда ишлайдиган асбоб-ускуналар мажмуи. Иш жойлари технологик жараённинг кетма-кетлигига қараб тақсимланади. Поток линия технологик жараённинг узлуксизлигини таъминлайди, уни механизациялаш имконини беради.

Поток усулида ишлаб чиқариш — ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг прогрессив усули; бу ишлаб чиқариш жараёнини махсус жиҳозланган, кетма-кет жойлаштирилган иш жойлари — поток линияларида амалга ошириладиган алоҳида-алоҳида, нисбатан қисқа операцияларга бўлиб юборилиши билан характерланади.

Регенерация — ишлаб чиқаришдан чиққан материалларнинг бошланғич хоссаларини қайта тиклаб, яна ишлаб чиқаришга жорий этиш жараёни. Масалан, катализаторлар активлигини қайта тиклаш; газларни сода эритмаси билан тозалаш вақтида ҳосил бўладиган эритмага термик ишлов бериш, тоза сода эритмасига айлантириш ва уни яна газ тозалашда ишлатиш. Бу жараённи кенг жорий этиш корхонанинг техник-иқтисодий кўрсаткичини яхшилашга ва атроф-муҳитнинг ифлосланиш даражасини камайтиришга олиб келади.

Стандартлаш — стандартларни белгилаш ва ишлаб чиқаришда қўллаш жараёни. Техника, саноат, қишлоқ хўжалиги, қурилиш ва бошқа барча соҳаларда кўп фойдаланадиган конкрет маҳсулот, норма — талаб, усуллар, белгилар ва б.лар саноат объекти ҳисобланади. Саноат ишлаб чиқаришнинг ривожланиш суръати ва даражасига муҳим таъсир қилади. Саноат фан ва техника ҳамда тажрибаларнинг охирги ютуқларига таянади.

Станок — металл, ёғоч, тош, суяк каби предметларга ишлов берадиган машина. Станок бажарадиган иши ва қўлланиладиган механизм ҳамда мосламаларга қараб токарлик, силлиқлаш, пармалаш, фрезерлаш, тўқув ва б. хилларга бўлинади. Аниқлик даражасига кўра, нормал аниқликдаги жуда аниқ (С) ва жуда юқори аниқ (А) станоклар бўлади. Оғирлиги жиҳатидан 100 кс. (10 т.) дан ортиқ (оғир) 100 км (100 т.) гача (ўртача оғир) ва 10 км (1 т.)

гача (енгил) хилларга бўлинади. Ҳозир кўпчилик станоклар автоматик бошқариш системалари билан жиҳозланган.

Темир печь — металл буюмлар термик ёки кимёвий-термик жиҳатдан ишланадиган электр ёки олов печь. Мақсадга қараб қуйидагича тасниф қилинади: тоблаш, бўшатиш, цементация қилинадиган ва бошқа печлар. Термик печлар ишлаш режимига кўра, даврий (ванна, камера ва печлар) ҳамда узлуксиз ишлайдиган (индукцион, тортувчи ва б.) печларга бўлинади.

Техника — ишлаб чиқариш жараёнларини амалга ошириш ва жамоатнинг турмуш талабларини қондириш учун яратилган воситалар мажмуи.

Болға (меҳнат қуроли), тўқимачилик станоги (иш машинаси), буғ машина (двигатель-мотор), газ анализатори (асбоб) ва бошқалар техниканинг оддий элементлари ҳисобланади. Шу элементлар ва техника системалари техника воситалари деб аталади. Техниканинг асосий вазифаси инсон меҳнатини енгиллаштириш ва меҳнат унумдорлигини оширишдир.

Технологик операция — технологик жараённинг бир қисми. Бир иш жойида бажарилади. Меҳнат унумдорлигини аниқлаш, асбоб-ускуналарни иш билан банд қилишни режалаштириш ва меҳнатни техникавий жиҳатдан нормалашда асосий ҳисоб бирлигидир.

Технологик ускуна — заготовкалар ва асбобларни ўрнатиш, маҳкамлаш, йиғув операцияларини бажариш, шунингдек, заготовкаларни, деталлар ёки буюмларни ташиш учун мўлжалланган мосламалар йиғиндиси.

Технологик карта — бирор буюмга ишлов бериш учун мўлжалланган операцияларнинг қай тартибда бажарилиши, қандай асбоблар ишлатилиши, иш режимлари ва шу кабилар акс эттирилган технологик ҳужжат.

Технологик жараён — ишлаб чиқаришнинг асосини ташкил этиб, хомашёларни ишлаб чиқариш (истеъмол) маҳсулотларига айлантириш жараёнида сарфланадиган ишлар мажмуи. иборатдир. Ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар, ишлатилаётган хомашёлар, қўлланилаётган жиҳоз ва усулларнинг турли хилда бўлиши технологик жараённинг ҳам турлича бўлишини тақозо этади.

