

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**И.Т.Улуханов
А.А.Давлатов
Ш.Х.Мадрахимов
М.И.Улуханов**

Физика-математика факультети

“Умумтехника фанлари ва касб таълими”

кафедраси

“Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси”

фанидан

514200-Мехнат таълими бакалавриат йўналиши талабаларига

лаборатория ишларини бажариш учун

услубий қўлланма

Наманган-2011 й

Ушбу услубий қўлланма 5142000 –Меҳнат таълими йўналиши ДТС талаблари асосида амалга оширилган бўлиб, талабаларни “Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси” фанидан лаборатория ишларини бажаришлари учун мўлжалланган. Унда шу фанга оид лаборатория ишларини бажариш юзасидан услубий кўрсатмалар берилган ва у асосида талабалар фандан олган назарий билимларини амалий жиҳатдан мустаҳкамлайдилар.

Тузувчилар:

доц. И.Улуханов
ўқ. А.Давлатов
ўқ.Ш.Мадрахимов
инж.М.Улуханов(Нам.Нур қурилмалари ОАЖ)

Такризчилар:

доц. С.Х.Абдуллаев
доц. А.Х.Умирзақов(НамМПИ)

Услубий қўлланма «Умумтехника фанлари ва касб таълими» кафедрасининг 2011 йил 30 ноябрдаги №4-сонли йиғилишида муҳокама қилинган ва университет ўқув-услубий кенгашига кўриб чиқиш учун тавсия қилинган.

Услубий қўлланма НамДУ ўқув-услубий кенгашининг 2011 йил « »ноябрдаги № - сонли йиғилишида кўриб чиқилган, ундан фойдаланиш ва чоп этишга тавсия қилинган.

Сўз боши

Ҳар бир мамлакатнинг иқтисодий ва социал ривожига илмий-техника ривожига асосланган ишлаб чиқариш муҳим ўрин тутди.

Шу сабаб маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни сифат даражасининг талабга жавоб бериши биринчи навбатда мутахассисга, унинг соҳа бўйича эгаллаган билим даражасига, фан эришган ютуқларини амалётда тадбиқ эта олишида намоён бўлади.

Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанини ўрганувчи соҳа вакиллари ҳам ана шу жиҳатлар талаб этилади. Чунки бу фан халқ хўжалиги турли тармоқларида ишлатиладиган металл ва металлмас материаллар, уларнинг тузилиши, таркиби, олиниш усуллари ҳамда ишлатилиш соҳалари ҳақида билим беради.

Ушбу лаборатория машғулоти ва уларни бажариш орқали эса 5142000-Меҳнат таълими йўналиши талабаларига шу фандан тўплаган назарий билимлари-ни амалий мустаҳкамлайдилар.

Лаборатория ишини бажаришда қўйилган мақсад ва уни бажариш учун келтирилган назарий ва амалий кўрсатма амалий ишни бажаришда талабаларга кўмаклашади деган умиддамиз. Ушбу кўлланмани тайёрлашда кўмаклашган Наманган шаҳар 60-умумтаълим ўрта мактаби она тили ва адабиёт ўқитувчиси

М. Улухановага самимий миннатдорчигимизни билдирамиз.

Муаллифлар

1-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

МАВЗУ: Чўян ишлаб чиқариш

Ишдан мақсад: Чўян ишлаб чиқаришни назарий асосларини ўрганиш.

Талаба ушбу мавзунини бажаришда қўйидагиларни чуқур эгалайди.

1. Чўян ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган материаллар.
2. Рудаларни бойитишни асосий усуллари.
3. Чўян ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган ёқилғилар ва уларга қўйиладиган талаблар.

4. Флюс, уларнинг ахамияти, ўтга чидамли материалларнинг таркиби, хоссалари ва уларнинг ишлатилиш жойлари.
5. Домна печининг тузилиши, печдан олинадиган маҳсулотлар ва уларнинг саноатда қўлланилиши.
6. Домна печи ишининг техник - иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

Назарий маълумотлар:

Ҳозирги даврда ер қатламида 200 дан ортиқ турли темир рудаси борлиги маълум. Асосий темир рудаларига қуйидагилар киради:

Рудаларнинг номи	Маъданнинг номи	Кимёвий бирикмаси	Темирнинг миқдори %		Ранги
			оксидларда	рудаларда	
Магнитли темиртош	Магнетит	Fe_3O_4	72,2	40-65	Қорамтир
Қизил темиртош	Гематит	Fe_2O_3	70,0	50-60	Қизил қорамтир қизилгача
Қўнғир темиртош	Лимонит	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	60,0	30-50	Жигарранг сарикдан қора қўнғиргача
Шпат темиртош	Сидерит	FeCO_3	48	30-40	Сарғиш ва кулранг

Шуни айтиш керакки, баъзи темир рудалари таркибида темирдан ташқари оз миқдорда Cr, Ni, W, Cu, Ni, Mo ва бошқа металллар ҳам учрайди. Ушбу келтирилган элементлар чўян хоссаларини яхшилади ва легирловчи элементлар деб аталади, улардан орлинган чўянларни легирланган чўянлар деб аталади.

Чўян ишлаб чиқаришда қуйидаги рудалардан фойдаланилади.

Марганецли руда MnO_2 , MnO , MnCO_3 , ва бошқалар таркибидаги марганецни миқдори 20-55% бўлади. Ушбу рудаларни чўян ишлаб чиқаришда шихта таркибига зарур миқдорда қўшилади.

Рудаларни суюлтиришга тайёрлашдан олдин қуйидаги жараёнлар бажарилади:

1. Майдалаш: Йирик бўлган темир рудалари (1200мм дан ортиқ) ўлчами 100мм гача ўлчамда майдаланади. Майдалаш машинаси жағли, конусли кўринишга эга бўлади.

Майдаланган руда ўлчамлари 1-30мм гача бўлса майда, 30-100мм гача ўрта ва 100мм дан катталари йирик рудалар дейилади. Майдалаш жараёнидан сўнг механик ғалвирда эланиб сараланади. Домна печига ўртача ва йирик рудалардан фойдаланилади, майда бўлган рудалар йириклаш машиналарида йириклангандан сўнг ташланади.

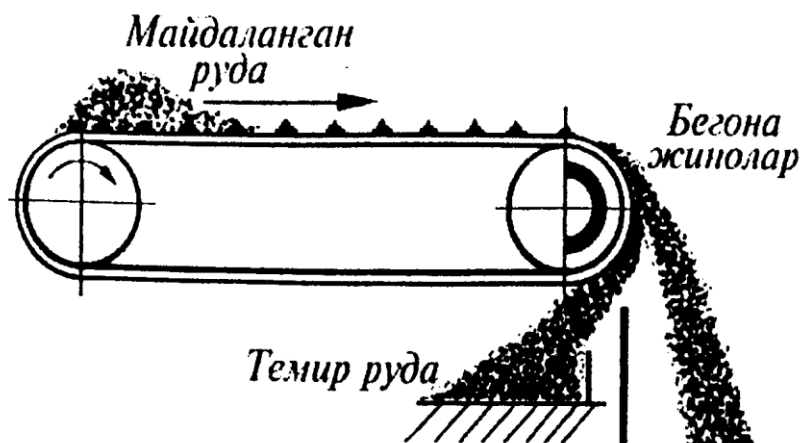
2. Рудаларни ювиш: Кўпинча темир рудаларда кўп миқдорда тупроқ, гил, қум ва бошқа бегона қўшимчалар учраши сабабли рудаларни улардан тозалаш мақсадида сув билан ювилади. Бунинг учун рудалар майдалаш машиналарида майдалангандан кейин ювиш машинасининг айланувчи барабан қисмига киритиб тагидан маълум босимда сув хайдаб турилади.

Бунда бегона қўшимчалар руда сиртига кўтарилиб қурилмадан сув билан ташқарига ўтади. Бойиган руда қурилма тагига чўкади. Кейин уни қурилмадан чиқарилиб, қуригилади.

3. Рудаларни киздириш: Зич рудаларни кристал сувдан корбонат ангидридларидан ва қисман олтингурутдан тозалаш билан осон қайтарувчан қилиш мақсадида бойитилади. Бунинг учун рудаларни 600-800⁰С температурали печга киритиб, маълум вақт киздирилади. Боровчи физик-кимёвий жараёнлар натижасида ундан бегона қўшимчалар ажралади. Шу билан бирга рудадаги Fe_2O_3 магнитли Fe_2O_4 оксидга ўтади, зарур бўлса кейин улар электромагнитли қурилмада бойитилади

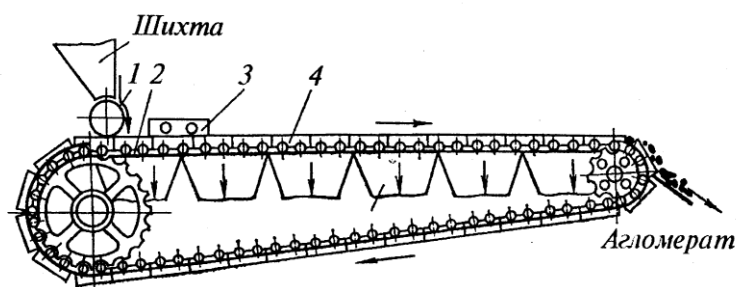
4. Электромагнитавий сепаратор усули: Бу усулдан магнит хоссали рудаларни бегона қўшимчалардан тозалашда фойдаланилади. Бунинг учун руда аввал тегирмонда 0,1мм гача майдаланиб, уни электромагнит қурилманинг узлуксиз ҳаракатланувчи лентасига юклаб

турилади. Руда электромагнитнинг таъсир зонасига кирганда, унинг темир оксиди (Fe_3O_4) ли қисми лентага тортилиб, бегона жинслардан тозаланади. Бойиган темир руда электромагнитнинг таъсир зонасидан чиққан ташқаридаги махсус қутиларга



ортилади.

5.Йириклаш. Майдалаш жарёнида пайдо бўлган кум рудаларни йириклаш машинасида ўлчамлари 10 мм дан катта ўлчамга келтирилади. Йириклаш машинаси тузилиши келтирилган.Йириклаш машинасини тузилиши лента ва у ҳаракат қилишини таъминловчи роликлардан иборат бўлиб,лентада сони 70-150 тагача ўлчами 5-6 мм ли тешиклар бўлади.Кутиларга тешикдан ўтмайдиган ўлчамдаги агломератлар киритилади,унинг устига эса,йирикланиши лозим бўлган майда рудалар (ўртача 70-80 темир концентрати бўлган ва майда агломерат чиқиндилар ,15-20% майдаланган оҳактош,5-7% кокс,1% марганец руда)га 4-6% сув қўшиб,айланувчи барабанда қориштириб,пиширувчи аравага киритилади.Кокс яхши ёниб туришини таъминлаш мақсадида хаво берилади.Бу шароитда коксинг ёниши ҳисобига темир оксидларида O_2 камайиб ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO}$) оҳактошнинг парчаланиши ($\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CO}_2$)боради ва FeO , CaO ва SiO_2 ,бирикиши ҳисобига шлак ажрала бошлайди.Бу зонада температура $1300-1500^\circ\text{C}$ га етиши ҳисобига шлак темир руда майдаларини чулғаб олиши ҳисобига йириклашади.Бу ишловда олинган агломерат кокслар таркибидаги олтингугурт 80-90 % тозаланади.



Агломератларнинг ғоваклиги печнинг иш унумини ошишига олиб келади.Агломератларнинг 10мм дан кичиги қайта йириклаш учун юборилади.

Ёқилғи. Ёниш процессида юқори иссиқлик энергияси чиқадиган органик моддалар техникада ёқилғи деб аталади.

Ёқилғилар органик моддалар бўлиб,таркибида углерод,водород,олтингугурт бирикмалари,кислород,азот ҳамда кулга ўтувчи бирикмалар (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO)ва сув бўлади.

Металлургияда ишлатиладиган ёқилғи сифатини характерловчи кўрсаткичларга асосан куйидагилар киради.

Углерод, водород, олтингугурт ва углеводородлар ёқилғининг асосий ёнувчи компонентлари дейилади,ёнганда кулга ўтувчи моддалар ёнмайдиган компонентлар дейилади.

Ёқилғиларни ичида :1кг ўтин ёнганда 10.5-12.6,торф 6.8-16.8,писта кўмир 27.2-31 МЖ иссиқлик ажраб чиқади.Лекин писта кўмир ғоваклиги юқори бўлганлиги ва таннархи анча

қимматроқ бўлгани боис кичик домналарда юқори сифатли чўянлар ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Ёқилғилар қўйидаги афзалликларга эга:

- а) таркибида суяуклантириладиган металл сифатини ёмонловчи зарарли қўшимчалар (айниқса S,P) нинг оз кўплиги;
- б) ёнганда юқори иссиқлик чиқиши;
- в) юқори механик мустаҳкамлиги;
- г) яхши ёнувчанлиги, ёнганда кам кул бериши;
- д) арзонлиги ва бошқалар.

Ёқилғиларни қўйидаги турларга бўлинади:

1. *Табиий қаттиқ ёқилғилар (ўтин, торф, қазилма кўмир ва ёнувчи сланецлар).*
2. *Табиий суяқ ёқилғилар.*
3. *Табиий газ ёқилғилари.*
4. *Сунъий қаттиқ ёқилғилар (пистакўмир, кокс, антрацит).*
5. *Сунъий газ ёқилғи (генератор газы).*

Флюс. Металлургия процессида руда таркибидаги қолган бе корчи жинслар ва ёқилғининг ёнишидан чиқадиган кулдан кути лиш мақсадида домна печида флюс деб аталувчи оҳактошдан (CaCO_3), доломит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$), кум тупроқ (SiO_2) ва бошқа мод далардан маълум миқдорда фойдаланилади. Флюс руда таркибидаги бегона қўшимчаларни ҳамда ёқилғи кулини бириктириб шлакка ўтказиб, жараёни бир маромда боришини, кутилган таркибли, сифатли чўян олишни таъминлайди.

II. Маълумки домна печ деворлари, хаво қиздиргичлар, металл сақлагич қурилмалар, ковшлар ва газ трубалари ўтга чидамли материаллар минерал моддалардан тайёрланган ғиштлардан қурилади ва тупроқ билан шувалади. Шунинг учун печнинг металл қисмлари юқори температурада суяукланмайди ва печдаги суяқ металл ва шлак билан бирикмайди.

Ўтга чидамли материаллар кимёвий таркибидаги кўра асосий уч группага бўлинади.

1. *Кислота характерли (динас ғиштлари ва кварц кум)*
2. *Асосли (магнетитли, магнетитохромли)*
3. *Нейтрал (юқори тупроқли).*

Металлургияда печ деворларининг материалини танлаш учун, бу печда ажралувчи шлак характерини билиш лозим. Агарда, асосли печда кислота характерли шлак ҳосил бўлса, ёки, аксинча, кислота характерли печда асосли шлак ҳосил бўлса, у пайтда печ девори бу шлак билан реакцияга киришиб, тезда ейилади, ишдан чиқади ва жараёнинг бориши бузилади.

Домна печи маҳсулотлари

Домна печдан олинадиган маҳсулотлар:

- 1) **Чўян** – оқ чўян-қайта ишланадиган, кулранг чўян-қуймакорлик ва феррокотишмалар олинади.
- 2) **Шлак**-изоляция ва қурилиш материаллари олиш учун ишлатилади.
- 3) **Домна газы** – Домналардан ажралаётган газларга айтилади. Газ таркибида $20\text{-}32\%\text{CO}$, $2\text{-}4\%\text{H}_2$, $0.2\text{-}0.4\%\text{CH}_4$, $8\text{-}10\%\text{CO}_2$ ва $56\text{-}63\%\text{N}_2$ бўлади. Ушбу газлар тозалангач буг қозонлари ва биноларни қиздиришга сарфланади.
- 4) **Колошник чанги** – Домна газларига кўшилиб чиқадиган шихта материалларининг чанги колошник газы деб аталади. Улар таркибида $40\text{-}50\%$ темир бўлади. Домна газлари махсус тозалагичдан ўтгандан сўнг, чанглардан агломератлар тайёрланади ва ишлаб чиқаришга жўнатилади.

Домна печининг иқтисодий кўрсаткичлари

Ҳар қандай домна печининг ишига баҳо бериш учун бир суткада қанча чўян ишлаб чиқара олиниши ва бу мақсад учун қанча ёқилғи сарфланишини билиш лозим.

Маълумки, печнинг иш унуми, аввало, унинг фойдали ҳажмига боғлиқ. Печнинг кубметрда ифодаланган фойдали ҳажмининг шу печда бир суткада олинган чўяннинг тоннада ифодаланган миқдорига бўлсак, печ ҳажмидан фойдаланиш коэффиценти чиқади.

$$K = P \cdot m^3 / \text{тн}$$

бу ерда: **K**-печнинг фойдаланиш коэффиценти;

V-печнинг фойдали ҳажми;

P-печ бир суткада ишлаб чиқарган чўян миқдори;

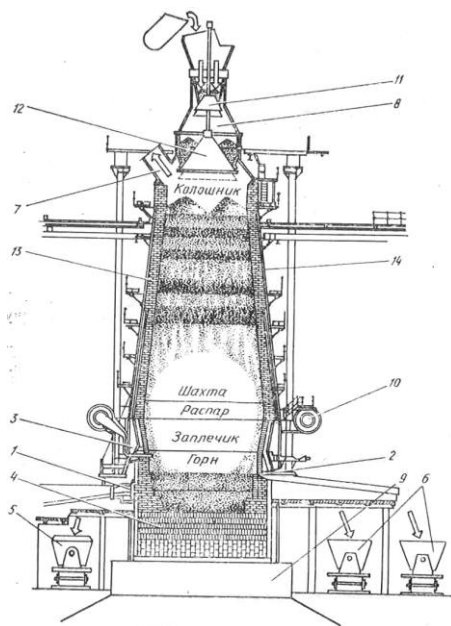
печ ҳажмидаги фойдаланиш коэффиценти қанча кичик бўлса печнинг иш унуми шунча юқори бўлади.

