

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУХАНДИСЛИК - ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

«Машинасозлик технологияси» кафедраси

**«МАТЕРИАЛШУНОСЛИК ВА КОНСТРУКЦИОН МАТЕРИАЛЛАР
ТЕХНОЛОГИЯСИ»**

фанидан тажриба ишларини бажаришга оид

УСЛУБИЙ КЎРСАТМА



НАМАНГАН- 2006

Услубий кўрсатмада «Материалишунослик ва конструкцион материаллар технологияси» фанидан тажриба ишларини бажариш учун йўлланмалар берилган. У 5140900-Касб таълим (ТВИТ, ҚХМ) ва 5630100-ҚХМ, 5521200-ТВИТ таълим йўналиши бўйича кундузги бўлим талабалари учун мўлжалланган.

Муаллифлар:

*доц. М.Нажмиддинов
катта ўқитувчи Ҳ.Қаюмова
ассистент А.Бахриддинов*

Тақризчилар:

*т.ф.н. доц. А.Ботиров (НамМПИ)
т.ф.н. доц. А. Қаюмов (НамМПИ)*

Услубий кўрсатма «Машинасозлик технологияси» кафедрасининг 2006 йил 28.08. №1-сонли йиғилишида муҳокама қилинган ва ўқув методик кенгашига кўриб чиқиш учун тавсия қилинган.

НамМПИ ўқув методик кенгашининг 2006 йил 29.08. даги №1 сонли йиғилишида кўриб чиқилган, ундан фойдаланиш ва чоп этишга тавсия қилинган (рўйхат рақами №__).

1-ТАЖРИБА ИШИ

МАЗУ: Металларнинг кристалланишини ўрганиш

Ишдан мақсад: Металл ва қотишмаларнинг кристалланиш жараёнини ўрганиш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Хозирги вақтда кимёвий элементлар даврий системасида элементлар металллар ва металлмасларга бўлинади, металллар барча элементларнинг ярмидан кўпроқ қисмини ташкил этади ва электр ўтказувчанлиги жihatдан металлмаслардан фарқ қилади.

Уларнинг электр ўтказувчанлиги температурага боғлиқ бўлиб, иссиқликни ҳам яхши ўтказиши. Демак, металлларга шундай бериш мумкин: «Температура пасайиши билан электр ўтказувчанлиги ортадиган, болғаланувчан, иссиқлик ўтказувчан ва ялтироқ моддалар *металлар* деб аталади».

Металларнинг электр ва иссиқлик ўтказувчанлиги уларнинг кристалл панжарасида эркин электронлар борлигиндандир.

Металларнинг ички тузилишини рентген нурлари остида ўрганиш шуни кўрсатдики, уларнинг атомлари маълум бир тартибда жойлашган бўлиб, бу тартиб фазода маълум бир қонуният билан такрорланади.

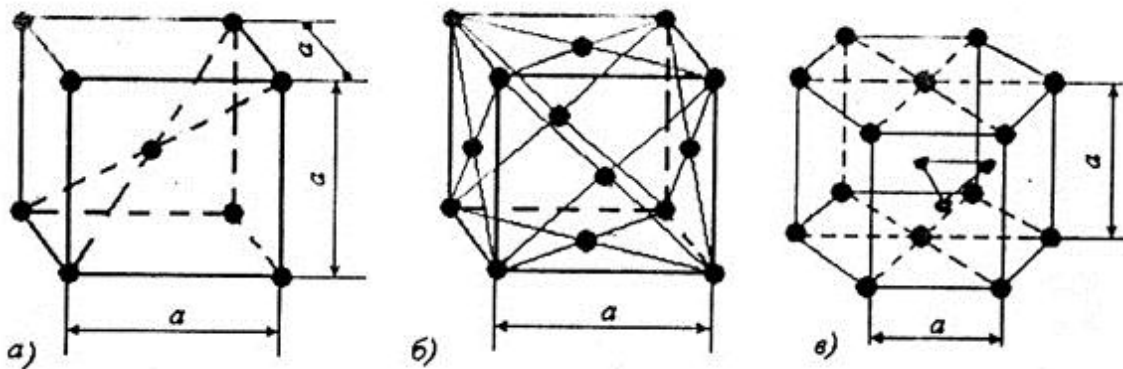
Шунинг учун ҳам металлларнинг ички тузилиши (структураси)ни ўрганишда металллар атомларининг жойлашуви кристалл ёки фазовий панжара деб аталувчи панжарада кўрсатилган.

Кўпчилик металллар, асосан уч хил кристалл панжарага эга бўлади:

1.Хажми марказлашган куб панжара. Бундай кристалл панжарада 9 та атом бўлиб, уларнинг саккизтаси куб катакчасининг бурчаклари учиди, биттаси куб марказида жойлашган бўлади. Бундай кристалл панжара: Fe_α, Cr, V, W, Mo, Li, Te, Sn ва бошқалар учун хосдир (1-расм, а).

2.Ёқлари марказлашган куб панжара. Бундай кристалл панжарада 14 та атом бўлиб, уларнинг саккизтаси куб катакчасининг бурчаклари учиди, олтитаси ён томонларнинг марказида жойлашган бўлади: бундай кристалл панжара: Fe_α, Al, Cu, Ni, Co, Pb, Ag, Au учун хосдир (1-расм, б).

3.Гексагонал панжара. Бундай кристалл панжарада 17 та атом бўлиб, уларнинг 12 таси олти қиррали призманинг бурчаклари учиди 2 таси призманинг устки ва остки ёқлари марказида, 3 таси призманинг ўрта қисмида жойлашган бўлади. Бундай кристалл панжара Zn, Mg, Co, Ti, Be ва бошқа металллар учун хосдир (1-расм, в).



1-расм. Металларнинг кристалл панжаралари элементлари катакчаларининг баъзи турлари:

- а-ҳажми марказлашган куб панжара катакчаси;
- б- ёқлари марказлашган куб панжара катакчаси;
- в-гексагонал панжара катакчаси.

Баъзи металлларнинг, масалан: Fe, Sn Mg, Co, Ti ва бошқа металлларнинг кристалл панжаралари ташқи шароит (температура, босим) ўзгарганда бир турдан иккинчи турга айланади. Бу ходиса **аллотропик** шакл ўзгариши ёки **полиморфизм** дейилади.

Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришлари грек харфлари **α**, **β**, **γ** билан белгиланади. Металларнинг энг паст температурасида мавжуд бўладиган аллотропик шакл ўзгариши **α** билан, ундан юқорироқда мавжуд бўладиган ўзгаришлар **β** билан кўрсатилади ва хоқозо.

Барча металллар маълум бир температурада қиздирилганда суюқ ҳолатга айланади. Масалан, соф темир қиздирилганда 1539°C да суюқ ҳолатга айланади. Уни суюқ ҳолатдан аста секин уй температурасигача совтилиганда қаттиқ ҳолатга ўтади. Қаттиқ ҳолатда темир иккита модификацияси (аллотропик шакл ўзгариши) бўлади, улар **α-Fe** ва **γ-Fe** лардир.

α-темир (Fe) температуранинг икки оралиғида: 911°C дан паст температураларда ва 1392°C - 1539°C гача температураларда мавжуд бўла олади. **α-темир (Fe)** нинг кристалл панжара тузилиши марказлашган куб панжаралардир.

γ-темир (Fe) 911°C билан 1392°C температуралар оралиғида мавжуд бўлиб, унинг кристалл панжара тузилиши ёқлари марказлашган куб панжарадир.

Металларнинг атомлари ҳаракатдаги суюқ ҳолатдан, атомлари тартибли жойлашган қаттиқ ҳолатга ўтиш жараёни **кристалланиш жараёни** деб аталади.

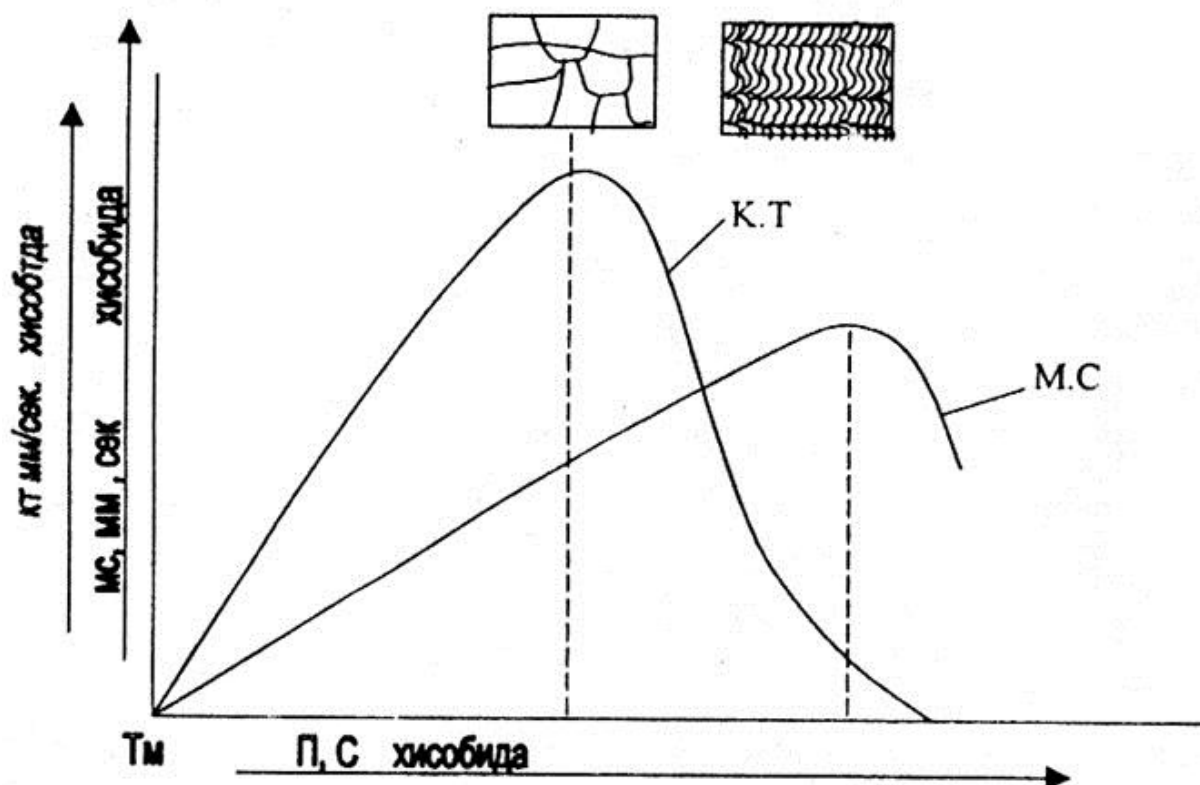
1878 йилда рус олими Д.К.Чернов дунёда биринчи бўлиб металлларнинг кристалланиш қонуниятини кашф этди. Унинг кўрсатишича металлларнинг кристалланиш жараёни икки элементар жараёндан иборат бўлади:

1. Кристалланиш марказларининг ҳосил бўлиши;
2. Ҳосил бўлган марказлар атрофида кристалларнинг ўсishi.

Хосил бўладиган кристалларнинг катта-кичиклиги кристалланиш марказларининг сони (МС) билан кристалларнинг ўсиш тезлиги (КТ) га боғлиқ бўлади. Шунини айтиш керакки, металлларда эримаган турли оксидлар ва металлмас заррчалар ҳам кристалланиш марказлари ролини ўтайди.