Технология — тайёр маҳсулот олиш учун ишлаб чиқариш жараёнлари (хомашё, материал ёки яримфабрикатларга ишлов бериш, тайёрлаш)да қўлланиладиган усул ва усуллар мажмуи; шундай усул ва усулларни ишлаб чиқувчи ва такомиллаштирувчи фан. Ишлаб чиқариш жараёнининг таркибий қисми бўлган операциялар (материалларни қазиб олиш, ташиш, юклаш, юклаш — тахлаш, сақлаш ва б.) уларни бажариш бўйича йўриқномалар, техник қоида ва талаблар, графиклар ва бошқалар ҳам техънологияга ҳисобланади.

Технологиянинг фан сифатидаги вазифаси амалда энг самарали ва тежамли ишлаб чиқариш жараёнлари (энг кам вақт ва материал ресурслар талаб қиладиган)ни аниқлаш ва улардан фойдаланиш мақсадида физик, кимёвий, механик ва б. қонуниятларни аниқлашдан иборат.

Замонавий технологияни ривожлантиришнинг асосий йўллари машина ва ускуналардан самарали фойдаланиш, узлукли (дискрет, циклли)технологик жараёнлардан узлуксиз поток усулига ўтиш, ёқилғи,энергия, материал ва хомашёдан тўла фойдаланишдан иборат.

Тиндириш – суюқ дисперс системалар (суспензия, эмульсия, кўпик)нинг оғирлик кучи таъсирида таркибий фазаларга дисперс муҳит ва дисперс модда (фаза)га аста-секин қатлам бўлиб ажралиши.

Узлукли ишлаб чиқариш – қиймати ўзгариб турувчи такт билан маҳсулот ишлаб чиқариш. Бунда ишлов берилаётган маҳсулотнинг операциялараро туриб қолиш вақти тактга тенг бўлмайди.

Узлуксиз ишлаб чиқариш – ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг прогрессив усули, заготовка, деталь ва маҳсулотнинг ишлаб чиқариш жараёнида ўзгармас такт билан ҳаракатланиши. Масалан, биринчи операцияга тушган заготовка операция тугаши биланоқ, иккинчисига, ундан учинчисига ва ниҳоят, охирги операцияга узатилади. Операциялар тамом бўлгач, тайёр деталлар йиғиш учун берилади. Деталларнинг операциялараро туриб қолиш вақти тактга тенг бўлади.

Ундирувчи саноат – ер остидан, сувдан ва ўрмонлардан турли хил хомашё ва ёқилғи чиқарувчи саноат соҳаси. Асосий соҳалари фойдали қазилмалар (кўмир, нефть, табиий газ, сланец, торф, темир рудаси, рангли, нодир асл металлар ва норуда хомашёлар) қазиб чиқариш, овчилик, балиқчилик, денгиз ҳайвонларини овлаш ва ёғоч тайёрлашдир. Ундирувчи саноат маҳсулотлари асосан қайта ишловчи саноатда қўлланилади.

Фойдали иш коэффициенти (ф.и.к.) – система (қурилма, машина) нинг энергияни ўзгартириш ёки узатиш самарадорлиги тавсифи. Фойдали ишга сарфланган энергиянинг система олган умумий энергия миқдорига нисбати билан аниқланади:

$$\eta = \frac{W_{ф}}{W_{ум}}$$

Такомиллашган иссиқлик электр станцияларида ф.и.к. 35-40%, ёнув двигателларида 40-50%, электр генераторларида 95% бўлади.

Фойдали қазилма *— геологик разведка маълумотлари асосида аниқланадиган ер остидаги ёки устидаги минерал хомашё миқдори, сифати, жойлашиш шароитига кўра, саноатда ишлатишга яроқли бўлган табиий минерал моддалар йиғиндиси.* Фойдали қазилмалар оғирлик ёки ҳажм ҳисобида белгиланади.

Фойдали қазилмаларни бойитиш — кимё саноати ва металлургия учун техник ҳамда иқтисодий жиҳатдан яроқли бўлган маҳсулотларни *ажратиб олиш мақсадида* қаттиқ минерал хомашёларга дастлабки ишлов бериш жараёнлари мажмуи. Минералларни уларнинг кимёвий таркиби, структураси ёки агрегат ҳолатини ўзгартирмай ажратиш жараёнлари ҳам фойдали қазилмаларни бойитишга киради.

Фракция — маълум белгисига кўра ажратиб олинган сочилувчан ёки дона-дона қаттиқ материалнинг (қум ва б.) ёки суюқ қоришма (нефть ва б.) нинг бир қисми. Масалан, зарралар ёки доналар элакдан ўтказилиб анализ қилинганда катта-кичиклигига, гравитацион тўйинтирилганда уларнинг зичлигига, нефть бўлиб-бўлиб ҳайдалганда қайнаш ҳароратига қараб фракцияларга ажратилади.