Домна печининг тузилиши.

Домна печи 5-10 йил давомида узлуксиз ишловчи шахта печи бўлиб ўртача ҳажми 2000-3000 м³ бўлади. Домна печининг девори ўтга чидамли шамот ғиштидан тэрилиб ички сирт юзи чидамли гил билан сувалиб сиртидан эса 20-40 ммли пўлат лист билан пайвандлаб қопланган ва маҳкамланган.

Печнинг ўтга чидамли ғишт терилмаларининг чидамлилигини ошириш мақсадида (печ баландлигининг 3/4 қисмида) советгич трубалар ўрнатилган ва уларда совуқ сув айланиб туради.

Домна ишлаётганда ажраладиган газлар унинг колшник қисмига ўрнатилган трубалар орқали газ тозалаш аппаратида ўтади. Унинг катта цилиндрига ўтишда тезлиги пасайиши сабабли ундаги руда ва кокс заррачалари цилиндр тагига ёғилади, лекин бу газларга руда ва кокс чанглари эргашади. Шу боисдан яхши тозаланиши учун газ скруббер деб аталувчи цилиндрларда ва сув пуркагич билан намлаб ажратилади. Шундай қилиб тозаланган газдан ёқилғи сифатида фойдаланилади. Газ тозалаш аппаратида тозаланган домна газлари маҳсус трубалар орқали кўпинча ҳаво қиздиргичларга юборилади. Печнинг колшник қисми тагидаги паст томон кэнгайиб борадиган кесик конусли энг катта қисмига шахта дейилади. Бундай конструкция шихта эриган сари уни пастга тушишга кўмак беради. Бу қисм, ўз навбатида, пастдаги цилиндрик шаклли қисм билан туташган бўлиб, *распар* дейилади. Распар паст кесик конусли қисм билан туташган бўлиб, бу *заплечик* деб аталади. Заплечик ўтхонага қараб кичрая бориши сабабли қаттиқ шихтани распар ва шахтада тутилишига кўмаклашади.



- 1-расм. 1-ўтхона; 2-чўян чиқариш нови;
3-халқа труба; 4-туб(лешчадь); 5-Шлак учун
арава; 6-суюқ чўян учун арава; 7-газ чиқариш
трубаси; 8- колошник; 9-таг қисм;
10-фурмалар; 11-Кичик конус; 12-катта конус;
13-ўтга чидамли ғиштдан терилган девор;
14-Кожух(пўлат лист)

Расмдан кўриниб турибдики, заплечик ўтхона билан тутушган, печнинг ўтхонаси туби *лешчад* дейилади. У графит блоклар ёки юқори сифатли шамот ғиштлардан тэрилади. Ўтхонанинг энг пастки қисмидан колошникнинг энг юқори қисмигача бўлган ҳажми печнинг *фойдали ҳажми*

дейилади. Ўтхонанинг юқори қисмида айлана бўйлаб жойлашган бир неча тешиқлар бўлиб, уларга махсус ускуналар (фурмалар) ўрнатилади. Фурмалар печ деворларидан 130-200 мм ичкарига чиқарилган бўлиб, кокс яхши ёниши учун улар орқали печга 0,25 Мпа босимда 800⁰ - 900^{0С} ли қиздирилган ҳаво ҳайдаб турилади.

2. Домна печининг ёрдамчи қурилмалари.

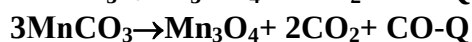
Ҳаво қиздиргичининг тузилиши ва ишлаши

Домна қиздиргичининг жадал ва тўла ёнишини узлуксиз таъминлаш учун унга ҳавоқиздиргич қурилмадан маълум босимда қиздирилган ҳаво, ҳайдаб турилиши ҳақида юқорида қайд етилган эди. Одатда ҳавоқиздиргичларнинг диаметри 6-8 метр, баландлиги 20-40 метр бўлиб, усти минора гумбазига ўхшайди. Ички қисми деворлари ўтга чидамли шамот гиштидан тэрилган бўлиб иккита ажратилган. Торроқ вертикал канали ёниш камераси, кенгрок катак-катак қилиб тэрилган саноксиз вертикал каналчали қисми совуқ ҳавони қиздириш камераси бўлади. Ҳавоқиздиргични ишга тушириш учун аввалло гарелка 3 маълум температурада қиздирилган домна газы ва ҳаво юборилиб, бу аралашма газ ёниш камерасида ёндирилади. Газ алангаси юқорида кўтарилиб кейин пастга ўта совуқ ҳавони қиздириш камераси катак-катак каналчаларидан ўтиб уларнинг деворларини қиздириб мўрига ёки буғқозонларига ўтади. Ҳавоқиздиргичнинг бу катак-катак деворлари -1500⁰ С гача қизийди. У обдонқизигач, кейин совуқ ҳаво махсус қурилма орқалиқ қиздириш камерасига ҳайдалади. Бу совуқ ҳаво ўтақизиган катаклардан ўтиб 800-1000⁰С гача қизийди ва шу ҳолатда домнага ҳайдалади. Шуни қайд этиш жоизки, ўртача ҳажмли домнанинг меъёрида ишлаши учун 1 суткада 800млн/ м³ қиздирилган ҳаво сарфланади. Агар зарур температурагача қизиган ҳавоқиздиргичга юборилган совуқ ҳавони бир соатда зарур температурагача қиздирса, домнани узлуксиз қиздирилган ҳаво билан таъминлаш учун кетма-кет ишловчи 3 та ҳавоқиздиргич керак. Баъзан улардан бирини тозалаш ёки таъмирлаш зарурлигини эътиборга олсак, 4 та ҳавоқиздиргич керак бўлади.

Домна печидаги жараёнлар

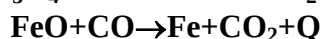
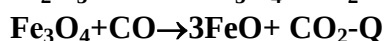
Ёнилғининг ёниши. Фурма орқали домнага ҳайдалаётган қиздирилган ҳаво коксни ёндиради. $C+O_2 \rightarrow CO_2+Q$ (ажралаётган иссиқлик микдори 1100-1200⁰С га кўтарилади. CO₂ газы 1000⁰Сдан юқори темпратурадлы зонадан ўтиб углерод (II) оксидга айланади. $CO_2+C_k \rightarrow 2CO-Q$. Бу газ юқорига кўтарилиб бориб темир оксидларидан темирни қайтаради. Шу билан бирга чўғланган кокс сув буғларидан водородни ҳам қайтаради.

$H_2O+C_k \rightarrow CO_2+H_2-Q$. Шихта материалларининг ажралувчи газлар парчаланиши хисобига кимёвий газларнинг парчаланиши содир бўлади.

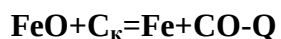


Шихта материаллари ғовуакланади ва ёрилади. Бу жараён колошникда бошланиб то шахтанинг ўрталарида тугайди.

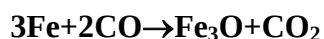
Печдаги темпратура 400⁰Сга етганда темир оксидларидан қайтарилиши бошланиб 900-1000⁰С да тугайди.

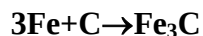


Шуни алоҳида таъкидлаш керакки печ тубида қолган қайтарилмаган СО қаттиқ углерод хисобига ҳам қайтарилади.

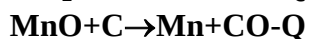
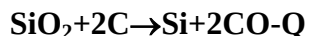


Қайтарилган темир ,углерод(II) оксиди углерод билан реакцияга киришиб темир карбиди ҳосил қилади.

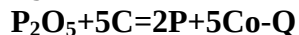
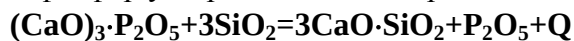




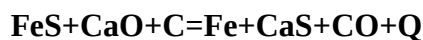
Домнада темирдан ташқари Si, Mn элементлари ҳам 1200-1150⁰С температурада углерод билан қайтарилади.



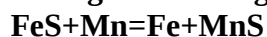
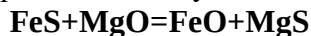
Шихта таркибидаги туз кўринишидаги кальций, фосфор, кремний тузлари дастлаб кремний оксиди билан, кейин фосфор углерод билан қайтарилади.



Бу жараёнда SO₂ ва HS₂ газлар 60% га яқини ташқарига газ кўринишида, қолганлари металл ва шлак қолади



FeS таркибидаги S бир қисми CaS тарзида шлакка ўтади.



Топшириқ

1. Домна печининг тузилиш схемасини чизиш.
2. Иш принципини ўрганиш.
3. Темир рудаларини бойитиш сўзига *Кластер* тузиш.

Назорат саволлари

1. Темир рудалари турларини айтиб беринг.
2. Темир рудаларини бойитиш деганда нимани тушунаси?
3. Домна печининг тузилиши ва ундан олинадиган маҳсулот турларини айтиб беринг.
4. Домна печида ишлатиладиган ёқилғиларга нималар киради?
5. Флюс нима?

2-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

МАВЗУ: Пўлат ишлаб чиқариш

Ишдан мақсад: Пўлат тишлаб чиқаришнинг назарий асосларини ўрганишдан иборат.

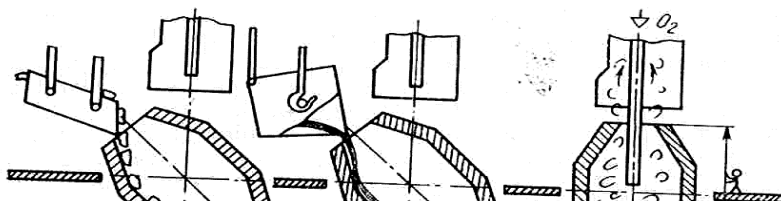
Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Пўлат темир билан 2% гача углерод қотишмаси бўлиб, таркибида оз миқдорда Si, P, S бўлади. Пўлат чўянга нисбатан пластик, босим билан прокат маҳсулотлар яшаш, қуйиш ва пайвандлаш билан детал ва буюмлар яшаш мумкин. Ҳозирда пўлат олишни қуйидаги усуллари мавжуд:

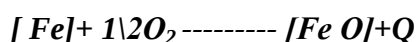
1. Кислородли конверторда пўлат олиш. Конвертор нок шаклли идиш бўлиб (1-расм), ташқариси лист пўлат билан қопланган, ички девори эса кўпроқ, магнезит ва доломитдан тайёрланган ғиштлар терилган. Конвертор станина билан мустаҳкам опорага операциялар учун айланадиган этиб ўрнатилган. Ҳажми 70/350 тн. Тайёр ҳолдаги конверторга олдин 25-30% пўлат қолдиқ, чиқиндилар солинади. Кейин 70% умумий металл қисмдан суюқ, /1400⁰С/ чўян қўйилади. Чўян таркиби C-3,8%-4%, Si-0,5-1,5%, Mn-0,5-1,5%, P-0,15-0,3%, S-0,02-0,06%. Конвертор вертикал ҳолга келтирилиб ичига фурма киритилиб 10-15 атм./1-16 МПа/ босимда 99,5-99,7 % ли кислород юборилади. 1 тонна пўлат олишга 2-5 м³/мин кислород сарфланади. Шу давр кетаётганда шлак ҳосил этувчилар оҳак, дала шпати, темир рудаси солинади.

Кислород юбориладиган фурмалар сув билан совитиб турилади. Шихта материаллари таркибидаги C, Si, Mn, S оксидлаб (ёниб) температура кўтарилади (1700⁰).

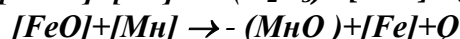
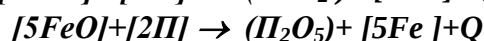
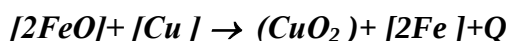
Пўлат тайёрлаш вақтида, унинг таркиби назорат этиб борилади. Пўлатни таркиби аниқ белгиланганга келганда, олдин пўлат кейин шлак конвертордан қуйиб олинади. Чўяндан пўлат чиқиши 90-93 % бўлади. Кислородли конверторда углеродли, легирланган конструкцион ва асбобсозлик пўлатлар олинади.



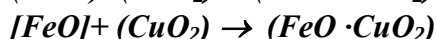
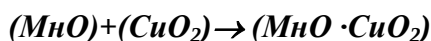
Конверторда кечадиган жараёнлар. Суюқ металл сатҳига ҳайдалаётган кислороднинг бир қисми металлга ўтиб, қолгани ванна сиртига тарқалади. Унга ўтган қисми метални шиддатли аралаштириб оксидлай бошлайди. Бунда кислород аввало темир билан реакцияга кирилади.



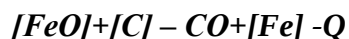
Ҳали металл температураси пастроқлиги сабабли оксидланганда иссиқлик ажратувчи элементлар металлдаги $[FeO]$ кислород билан оксидланади.



Ҳосил бўлаётган оксидлар эса ўзаро бирикиб шлак ўсил етади:



Кўпинча юқоридаги реакцияларни тезлатиш мақсадида печга маълум миқдорда темир руда киритилади ёки фурма орқали ҳайдалувчи кислород миқдори оширилади. Печдаги температура ($1700^\circ C$) кўтарилганда углероднинг шиддатли оксидланиши ва темирнинг қайтарилиши боради:



Пуфак тарзида ажралаётган газ (CO) металл ваннани аралаштириб таркиби ва температураси текисланиши билан зарарли газлар (H_2 , $\check{Y}_2$, O_2) дан ва нометалл матэриаллардан деярли тозаланилади. Шунинг таъкибланиши жоизки, бир-бири билан контактда бўлиб, ўзаро аралашмайдиган суюқ фазалар (металл ва шлак) ва уларда эриган бирикмалар, жумладан, FeO айлани температураси шароитида ўар иккала суюқликда маълум нисбатда тақсимланади. Бундан унинг тақсимланиши айлани температурасида констант бўлади.

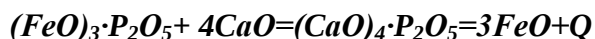
$$L_{P_2O_5} = \frac{FeO \text{ шлакда}}{FeO \text{ металда}} = const$$

Жараён даврида шлак таркибига FeO миқдори ўзгарса, металл ваннада ўам FeO миқдори ўзгаради. FeO нинг металдаги Si , Mn , P лар билан реакцияга кириши ҳақида юқорида қайд

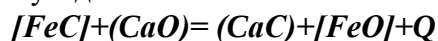
этилган эди. Фосфор ангидриди (P_2O_5) ҳам FeO сингари шлакда ва металлда эриб тақсимланади:

$$L_{P_2O_5} = \frac{P_2O_5 \text{ шлакда}}{P_2O_5 \text{ металлда}} = \text{const}$$

Юқори температура шароитида шлакдаги фосфор ангидриддан P углерод билан қайтарилиб металлга ўтиши мумкин. Шу боисдан бу зарарли элементни шлакда сақлаш учун ваннага маълум миқдорда яна оҳактош киритилади. Бунда P_2O_5 билан оҳак бирикиб металлда эримайдиган бирикма ҳосил этиб шлакка ўтади:



Металлда эриган $[FeC]$ нинг деярли кўп қисми эса шлакдаги (CaO) билан реакцияга кириб (CaC) тарзида шлакка ўтади:



Демак шлакда CaO қанча кўп бўлиб, FeO кам бўлса, пўлат зарари P ва C элементарларидан шунча яхшироқ тозаланади.

Конверторга кислород ҳайдашни тўхтатиш вақтини конвертордаги пўлатдан наъмуна олиб, таркиби экспресс лабораторияда кузатиш орқали аниқланади. Намуна олиш учун конверторга кислород ҳайдаш тўхтатилиб конвертор зарур бурчакка бурилади. Агар бунда C миқдори кўп бўлса, яна маълум вақт кислород ҳайдалади. C миқдори кутилганидан камроқ бўлганда пўлатни товушга чиқаришда Ферросплав киритилиши билан FeO дан қайтарилиб, углеродга тўйинтирилади. Одатда 250 т ли конверторда йиллига 1200 минг тонна пўлат олинади. Конверторларнинг иш унумини ошириб, сифатли пўлатлар олишда катта ҳажмли (450-500 т), ўқи атрофида айланадиган конверторлардан фойдаланиш, ҳайдаладиган кислороднинг босимини ошириш ҳамда жараёни болшқаришда автоматик тизимларидан фойдаланиш катта самара беради.

2. Мартен печларида пўлат олиш. Кислородли конверторда темир-терсак, каттиқ чўян кўп ишлаб бўлмайди. Шунинг учун мартен печлари ишлатилади. Ёнилғи ва печга юбориладиган ҳаво, шу печдан чиққан тутун газы ҳисобига қиздирилиб, (1200°) юборилади. Печга каттиқ, суюқ чўян қўйилади. Печ ҳажми 30-80 тонна, 250-500 тонна. Пўлат таёрлаш вақти 6-12 соат бўлади.