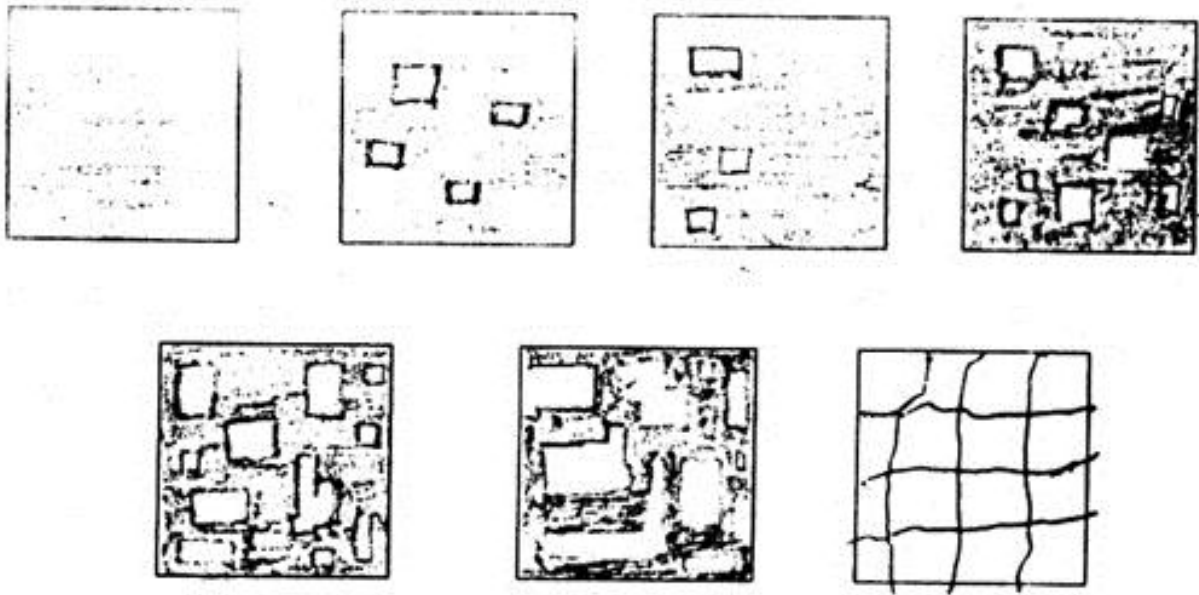
Кристалланиш марказлари сони ва кристалларнинг ўсиш тезлиги, ўз навбатида, ўта совиш даражасига боғлиқ бўлади.

2-расмда кристалларнинг ўсиш тезлиги ва марказлар сонининг ўта совиш даражаси (П) га қараб ўзгариши график равишда келтирилган.



2-расм. Кристалларнинг ўсиш тезлиги ва марказлар сонининг ўта совиш даражаси (П) га қараб ўзгариши графиги.

Кристалланиш марказлари сони кўп ва кристалларнинг ўсиш тезлиги кичик бўлса, майда кристаллр ва аксинча, кристалланиш марказлари сони оз ва кристалларнинг ўсиш тезлиги катта бўлса, йирик кристаллар хосил бўлади (3-расм).



3-расм. Кристалларнинг ўсиш тасвири.

Металларнинг кристалланиш жараёнини ўрганиш учун махсус мослама ва асобоблар кераклиги сабабли биз умуман кристалланиш жараёнини ўрганишда тўйинган туз эритмалардан кристалланишнинг биологик микроскопдан фойдаланиб кузатамиз. Бунинг учун бирор тузнинг (кўрғошин нитрат, калий бикромат, ош тузи) ўта тўйинган эритмасини олиб, ундан вақт ўтиши билан тузнинг кристалланиш жараёнини кўриб чиқамиз. Тузларнинг кристалланиши ҳам металлларнинг кристалланишига ўхшаш бўлади.

Зарур асбоб ускуналар: 1.биологик микроскоп; 2.шиша пластинка; 3.пахта; 4.қуйидаги тузларнинг тўйинган эритмалари: $Pb(NO_3)_2$, $K_2Cr_2O_7$, $NaCl$, KCl . 5.Пипеткалар.

II. Ишни бажариш тартиби

Талабалар ишни бажаришга киришишдан аввал биологик микроскоп билан ишлашни яхшилаб ўрганишлари лозим бўлади. Шундан кейин кристалланиш жараёнини ўрганишга киришлари мумкин. Бунинг учун бирорта туз эритмасидан пипеткага аста-секинлик билан олиб, микроскопнинг окуляр рўпарасидаги столчасига қўйилган шиша пластинкага бир неча томчи томизилади ва окуляр орқали кузатилади. Вақт ўтиши билан хосил бўлаётган кристалларни кузатиб, уларнинг шакли дафтарга чизилади ва хисобот ёзилади.

III. Хисботни ёзиш тартиби

- 1.Тажриба ишининг номи ва унинг мақсади.
- 2.Тажриба ўтказиш схемаси.
- 3.Кристалларнинг ўсиш тезлиги ва кристалланиш марказлари сонини уларнинг вақтга боғлиқлик эгри чизиғи чизилади.
- 4.Хосил бўлган кристалларнинг расми чизилади ва изох берилади.

IV. Мавзунини мустахкамлаш учун мустақил топшириқ

Хажми марказлашган куб панжара ва гексогонал панжаралар учун *Венн* диаграммасини тузиш.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Metallургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

2-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Металларнинг қаттиқлигини Бринелл усули билан аниқлаш

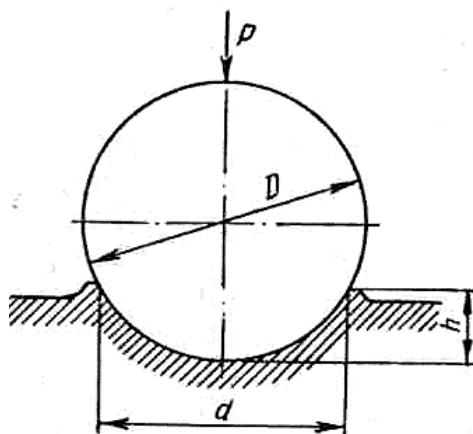
Ишдан мақсад: Материалларнинг қаттиқлигини Бринелл усули билан аниқлашни амалда ўрганиш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Хар қандай материалнинг сиртига шу материалдан каттиқроқ 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 металларнинг, рангли металлар ва улар асосидаги қотишмаларнинг қаттиқлигини аниқлашда қўлланилади. Қаттиқлиги аниқланиши керак бўлган металларнинг 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.



1-расм. Қаттиқликни Бринелл усулида аниқлаш схемаси.

1-расмда, Бринелл бўйича қаттиқлиги «**HB**» шарчани синалувчи металлга босувчи «**P**» кучнинг (**H**) шу куч таъсиридан синалувчи металл сиртида хосил 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:

$$F = \pi D h [\text{мм}^2]$$

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

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

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 изнинг диаметри (**d**) га тўғри келадиган қийматлари берилган бўлади.

Одатда намуна синалашидан илгари унинг синаладиган сирти силлиқланади.