Хомашё — меҳнат таъсирида ўзгарган, аммо яна ишланиши лозим бўлган меҳнат предмети. Ишлаб чиқариш жараёнида хомашёдан тайёр маҳсулот ёки яримфабрикат ҳосил қилинади. Натижада хомашёнинг тўла қиймати товар шаклини олган янги маҳсулотга ўтади. Хомашё келиб чиқишига кўра саноат ва ҳ.к. хомашёсига бўлинади. Саноат хомашёси, ўз навбатида, минерал ва сунъий хомашёга ажралади. Минерал хомашё ишлатилишига қараб ёқилғи-энергетика хомашёси (нефть, табиий газ, кўмир, уран, ёнувчи сланецлар), металлургия хомашёси (қора, рангли нодир ва асл металлар) кон-кимё хомашёси (агрономия рудалари, барит, кальций фторид, олтингугурт), техник хомашё (олмос, графит, слюда), қурилиш материаллари (цемент, керамика ва б.)га бўлинади. Сунъий хомашёга синтетик смолалар, каучук, пластмассалар, сунъий чарм, синтетик ювиш воситалари, қишлоқ хўжалик хомашёсига ўсимлик (донли ва техника экинлари, ёғоч, ёввойи ва шифобахш ўсимликлар) ва ҳайвонот хомашёси (гўшт, балиқ, сут, тери, жунлар) киради.

Цемент — кукунсимон анорганик боғловчи материаллар; сув билан пластик масса ҳосил қилиб, аста-секин қотиши натижасида тошсимон жисмга айланади. Бетон ва қоришма тайёрлаш, иншоотларнинг айрим элементларини маҳкамлаш, гидроизоляция ва б. учун ишлатилади.

Цемент саноати — қурилиш материаллари саноатининг муҳим тармоғи. Портландцемент, пуццолан портландцементи, шлакол портландцементи, гилтупроқ ва б. ишлаб чиқаради. 1926 йилда Ўрта Осиёда биринчи бўлиб Бекобод цемент заводи ишга

туширилди. 1932 йилдан Қувасой цемент заводи ҳам маҳсулот бера бошлади. 1955 йилда Бекобод цемент заводи, кейинчалик Қувасой цемент заводи комбинатга айлантирилиб, цементдан ташқари шифер, оҳак ва асбоцемент қувурлари ҳам ишлаб чиқара бошлади. Оҳангарон цемент комбинати 1962 йилдан маҳсулот ишлаб чиқаришга киришади.

1976 йилда Навоий цемент заводи ишга туширилди.

Центрифугалаш – таркиби хилма-хил моддалардан иборат аралашмаларни (суспензия, эмульсия) марказдан қочирма куч таъсирида таркибий қисмларга ажратиш. Саноатнинг кимё, озиқ-овқат, тоғ-кон ва бошқа соҳаларида қўлланилади.

Цикл – технология операциясининг ёки ишлаб чиқариш жараёнининг бошланишидан айнан такрорланишигача кетган вақт.

Чиқиндилар – деярли ҳар қандай кимёвий ишлаб чиқаришда асосий маҳсулотдан ташқари ҳосил бўладиган қўшимча маҳсулотлар. Чиқиндилардан фойдаланиш ҳозир кимёвий ишлаб чиқаришнинг асосий масалаларидан ҳисобланади. Чунки, бунинг натижасида асосий маҳсулотнинг таннархи пасаяди, атроф-муҳитга чиқариб ташланадиган зарарли бирикмалар миқдори кескин камаяди.

Чиқинди сувлар – маиший чиқиндилар ва ишлаб чиқариш (саноат) чиқиндилари, атмосфера чиқиндилари билан ифлосланган сувлар; аҳоли яшайдиган ва саноат корхоналари жойлашган ҳудуддан канализация системаси ёрдамида узоқлаштирилади.

Шахта – фойдали қазилмаларни ер остидан қазиб олиш билан шуғулланувчи кончилик корхонаси. Шахтада ер ости ва ер усти иншоотлари бўлади. Йирик шахталарда йилига бир неча млн. тоннагача фойдали қазилма олиш мумкин. Шахталарнинг чуқурлиги 100 м. дан бир неча км. га етади. Энг чуқур шахталар Жанубий Африка ва Ҳиндистонда бўлиб, уларнинг чуқурлиги 3 км. дан ошади.

Шағал–диаметри 1-10 см. гача бўлиб, сувда турли даражада ювилган тоғ жинсларининг бўлаклари. Қиррали шағал оқар сув таъсирида ёки кўл ва денгиз сувлари тўлқинидан ҳосил бўлади.

Денгиз шағали дарёдагига нисбатан анча ясси бўлади. Шағал ўлчамига қараб майда (1-2,5 см), ўртача (2,5-5 см) ва йирик (5-10 см) бўлади. Шағал, асосан, йўл қурилишида ишлатилади.