3. Электр печларда пўлат олиш. Юқори сифатли легирланган пўлат олиш учун ишлатилади. Бундай печни температураси юқори, тузилиши оддий, P ва S ни кўпроқ чиқариб ташлаш мумкин. Ҳозирда асосан электр ёйли ва индукцион печлар ишлатилади.

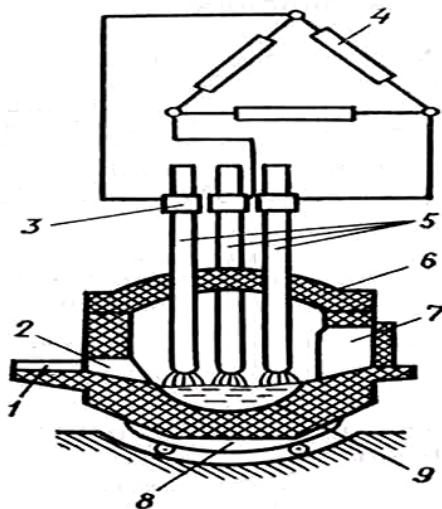
4. Электр ёй печларда пўлат ишлаб чиқариш

Қуйида бу печларнинг тузилиши, ишлаши ва уларда пўлат ишлаб чиқариш технологияси хақида маълумотлар келтирилган.

Электродлари вертикал ўрнатилган электр ёй печларда пўлат ишлаб чиқариш саноатда кэнг қўлланиладиган кўмир графид электродлари вертикал ўрнатилган 3 фазали ўзгарувчан токда ишловчи печ кэнг қўлланилади. Бу печлар деворлари магнезит ёки хромагнетит ғиштдан тэрилган бўлиб, сиртдан пўлат лист билан қопланган. Печнинг шип қисми 6 ва таглиги 9 сфэрик шаклда бўлиб, сегментлари орқали роликларга таянади (катта ҳажмли 70-200 т печлар шихтани юкланишини осонлаштириш мақсадида шипи ажраладиган ёки суриладиган қилиб қурилади). Шихта печга махсус машина (батя) билан киритилади. Кичик ҳажмли (30 т гача) печларнинг ён деворидаги дарчаси 7 орқали унга шихта матэриаллари махсус механизм билан киритилади. Эритилган пўлат унинг тешиги 2 ўрнатилган нови 1 орқали ковушга чиқарилади. Бунинг учун махсус гидравлик ёки электр юритгич механизм ёрдамида уни тешик 2 томон $40-45^\circ$ га, шлакни чиқариш учун эса

дарчаси 7 томон 10-15° га бурилади. Иш жараёнида эса бекитгичлар беркитилади. Печ бўшлиғига ўз тутқичларига ўрнатилган графит электродларни

5 махсус механизм билан шип тешиклари орқали заруриятга кўра тушириш ёки кўтариш автоматик бошқарилади. Электродлар диаметрлари печ ҳажмига қараб 200-600 мм, узунлиги эса 3 м га етади. Одатда шихта материаллари пўлат ломлар, чўян, темир руда, флюс ва ферро қотишмаларидан иборат бўлади. Флюс сифатида асосли печларидагидек одатдаги оҳактошдан, кислотали печларда кварцдан фойдаланилади.



5-расм. Электр ёй печининг схемаси.

1-нов; 2-металл чиқариш мосламаси; 3-электрод тутқичи; 4-трансформаторнинг иккиламчи чулғами; 5-электродлар; 6-печ шипи; 7-шихтани юкловчи дарча; 8-сегментлар; 9-таглик.

Печни ишга тушириш.

Даставвал печга шихта юклиниб унга электродлар туширилади.

Трансформатордан эгилувчи мис кабеллар орқали печ ҳажмига қараб кучланиши 100-600 вольтли 1-10 кА гача бўлган электр токи юборилади. Электродлар билан шихтанинг металл қисми орасида электр ёй ҳосил қилинади. Ёй иссиқлиги (~3500°С) таъсирида шихта қизиб, тезда эрийди. Шунинг қайд этиш лозимки, кўмир электродлар ёнгани сари ёй узунлиги махсус қурлма билан автоматик равишда ростланиб боради. Зарур бўлса, янги электродлар резба ҳисобига бураб узайтирилади. Шихтанинг тозаллик даражасига кура пўлат қуйидаги усуллар билан олинади:

1. Қўшимчаларни тўла оксидлаш билан
2. Қўшимчаларни қисман оксидлаб ва оксидламасдан.
3. Қўшимчаларни тўла оксидлаш билан пўлат олиш

Бу усулдан таркибида зарарли қўшимчалар кўп бўлган, арзон шихта материаллари (88-90% гача пўлат чиқиндилари, 7-8% гача қайта ишланадиган чўян, 2-3% электрод синиқлари ва 2-3 % оҳактош) ишлатилганда фойдаланилади.

3. Қўшимчаларни қисман оксидлаб ва оксидламасдан пўлат ишлаб чиқариш.

Агар шихта таркибида қўшимчалар миқдори йўл қўйилган даражадан деярли ортиқ бўлмаса қисман оксидлаш усули қўлланилади. Қисман оксидлашда шихта материаллари суюқланишида Си, Р, Мп, С лар асосан FeO кислороди ҳисобига оксидланиши билан шлак ажрала бошлайди, сўнгра металлдаги FeO дан Fe қайтарувчилар ёрдамида қайтарилади, зарур булса легирланади.

3. Индукцион электр печларида пўлатларни ишлаб чиқариш

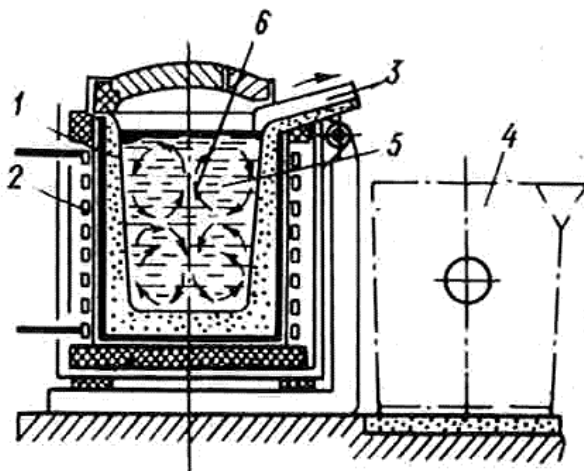
Индукцион электр печларидан юқори сифатли, зангламайдиган, ўтга чидамли ва бошқа махсус хоссага ега бўлган пўлат олишда фойдаланилади.

Бундан кўринадики печ узига хос хаво, транспорматори бўлиб, унинг сув билан совутилиб турилувчи мис урамли 1 турубкаси (Индуктори) бирламчи чўлғам , ўтга чидамли материалдан ясалган идиш (Тигел) га киритилган шихтанинг темир - терсаклари иккиламчи чўлғам вазифасини ўтайди.

Печ тигел и асосли ёки кислотали ўтга чидамли материаллардан тайёрланади. Сигими эса 50-3000 кг оралиғида бўлади. Индукцион печларининг ишлашида индукторга юборилувчи ток характерига кўра юқори частотали (10 - 1000 Гц) , ўртача частотали (500-1000 Гц) ва қуйи (Саноат) частотали (50-60Гц) тоқларда ишлайдиганларга ажратилади.

Печни ишга тушириш.

Аввало шуни кайд этиш жойизки, бу печларда олинувчи пўлатлар таркибига яқин (Р ва С лардан тоза) шихта материаллари сархиссоб асосида олиниб , улар тигел га устидан киритиладида, қопкоғи ёпилади. Кейин индукторига зарурий частотали бир фазали ўзгарувчан ток юборилади. Бунда шихта индукторида индукторланган кучли юритма ток ажратган иссиқ таъсирида тезда қизиб эрийди ва ҳосил бўлаётган оксидларнинг юборишида шлак ажрала бошлайди. Асос печларида флюс сифатида маълум миқдорда оҳақтош (Кислотали печларда CuO_2) га ойна синиқларидан фойдаланилади. Ажралаётган шлак металл сиртига ўтади. Шлак ўз навбатида, металлни оксидланишидан ва атмосфера газларидан ҳимоя этади. Шуни ҳам айтиш лозимки индукторнинг электр майдони эса суюқ металлни шиддатли аралаштириб боровчи кимёвий реакцияларини тезлатиб текис тартибли пўлат олишга, нометалл материалларини шлакка ўтказиб температурасини текислайди.



6-расм. Индукцион электр печнинг схемаси. 1-тигел; 2-индуктор; 3-пўлат чиқариш нови; 4-ковш; 5-металл; 6-индукцион ток.

Кислотали печларда эса FeO дан Fe нинг қайтарилиши аввал қайтарилган Si билан, кейин эса тўларок ферросилиций ва алюминий билан олиб борилади.

Мартен печларида пўлат ишлаб чиқариш

Конверторларда пўлат ишлаб чиқариш усуллари камчиликлардан ҳолироқ этиш мақсадида изланишлар мартен усулининг яратилишига олиб келди.

Бу усул XIX асрнинг иккинчи ярмида яратилди (Россияда дастлабки мартен печи 1869йилда Сормова заводида инженер А.А.Износков ва уста Я.И.Плечковлар томонидан қурилган бўлиб, унинг сигими 2.5 т бўлган холос).

Замонавий печларнинг сигими 200-900 т оралиғида бўлиб, уларда қаттиқ ёки суюқ чўяндан ва уларнинг ломлари ва бошқа чиқиндилардан углеродли, кам ва ўртача легирланган конструкцион пўлатлар олинади.

Мартен печининг тузилиши ва ишлаши.

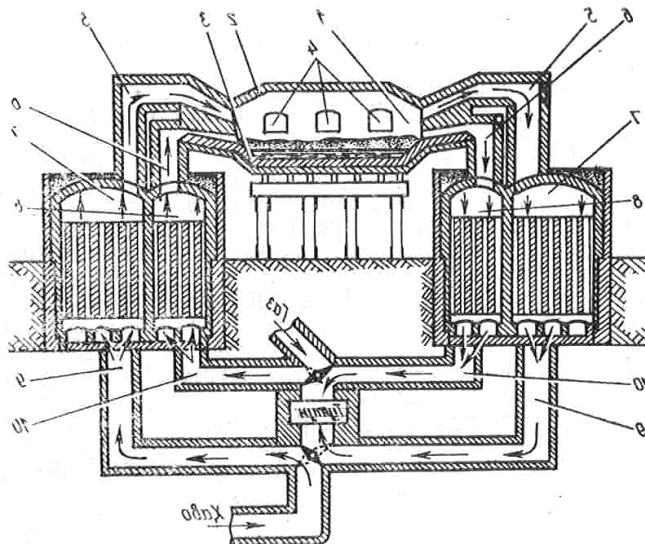
Мартен печи алангали регенераторли печ бўлиб, унинг энг муҳим қисми иш бўшлиғи (камераси)дир. Асосли печлар кўп тарқалган бўлиб, унинг деворлари магнезит ғишдан тэрилган бўлиб,таглиги магнезит кукуни билан қопланади.

Печнинг сирти пўлат лист билан қопланади. Пухталигини ошириш учун бўйига ва кўндалангига тортилган пўлат арматуралар билан маҳкамланади. Печнинг олд деворида шихта материалларини камерага юклаш (намуна олиш) учун дарчалари бўлади. Печнинг ишлаш

даврида бу дарчалар махсус тўсиқ билан беркитилади, иш жараёнининг бориши эса уларнинг бирига ўрнатилган махсус ойна орқали кузатилади.

Печнинг таглиги орқа девори томон қияроқ бўлиб, девор тешигига ўрнатилган навлардан пўлатни ва шаклни равон ва тўлароқ чиқишини таъминлайди.

Печнинг ён деворларида қиздирилган табиий ёки домна газ аралашмаларини ва ҳавони унинг иш бўшлиғига киритувчи каллаклари бўлади. Каллакларига горелка, мазутда ишлаганида эса форсунка ишлатилади. Печнинг олд қисмида эса пол сатҳидан анча пастроқда жуфт регенератор ўрнатилади. Бу регенераторлар билан печнинг иш бўшлиғи оралиғида “шлаковик” деб аталувчи камералар бўлиб, улар ўзаро боғланган бўлади ва печни ишлашида газлар билан эргашиб чиқаётган чанг шлак томчилари унга ўтади. Металлургия заводларида кўпроқ 250-500т ли печлар тарқалган бўлиб, уларнинг таглик юза ўлчами -20х6м² бўлади. Одатда бу печларда 400-600 марта пўлат олингач, улар капитал таъмирланади.

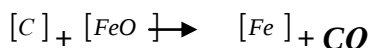


7-расм. Мартен печи схемаси

Печни ишга тушириш. Аввало печни ишга яроқлилигига ишонч ҳосил этилгач, печ бўшлиғига шихта матэриаллари (суюқ ёки қаттиқ чўян, пўлат ва чўян чиқиндилари, темир руда, флюс ва ферроқотишмалари) маълум тартибда киритилгандан кейин, унинг ўнг томонидаги каллаклари каналларига маълум босим остида қиздирилган ёнувчи газ ва ҳаво юборилади, у ерда булар аралашиб ёнади. Юқори температурали аланганинг узун машъали ўз йўлида шихта матэриалларини печ деворларини қиздира бориб, қарама-қаршм томондаги симметрик ўрнатилган каналлари орқали совуқ регенераторларнинг катак-катак тэрилган каналларидан ўтиб, деворларини қиздира боради. Уларнинг деворлари 1250-1280 С температурагача қизигач, уларнинг бирига совуқ газ, иккинчисига совуқ ҳаво хайдалади. Улар қиздирилган регенератор катакларидан ўтиб, 800-900 С гача қизигач, у ердан ўз каллак каналлари орқали печ камерасига ўтиб алангаланиб ёнади. Унинг машъали энди чапдан ўнг гақараб шихта матэриалларини қиздириб қарши томондаги каллақлар орқали совиган жуфт регенераторларга ўтади ва уларни қиздира боради. Печнинг ишлашида заруриятга кўра газ ва ҳаво йўналиши клапанлар орқали автоматик равишда бошқарилади. Агар мазут ишлатилса, фақат ҳавони қиздириш регенераторигина бўлади. Асосли мартен печларда пўлатлар ишлаб чиқариш шихта таркибига кўра скрап-рудали, скрап ва рудали усулларда олиб борилади.

Қайтарилмаган пўлатлар

Бу пўлатлардан куймалар олишда пўлат печда фақат ферромарганец билан қайтарилади. Қолипга куйилганда эса FeO дан Fe углерод ҳисобига қайтарила боради:



Бунда ажралаётган СО гази пўлатни аралаштиради

Кислородли мартен печларида пўлат ишлаб чиқариш.

Бу усулдан юқори сифатли конструкцион ва легирланган пўлатлар ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Печнинг тузилиши. Бу печлар асосли мартен печининг тузилишига ўхшаш бўлиб, девори эса ўтга чидамли данас ғиштдан тэрилган. Лекин бу ҳол эритилаётган шихтадаги Р ва С ни тозалаш учун флюс сифатида оҳактошни печга киритишга йўл қўймайди. Шу сабабли фақат таркибида 0.02-0.03% дан ортиқ Р ва С бўлмаган тоза шихталар ишлатилганда фойдаланиш керак. (Амалда кўпинча пўлат олишда одатдаги шихта асосли печда, кейин кислотали печда ишланиб кутилган таркибли сифатли пўлатлар олинади).

Печнинг ишлаши. Печга киритилган шихта матэриаллари суюқланаётган вақтдан бошлаб унинг таркибидаги Fe, Cu, Mn, P элементларнинг оксидланиши печ газлардаги кислород ва темир руда кислороди ҳисобига боради. Ҳосил бўлган оксидлар ўзаро бирикиб дастлабки, юқори кремнийли(40-60% SiO) шлак ажралади ва металл сиртига қўтарилиб, уни печ бўшлиғидаги азотга, иодородга ва кислородга тўйинишидан сақлайди. Бу печларда пўлат олишнинг хусусияти шундан иборатки, биринчидан шихтада Р ва С лар миқдорининг озлиги бўлса; иккинчидан FeO да Fe қайтарувчи моддалар билан эмас, балки юқори температурада шлакдан ҳамда печ деворидан углерод ҳисобига қайтарилаётган Si билан қайтарилади. Бу печларда олинган пўлат, асосли печларда олинган пўлатларга қараганда азотга, кислородга, водородга кам тўйинган бўлиб, таркибида металмас қўшимчалар миқдори деярли кам бўлади.

Мартен печлар ишининг техник иқтисодий кўрсаткичлари ва уларнинг унумдорлигини ошириш йўллари.

Мартен печларининг иш унуми печ тағлигининг ҳар бир квадрат метр юзасидан бир суткада олинган пўлат ва уни олишга сарфланган шартли ёқилғи миқдори билан белгиланади. Хозирги вақтда печ тубининг ҳар бир юзасидан ўртача бир суткада 8-12 т гача пўлат олиниб, ҳар бир тонна пўлат учун 80-100 кг гача шартли ёқилғи ёқилади. Мартен печларида турли маркали кам ва кўп углеродли, кам ва ўртача легирланган сифатли пўлатлар олиниши унинг афзаллиги бўлса, жараённинг узок вақт давом этиши (8-10 соат) ва ёқилғининг кўп сарфланиши, пўлатда қисман эриган газлар бўлиши, С ва Р дан тўла қутула олмаслик ва бошқалар эса унинг камчилигидир.