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 хисобланади. Бринелл усулининг бир қатор афзаллиги бор. Бу пресснинг соддалиги ва бу усулда аниқланган қаттиқлик миқдори (**HB**) билан чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси (σ_B) миқдорининг яқинлигидир, яъни

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

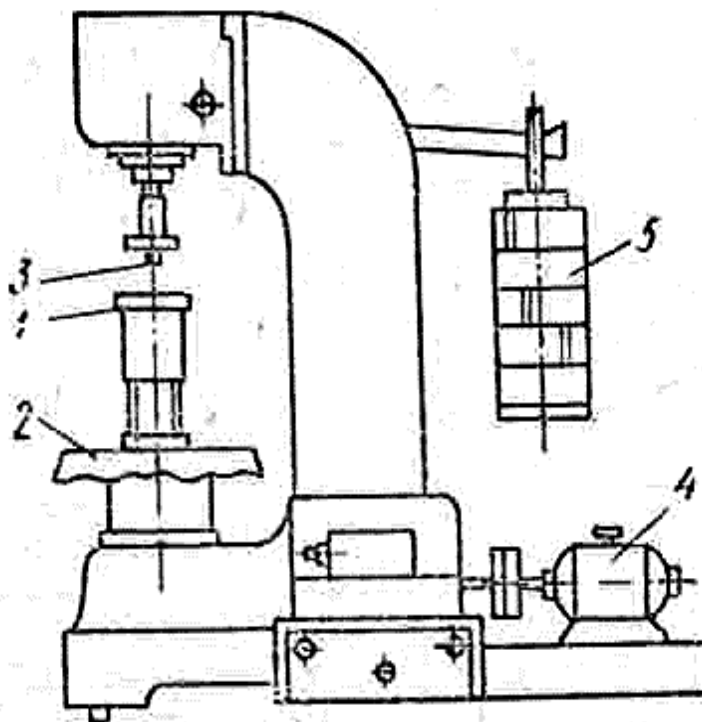
Бу формулада К-тажриба орқали аниқланади. Мисол учун пўлат учун Книнг миқдори 0.34-0.36 бўлади.

Бринелл бўйича синаш шартларида нагрузка, шар диаметри ва нагрузка таъсир эттириш вақти келтирилади. Масалан НВ 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 кўтарилди, 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.



2-расм. Бринелл прессининг схемаси.

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.

II. 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 махкамланади. 5. Танланган нагрузкага мос келувчи юклар тагликка қўйилади. Ричагли система билан тагликни 1.875 кН нагрузка хосил 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:

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

III. Хисботни ёзиш тартиби

1. Тажрибадан кўзда тутилган мақсад.
2. Фойдаланилган асбоб.
3. Тажриба схемаси.
4. Қаттиқликни ўлчаш формулалари.
5. Натижалар ёзилган жадваллар.

АДАБИЁТЛАР.

1. В.А. Мирбобоев. «Конструкцион материаллар технологияси». Тошкент. «Ўқитувчи» 2004 й.
2. В.А. Мирбобоев. «Конструкцион материаллар технологиясидан қисқача луғат». Тошкент. «Ўзбекистон» 1995 й.
3. И. Носир «Материалшунослик». Тошкент. Молия 2000 й.

3-ТАЖРИБА ИШИ

МАНЗУ: Темир-углерод қотишмаси ҳолат диаграммасининг таҳлили

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

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

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

бўлиб, фазалар ўзгариши тўла амалга ошади. Буни стабиллашган ҳол деб аталади. Агар совутиш фазалари ўзгариши тўла бўлмай метостабиль ҳол бўлади. Fe-C қотишма система сида 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 қаттиқ эритмаси. Углерод ферритда 27⁰ C дан 0,020%, 0⁰C-0,006% эрийди. 768⁰ C гача магнитли пластик бўлиб, НВ 60-80.

АУСТЕНИТ—углероди γ -темирдаги қаттиқ эритмаси. Углерод 1147⁰ C-2,14%, 727⁰C-0,8% эрийди. Аустенит магнитланмайди. НВ 170-220. Цементит-темир билан углероднинг кимёвий бирикмаси бўлиб, темир карбиди (Fe³ C), таркибида 6,67% бўлади. Мўрт НВ-800 (НВ С65).

ГРАФИТ—углерод графит ҳолида, пластинка, бодроқ ва шар шаклида, кулранг, болғаланувчан ва мустаҳкам чўян структурасида бўлади.

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. НВ-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 НВ-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) Эвтектикадан кейинги таркибида 4,3-6,67% гача углерод бўлади.

Совутилаётган суюқ ҳолдаги темир-углерод қотишмасида доимий температурада, учта ҳар хил ўзгариш содир бўлади:

1. **Перитектик ўзгариш.** НВ чизигига тўғри келадиган температурада бўлиб, В-нукта /0,5% C/ ва Н/0,1%С/ нуктадаги д-темир кристаллари икки фазани ўзаро таъсирида содир бўлади. Натижада, фаза аустенит кристалли ҳосил бўлиб, концентрацияси I нуктада С_{к0},16% бўлади.

Перитектик ўзгариш I нуктада тамом бўлади. 0,16% < C 0,5% қотишмада перитектик ўзгариш билан аустенит ҳосил бўлади, суюқ қотишма қолдиқ бўлади. 0,1% < C < 0,16% қотишмада аустенит темир кристалли бўлади.

2. **Эвтетика ўзгариш.** Бу ЕСF чизиги температурасида содир бўлади. Бу ўзгариш натижасида концентрация С*4,35% бўлган суюқ қотишмадан эвтетика ҳосил бўлиб, **ледебурид** деб аталади.

3. *Эвтектоид ўзгариш*. PSK чизик температурасида содир бўлиб, қаттиқ ҳолатда, аустенит фаза концентрацияси S нукта $C^* 0,8\%$ га тўғри келиб, икки фазани механик аралашма бўлиб, феррит P нуктада концентрация ($C^*0,02\%$) ва цементит ($C^*6,67\%$)дан иборат. Буни *перлит* деб аталади. Эвтектоид ўзгариш натижасида ледебурид 723°C дан пастда перлит ва цементитдан иборат бўлади. /e-C қотишма диаграммаси таркибида $0,14\%$ сақланган суюқ эритманинг I-I вертикал буйича кристалланишини кўриб чиқамиз.

1. Суюқ ҳолдан қаттиқ ҳолга ўтишда қуйидаги фаза ўзгаришлари содир бўлади. 1.1535°C дан (a-нукта) юқори температурада қотишма бир фаза темир углерод билан бир жинсли эритмаси бўлади.