Шиша саноати–саноатнинг шишадан листли ойна, меъморлик-қурилиш, оптика, ёруғлик техникаси, электротехника материаллари, шиша идишлар, идиш-товоқлар, шиша толалари ва маҳсулотлар ишлаб чиқарувчи тармоғи.

Шнек–винтсимон ўқ (вал) ёрдамида сочилувчан, суюқ ҳамда хамирсимон моддаларни бир ердан иккинчи ерга ўтказиш ҳамда суриш учун мўлжалланган механизм.

Экстракция – аралашма таркибидан алоҳида компонентни эритувчилар ёрдамида ажратиб олиш. Экстракция учун органик (спирт, ацетон, бензин, бензол ва б.) ҳамда анорганик (сув, кислоталар) бирикмалар ишлатилади.

Экструдер – термопластик пластмассалардан трубалар, профилли маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун мўлжалланилган машина. Бунда қайта ишланаётган масса экструдерда юмшагунча қиздирилади ва шнек (*қ., Шнек*) ёрдамида экструдернинг бош қисмига ўрнатилган қолип орқали сиқиб чиқарилади.

Электролиз – электролитга туширилган ва ток юборилган электродларда рўй берадиган электр-кимёвий оксидланиш қайтарилиш жараёнларининг мажмуаси. Электролиз кўпгина моддалар (металлар, водород, хлор ва бошқалар) олишда, металл қоплашда (гальваностегия), предметларнинг шаклини қайта тиклашда (гальванопластика) қўлланилади.

Электр печь – электр ҳодиссаларининг иссиқлик эффектидан фойдаланиладиган эритиш ёки қиздириш печи. Электрон энергиясини иссиқлик энергиясига айлантириш усули бўйича ёй печи, индукцион печь ва б; ишлатилиш соҳаси бўйича саноат, лаборатория, коммунал хўжалик учун мўлжалланган типларга бўлинади.

Электр станцияси – электр энергияси ишлаб чиқарувчи корхона. Энергия манбаларига қараб электр станциялар иссиқлик электрстанциялари (буғ турбинали, газ турбинали; дизелли), гидроэлектр станция, шамол электрстанция, гидроаккумуляция электр станция ва магнитогидродинамик генераторли станцияларга бўлинади.

Яккалаб ишлаб чиқариш – маҳсулот, детал ёки заготовкаларнинг яккалаб тайёрланиши.

Ярим автомат – заготовкани ўрнатиш, станокни ишга тушириш ва ишлов берилган буюмни олишдан бошқа ҳамма иш цикллари автоматлаштирилган станок (машина). Қўшимча махсус қурилмалар жорий қилиб, ярим автоматни тўла автоматлаштириш мумкин. Ярим автомат ҳозирги замон ишлаб чиқаришида кенг қўлланилмоқда.

Ярим маҳсулотлар – кимё саноатида оралиқ маҳсулотлар сифатида ҳосил бўлиб, улардан кейинчалик товар маҳсулот ишлаб чиқарилади. Баъзи вақтларда ярим маҳсулотлар товар маҳсулоти хизматини утайди ва кимёвий ишлаб чиқаришларда хомашё сифатида ишлатилади.

Ўзбекистон металлургия заводи – Ўзбекистон металлургия заводи - қора металлургия саноати корхонаси Тошкент вилоятининг Бекобод шаҳрида жойлашган. У Ўрта Осиё республикаларидаги машинасозлик корхоналари ва қурилиш ташкилотлари-

ни метали билан таъминлайди, навли прокат, тунука, эмалланган идишлар ишлаб чиқаради. Ўрта Осиёда йиғиладиган темир-терсакни қайта эритади.

Ўзбекистон қийин эрийдиган ва ўтга чидамли металлар комбинати — рангли металлургия саноати корхонаси Чирчиқ шаҳрида жойлашган. Метали кукунлар, молибденга компакт маҳсулотлар прокат қилиб чўзилган маҳсулотлар ва улардан қуймалар, кесувчи ва тоғ пармаловчи асбоблар учун вольфрам кобальт гуруҳли металлокерамик қаттиқ қуймалар, вольфрам ва молибденлан монокристаллар ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқаради.

Ўртача сериялаб ишлаб чиқариш — сериялаб ишлаб чиқаришнинг бир тури, бунда ихтисослаштириш йирик сериялаб ишлаб чиқаришга қараганда анча тор номенклатурада маҳсулот ишлаб чиқариш билан чегараланади, ишлаб чиқариш линиялари ва цехлар муайян суратда ва технологик жиҳатдан ихтисослаштирилади. Ўртача сериялаб ишлаб чиқариш, масалан станоксозлик, двигателсозлик киради.