Печларнинг иш унумини оширишда шихта матэриалларини суюлтиришга саралаб яхшилаб тайёрлаш, уларни пўчга юклашни механизациялаштириш, жараёни автоматик бошқариш, айниқса табиий газ ва кислороддан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга. Лабораториялар шуни кўрсатадики, печга ҳайдалаётган ҳавонинг 30% кислородга тўйинтирилса, жараённинг тезлашиши ҳисобига иш унуми 20%га ортиб, ёқилғи сарфи 10-15% га камаяди.

Кейинги йилларда юқори сифатли арзонроқ пўлатлар олишда пўлатни аввал асосли мартен печида олиниб, кейин эса уларни кислотали печда қайта ишлаш усуллари қўллаш яхши самара бермоқда. Шу билан бир қаторда печлар конструкцияси такомиллашмоқда. Жумладан икки ваннали мартен печларида ҳам пўлатлар ишлаб чиқарилмоқда.

Икки ваннали мартен печларида пўлат ишлаб чиқариш.

Кузатишлар шуни кўрсатадики, одатдаги мартен печларининг иш бўшлиғида ажралаётган иссиқликнинг 20-25% шихта матэриаллари ва шлакни қиздириш учун сарфланса, 50-55% печ газлари билан, 20-25% эса сув билан совитилувчи ўтга чидамли ғиштдан тэрилган деворларга ўтади. Шу боисдан, иссиқликдан тўлароқ фойдаланиш икки ваннали печларнинг яратилишига олиб келди.

Печнинг тузилиши. Бу печлар деворлари асосли мартен печлар сингари магнезит ёки доломит ғишлардан тэрилиб, сиртидан пўлат лист билан қопланган. Печнинг иш бўшлиғи сув билан совутиб туриладиган ўтга чидамли тўсиқ билан А ва Б тағ қисмларга ажратилган.

Печ шипи эса ажратиладиган қилинади. Печда эритилган пўлат ва шлак орқа девордаги новлардан чиқарилади. Унинг мартен печи сингари регенератори йўқ. Иш бўшлиғидаги газлар шлаковик деб аталувчи қисмидан мўри орқали иситгичқурилмаларга юборилади. Печнинг Б қисмига киритилган шихта (Металл, темир терсак, руда ва оҳактош)

газ горелка алангасида қиздирилиб эритилади. Бу вақтда А қисмдаги эритилган суюқ металл сатҳига фурма орқали кислород ҳайдаб турилади. Бунда ажралаётган СО гази Б қисмига йўналтирилади ва у ерда тўла ёнади. Натижада ванна температураси кўтарилиб жараён тезлашади.

Бинобарин иссиқликдан фойдаланиш ҳажми ортади. А ваннадаги металл кутилган таркибга келганда у ва шлак ўз новидан ковшга чиқарилади. Сўнгра бу қисмга қаттиқ шихта материаллари юкланади ва горелка алангасида қиздирилиб эритилади.

Бу вақтда суюқ металл сатҳига фурма орқали кислород ҳайдаб турилади. Бунда ажралган газлар Б қисмга йўналтирилади ва у ерда тўла ёнади. Натижада ванна температураси кўтарилади ва жараён тезлашади. Шу йўсинда жараён яна такрорланаверади.

Статистик маълумотларнинг кўрсатишича дунё буйича ишлаб чиқарилаётган пўлатларнинг 80 % ҳозирда конвертордаги суюқ чўян сатҳига кислород ҳайдаш ва мартен печларида олинади. Бунинг боиси уларнинг техник-иктисодий кўрсаткичидир қуйидаги жадвалда бу усуллардан бирининг иккинчисига нисбатан самаралилиги келтирилган.

2.1- жадвал

Ишлаб чиқариш усуллари	Бир соатдаги иш унумдорлиги, Т	Иссиқликдан фойдаланиш коеффициенти	Шихтада темир терсаклардан фойдаланиш, %
Конвертордаги суюқ чўян сатҳига кислород ҳайдаш усулида	400 - 500	30	20 - 25
Скраб-рудали усулда ишлайдиган мартен печларда	70 гача	50	40 - 50
Икки ваннали мартен печларда	200 - 300	70	40 - 45

Топширик

1.Кислородли конвертор, электр ёй печи ва индукцион печларнинг тузилиш схемасини чизиш.

2.Печларнинг ишлаш принципини ўрганиш.

3.Кислородли конвертор ва электр печларида пўлат олиш усуллари *Венн* диаграммаси асосида тушунтириш.

Назорат саволлари

1. Пўлатнинг чўяндан асосий фарқларини айтиб беринг.

2. Пўлат ишлаб чиқаришда ишлатиладиган печларнинг қандай турларини биласиз?

3. Пўлатларнинг қандай турларини биласиз?

4. Пўлат ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган хом ашёларни айтиб беринг.

5. Скрап нима?

3-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

МАВЗУ: Темир-углерод қотишмаси ҳолат диаграммасининг таҳлили

Ишдан мақсад: Мувозанатдаги Fe-Fe₃C ҳолат диаграммасида пўлат ва чўян структурасини ўрганиш.

Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Суюқ ҳолдаги темир-углерод қотишмаси, мувозанат ҳолига келиши учун, соатига 10⁰С дан кам тезликда совитилади. Натижада, эркин энергия энг оз бўлиб, фазалар ўзгариши тўла

амалга ошади. Буни стабиллашган ҳол деб аталади. Агар совутиш фазалари ўзга риши тўла бўлмай метостабиль ҳол бўлади. Fe-C қотишма системасида стабиллик ҳоли график фазани, метостабиллик ҳоли эса цементит фазасини бўлиши билан характерланади.

Fe-Fe³ C системадаги қотишманинг ички структура таркиби.

I. Бир фазали структура.

ФЕРРИТ – углероднинг α - темирдаги каттиқ эритмаси бўлиб, углерод ферритда 727⁰C да 0,020%, 0⁰C-0,006% эрийди. 768⁰ C гача магнитли пластик бўлиб, HB 80-100 кгк/мм².

АУСТЕНИТ-углероди γ -темирдаги каттиқ эритмаси. Углерод 1147⁰C да C-2,14%, 727⁰C-0,8% эрийди. Аустенит магнитланмайди. Бринелл бўйича қаттиқлиги HB-160-200 кгк/мм² га тенг.

ЦЕМЕНТИТ-темир билан углероднинг кимёвий бирикмаси бўлиб, темир карбиди (Fe³ C), таркибида 6,67% бўлади. Мўрт Бринелл бўйича қаттиқлиги HB-800 кгк/мм².

ГРАФИТ-углерод графит ҳолида, пластинка, бодроқ ва шар шаклида, кулранг, болғаланувчан ва мустаҳкам чўян структурасида бўлади Бринелл бўйича қаттиқлиги HB-3-5 кгк/мм².

II. Икки фазали структура.

ПЕРЛИТ-эвтектоид (механик) аралашма, таркибида бир оз феррит қолгани цементит бўлиб, 0,8⁰C сақланган, 727⁰C дан пастда аустенитни совутилишидан ҳосил бўлади. Қаттиқлиги цементит доначаларни майда-йириклигига боғлиқдир. HB-660.

ЛЕДЕБУРИТ–цементит ва аустенит эвтектика аралашмаси бўлиб, 1147⁰C да ҳосил бўлади, температура 727⁰C дан пастга тушса, цементит билан перлит аралашмасига ўтади. Таркибида углерод 4,3% бўлиб, мўрт HB-700 оқ чўян структурасида бўлади. Fe-Fe³ система қотишмасини шартли куйидаги группаларга бўлинади:

Пўлат: а) эвтектоидгача таркибида 0,8% гача углерод бўлади;

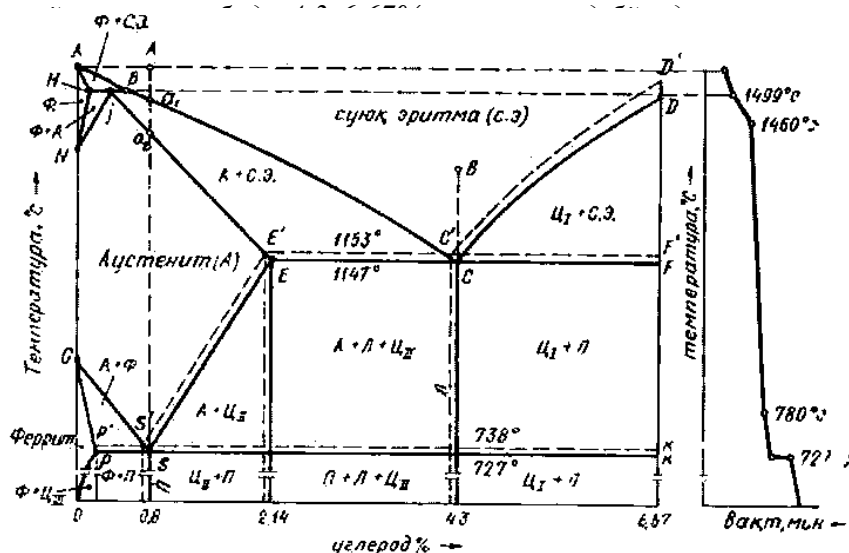
б) эвтектоид 0,8% таркибида углерод бўлади;

в) эвтектоиддан кейинги, таркибида 0,8-2,14% углерод бўлади.

Чўян: а) эвтектикагача , таркибида 2,14-4,35 углерод бўлади;

б) Эвтектика, таркибида 4,3% углерод бўлади;

в)



8-расм. Темир-углерод қотишмаларининг ҳолат диаграммаси.

Fe-Fe₃C ҳолат диаграммасини тузишда Pb-Sb қотишмасининг ҳолат диаграммасини тузиш каби термик анализ матэриалларига асосланилади. Координата тизимининг ордината ўқиға қотишманинг температураси, абсцисса ўқи бўйлаб қотишмалардаги углероднинг % микдори кўйиб чиқилади. Кейин эса айни қотишмаларнинг кристаллана бошланиши ва тугаши критик температуралари совутиш эгри чизикларидан аниқлангач, уларни абсцисса ўқидан углерод концентрациясининг тегишли жойига ўтказиб, кристаллана бошланиш ва тугаш температураларини кўрсатувчи нукталарни ўзаро туташтирсак, қотишманинг ҳолат

диаграммасы тузилади. Диаграмманинг чап томонидаги ордината чизигидаги А нукта темирнинг суюкланиш температураси (1538°C) ни, N ва G нукталар эса унинг аллотропик шакл ўзгариш температураларини ва ўнг томондаги вертикал чизикдаги D нукта темир-карбитнинг суюкланиш температурасини (1250°C) кўрсатади.

Агар абсцисса ўқидаги 2,14% углеродни кўрсатувчи нуктадан вертикал чизик ўтказиб, диаграмма икки қисмга ажратсак, чап қисми пўлатларга, ўнг қисми эса чўянларга тааллуқли бўлади.

Пўлатларга тааллуқли қисми пўлатлар таркибидаги углерод миқдорида кўра эвтектоид ($C=0,8\%$), эвтектоидгача ($C<0,8\%$) ва эвтектоиддан кейинги пўлатларга ($0,8\%<C<2,14\%$), худди шунингдек, чўянлар ҳам таркибидаги углерод миқдорида кўра эвтектикали ($C=4,3\%$), эвтектикагача ($2,14\%<C<4,3$) ва эвтектикадан кейинги ($C>4,3\%$) чўянларга бўлинади.

Диаграмманинг ABCD чизиги қотишманинг кристаллана бошланиш температураси бўлиб, ундан юқорида қотишма суюқ эритма ҳолатида бўлади. (бу чизик *ликвидус* чизиги и деб ҳам юритилади). АНЖЕСF чизиги қотишма кристалланишнинг тугаш температураси бўлиб, ундан пастда эса қотишма қаттиқ эритма ҳолатда бўлади. (бу чизик *солидус* чизиги и деб ҳам юритилади).

Қотишма ABCD ва АНЖЕСF чизиклар орасида суюқ ҳамда қаттиқ ҳолатда бўлади. АНН чизик юқори температуралик феррит соҳасини билдиради. Бу соҳада углерод кўпи билан 0,1% бўлади. GPO соҳасидаги углерод 0,025% гача бўлади. РО чизиги бўйича ферритдан учламчи цементит ажралади.

Пўлатларнинг суюқ эритма ҳолатидан аста-секин уй температурасигача совитилганда фаза (структура) ўзгариши билан танишишни эвтектоид таркибли ($C=0,8\%$) пўлатдан бошлаб кузатайлик. Маълумки бундай таркибли пўлат ABC чизигидан юқори температурада суюқ эритма ҳолатда бўлади.

Агар А таркибли эвтектоид пўлатни суюқ эритма ҳолатидан аста-секин совитиб борсак, унинг температураси ABC чизигидан a_1 нуктали температурага келганда қотишмали кичик эркин энергия ҳолатга интилиши сабабли ундан аустенит Fe_γ (C) кристаллари ажрала бошлайди. Қотишманинг янада совитиб боришда суюқ фазадан ажралаётган аустенит донлари орта боради. Эритманинг температураси AE чизигидаги (a_2 нуктали) температурага келганда бирламчи кристалланиш тугаб, суюқ эритманинг ҳаммаси қаттиқ аустенитга ўтади. Бу даврда диффузион жараёнлар бориши натижасида аустенит таркиби бир мунча текислана боради. Температура янада пасайганида C нуктали температурага келгунча структура ўзгариши бормайди. қотишма температураси C нуктали температура (727°C) га келганда Fe_γ нинг Fe_α га ўтишида аустенит феррит билан цементит (Fe_3C) нинг майда пластинкали донларига парчаланаяди ва ҳосил бўлган бу механик аралашмага перлит дейилади.

Қотишмани уй температурасигача янада совитиб боришда структура ўзгаришлари содир бўлмайди. (Перлит структурали пўлат шлифи микроскопдан қаралганда садафга ўхшайди. Шу боисдан ҳам перлит деб юритилган).

Агарда эвтектоидгача, масалан, таркибида углерод 0,5% бўлган пўлатни юқорида кўрилганидек суюқ эритма ҳолатидан уй температурасигача аста-секин совитиб борилса, температураси GS чизигига келгунча структураси эвтектоид пўлат сингари ўзгара боради. Температураси GS чизик температурасига келганда аустенитда углерод эришишининг ортиши туфайли ундан феррит донлари ажрала бошлайди ва аустенит донлари углеродга тўйина боради. Бу жараён PS чизикдаги температура (727°C) гача боради. қотишманинг температураси PS чизикка келганда аустенит таркибидаги углерод миқдори эвтектоид таркибига ($C=0,8\%$) этганлиги сабабли аустенит феррит билан цементит (Fe_3C) нинг механик аралашмасига, яъни перлитга ўтади. Шундай қилиб, PS чизикли температурадан қуйи температурада пўлат структураси феррит билан перлит донларидан иборат бўлади.

Эвтектоиддан кейинги, масалан, таркибидаги углероди 1,2% бўлган пўлатларни суюқ эритма ҳолатидан аста-секин совитиб борилганда унинг температураси ES чизикли температурагача кечувчи жараён эвтектоидгача бўлган пўлатлар сингари боради. Бу пўлатни ES чизигидан пастроқ температурага совитишда аустенит углеродни эритиш хусусияти камайиб бориши сабабли ундан иккиламчи цементит (C_{II}) кристаллари ажрала бошлайди.

Қотишма температураси SK чизиғи (727 °C) га келгач, аустенит феррит ва цементит фазаларига парчаланади. Шундай қилиб, эвтектикагача бўлган чўянлар SK чизиғидан қуйи температурали соҳада икккиламчи цементит, перлит ҳамда ледебуритдан иборат бўлади.

Агар эвтетикадан кейинги суяқ ҳолатдаги чўян аста-секин совитилса, температура SD чизиғига етганда ундан бирламчи цементит (Ц) кристаллари ажрала бошлайди. Янада совитиб борилса, ажралаётган Ц миқдори орта боради, суяқ эритма таркиби эвтетика таркибига (C=4,3%) келганда, у ледебуритга ўтади. Шундайқилиб, эвтектикадан кейинги чўянлар структураси бирламчи цементит билан ледебурит структуралардан иборат бўлади.

Пўлатлар хоссаларига C, Cu, Mn, ва P элементларнинг таъсири.

Маълумки, углеродли пўлатлар таркибида углероддан ташқари C, Cu, Mn, ва P шунингдек, оз бўлсада нometаллқўшимчалар бўлади ва улар пўлатнинг хоссаларига турлича таъсир кўрсатади.

Шу боисдан бу элементларнинг углеродли пўлатларга таъсири билан танишайлик.

Углерод. Пўлатлар таркибида углерод ортган сари пухталиқ сари кўрсаткичлари ошади ва пластик деформацияга берилувчанлик камаيда. Бунга структурада темирнинг углеродли кимёвий бирикмаси бўлмиш темир карбиди (Fe_3C) нинг ортиши сабаб бўлади. Агар унинг таркибида углероднинг миқдори 0,8-0,9% дан ортса, у деярли мўртлашиши туфайли пластикилиги кескин ёмонлашади. Бунинг сабаби, структурада перлит доналарни цементит тури чулғашади.