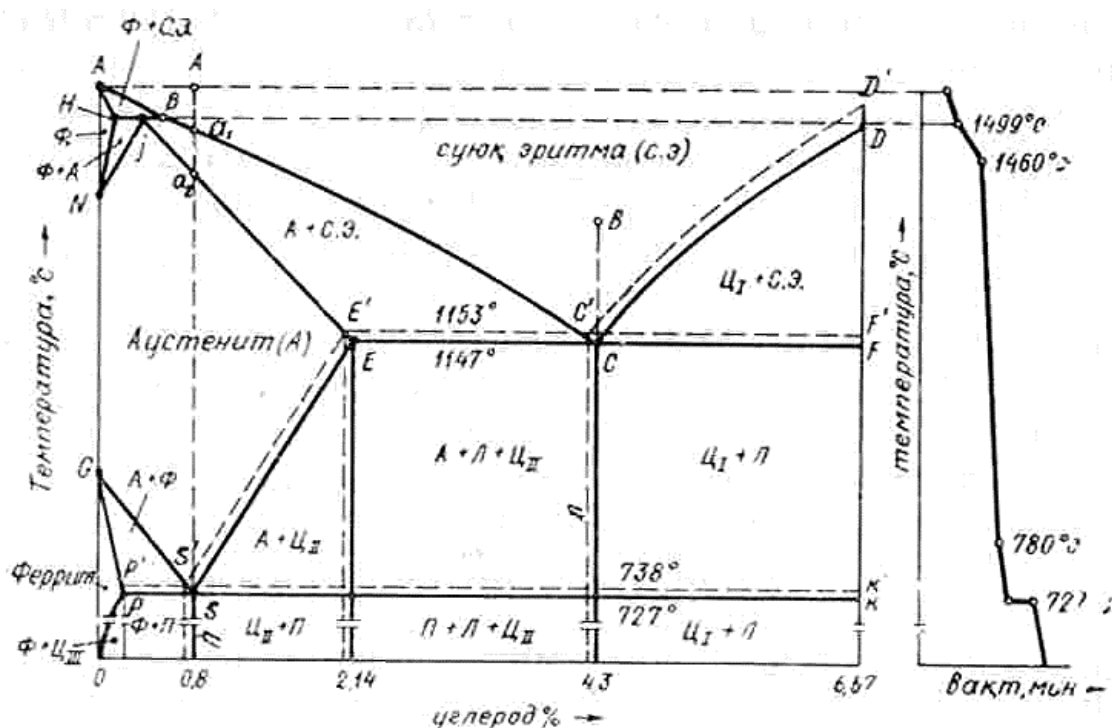
2. 1535°C билан 1499°C АВ(a), HJ (в) чизиғи оралиғида темир қотишмадан α -темир кристалли ажралиб чиқади. Қотишма икки фазасуюқ ва α -феррит кристалидан иборат бўлади.

3. HJ чизиғида 1499°C перитектик ўзгариш бўлиб, α -феррит ортиқча суюқ эритма билан реакцияга кириб аустенит ҳосил бўлади. 1499°C да уч фаза, суюқ эритма, d-феррит кристалли ва аустенитдан иборат бўлади.

4. Перитектик ўзгариш 1499°C дан HJ чизиғини кесгунча давом этиб 1460°C (C-нуктада) суюқ эритма йўқолиб, қотишма икки фаза α феррит ва аустенитдан иборат бўлади.

5. Температура пасайиши билан α -феррит камайиб, аустенит кўпа йиб боради. C-нуктадан ўтиши билан қотишма бир фаза γ -темир аустенитдан иборат бўлади. Бу аустенит d-нуктагача 860°C сақланиб қолади.

6. d ва l нукта оралиғида ($860^{\circ}\text{C}-727^{\circ}\text{C}$) аустенитдан α -феррит кристалли ажралиб чиқади. Шундай қилиб GS-PS чизиклар оралиғида қотишма ёки икки фаза аустенит ва α -ферритдан иборат бўлади.



1-расм. Темир-углерод қотишмаларининг шолат диаграммаси.

7. 727°C температурада аустенит эвтиктоид ўзгариш натижасида, феррит-цементит механик аралашмаси перлитга айланади. 727°C да қотишма уч фаза аустенит, α феррит ва цементитдан иборат бўлади. Металлографик анализ-аустенит ва α -феррит структурадан иборатлигини кўрсатади.

8. 727°C дан пастда (e-f нукталарда) қотишма икки фаза, α -феррит ва цементитдан иборат бўлади. Структураси буйича қотишма феррит ва перлитдан иборатдир.

II. Вазифа

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

III. Ишни бажариш тартиби

1. Fe-Fe³ C ҳолат диаграммасини чизиш.
2. Диаграммадаги чизиқларнинг ҳарактерини кўрсатиш.
3. Темир-углерод қотишмасини структура таркибининг ҳарактеристикасини бериш.
4. Диаграмманинг ҳамма қисмининг ҳарактеристикасини ёзиш.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Металлургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

4-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Конструкция ва асбобсозлик пўлатларини термик ишлаш

- Ишдан мақсад:**
1. Ст45 маркали пўлатларни термик ишлаш методикаси билан танишиш.
 2. Термик ишлашда совитиш тезлигининг пўлат қаттиқлигига таъсирини ўрганиш.
 3. Пўлатни қаттиқлигига тоблангандан кейин бўшатиш температурасининг таъсирини ўрганиш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

1. Пўлатни тоблаш

Пўлатни тоблаш-мартенсит структурага эга бўлишидир. Мартенситни бундан кейинги қизитиш (бўшатиш), бизга керак бўлган хоссаларга (қаттиқликка, мустаҳкамликка ва бошқаларга) эришига имкон беради.

Пўлатни тоблаш қуйидаги тартибда бажарилади:

-буюмни тобланиш температурасигача қиздирилади;

-шу температурада уни маълум вақт сақланади ва энг кам ички кучланиш мартенсит структурага эга бўладиган оптимал тезликда совитилади.

Пўлатни тоблаш учун қиздириш температураси аустенит фазасини ҳосил қилишига имкон бериш керак. Эвтектоидгача бўлган пўлатларни қиздириш температураси $A_{с3}K(30-50^0\text{ C})$ га, эвтектоиддан кейинги пўлатларни қиздириш температураси $A_{с1}K(50-70^0\text{ C})$ га тенг қилиб олинади.