Ўтга чидамли материаллар - 1580°C дан юқори ҳароратга чидайдиган минерал хомашё асосида тайёрланадиган материаллар. Ўтга чидамли материаллар минерал таркиби бўйича қумтупроқ (динас, кварц буюмлари), алюмосиликатли, магнезиатли, магнезиал-оҳакли, магнезиал-силикатли, углеродли, карбид-кремний цирконийли, оксидли (BeO, MgO, CaO ва б.) ва кислородсиз (нитрид, борит ва б.) материалларга бўлинади.

Қайта ишлаш саноати — саноат ва қишлоқ хўжалиги хомашёсини қайта ишлаш билан шуғулланувчи ишлаб чиқариш соҳалари; қора ва рангли металлар, кимё ва нефть кимёси маҳсулотлари, машиналар ва ускуналар, ёғочсозлик ва целюлоза - қоғоз саноати буюмлари, цемент ва бошқа хил қурилиш материаллари, енгил ва озиқ-овқат саноати маҳсулотлари ишлаб чиқариш, саноат маҳсулотлари ва ҳоказоларни таъмир қилувчи корхоналар.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999.

2. Каримов И.А. Бозор муносабатларига ўтишда Ўзбекистоннинг ўзига хос йўли. – Т.: Ўзбекистон, 1993.

3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995.

4. Ўзбекистон Республикасининг "Тадбиркорлик ҳақида"ги қонуни. – Т.: Адолат, 1991.

5. Ченцов М.О. Технология важнейших отраслей промышленности. Часть 1 и 2, ВШ "Минск", 1990.

6. Гинберг А.М. и др. Технология важнейших отраслей промышленности. – М.: ВШ, 1985.

7. Исроилов Ж. Саноат ишлаб чиқариши технологияси асослари. – Т.: Ўқитувчи, 1984.

Қўшимча адабиётлар

1. Технология механика-автоматика строительства. Под ред. Атаева С.С., Ялуцкого С. – М.: ВШ, 1990.

2. Технология металлов и конструкционные материалы. Под ред.. Кузьмина Б.А. – М.: Машиностроение, 1989.

3. Исроилов Ж., Йўлдошева Ш. Ишлаб чиқариш технологиясига доир қисқача изоҳли луғат. – Т.: Ўқитувчи, 1981.

МУНДАРИЖА

КИРИШ.. 5

I БОБ. ТЕХНОЛОГИЯГА КИРИШ.. 7
1.1. «Технология» фанининг мавзу ва унинг қисқача мазмуни... 7
1.2. Саноат ишлаб чиқариш ва унинг жараёнлари.................. 8
1.3. Технологик жараён элементлари.................................. 12
1.4. Технологик жараёнларни таикил этиш ва уларнинг маҳсулотлари.. 13
Қисқача хулосалар.. 17
Назорат ва муҳокама учун саволлар................................. 17
Асосий адабиётлар.. 17

II БОБ. САНОАТДА ИШЛАТИЛАДИГАН ХОМАШЁЛАР, ЭНЕРГИЯ, СУВ ВА ҲАВО... 18
2.1. Саноат хомашёлари.. 18
2.2. Хомашё таснифи.. 18
2.3. Энергия ва унинг технологик жараёнлардаги роли.......... 22
2.4. Саноатда сув.. 24
2.5. Саноатда ҳаво... 26
Қисқача хулосалар.. 28
Назорат ва муҳокама учун саволлар................................. 29
Асосий адабиётлар.. 29

III БОБ. САНОАТДА ФАН-ТЕХНИКА ТАРАҚҚИЁТИ................ 30
3.1. Фан-техника тараққиётининг асосий йўналишлари.......... 30
3.2. Фан-техника тараққиётининг иқтисодий самарадорлиги....... 36
Қисқача хулосалар.. 38
Назорат ва муҳокама учун саволлар................................. 38
Асосий адабиётлар.. 38

IV БОБ. АТРОФ-МУҲИТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ...................... 39
4.1. Табиатни муҳофаза қилиш ва саноат чиқиндиларини тозалаш... 39
4.2. Саноат чиқинди газларини зарарли қўшимчалардан тозалаш.... 41
4.3. Саноатнинг чиқинди сувлари ва уларни тозалаш усуллари...... 42
Қисқача хулосалар.. 44
Назорат ва муҳокама учун саволлар................................. 44
Асосий адабиётлар.. 44

V БОБ. ҚОРА ВА РАНГЛИ МЕТАЛЛАР МЕТАЛЛУРГИЯСИ АСОСЛАРИ... 45
5.1. Чўян ишлаб чиқариш.. 45

5.2. Пўлат ишлаб чиқариш.. 48
5.3. Рангли металлар ишлаб чиқариш.................................. 54
5.4. Қора металлар ва уларнинг қотишмалари, маркалари........... 57
Қисқача хулосалар.. 68
Назорат ва муҳокама учун саволлар.............................. 68
Асосий адабиётлар.. 69