Кремний ва марганец. Одатда пўлатларда кремний миқдори 0,2-0,5 % бўлса, марганец миқдори 0,3-0,7% бўлади. Бунда пўлатнинг механик хоссалари деярли ўзгармайди. Шуни қайд этиш ҳам жоизки, C ва P пўлатдаги FeO дан Fe ни яхши қайтарувчидир. Агар пўлатда Cu нинг миқдори 0,8 % дан, Mn нинг миқдори 1% дан ортса пўлатнинг мустаҳкамлиги ортади. Одатда, бу пўлатлар легирланган пўлатлар қаторига киритилади.

Фосфор. Пўлатларда фосфорнинг миқдори 0,03-0,05% бўлади. У темир билан темир фосфид (Fe_3P , Fe_2P), беради ва Fe_a темир билан қаттиқ эритма ҳам беради. Лекин Fe_a да жуда оз эрийди, шу сабабли фосфор пўлатни мўртлаштиради. Бу ҳол айниқса, пўлат совуқ ҳароратда бўлганда намоён бўлади.

Олтингугурт. Пўлатларда олтингугурт миқдори 0,01-0,05% бўлади. Олтингугурт пўлатларда темир билан, масалан FeC (85%С) бўлганда, у эвтектика (Fe/FeC) беради. Бу эвтектиканинг суяқланиш температураси 985°C бўлади. Бу пўлатларни кристалланиш жараёнида доналарни чулғайди. Бу пўлатларни 1100-1200°C температурада қиздириб босим билан ишлашда эриши сабабли доналараро боғланиш узилиб, ёрилиши ва парчаланишига сабаб бўлади.

Маълумки, пўлатларни олишда уларни оз бўлсада FeC , Al_2O_3 , CuO_2 ва бошқа бирикмалар билан O_2 , H_2 , лар ҳам бўлади. Булар ҳам пўлатларнинг пухталигига путур етказади. Масалан, нometалл қўшимчалар қаттиқ ва мўртлиги сабабли пўлат қуймаларни прокатлашда майдалашиб, маҳсулотнинг зарбий қовушқоқлигини пасайтириб, толиқувчан қилса, водород пўлатдаги микроғовакларга ўтиб, кўзга кўринмас дарзлар ҳосил қилади

Топширик

1. Темир-углерод қотишмаси ҳолат диаграммасини чизиш.
2. Диаграммадаги фазавий ўзгаришлар белгилансин (рангли қаламлар билан).

Ишни бажариш учун керакли асбоб-ускуна ва материаллар:

Металлографик микроскоп, турли хил таркибли пўлат ва чўян намуналар, циркуль, чизғич рангли қаламлар.

Ишни бажариш тартиби

1. $\text{Fe-Fe}^3\text{C}$ ҳолат диаграммасини чизиш.
2. Диаграммадаги чизиқларнинг ҳарактерини кўрсатиш.
3. Темир-углерод қотишмасини структура таркибининг ҳарактеристикасини бериш.
4. Диаграмманинг ҳамма қисмининг ҳарактеристикасини ёзиш.

Хисоботни ёзиш тартиби

1. Лаборатория ишининг номи ва мақсади.

2. Темир-углерод ҳолат диаграммасини характеристикасини ёзиш ва топшириққа бериш.
3. Назорат саволлари ва фойдаланилган адабиётлар.

Назорат саволлари

1. Темир-углерод қотишмалари таркиби ҳақида нималарни биласиз?
2. Цементит нима?
3. Мувозанат структуралар деб нимага айтилади?
4. Бир ва икки фазага структураларни айтиб беринг.
5. Эвтектоид ва эвтектика иборасини изоҳланг.

4- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

МАВЗУ: Металларнинг қаттиқлигини Бринелл усули билан аниқлаш

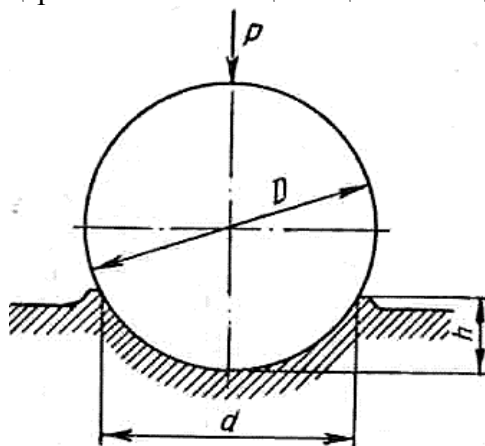
Ишдан мақсад: Материалларнинг қаттиқлигини Бринелл усули билан аниқлашни амалда ўрганиш.

Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Хар қандай материалнинг сиртига шу материалдан қаттиқроқ жисмнинг ботишига қаршилик кўрсата олиш хусусияти унинг **қаттиқлиги** деб аталади.

Металларнинг қаттиқлигини аниқлашнинг бир неча усуллари бор. Бу усуллар ичда Бринелл ва Роквелл усуллари кенг тарқалган.

Бринелл усули тобланмаган металлнинг, рангли металл ва улар асосидаги қотишмаларнинг қаттиқлигини аниқлашда қўлланилади. Қаттиқлиги аниқланиши керак бўлган металлнинг хилига ва унинг қалинлигига қараб диаметри 2.5; 5 ва 10 мм ли тобланган пўлат шарча синалувчи намунага 1.875; 2.5; 5.0; 7.5; 10 ва 30 кН куч билан маълум вақт (10, 30 ва 60 сек) ичида аста-секин ботирилади, натижада синалаётган металл юзасида пўлат шарчанинг изи қолади, бу изнинг диаметрига қараб металлнинг қаттиқлиги аниқланади.



9-расм. Қаттиқликни Бринелл усулида аниқлаш схемаси.

1-расмда, Бринелл бўйича қаттиқлиги «**НВ**» шарчани синалувчи металлга босувчи «**Р**» кучнинг (**Н**) шу куч таъсиридан синалувчи металл сиртида ҳосил бўлган изнинг юзига $F(\text{мм}^2)$ нисбати билан аниқланади:

$$HB = \frac{P}{F} \left[\frac{H}{\text{мм}^2} \right]$$

Агар шарчанинг металлдаги қолдирган изининг юзини шарча диаметри «**D**» ва из чуқурлиги «**h**» орқали ифодаласак, унда изнинг юзи қуйидагича бўлади:

$$F = \pi D h \left[\text{мм}^2 \right]$$

Изнинг чуқурлигини ўлчаш қийин бўлганлиги сабабли, **F** қуйи даги формуладан топилади:

$$F = \frac{\pi D}{2} \left(D - \sqrt{D^2 - d^2} \right) \left[\text{мм}^2 \right].$$

У ҳолда металлнинг Бринелл бўйича қаттиқлиги қуйидагича ифодаланади:

$$HB = \frac{P}{F} = \frac{2P}{\pi D \left(D - \sqrt{D^2 - d^2} \right)} \left[\frac{H}{\text{мм}^2} \right]$$

Бу ерда: **D**-шарчанинг диаметри; **d**-шарчанинг металлда қолдирган изининг диаметри.

Шарча изининг диаметри махсус лупа билан ўлчанади. Намуна қаттиқлигини тез аниқлаш учун махсус жадваллардан фойдаланилади. Бу жадвалларда қаттиқлик (**HB**) нинг куч (**P**) ва изининг диаметри (**d**) га тўғри келадиган қийматлари берилган бўлади.

Одатда намуна синалашидан илгари унинг синаладиган сирти силликланади.

Стандарт синашда 10 мм диаметрли шар учун нагрузка доимо 30 кН (3000кг) қилиб олинади. Бринелл бўйича синаладиган металл ва қотишмаларнинг қаттиқлиги $450 \frac{H}{\text{мм}^2}$ дан ошмаслиги керак, яъни тобланган металлларнинг қаттиқлигини ҳамда қалинлиги 1 мм дан кам бўлган лист материалларнинг қаттиқлигини бу усулда аниқлаш мақсадга мувофиқ бўлмайди. Бу Бринелл усули нинг камчилиги ҳисобланади. Бринелл усулининг бир қатор афзаллиги бор. Бу пресснинг соддалиги ва бу усулда аниқланган қаттиқлик микдори (HB) билан чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси (σ_B) микдорининг яқинлигидир, яъни

$$\sigma_B \cong K \cdot HB$$

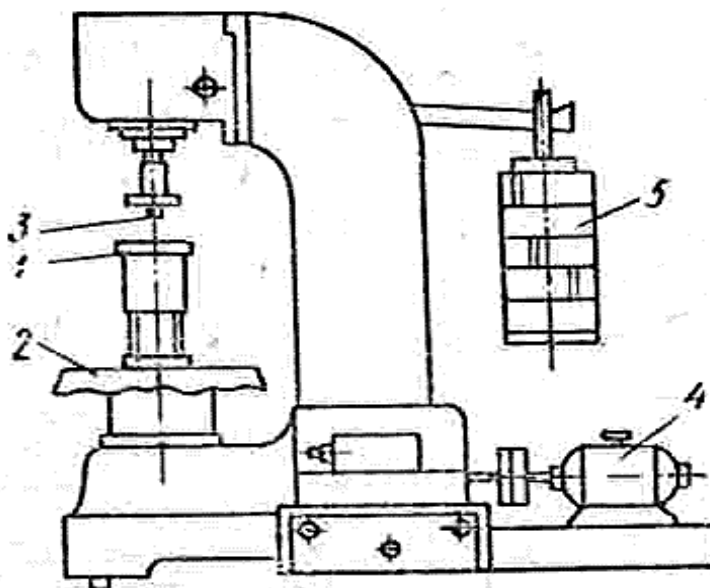
Бу формулада К-Лаборатория орқали аниқланади. Мисол учун пўлат учун К нинг микдори 0.34-0.36 бўлади.

Бринелл бўйича синаш шартларида нагрузка, шар диаметри ва нагрузка таъсир эттириш вақти келтирилади. Масалан HB 10 (3000) 10-2500 ёзувдаги биринчи рақам (10) шарнинг диаметри, иккинчи рақам (3000) нагрузка, учинчи рақам (10) нагрузка таъсир эттириш вақти, тўртинчи рақам (2500) эса Бринелл бўйича қаттиқликни ифодалайди.

Бринелл прессининг схемаси 2-расмда тасвирланган.

Синаладиган намуна ёки детал таглик (1) га қўйилиб, маховик (2) соат стрелкаси бўйича айлантрилади ва шар (3) га кўтарилади, электродвигател (4) ҳаракатга келтирилади, двигател эса ўз навбатида прессдаги ричаглар системасини ҳаракатлантиради. Ричаглар системаси ҳаракатга келганда шар нагрузка (5) таъсирида намунага бота бошлайди.

Намуна нагрузка таъсирида маълум вақт тутиб турилади, сўнгра электр двигател тўхтатилади. Сўнгра маховик (2) тескари томонга айлантрилиб, намуна тагликдан олинади ва шарни қолдирган изи ўлчанади.



10-расм. Бринелл прессининг схемаси.

1-Намунани ўрнатиш таглиги; 2-Маховик; 3-Шар;
4-Электродвигател; 5-Юк.

Топширик

Металл намуналарнинг қаттиқлигини Бринелл усули бўйича синаш ва ҳисоблаш

Ишни бажариш учун зарур жиҳозлар, материал ва асбоблар: 1.Қаттиқликни ўлчаш асбоби. 2.Металл сиртидаги изларни ўлчайдиган лупа. 3.Намуна. 4.Штангенциркул 5.Эгов, жилвир қоғоз.

Ишни бажариш тартиби

1.Бринелл прессининг тузилиши ва унда материал қаттиқлиги ни ўлчаш методи билан танишилади. 2.Шарнинг диаметри, нагрузка қиймати ва ушлаб туриш вақти танланади. 3.Намуна текширишга тайёрланади, керак бўлса, намуна юзаси кумли қоғоз билан тозаланади. 4.Шарчали учлик шпинделга ўрнатилади ва қотириш винтини маҳкамланади. 5.Танланган нагрузкага мос келувчи юклар тағлиққа қўйилади. Ричагли система билан тағлиқни 1.875 кН нагрузка ҳосил қилинади. 6.Танланган нагрузкага талаб қилинадиган ушлаб туриш вақти белгиланади. 7. Намуна текшириш столига шарча изининг маркази намуна чеккасидан камида 2.5 мм масофада бўладиган қилиб ўрнатилади. 8.Кнопкани босиб двигател ишга туширилади. 9. Текшириш тугагандан кейин маховикни айлантириб стол туширилади ва намуна олинади. 10.Лупа ёрдамида шарча изининг диаметри аниқланади ва Бринелл бўйича қаттиқлиги аниқланади. 11. Олинган натижалар қуйидаги жадвалга ёзилади:

3.1-жадвал

Намунанинг материали ва қалинлиги	Шарча диаметри, D	Нагрузка, P	Нагрузканинг таъсир вақти, t(сек)	Изнинг диаметри	Бринелл бўйича қаттиқлиги
					Ҳисоблангани

Ҳисоботни ёзиш тартиби

1. Лаборатория ишининг номи ва мақсади.
2. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар ва топшириқ мазмуни.
3. Ишни бажариш учун жиҳозлар номи ва ишни бажариш тартиби.
4. Натижалар ёзилган жадвал.
4. Назорат саволлари ва фойдаланилган адабиётлар.

Назорат саволлари

- 1.Қаттиқлик нима?
- 2.Қаттиқликни ўлчаш асбобларини айтиб беринг.
- 3.Бринелл асбобининг учликлари неча хил бўлади?
- 4.Бринелл усулида қанча қаттиқликка эга бўлган намуналар синалади?
- 5.Бринелл асбобининг ишлаш принципини тушунтириб беринг.

5-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

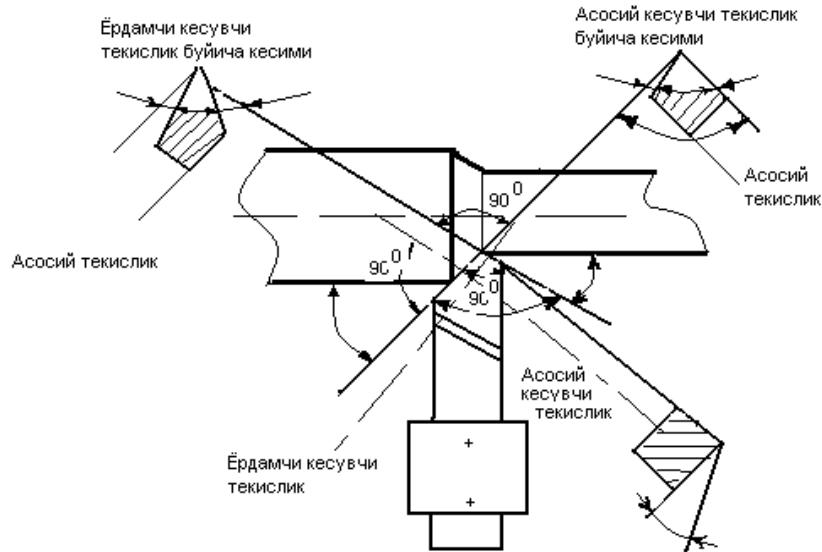
МАВЗУ: Токарлик кескичларини ўрганиш

Ишдан мақсад: Токарлик кескичларнинг қисмлари, геометрияси, турлари, ишлатилиш

соҳалари ва асосий бурчаклари билан танишиш.

Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

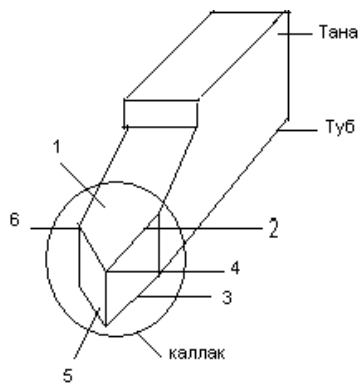
Токарлик кескичи металлрни кесиб ишлашдан энг кўп тарқалган кесувчи асбоб бўлиб, бажариладиган иш турига кўра хилма-хил бўлади. Бундай кескичлар асосан икки қисмдан: каллак, яъни асосий ишчи (кесувчи) қисмдан ва тана қисмидан иборат (1-расм). Кескични тана қисми уни суппортга ёки кескич тутгичга мащкамлаш учун хизмат қилади. Каллак қисмида эса кескичнинг асосий кесувчи элементлари жойлашган, бу элементлар куйдагилардан иборат: олдинги юза (1), асосий кетинги юза (2) асосий кесувчи қирра (3), кескич учи (4), ёрдамчи кетинги юза (5), ёрдамчи кесувчи қирра (6). Кескични қиринди чиқадиған юзаси *олдинги юза* деб аталади. Кескичнинг йўнилаётган буюмга қараган юзалари *кетинги юзалар* дейилади. Асосий кесувчи қирра олдинги ва асосий кетинги юзалар кесишувидан ҳосил бўлиб, асосий ишни бажаради, яъни қиринди ҳосил қилади.