Оддий углеродли пўлатлар учун қиздириш температурасини тўғридан-тўғри темир-углерод холат диаграммасидан олиш мумкин. Агар пўлат таркибида легирловчи элементлар бўлса, диаграммадаги критик нуқталар реал ўзгариш температуралари билан устма-уст тушмайди. Эвтектоиддан кейинги пўлатларни тоблаш учун қиздириш температурасини цементитини аустенитда батамом эриш даражасигача (яъни, $A_{ст}$ дан юқоригача) кўтариш мумкин эмас. Бундай қиздириш пўлатнинг сирт қисмини углеродсизлантиришга, аустенит доналарининг ўсишига, қолдиқ аустенитни кўпайишига ва тоблангандан кейин мартенсит структурасида цементит зарраларининг йўқлигидан ҳам пасаяди.

Хар бир пўлат буюмларни тобланиш температурасида сақлаб туриш вақти тажриба йўли билан аниқланади. Қиздирилган буюмларни совтиш тезлигини оширилиши ёки камайтирилиши унинг хоссасига катта таъсир қилади.

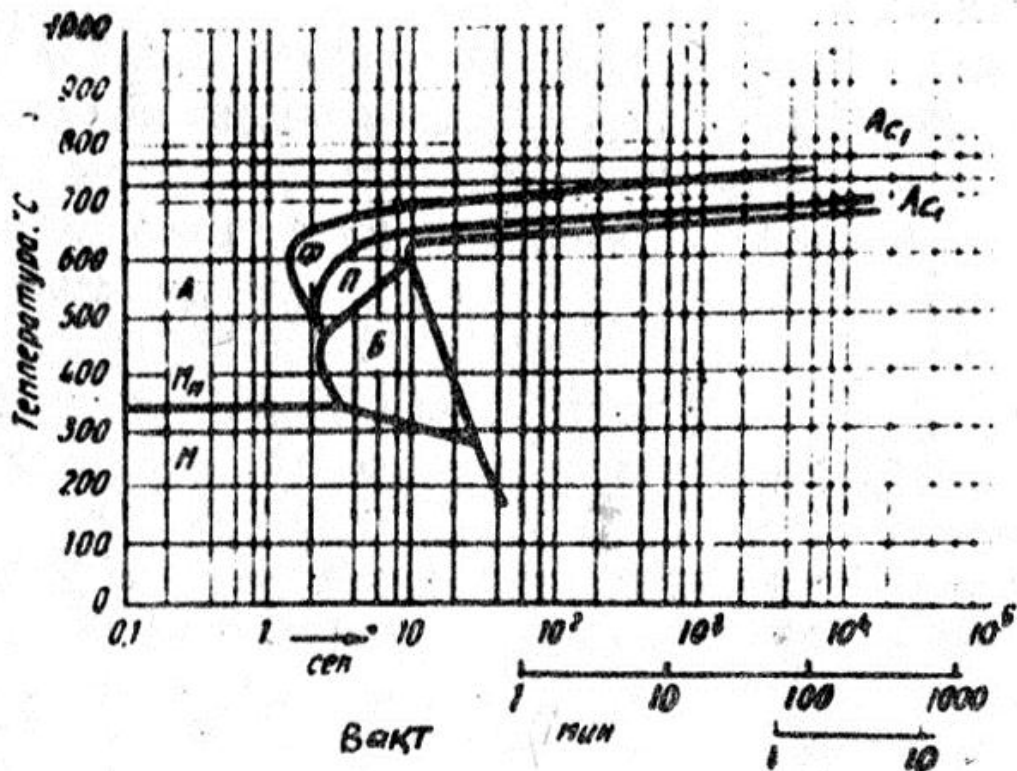
Уздуксиз совтишда аустенитда бўладиган ўзгаришлар

Пўлатни паст температурагача совтиганда юқори температурадаги холатни сақлаб қолиш қобилиятига **ўта совтиш** дейилади. 727^0 C дан паст мавжуд бўлган аустенит ўта совиган аустенит дейилади.

Кўпчилик пўлатларда узоқ муддат аустенитни ўта совитишни иложи йўқ, чунки у бошқа бир фазага айланиб кетади.

Умуман пўлатни совтиш тезлиги қанча катта бўлса, шунчалик паст ўта совитишда аустенит ўта совийди.

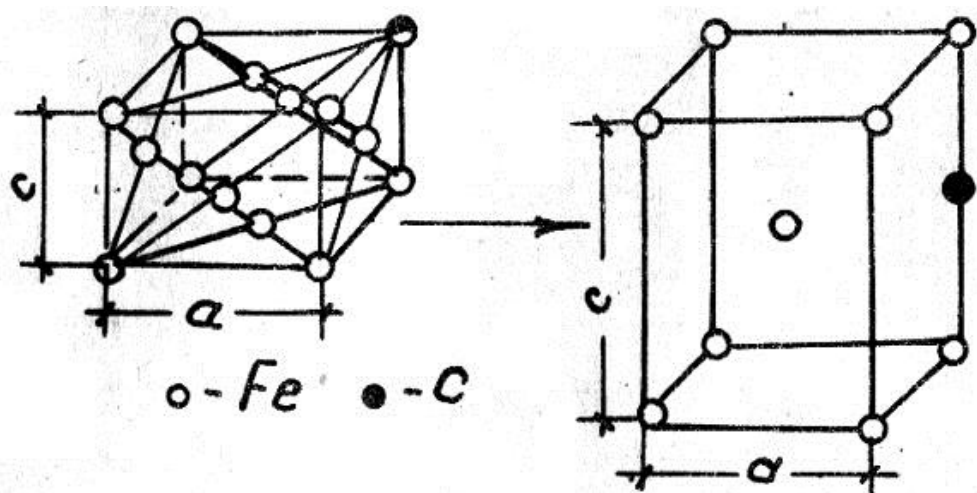
A_1 (727^0 C) билан ўта совиган температура орасидаги фарққа **аустенитнинг ўта совитиш даражаси** дейилади. Т-ўта совитиш даражаси, ўта совиган аустенитнинг фазасининг хоссасини ва тузилишини ифодалайди. Бу фазалар тўғрисида аустенитнинг ўзгариш термокинетик диаграммаси бўйича фикр юритилади, яъни хар бир аниқ маркали пўлат учун, унинг критик нуқталари вазиятини, совтиш тезлигига ва ўзгаргандан кейинги қаттиқлигига боғлиқлигини графикдан бўлади (1-расм).