VI БОБ. МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ АСОСЛАРИ..... 70
6.1. Машинасозлик технологиясининг предмети ва вазифалари... 70
6.2. Машина ва буюмларнинг асосий техник-иқтисодий тавсифи...... 70
6.3. Буюм ва конструкцияларнинг технологиклиги...................... 72
6.4. Ишлаб чиқаришни технологик жиҳатдан тайёрлаш. Технология даражаси 73
6.5. Конструкцияларнинг материал сиғимини камайтириш йўллари... 75
6.6. Қуйиш ва унинг техник-иқтисодий аҳамияти.......................... 77
6.7. Технологик жараёнлар структураси................................... 78
6.8. Технологик жараёнларни ишлаб чиқиш учун дастлабки маълумотлар ва уни ишлаб чиқиш тартиби.. 78
6.9. Ишлов бериш аниқлиги ҳақида тушунча.............................. 80
6.10. Ўзаро алмашинувчанлик ва унинг техник-иқтисодий аҳамияти... 81
Қисқача хулосалар.. 83
Назорат ва муҳокама учун саволлар.. 83
Асосий адабиётлар.. 83

VII БОБ. ҚУЙМАКОРЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ АСОСЛАРИ....... 84
7.1. Умумий маълумотлар.. 84
7.2. Турли металлар ва қотишмалардан қуйма заготовкалар тайёрлашнинг асосий усуллари, бунда ишлатиладиган асбоб-ускуна ва жиҳозлар.. 85
7.3. Махсус қуйиш усуллари... 91
7.4. Полимер ва бошқа нометалл материаллардан қуйиш усулида заготовкалар тайёрлаш хусусиятлари... 98
7.5. Қуймаларнинг сифатини назорат қилиш усуллари, қуймалардаги нуқсонлар ва уларни тузатиш.................................. 99
7.6. Қуймакорлик цехларининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари.... 101
Қисқача хулосалар.. 102
Назорат ва муҳокама учун саволлар.. 102
Асосий адабиётлар.. 102

VIII БОБ. МЕТАЛЛАРНИ БОСИМ БИЛАН ИШЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ.. 103
8.1. Металларни босим билан ишлаш.. 104

8.2. Металларни прокатлаш.. 105
8.3. Болғалаш, штамплаш, пресслаш ва совуқлайин чўктириш жараёнлари.. 110
8.4. Нометалл материалларни босим билан ишлаш.................... 119
8.5. Кукун металлургияси усулида буюмлар тайёрлаш.................... 121
Қисқача хулосалар.. 129
Назорат ва муҳокама учун саволлар.. 129
Асосий адабиётлар.. 130

IX БОБ. АЖРАЛМАС БИРИКМАЛАР ТАЙЁРЛАШ.................. 131
9.1. Ажралмайдиган бирикмалар ҳақида тушунча ва уларнинг асосий турлари.. 131
9.2. Металларни пайвандлаш жараёни ва уларнинг таснифи...... 134
9.3. Ишлаб чиқариш ва қурилишда пайвандлаш техникасининг вазифаси, моҳияти ва ишлатилиш соҳалари.. 136
9.4. Металларни суюқлантириб пайвандлаш................................ 136
9.5. Металларни босим билан пайвандлаш.................................. 146
9.6. Металларни кавшарлашнинг асосий усуллари ҳақида тушунча... 150
9.7. Елимли бирикмалар тайёрлаш принциплари........................ 151
9.8. Парчин михли бирикмалар.. 153
Қисқача хулосалар.. 155
Назорат ва муҳокама учун саволлар.. 155
Асосий адабиётлар.. 155

X БОБ. КОНСТРУКЦИОН МАТЕРИАЛЛАРНИ КЕСИБ ИШЛАШ... 156
10.1. Кесиш жараёнларининг вазифаси ва моҳияти, асосий кесиш турлари.. 156
10.2. Кесиб ишлашнинг асосий усуллари.................................... 159
10.3. Кесиш режими ҳақида тушунча.. 160
10.4. Кесувчи асбоб, унинг таснифи ва тавсифи........................ 161
10.5. Кесувчи асбоблар тайёрлаш учун материаллар.................. 166
10.6. Металл кесиш асбоб-ускуналари, уларнинг таснифи ва асосий техник-иқтисодий кўрсаткичлари.. 167
10.7. Агрегат асбоб-ускуналарда ҳамда автомат линияларда ишлов бериш ва унинг самарадорлиги.. 172
Қисқача хулосалар.. 177
Назорат ва муҳокама учун саволлар.. 177
Асосий адабиётлар.. 178