11-расм. Токарлик кескичларининг кесувчи қисми геометриясининг асосий элементлари

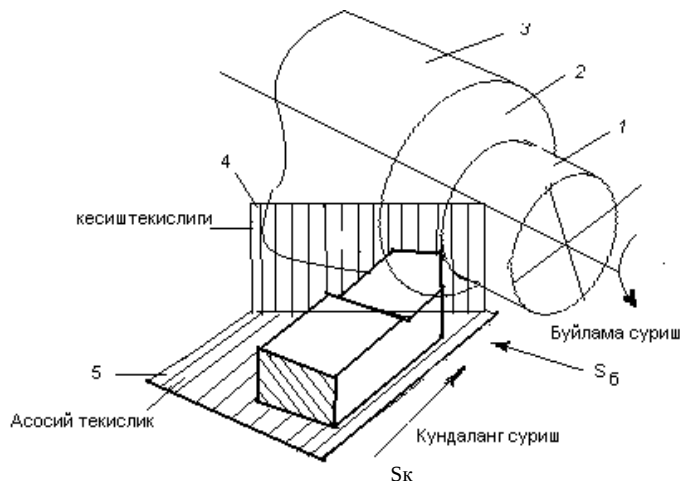
Олдинги ва ёрдамчи кетинги юзалар кесишувидан щосил бўладиган қирра ёрдамчи *кесувчи қирра* дейилади.

Йўниладган буюмда кескич вазиятига кўра кўйидаги юзалар ва текисликлар мавжуд бўлади (2-расм, а): кесиб ишланган юза (1)-киринди йўнилгандан кейин ҳосил бўлган юза; кесиш юзаси (2)-йўнилётган буюмда кескичнинг кесувчи қирраси ҳосил қилинадиган юза; кесиб ишланётган юза (3)- киринди йўниладган юза; кесиш текислиги (4) – кесиш юзасига уринма бўлиб, асосий кесувчи қиррадан ўтувчи текислик; асосий текислик (5)-кескични бўйлама (S_6) ва кўндаланг (S_k) суришларга параллел ўтказилган текислик.



а)

12-расм. Кескичнинг асосий қисми ва элементлари



б)

13-расм. Металларнинг нормал кескич билан йўналишдаги текисликлар ва юзалар

Суриш йўналишига кўра, кескичлар ўнақай ва чапақай кескичларга бўлинади. Агар кескич устига ўнг қўл кафти бармоқлар кескич учига қараб турадиган вазиятда қўйилганда кескичнинг асосий кесувчи қирраси бош бармоқ томонда турса, бундай кескич **ўнақай кескич** деб аталади (2-расм, б). Кескич устига чап қўл кафти бармоқлар кескич учига қараб турадиган вазиятда қўйилганда кескичнинг асосий кесувчи қирраси бош бармоқ томонда турса, бундай кескич **чапақай кескич** дейилади.

Кескичлар олдинги юзаси ва асосий орқа юзаларилан ўтказилган текисликлар орасидаги бурчак ўткирлик бурчаги (β), кескичнинг олдинги юзаси билан кесиш текислиги орасидаги бурчак эса **кесиш бурчаги** (δ) дейилади. Ана шу бурчаклар орасида қуйидаги боғланиш мавжуд:

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$$

$$\gamma + \delta = 90^\circ, \text{ чунки } \delta + \beta = \alpha.$$

Асосий кесувчи қиррани асосий текисликка туширилган проекцияси билан бўйлама суриш йўналиши орасидаги бурчак пландаги **асосий бурчак** (φ) дейилади. Ёрдамчи кесувчи қирранинг асосий текисликка туширилган проекцияси билан бўйлама суришга тескари йўналиш орасидаги бурчак пландаги **ёрдамчи бурчак** (φ_1) дейилади. Кесувчи қирраларнинг асосий текисликка туширилган проекциялари орасидаги бурчак кескич учининг бурчаги (ε) бўлади. Пландаги бу бурчакларнинг йиғиндиси 180° га тенг, яъни

$$\varphi + \varphi_1 + \varepsilon = 180^\circ$$

Кескичнинг учи орқа асосий текисликка параллел шолда ўтказилган чизик билан асосий кесувчи қирранинг **қиялик бурчаги** λ дейилади.

Кескичларнинг вазифасига кўра улар қуйидаги асосий турларга бўлинади:

а) ўтувчи кескич (а) ташқи цилиндрик ва конусли юзаларни хомаки ва тозалаб йўниши учун ишлатилади;

б) кесиб туширувчи кескич (г, д) заготовка ёки деталларни кесиб тушириши учун ишлатилади;

в) асосий пландаги бурчаги 90° га тенг бўлган чапақай (в) ўтувчи кескичлар; улар ташқи юзани бир вақтда кесиб ишлаш учун ишлатилади;

г) Галтель кескичлари (е) галтеллар (погонали валнинг бир диаметрдан иккинчи диаметрға ўтиш жойлари) йўниши учун ишлатилади;

д) Резьба кескичлари (з, и), сиртқи (з) ва ички (и) резьбалар қирқиши учун ишлатилади.

Торец йўниш кескичи (в) бўйлама ва кўндаланг йўнишда ишлатилади. Бу кескичлардан торецларни йўнишда фойдаланилади.

Ж) Йўниб кенгайтириш кескичи (к,л) мавжуд тешикларни кенгайтиришда ишлатилади. Бу кескичда йўниб кенгайтириш билан бирга торецларни кўндалангига кесиш ҳам мумкин.

3) Фасон кескичлар (ж) кўндаланг суриш йўли билан шаклдор юзалар йўниш учун ишлатилади, бунда кескич кесувчи қисмининг профили деталнинг йўниладиган шаклдор юзаси профилига мос келади.

ТОПШИРИҚ

1. Токалик кескичлари схемасини чизиш.

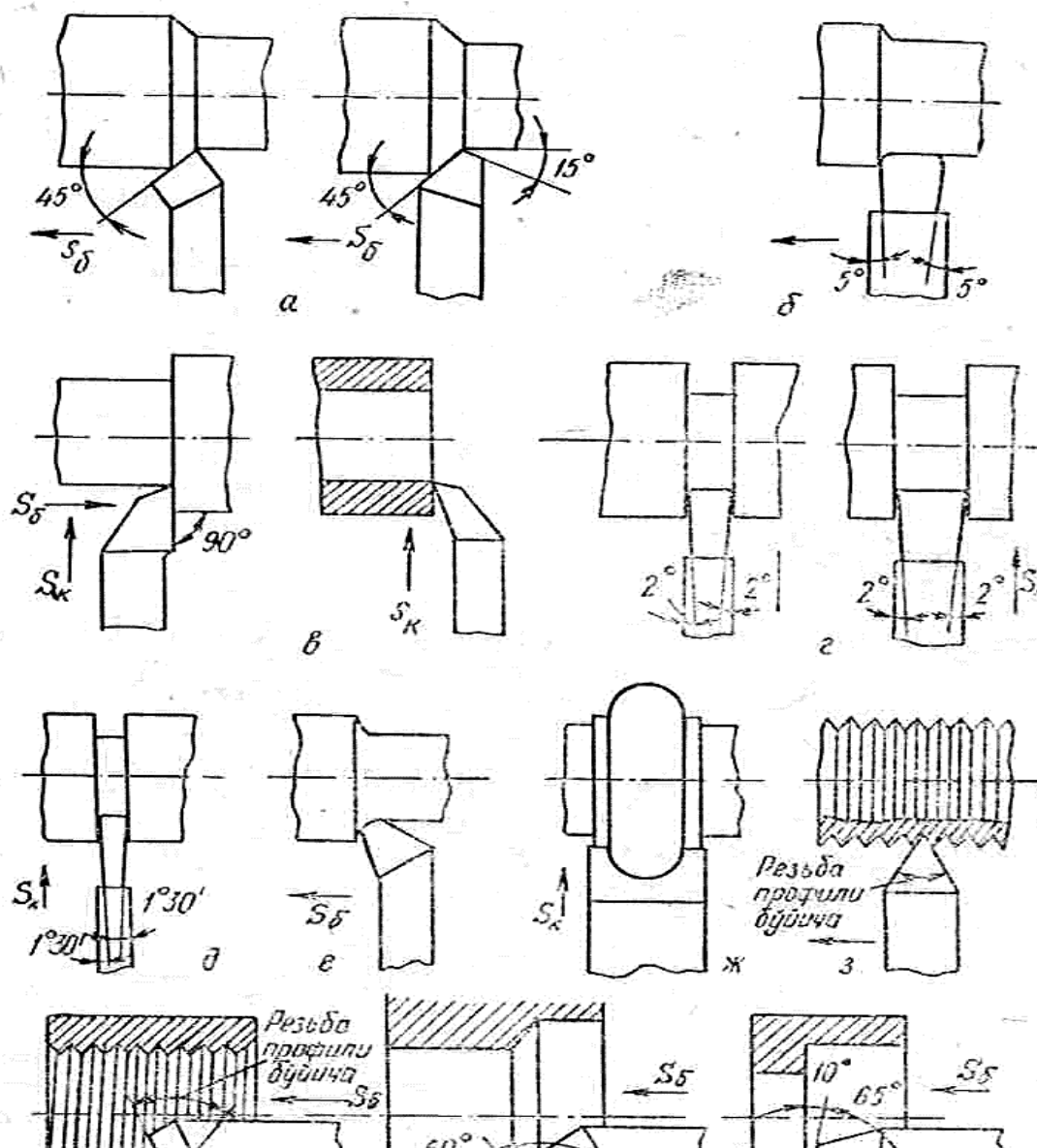
2. Кесиш ишлаш сўзига *Кластер* тузиш.

Ишни бажариш учун зарурий асбоб-ускуна ва материаллар:

1. Турли типдаги токарлик кескичлар комплекти; 2. Штангенциркуль; 3. Универсал бурчак ўлчагич; 4. Чизма қуроллари; 5. Рангли қалам комплекти.

Ишни бажариш учун зарурий асбоб-ускуна ва материаллар:

1. Турли типдаги токарлик кескичлар комплекти; 2. Штангенциркуль; 3. Универсал бурчак ўлчагич; 4. Чизма қуроллари; 5. Рангли қалам комплекти



Топшириқ

- 1.Токарлик кескичлари схемасини чизиш.

Ишни бажариш тартиби

- 1.Кескичнинг қисмлари диққат-эътибор билан ўрганилади ва чизмаси чизилади.
- 2.Кескичларнинг бурчаклари билан танишиб, уларнинг қиймати универсал бурчак ўлчагич ёрдамида аниқланади ва қуйидаги жадвалга ёзилади.
- 3.Турли кескичларнинг асосий элементларини рангли қаламда (бир хил элементлари бир хил рангда) чизилади.

	Кескич тури	α	β	γ	δ	φ	φ_1	ε	λ	В	Н
1											
2											
3											
4											

Ҳисоботни ёзиш тартиби

1. Лаборатория ишининг номи ва мақсади.
2. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар ва топшириқ мазмуни.
3. Ишни жариш тартиби ва керакли жиҳозлар номи.
4. Топшириққа биноан кескичлар схемасини чизиш ва рангли қаламлар билан ифодалаш.
5. Назорат саволлари ва фойдаланилган адабиётлар.

Назорат саволлари

1. Кескичларнинг қандай турларини биласиз?
2. Токарлик дастгоҳларида қандай кескичлар қўлланилади?
3. Ўнақай ва чапақай кескичларни изоҳланг.
4. Асосий ва кесиш бурчакларини айтиб беринг.

Топшириқ

- 1.Токарлик кескичлари схемасини чизиш.
- 2.Кесиш ишлаш сўзига *Кластер* тузиш.

Ишни бажариш учун зарурий асбоб-ускуна ва материаллар:

- 1.Турли типдаги токарлик кескичлар комплекти; 2.Штангенциркуль; 3. Универсал бурчак ўлчагич; 4. Чизма қуроллари; 5. Рангли қалам комплекти.

Ишни бажариш тартиби

- 1.Кескичнинг қисмлари диққат-эътибор билан ўрганилади ва чизмаси чизилади.
- 2.Кескичларнинг бурчаклари билан танишиб, уларнинг қиймати универсал бурчак ўлчагич ёрдамида аниқланади ва қуйидаги жадвалга ёзилади.
- 3.Турли кескичларнинг асосий элементларини рангли қаламда (бир хил элементлари бир хил рангда) чизилади.

	Кескич тури	α	β	γ	δ	φ	φ_1	ε	λ	В	Н
--	-------------	----------	---------	----------	----------	-----------	-------------	---------------	-----------	---	---

1											
2											
3											
4											

Хисоботни ёзиш тартиби

1. Лаборатория ишининг номи ва мақсади.
2. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар ва топшириқ мазмуни.
3. Ишни жариш тартиби ва керакли жиҳозлар номи.
4. Топшириққа биноан кескичлар схемасини чизиш ва рангли қаламлар билан ифодалаш.
5. Назорат саволлари ва фойдаланилган адабиётлар.

Назорат саволлари

1. Кескичларнинг қандай турларини биласиз?
2. Токарлик дастгоҳларида қандай кескичлар қўлланилади?
3. Ўнақай ва чапақай кескичларни изоҳланг.
4. Асосий ва кесиш бурчакларини айтиб беринг.

6-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

МАВЗУ: Токарлик-винтқирқиш дастгоҳининг тузилиши ва ишлаши билан танишиш

Ишдан мақсад: 16K20 модели токарлик-винт қирқиш дастгоҳининг тузилиши ва унда бажариладиган операциялар билан таниши.

Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Ҳозирги вақтда токарлик-винт қирқиш дастгоҳларининг бир неча моделлари мавжуд бўлиб, 1Д62М; 1Д63-А; 1А62; 163; 1К62; 16К20 шулар жумласидандир. Лабораторияда кўпроқ 1К62 модели дастгоҳдан фойдаланилади. Бу дастгоҳларнинг асосий параметрлари ишлов бериладиган заготовканинг станинадан юқоридаги энг катта диаметри ва дастгоҳ марказлари орасидаги энг катта масофадир, бу масофа ишлов бериладиган деталнинг максимал узлигини белгилайди.

16К20 модели дастгоҳда (1-расм) ташқи диаметри 400 мм гача бўлган заготовкларнинг сиртки цилиндрик, конус шаклидаги ва шаклдор юзаларни йўниш, торец юзаларни йўниш, сиртки ва ички резбалар қирқиш, пармалаш, зенкерлаш ва развёрткалаш, қирқиб тушириш каби ишларни бажариш мумкин.

Дастгоҳ станина (А), олдинги бабка (Б), кетинги бабка (В), кескич туткич ўрнатилган суппорт (Г), суппортнинг ҳаракатга келтирувчи фартук (Д) ва дастгоҳни бошқариш элементларидан ташкил топган.

Станина дастгоҳнинг барча асосий узелларини ўрнатиш учун хизмат қилади ва дастгоҳнинг асоси ҳисобланади. У юқори сифатли чўяндан қуйилади. Станинага йўналтирувчилар қўзғалмас қилиб ўрнатилади. Дастгоҳ фартуги ва кетинги бабка ана шу йўналтирувчилар бўйлаб сурилади.

Олдинги бабка станинага қўзғалмайдиган қилиб маҳкамланган. Унда дастгоҳнинг асосий ишчи органи-шпиндел жойлашган бўлади. Шпиндел бошидан охиригача тешик бўлади ва ишлов бериладиган чивик материал ана шу тешикдан ўтказилади. Шпинделнинг олдинги сиртига патрон ёки план шайба ўрнатиш учун резба қирқилган. Патрон ёрдамида заготовка дастгоҳга маҳкамланади. Асосий ҳаракат тезиклар кутиси остида суриш ҳаракати (кескичнинг бўйлама ва кўндаланг ҳаракати) тезликлар кутиси (3) ва ён томонидан алмашилувчи тишли гилдираклар гитараси (4) жойлашган. Асосий ҳаракат микдорини ўзгартириш учун шу тезликлар кутиси деворида жойлашган бошқариш дастасидан фойдаланилади.