1-расм. У8 маркали пылат учун аустенитнинг ўзгариш термокинетик диаграммаси.

Мунтазам совиш тезлигида пўлатдаги аустенит пластиналар феррит ва цементит аралашмасига айланади. Ўта совитиш даражаси кўпайган сари пластиналар орасидаги масофа камаяди ва биз перлит, сорбит, тростит каби структураларга эга бўламиз.

Юқори совиш тезлигида пўлатдаги аустенитнинг феррит-цементит аралашмасига диффузион ўзгариш бутунлай тугайди. Ва аустенит диффузиясиз мартенситга айланади. Берилган маркали пўлат учун мартенситли ўзгариш $M-M_0$ (бошланиш-охирини температура интервали бўйича ривожланади ва мартенсит ниналаридан иборат бўлиб, M_0 температурасига яқинлашган сари бу ниналар сони кўпая боради. Хаар бир мартенсит нинаси, катта хажмга эга бўлмаган аустенит кристаллик панжарасидан диффузиясиз ташкил топади (ЁМК-ёқлари марказлашган куб панжараси). Аустенитдаги бор углерод сақланган ХМК-хажми марказлашган куб панжараси ҳосил бўлади. Мартенсит ниналарининг кристаллик панжарасини феррит билан тўйинган тетрагонал кристаллик панжара дейилади (2-расм).



2-расм. Мартенсит ниналари хосил бўлганда аустенит кристаллик панжарасини феррит билан тўйинган тетрогонала кристаллик панжарасига айланиш.

Мартенсит панжарасининг тетрогонал дейилишига сабаб, c/a нисбати 1 дан катта (яъни 1,0-1,08). У углеродга тўйинган бўлади, чунки оддий ферритнинг (темир углерод холат диаграммаси кўра) таркибида жуда оз мартенситда эса бир ва ундан кўп фоиз (%)да углерод бўлади.

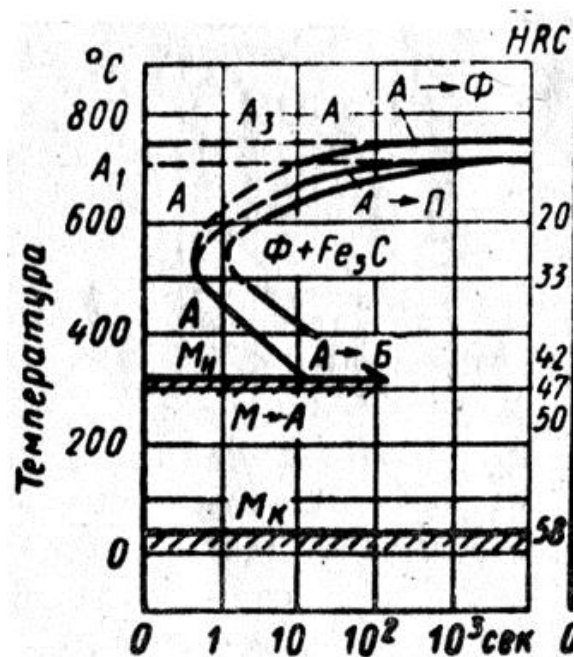
Берилган маркали пўлатда диффузион парчаланиш тўла қотгандиган энг паст совиш тезлигига товланишнинг **критик тезлиги** дейилади. Оддий углеродли пўлат учун $U_{кр} 400-600^{\circ} \text{C} / \text{с}$.

Изотермик сақлашда аустенитда бўладиган ўзгаришлар.

Катта бўлмаган маълум маркали пўлат намуналарни товланиш температурасигача қизитиб, кейин бирор мухитда бир хил температурада (масалан, тузли эритмаларда $700, 600 \dots 200^{\circ} \text{C}$ ва хокозо, M_n температурасигача) совитилса, у холда, аустенитнинг ўзгариш махсулотларнинг тузилишини ва хоссасини ўрганиш, узлуксиз совитишда ўзгаришларни ўрганишдан кўра анча енгил бўлади.

Совиш тезлиги жуда юқори ($U_{кр}$ -дан юқори) бўлиши учун кичик кесим юзасига эга бўлган намуналар олинади.

Натижада, изотермик ўзгариш-ўзгариш вақти-ўзгариш махсулоти каби температурали боғланиш графигини хосил қиламиз (3-расм). Бу боғланишга аустенитнинг **изотермик ўзгариш диаграммаси** дейилади.



3-расм. Аустенитнинг изотермик ўзгариш диаграммаси, 45 маркали пўлат

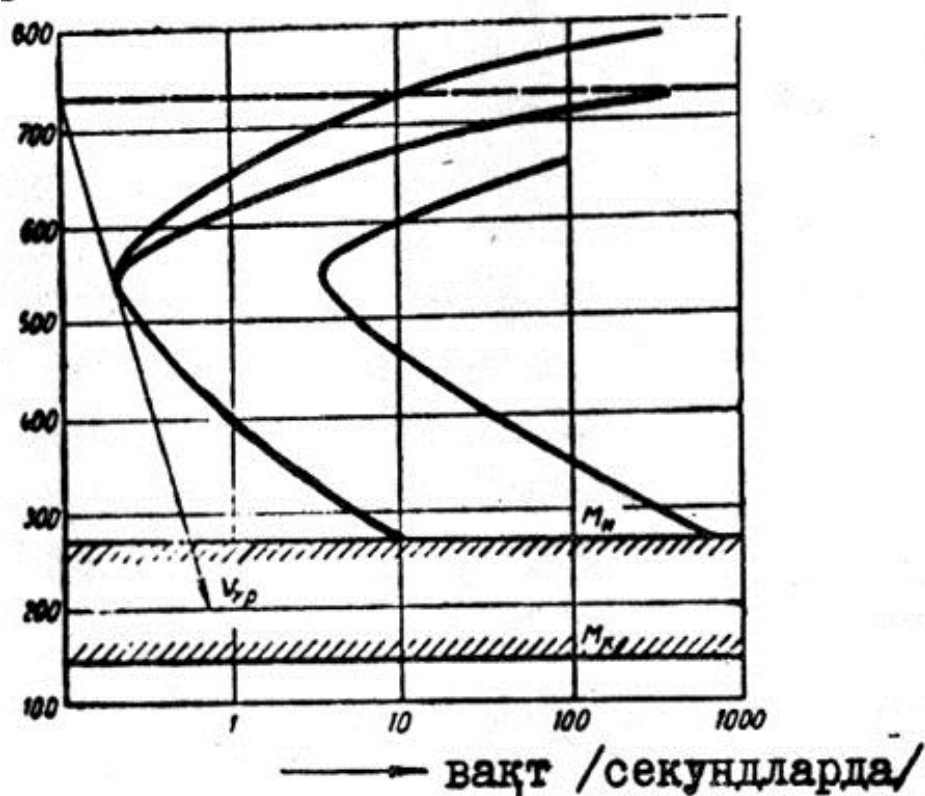
Ўзгариш температурасининг пасайиши билан ўта совиган аустенит перлит, сорбит, тростит ёки бейнитларга ўзгаради. Бейнитли ўзгариш диффузияли ва диффузиясиз ўзгаришлар орасида туради. Шунинг учун уни **оралиқ ўзгариш** дейилади.