XI БОБ. ЭЛИОН, КИМЁВИЙ ВА ЭЛЕКТРОКИМЁВИЙ ИШЛОВ БЕРИШ ЖАРАЁНЛАРИ.. 179
11.1. Технологик жараёнларни ультратовуш ёрдамида интенсивлантириш ва саноатда ультратовушдан фойдаланиш.............................. 179

11.2. Материалларга нур ёрдамида ишлов бериш........................ 184
11.3. Материалларга электроэрозион усулда ишлов бериш.......... 188
11.4. Саноатда элион технологиясининг техник-иқтисодий самарадорлиги.. 191
11.5. Ўлчамли ишлов беришнинг кимёвий ва электрокимёвий жараёнлари ҳақида тушунча.. 191
Қисқача хулосалар.. 196
Назорат ва муҳокама учун саволлар... 196
Асосий адабиётлар.. 197

XII БОБ. БУЮМЛАРНИ ЙИҒИШ... 198
12.1. Йиғиш жараёнининг моҳияти: асосий тушунчалар ва таърифлар... 198
12.2. Йиғишнинг технологик жараёнлари.................................... 201
12.3. Машиналарни йиғишнинг асосий турлари........................ 202
12.4. Машиналарни йиғишнинг ташкилий шакллари.................. 204
12.5. Техник назорат ва машиналарни синаш............................ 207
12.6. Йиғиш ишларининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари........... 208
Қисқача хулосалар.. 210
Назорат ва муҳокама учун саволлар... 210
Асосий адабиётлар.. 211

XIII БОБ. ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ..................................... 212
13.1. Қурилиш материаллари ва буюмлари ҳақида умумий маълумотлар... 212
13.2. Қурилиш материалларининг таснифи ва уларнинг асосий хоссалари.. 212
13.3 Табиий тош материаллар.. 213
13.4 Табиий ёғоч материаллар.. 215
13.5. Керамик материаллар ва буюмлар...................................... 218
13.6. Минерал боғловчи материалларлар 221
13.7. Шиша ва шиша буюмлар.. 225
13.8. Иссиқлик изоляция материаллари....................................... 227
13.9. Қурилиш буюмлари тайёрлаш... 228
Қисқача хулосалар.. 237
Назорат ва муҳокама учун саволлар... 237
Асосий адабиётлар.. 238

XIV БОБ. ҚУРИЛИШ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ АСОСЛАРИ......... 239
14.1. Қурилишнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти ва уни янада такомиллаштириш йўллари.. 239
14.2. Қурилишнинг техник-иқтисодий асосланиши....................... 241
14.3. Қурилиш жараёни ва ишлари ҳақида тушунчалар.............. 242
14.4. Қурилишни индустриялаштириш... 244

14.5. Бино ва иншоотларнинг таснифи.. 246
14.6. Қурилишда тайёрлов ва ортиш-тушириш ишлари.................... 249
14.7. Қурилишда ер, ғишт-тош ва бетон ишлари............................ 251
14.8. Бетон ва темир-бетон конструкциялар ҳамда иншоотларнинг сифатини текшириш... 255
14.9. Монтаж ишлари.. 257
14.10. Пардозлаш ишлари... 260
14.11. Ҳозирги замон индустриал қурилишида техника тараққиёти... 262
14.12. Қурилиш ишлаб чиқаришининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари... 264
Қисқача хулосалар... 266
Назорат ва муҳокама учун саволлар.................................... 266
Асосий адабиётлар... 267
Изоҳли луғат... 268

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.. 287

CONTENTS

Introduction.. 5

PART-I. INTRODUCTION TO TECHNOLOGY.......................... 7
1.1. Meaning of the course 7
1.2. Industrial production and its meaning.................................. 8
1.3. Compounds of technological progress................................ 12
1.4. Organization of technological progress and its products............... 13
Brief conclusions.. 17
Questions for discussion and control.. 17
Main literature.. 17

PART-II. RESOURCES, ENERGY, WATER AND AIR USED IN INDUSTRY.. 18
2.1.Industrial raw materials............. 18
2.2. Concept of raw materials... 18
2.3.Energy and its role in technological process........................ 22
2.4. Water in industry.. 24
2.5. Air in industry... 26
Brief conclusions.. 28
Questions for discussion and control.. 29
Main literature.. 29

PART-III. SCIENTIFIC – TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN INDUSTRY.. 30
3.1. Main trends of scientific – technological development 30
3.2. Economic efficiency of scientific – technological 36
Brief conclusions.. 38
Questions for discussion and control.. 38
Main literature.. 38

PART-IV. PROTECTION OF ENVIRONMENT 39
4.1. Protection of environment and cleaning industrial waste 39
4.2. Clearing industrial gas from waste 41
4.3. Industrial impure water and its cleaning ways 42
Brief conclusions.. 44
Questions for discussion and control.. 44
Main literature.. 44