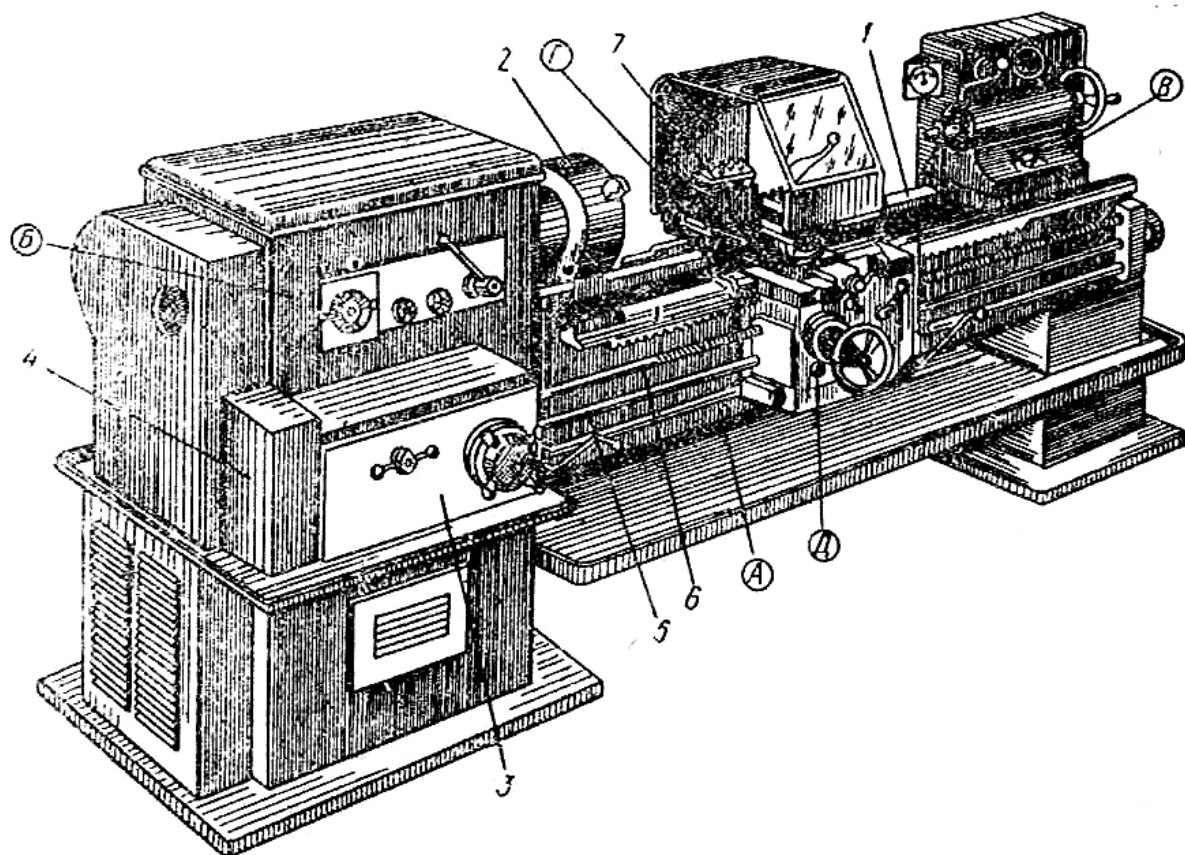
Суриш ҳаракати тезликлар кутиси ҳаракатини шприделдан алмашилувчи тишли гилдираклар гитараси, сўнгра суришлар механизми орқали суриш вали (5) ёки суриш винти

(6)га узатилади. Суриш вали ёки суриш винти эса суппорт механизмларини ҳаракатга келтиради.

Алмашинувчи тишли ғилдираклар гитарасидан резъба қадамга мос равишда созлаш учун фойдаланилади.

Кетинги бабка станинанинг унинг томонига ўрнатилган бўлиб, марказлар орасига сиқиб йўнилладиган узун заготовкани тутиб туриш ёки заготовкаидаги тешикка ишлов беришда кесувчи асбобни (парма, зенкер, развёртки) ўрнатиш ва маҳкамлаш учун фойдаланилади.

Фартук суриш вали ва суриш винтининг айланма ҳаракатини суппортнинг тўғри чизикли илгариланма ҳаракатига айлантириш учун мўлжалланган.



15-расм. Токарлик дастгоҳининг умумий кыриниши.

Дастгоҳнинг техник харақтеристикаси қуйидагича:

Кесиб ишланадиган заготовканинг энг катта диаметри, мм ҳисобида.....	400
Кесиб ишланадиган чизикнинг энг катта диаметри, мм ҳисобида.....	36
Йўналиши мумкин бўлган энг катта узунлик, мм ҳисобида.....	640; 930 ва 1330
Шпинделнинг минутига айланишлар сони чегаралари.....	12,0-2000
Шпиндель тезликлари сони.....	23
Суппортнинг сурилиш чегаралари, мм/айл бўйлама.....	..0,07-4,16
Кўндаланг.....	..0,035-2,08
Асосий электр двигателнинг қуввати, кВт ҳисобида.....	10

Дастгоҳда турли хил хомак ва тозалаб кесиб ишлашда тегишли кескичлар ишлатилади. Ташқи цилиндрик ва конуслик юзаларни йўниш учун ўтувчи кескичлардан фойдаланилади. Торец юзаларни торец йўниш кескичи ёрдамида йўнилади, бунда кескич кўндаланг ҳаракат қилади. Мавжуд тешикларни йўниб кенгайтириш учун йўниб кенгайтириш кескичлари ишлатилади.

Топширик

Диаметри 30 мм ли деталл намунани қирқиш ва йўниш.

Ишни бажариш учун зарурий асбоб-ускуна ва материаллар:

- 1.16K20 модели токарлик дастгоҳи ва унинг схемаси;
- 2.Кескичлар;
- 3.Кесиш ишланувчи заготовка;
- 4.Штангенциркул.

Ишни бажариш тартиби

- 1.Дастгоҳнинг тузилиши билан танишилади.
- 2.Дастгоҳнинг ишлаш принципи билан танишилади. Бунда бошқариш ва созлаш элементлари ўрганилади.
- 3.Қандай вазифа қўйилганига қараб кескич танланади ва дастгоҳ созланади.
- 4.Дастгоҳда қирқиш ва йўниш ишлари бажарилади;
- 5.Дастгоҳда бажарилган ишлар схемаси асосий ҳаракатларни кўрсатган ҳолда чизилади.

Ҳисоботни ёзиш тартиби

Ҳисоботда бажариладиган ишдан мақсад,16K20 модулли дастгоҳнинг умумий схемаси, бажариладиган ишларнинг қисқача тафсилоти ва схемалар келтирилади.

Назорат саволлари

1. Токарлик винт-қирқиш дастгоҳларининг қандай турларини биласиз?
2. Дастгоҳдаги сон ва ҳарфлар нимани билдиради?
3. Токарлик винт-қирқиш дастгоҳида қандай ишлар бажарилади?
4. Дастгоҳ қандай қисмлардан ташкил топган?
- 5.Дастгоҳнинг техник характеристикаси ва уларда ишлатиладиган кескичлар айтиб беринг.

7-мавзу: Пармалаш дастгоҳи, тузилиши ва ишлаши билан танишиш

Ишдан мақсад: Пармалаш дастгоҳларини, тузилиши , ишлаши ва уларда бажариладиган ишлар билан танишиш.

Умумий маълумотлар.

Пармалаш станокларини конструкциясига кура бир шпинделли ва куп шпинделлиларга; шпинделларининг урнатилишига кура вертикал, горизонтал; бажарадиган иш харақтерига кура агрегат ва радиал; механизациялаштирилганлик даражасига кура дастаки ярим автомат ва автомат станокларга ажратилади. Пармалаш станоклари хиллари ва маркалари куп.

Пармалаш жараенини бажариш учун парма станок шпиндель тешигига киритилиб маҳкамланади. Заготовкани

станок столига урнатишда эса махсус мосламалардан (патрон, тиски, кондуктор ва бошқалар) фойдаланилади.(1-расм)

Пармалаш, зенкерлаш ва развёрткалашда кесиш режими элементларига кесиш чуқурлиги(t), суриш тезлиги (s) ҳамда кесиш тезликларни (v) киради.

Пармалашда кесиш чуқурлиги тешик диаметрининг ярмига тенг. $D, t =$, мм. Зенкерлашда ва развёрткалашда кесиш чуқурлиги қуйдагича аниқланади. $D-d, t =$, мм;

бу ерда D - ишланган тешик диаметри, мм; d – ишланадиган тешик диаметри, мм.

Суриш тезлиги (S) деб кескич тўла бир марта айланганда унинг ўқи бўйлаб юрган йулига айтилади: $S_K C_S \cdot D^X$, мм/ айл. Бу ерда C_S, X_S -ишланадиган материалга ва ишлаш шароитига боғлиқ бўлган коэффициент ва улар маълумотномадан олинади.

Пармалаш, зенкерлаш ва развёрткалашда кесиш тезлиги куйидагича аникланади:

$$V = \frac{\pi D \cdot n}{1000}, \text{ м / мин}$$

Бу ерда D – кесиш асбобини диаметри, мм; n -кесиш асбобининг бир минутдаги айланишлар сони. Кескичда рухсат этиладиган кесиш тезлиги куйидаги формула билан

$$\text{аникланади: пармалашда } g = \frac{C \cdot g \cdot D^q}{T^m \cdot s^{\gamma g}}, \text{ м / мин}$$

$$\text{Зенкерлаш ва развёрткалашда: } g = \frac{C \cdot g \cdot D^q}{T^m \cdot T^{\gamma g} \cdot s^{\gamma g}}, \text{ м / мин}$$

Бу ерда C_v -материал ва кесиш шароитини характерловчи коэффициент; T -кескичнинг тургунлиги, мин.; m -нисбий тургунлик курсаткичи; бу кийматлар маълумотномадан олинади.

Пармалашда суриш кучи куйидаги формула билан аникланади.

$$P_0 = C_0 \cdot D^{x_p} \cdot S^{y_p}, \text{ Н (кг)}$$

Пармалаш дастгоҳларида тешиklar пармалаш, метчик ёрдамида резбалар қирқиш, тешиklarни кенгайтириш, листли материалдан дисклар қирқиб олиш ва бошқа ишлар бажарилади. Бу жараёнлар парма, зенкер, развёртка ва бошқа шуларга ўхшаш асбоблар билан бажарилади.

Универсал пармалаш дастгоҳларининг куйидаги типлари мавжуд:

1. Бир шпиндели столли-пармалаш дастгоҳлари кичик диаметрли тешиklarга ишлов бериш учун ишлатилади. Бу дастгоҳлар асбобсозликда кенг тарқалган. Уларнинг шпинделлари катта частота билан айланади.

2. Вертикал пармалаш дастгоҳлари нисбатан кичик ўлчамли деталларга ишлов бериш учун ишлатилади. Ишлов бериладиган тешикнинг ўқи билан асбобнинг ўқини тўғри келтириш учун бу дастгоҳларда заготовкани асбобга нисбатан суриш кўзда тутилган.

3. Радиал-пармалаш дастгоҳлари катта ўлчамли заготовкаларга тешиklar пармалаш учун мўлжалланган. Радиал пармалаш дастгоҳларида тешиklarнинг ўқларини асбобнинг ўқи билан тўғри келтириш учун дастгоҳни шпиндели кўзгалмас деталга нисбатан силжитилади.

4. Кўп шпиндели пармалаш дастгоҳларида иш унумини бир шпиндели дастгоҳларга қараганда анча оширишга имкон бор.

5. Чуқур пармалаш учун ишлатиладиган горизонтал пармалаш дастгоҳлари марказ пармалаш дастгоҳларини ҳам киритиш мумкин. Улар заготовкаларнинг кўндаланг кесим юзларида марказ тешиklари ҳосил қилиш учун ишлатилади.

Пармалаш дастгоҳларининг асосий ўлчамлари куйидагилар: энг катта шартли пармалаш диаметри, шпиндел конусининг ўлчами, шпинделнинг оралиғи, шпинделнинг энг катта суриш йўли, шпинделнинг кўндаланг кесимидан столгача бўлган энг катта масофа, шпинделнинг кўндаланг кесимидан фундамент питасигача бўлган энг катта оралиқ ва бошқалар.

2Н118 вертикал-пармалаш дастгоҳининг характеристикаси куйидагичадир:

Пармаланиши мумкин бўлган тешикнинг энг катта диаметри 18 мм;

Шпинделнинг ўқ бўйлаб силжиши мумкин бўлган энг катта масофа 150 мм;

Шпинделнинг оралиғи 200 мм;

Шпинделнинг кўндаланг кесим юзасидан столгача бўлган масофа 0-650 мм чегарасида ўзгариши мумкин;

Шпинделнинг айланиш частотаси 2840 айл/мин;

Суриш қиймати 0,1-0,56 мм/айл;

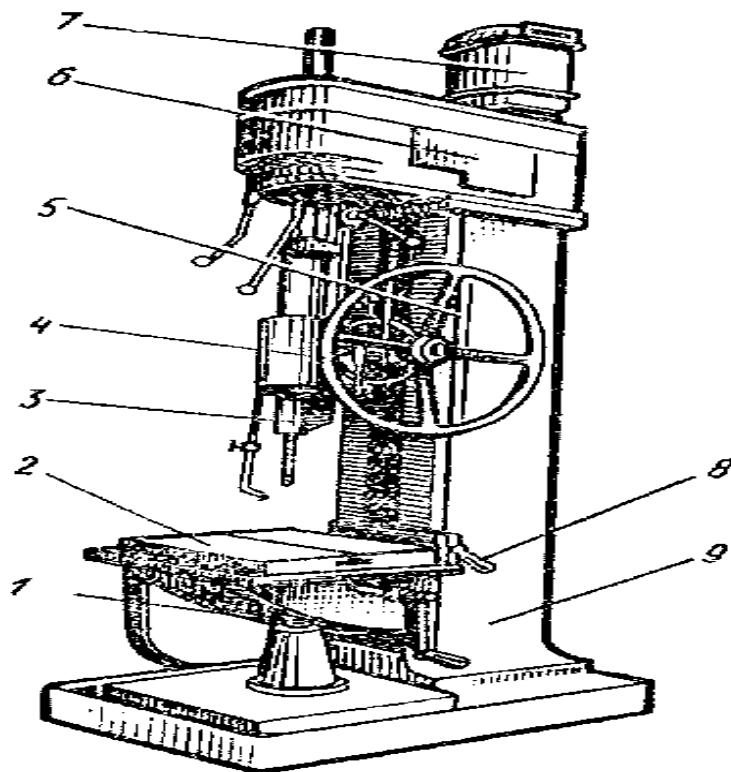
Бош ҳаракат электр двигателининг қуввати-1,5 кВт;

Валининг айланиш частотаси-1420 айл/мин;

Дастгоҳнинг массаси-450 кг;

Бундай конструкциядаги дастгоҳларда бош ҳаракат (шпинделнинг айланма ҳаракати) вертикал жойлашган электр двтгелдан, тишли узатма ва тезликлар қутиси орқали олинади.

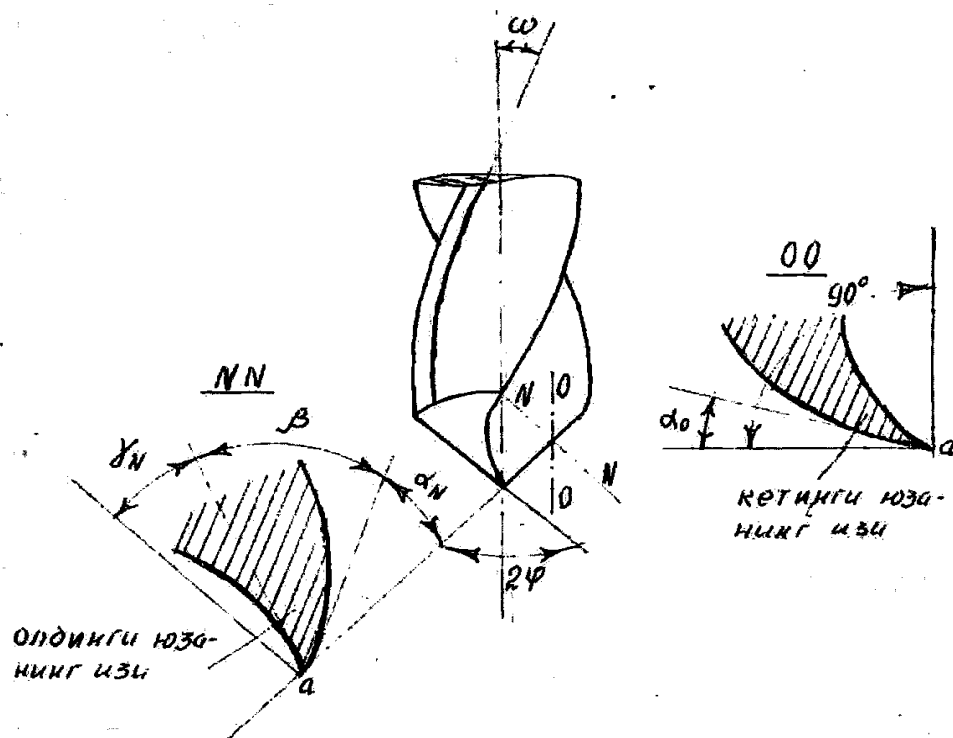
Суриш ҳаракати эса шпинделдан тишли ғилдираклар, суришлар қутиси, тишли узатма, муфта, червякли жуфт ва рейкали узатма орқали шпиндел гильзасига узатилади.



Вертикал пармалаш станогн. (2135 типли)

1-винт; 2-стол; 3-шпиндель; 4-маховик; 5-суриш қутиси; 6-тезликлар қутиси; 7-электродвигатель; 8-рукоятка; 9-станина.

Парма геометрияси



Материалларни пармалашда парма материали ва геометриясининг очилувчи тешик диаметри аниқлиги, сирт юза текислиги, иш унумдорлигига таъсири катта.

Парманинг кесувчи тиглари уч бурчаги (φ). Юқори пластик материаллар (алюминий, мис, баббит)ларни пармалашда $80-90^\circ$, пўлат, айрим чўянларни пармалашда $116-118^\circ$, мармар каби жуда мўрт материалларни пармалашда эса 140° гача олинади.

Винтсимон ўйикнинг қиялик бурчаги (ω). Бу бурчак қиймати $\operatorname{tg} \omega = \frac{\pi D}{H}$ бўлади. Бу ерда: D -парма диаметри, мм; H -винтсимон ўйикнинг қадами, мм. Мўрт материалларни пармалашда $10-15^\circ$, пўлатларни пармалашда 30° ва юмшоқ материалларни пармалашда 45° гача олинади.