PART-V. BASIS OF BLACK AND COLORFUL METALS 45
5.1. Production of pig iron 45
5.2. Production of metals............ 48
5.3. Production of colorful metals............ 54
5.4. Black metals and their mixture and brands 57
Brief conclusions............ 68
Questions for discussion and control............ 68
Main literature............ 69

PART-VI. BASIS OF MACHINERY TECHNOLOGY 70
6.1. *Object and tasks of machinery technology*............ 70
6.2. Machinery and technical – economical characteristicsof things............ 70
6.3. Technology of things and constructions 72
6.4. Technologic preparation of production 73
6.5. *Decreasing material consumption of constructions* 75
6.6. Investment and its technical-economic essence 77
6.7. Structure of technologic progress 78
6.8. Initial information for preparation of technologic progress and its production order............ 78
6.9. Concept of cleaning 80
6.10. Flexibility and its technologic-economical importance 81
Brief conclusions............ 83
Questions for discussion and control............ 83
Main literature............ 83

PART-VII. TECHNOLOGICAL BASIS OF MELTING 84
7.1. General information 84
7.2. Metal types and ways of preparing tools from melted metals 85
7.3. Special melting ways............ 91
7.4. Preparing tools from polymer and other melted metals 98
7.5. Ways of controlling quality of tools (made form melted metals) 99
7.6. Technical – economic indicators of melting departments............ 101
Brief conclusions............ 102
Questions for discussion and control............ 102
Main literature............ 102

PART-VIII. ABOUT PLASTICITY OF CONSTRUCTION METALS... 103
8.1. Production of metals under pressure 104
8.2. Gluing metals............ 105

8.3. Pressing types 110
8.4. Production of nonmetal materials with pressure 119
8.5. Preparation of tools from sanded metals 121
Brief conclusions 129
Questions for discussion and control 129
Main literature 130

PART-IX. PREPARATION OF COMPOUNDS 131
9.1. Main types and essence of compounds 131
9.2. Sticking metals and their definition 134
9.3. Tasks of joining metals in production and building, its essence and used spheres 136
9.4. Joining metals while they are liquid 136
9.5. Joining metal under pressure 146
9.6. Main ways of joining metals 150
9.7. Joining compounds 151
9.8.Joined componds with the help of metals 153
Brief conclusions 155
Questions for discussion and control 155
Main literature 155

PART-X. CUTTING CONSTRUCTION METALS 156
10.1. Tasks, essence and types of cutting metals 156
10.2. Main trends of cutting 159
10.3. About cutting plan 160
10.4. Cutting instruments, its essence and characteristics 161
10.5. Materials for preparation of cutting tools 166
10.6. Cutting tools, their essence and main technical – economic indicators... 167
10.7. Working with tools in automatic lines and its efficiency 172
Brief conclusions 177
Questions for discussion and control 177
Main literature 178

PART-XI. ELOIGN, CHEMICAL AND ELECTROCHEMICAL PROCESSES OF PRODUCTION METALS 179
11.1. Intensification of technologic progress with the help of ultra voice and ultra voice utilization in industry 179
11.2. Working with the help of light 184
11.3. Working with metals by using electro-erosion 188

11.4. Technical -- economic efficiency of eloign technology in industry... 191
11.5. About chemical and electro-chemical production of metals 191
Brief conclusions.. 196
Questions for discussion and control... 196
Main literature.. 197

PART-XII. CONSTRUCTION OF TOOLS.. 198
12.1. Essence, meaning and definition of the process of tool construction ... 198
12.2. Technological progress of construction 201
12.3. Main ways of constructing machinery 202
12.4. Organizational forms of constructing machinery.................... 204
12.5. Technological control and testing machinery 207
12.6. Technologic-economic indicators of construction 208
Brief conclusions.. 210
Questions for discussion and control... 210
Main literature.. 211

PART-XIII. BUILDING MATERIALS 212
13.1. Building materials and information about tools 212
13.2. Essence and main characteristics of building materials 212
13.3. Natural rock materials 213
13.4. Natural wood materials 215
13.5. Ceramic materials and things 218
13.6. Minerals used for jointing metals 221
13.7. Glass and glass materials 225
13.8. Heat covering materials 227
13.9. Preparation of building resources 228
Brief conclusions.. 237
Questions for discussion and control... 237
Main literature.. 238

PART-XIV. BASIS OF BUILDING PRODUCTION 239
14.1. Essence of building in national economy and its development ... 239
14.2. Technological-economic basis of building 241
14.3. Building process and its essence 242
14.4. Industrialization of building 244
14.5. Essence of building... 246
14.6. Transformation in building 249
14.7. Land, rock in building 251

3830-40

65.9(2
Ю 31

Юлдашева Шайхзодахон Миноваровна — «Микроиқтисодиёт» кафедраси доценти. У 5 та ўқув қўлланма ва йигирмадан ортиқ илмий ва ўқув-услубий қўлланмаларнинг муаллифи.