Олдинги бурчаги (γ). Олдинги бурчак деб парманинг асосий кесувчи тигидан ўтказилган тик текислик билан олдинги юза оралиғидаги бурчакка айтилади. Бу бурчак парма ўқи томон кичрая боради.

Кейинги бурчаги (α). Бу бурчак асосий кесувчи тигларини парма ўқиға параллел текислик ўтказилиб аниқланади. Бу бурчак кейинги юзани кесиш юзасида ишқаланишни камайтиради, пармани ташқи диаметри ёнида $8-12^\circ$, марказ ёнида $20-25^\circ$ бўлади.

Кўндаланг тигнинг қиялик бурчаги (λ). Бу бурчак $50-55^\circ$ атрофида олинади, парманинг диаметри ортган сари у ҳам ортади.

Ишни бажариш учун керакли қурилма, асбоб ва материаллар:

1. 2Н118 вертикал-пармалаш дастгоҳи;
2. Шу дастгоҳ (умумий кўриниши ва кинематик схемаси) тасвирланган плакат;
3. Турли хил пармалар;
4. Ўлчов асбоблари.

Ишни бажариш тартиби:

Дастлаб ишнинг мақсади билан танишиб чиқилади. Сўнгра плакатдан пармалаш дастгоҳининг тузилиши ва қисмлари ўрганилади. Пармаларнинг турлари, дастгоҳнинг ўзидан унинг қисмлари, дастгоҳға парма ўрнатиш усуллари ўрганилади. Дастгоҳни бошқариш элементлари билан танишиб чиқилади. Шунингдек, хавфсизлик техникаси қоидалари билан танишилади. Иш ҳақида ҳисобот ёзилади.

Иш ҳақидаги ҳисобот

Бунда ишдан мақсад ва умумий маълумотлар ёзилади ва пармалаш дастгоҳи умумий кўринишининг чизмаси чизилади. Чизмада дастгоҳнинг асосий қисмлари кўрсатилади. Шунингдек, ҳисоботда парма турлари ҳам акс эттирилади. Пармалаш турлари, бажарилган иш ҳақида хулоса ёзилади. Пармалаш сўзига кластер тузилади.

7- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

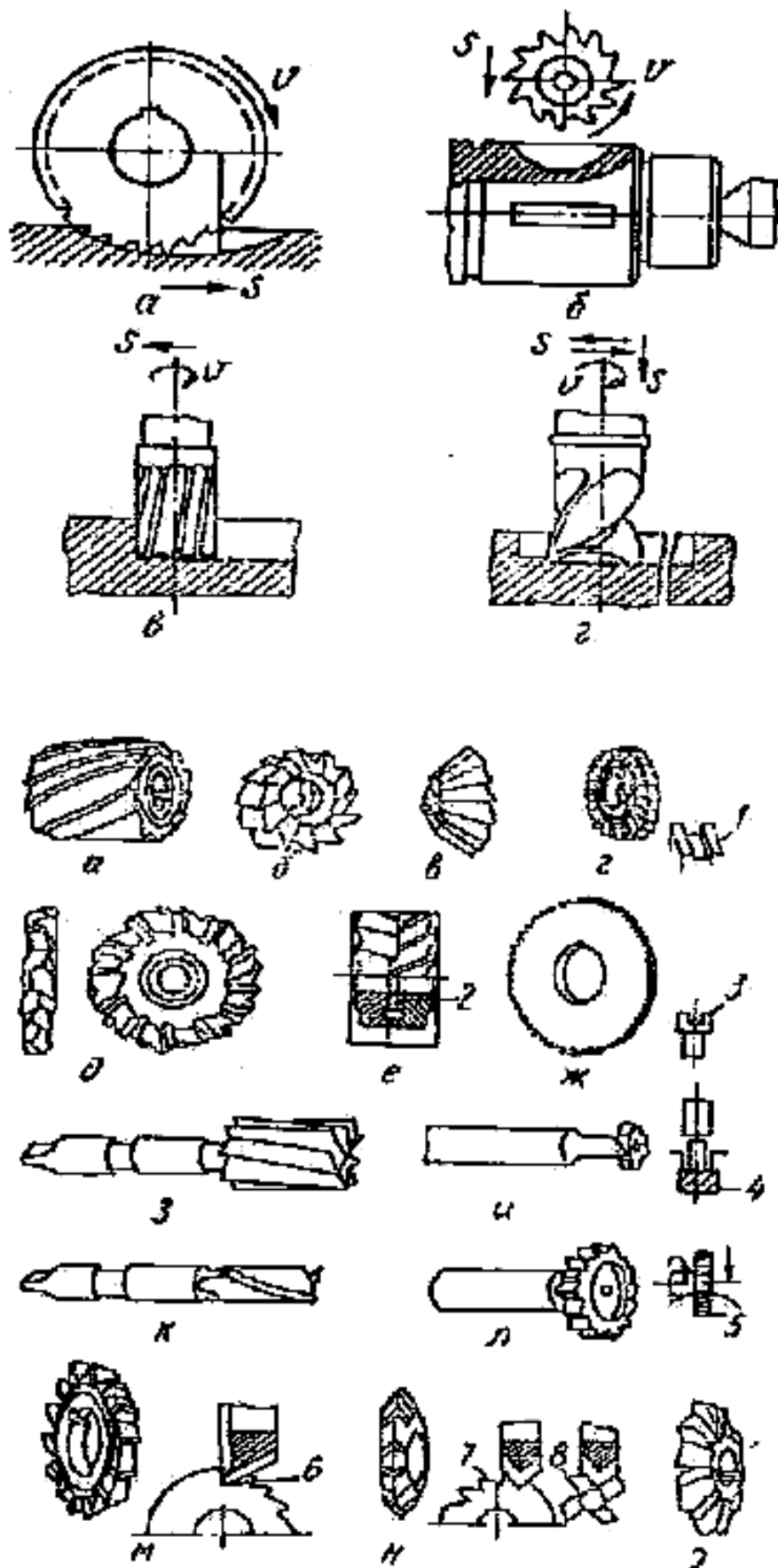
МАВЗУ: Универсал фрезалаш дастгоҳининг тузилиши ва ишлаши билан танишиш

Ишдан мақсад: Фреза турлари, фрезалаш дастгоҳлари, тузилиши, ишлатилиши ва уларда бажариладиган ишлар билан танишиш.

Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

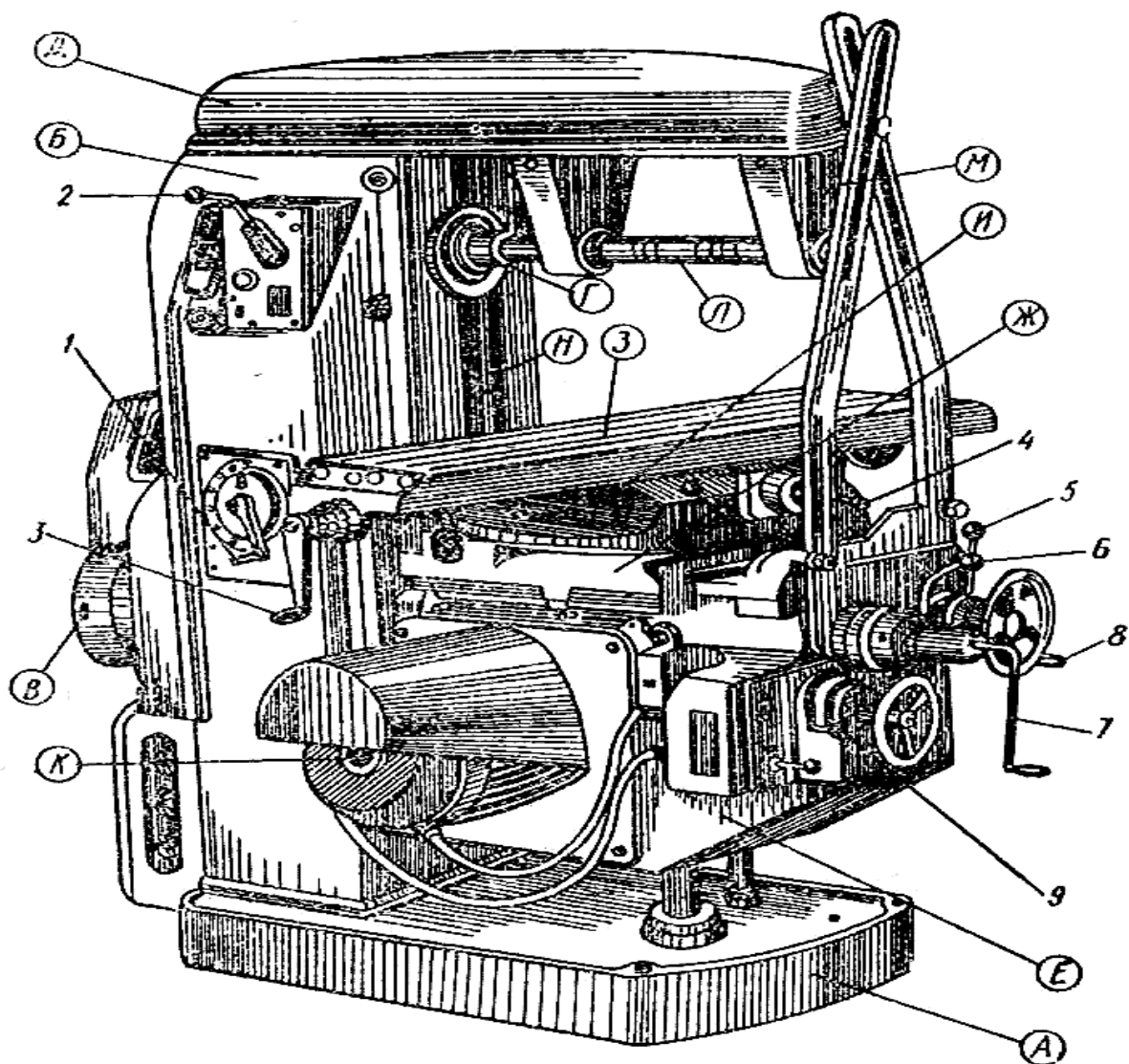
Фрезалаш дастгоҳларида текис, шаклдор юзаларига ишлов бериш, тўғри ва винтсимон ариқчалар очиш ва ҳар хил қиёфали сиртки ва ички юзаларини кесиш ишлаш мумкин. Бунда фреза деб номланувчи кўп тигли турли хилдаги кесувчи асбоблардан фойдаланилади.

Фрезаларнинг турлари 1-расмда келтирилган. Цилиндрик (а), торцавий (в) билан текис юзаларға ишлов берилади. Дискли (г, д) фреза ва йиғма дискли фреза (е) билан ариқчалар фрезалаш, кесиш туширувчи (ж), фреза ёрдамида деталларни қирқиш, бармоқ фреза (к) ёрдамида валларда шпонка ариқчасини фрезалаш, кесиш туширувчи бурчак фреза (в) ёрдамида бурчакли ариқчалар очиш, Т-шаклли (л) фреза ёрдамида ариқча очиш, икки бурчакли (м,н) фреза ёрдамида бурчакли юзаларға ишлов бериш ва модулли (о) ёрдамида тишли гилдиракларни фрезалаш мумкин. Лабораторияда 6М83 модели универсал фрезалаш дастгоҳини тузилиши ва ишлаш принципи билан танишиб чиқилади.



16-расм. Фреза турлари

Бу дастгоҳ (2-расм) Қуйидаги асосий қисмлардан иборат: фундамент плитаси (А), станина (Б), электр двигател (В), шпиндел (Г), хартум (Д), консоль (Е), кўндаланг салазка (Ж), иш столи (З), буриш плитаси (И), суриш юритмасининг электр двигатели (К), оправка (Л), осма (М), йўналтирувчи (Н) ва бошқариш элементлари.



16-расм. Универсал фрезалаш дастгоҳи схемаси.

Фундамент плитасига станина ўрнатилган бўлиб, унда электродвигател ва асосий ҳаракат тезликлар кутиси жойлашган. Станинанинг вертикал йўналтирувчилари бўйлаб консол силжийди, горизонтал йўналтирувчиси бўйлаб хартум сурилади. Иш столи бўйлами йўналишда сурилади. Консолнинг йўналтирувчиларига кўндаланг салазка ўрнатилган бўлиб бу салазкалар буриш плитаси ёрдамида 45^0 бурилиши мумкин. Оправканинг бир томони шпинделга кимирламайдиганқилиб маҳкамланади, иккинчи учи эса осмага ўрнатилади. Осмалар хартумдаги йўналтирувчиларга ўрнатилади. Фрезалар оправкага ўрнатилиб, втулкалар ёрдамида сиқиб қўйилади. Дастгоҳга фреза ўрнатиш учун осма хартумдан ажратилади, кейин втулкалар оправкадан ечилади ва фреза ўрнатилади.

6М83 моделли универсал фрезалаш дастгоҳининг техник хараakterистикаси:

Иш столининг юзи мм^2 ҳисобида	320 x 1250
Иш столининг энг узун йўли, мм:	
Бўйлама йўли.....	700
Кўндаланг йўли.....	260
Вертикал йўли.....	380
Шпинделнинг айланиш частоталари сони.....	18
Шпинделнинг минутига айланишлар сони чегаралари.....	31.5-1600
Столнинг сурилиш қийматлари сони, мм/мин.....	18
Бўйлама сурилиши	25-1250
Кўндаланг сурилиши	25-1250
Вертикал йўналишда.....	83-400
Асосий ҳаракат электр двигателнинг қуввати, кВт.....	7

Минутига айланишлар сони	1440
Суриш ҳаракат электр двигателининг қуввати квт ҳисобида.....	17
Дастгоҳнинг габарит ўлчамлари.....	2260x1745x1660 см

Ишни бажариш учун зарурий асбоб-ускуна ва материаллар:

1. 6М83 модели универсал фрезалаш дастгоҳи; 2. Шу дастгоҳ умумий кўриниши ва кинематик схемаси, тасвирланган плакат. 3 Турли хил фрезалар. 4. Ўлчов асбоблари.

Ишни бажариш тартиби

Дастлаб ишнинг мақсади билан танишиб чиқилади. Кейин плакатдан фрезалаш дастгоҳининг тузилиши ва қисмлари кўздан кечирилади. Шундан кейин фрезаларнинг турлари, дастгоҳнинг қисмлари, дастгоҳга фреза ўрнатиш усуллари ўрганилади. Дастгоҳни бошқариш элементлари билан танишиб чиқилади ва турли хил фрезалаш ишлари бажарилади. Бунда ҳавфсизлик техникасига риоя қилган ҳолда бажарилади.

Ҳисобот қуйидаги мазмунда тузилади

Иш ҳақидаги ҳисоботда ишдан мақсад ёзилади ва универсал фрезалаш дастгоҳининг умумий кўриниши чизмаси чизилади. Чизмада дастгоҳнинг асосий қисмлари кўрсатилади, шунингдек фреза турларининг схемасини ҳам ҳисоботда акс эттириш лозим. Фрезалаш турлари, бажарилган иш ҳақида ҳулоса ёзилади.

Назорат саволлари

1. Фрезалаш дастгоҳларида қандай ишлар бажарилади?
2. Қандай фрезалаш дастгоҳларини биласиз?
3. Фрезалаш дастгоҳларида ишлатиладиган кескичларни айтинг?
4. Дастгоҳнинг умумий тузилиш ва техник характеристикаларини тушунтириб беринг.

АДАБИЁТЛАР.

1. Iskandarov A.S. Materiallarni kesib ishlash, kesuvchi asboblari va stanoklar.-T.: "Fan va texnologiya" 2004.-396 b.
2. Laxtin B.M., Leoteva V.A. Metolovedenie.-M. "Mashinostroyeniye" 1990.-260 s.
3. Mirboboev V.A. Konstruktsion materiallar texnologiyasi.-T.: "O'qituvchi" 2004.-542 b.
4. Nosirov I. Materialshunoslik.-T.: "O'zbekiston" 2002.-350 b.

5. Rasulov S.A., Grachev V.A. quymakorlik metallurgiyasi.-T.: "O`qituvchi" 2004.-318 b.
6. To`raxonov A.S. Materialshunoslik va termik ishlash.- T.: "O`qituvchi" 1988.-270 b.
7. Usmonov K.V. Metall kesish asoslari.-T.: "O`qituvchi" 2004.-150 b.
8. Yuldoshev A.Yu., Usmonov A.I. Konstruktsion materiallar texnologiyasidan laboratoriya ishlari.-T.: "O`qituvchi" 1991.-86 b.
- 5.1.2. Qo'shimcha adabiyotlar (muallif, kitob nomi, tili, nashriyot, nashr yili, hajmi, BBK (UDK), kutubxonadagi soni).
 1. Arzamasova B.I. Materioloovedenie.-M.: "Mashinostroenie" 1986.-230 s.
 2. Morozov A.N. Sovremennoe proizvodstva stali v elektropechax.-M.: "Metallurgiya" 1983.-350 s.
 3. To`raxonov A.S. Materiallar texnologiyasi.-T.: "O`qituvchi" 1974.-260 b.
 4. Chertok B.E. Laboratornie raboti po texnologii metallov i konstruktsionnim materialam.-M. "Mashinostroenie" 1969.-325 s.
 5. [www. argo-ltd.spb.ru](http://www.argo-ltd.spb.ru)
 6. [www. multiplaz.ru](http://www.multiplaz.ru)