Маълум температурадан ўзгариш бошланишигача бўлган вақтга **инкубацион давр** дейилади. Углеродил пўлатлар учун 500-600⁰ С температура қисмида инкубацион давр ўзгариш жуда оз бўлади, лекин легирланган пўлатлар учун бу давр минутларга айланиши мумкин.

Узлуксиз совиш жараёнини тахлил қилишда аустенитнинг изотермик ўзгариш диаграммасидан фойдаланиши

Кўпинча буюмларнинг узлуксиз совишида ўзгариш махсулотларини текширишда ва критик нуқталарини (ўзгариш температурасини) белгилашда, аустенитнинг изотермик ўзгариш диаграммасидан фойдаланилади.

Бунинг учун, диаграммага буюми совиш тезлиги векторини қўйилади ва векторнинг диаграммасидаги эгри чизиқлар билан кесишиш кесилмасига эътибор берилади. Агар кесишиш нуқтаси мавжуд бўлса, унда перлит, сорбит ёки тростит борлиги аниқланади. Агар кесишиш нуқталари бўлмаса, мартенсит хосил бўлади. Ўзгариш бошланиши эгри чизиғига уринма бўлган вектор товланиш **критик тезлиги** деб хисобланди (4-расм).



4-расм. Аустенитнинг изотермик ўзгариш диаграммасида тобланиш критик тезлигининг вектори.

Шуни эса тутиш керакки, буюмларни узлуксиз совишида (сувда, ёғда ва хавода) хар қандай ўзгаришларни, юқоридаги диаграммадан асосланиб текшириш тахминийдир.

Пўлат буюмлар учун тоблаш мухитларини қабул қилиш.

Мухитнинг совитиш қобилияти совийётган буюмнинг температураси ўзгаришига боғлиқ бўлади. 550-650⁰ С ва 200-300⁰ С температурага эга бўлиш буюмларни соитиш қобилиятига эга бўлган мухитларни характерлаш қабул қилинган.

1-жадвал

Совитиладиган мухит	Температура оралиғида совитиши тезлиги, °С/с.	
	550-650	200-300 ⁰ С
Сув, 20 ⁰ С	600	270
70 ⁰ С	300	200
10% ли сувли эритма 20 ⁰ С	1200	300
Совунли сув	70	200
Минерал ёғ	150	30
Хаво	18	-

Тобланиш критик тезлигини ошириш ва мартенсит структурасини хосил қилиш учун 550-600⁰ С атрофида, тез совитиш керак бўлади. 200-300⁰ С

атрофида секин совитиш эса тобланган буюмда деформацияни нихоятда кам микдорда қолишига олиб келади.

Жадвалдан «идеал» мухит йўқлиги кўриниб турибди. Ёғ, сувган нисбатан идеал мухитга яқин, лекин у фақат $U_{\text{кр}}$ -паст бўлган легирланган пўлатлар учун ишлатилади.

Совитиш мухитини қабул қилаётганда сирт остидаги қатламларнинг совиш тезлиги жадвалда кўрсатилгандек паст бўлади. Шунинг учун, етарли чуқурликда мартенсит структурасига эга бўлмоқчи бўлсак, унда совиш тезлиги пўлатнинг $U_{\text{кр}}$ -дан юқори бўлиши керак. Углеродли пўлатлар учун бундай тезликка эриши жуда қийин. Чунки, кўпинча уларнинг $U_{\text{кр}}-500-600^{\circ}\text{C}$ /с дан юқори бўлади. Бундан ташқарии, совиш тезлигини кўп ошириш, буюмларда деформацияланиш ва дарз кетиш холларига олиб келади.

2.Бўшатиш

Тобланган пўлатни бўшатиш термик ишлашнинг энг охирги жараёни бўлиб, бунда ички кучланишлар камаяди ва пўлатнинг механик хоссалари ўзгаради. Бўшатиш жараёни куйидагиларни ўз ичига олади:

- тобланган пўлат A_1 (727°C) дан паст температурагача қиздириш;
- шу температурада бирмунча сақлаш;
- совитиш.

Керакли структура қизитилган температурада сақланганда хосил бўлади. Совитиш тезлиги, бунда, тобланишдагидек унча катта рол ўйнамайди.

Бундан ташқарии, тез совитилганда мураккаб шаклга эга бўлган буюмларда ички иссиқлик кучланишлари пайдо бўлишидан, баъзи легирланган пўлатлар эса $550-650^{\circ}\text{C}$ температурада қиздирилган буюмларни нихоятда секин совитилса мўрт бўшлиқлардан эҳтиёт бўлиш керак бўлади (бўшатиш мўртлиги).

Бўшатиш уч хил: паст, ўрта ва юқори бўлади. Паст бўшатиш $150-250^{\circ}\text{C}$ температурада олиб борилади. Кесувчи ва ўлчов асбоблар, шунингдек цементитланган ва нитроцементитланган машина деталлари паст бўшатилади. Паст бўшатишда углерод атомлари тетрагонал мартенсит панжаралардан диффузияланиб, феррит панжарасидан ажралиб чиқмаолмаган темир карбидининг заррачаларини хосил қилади. Бунда феррит шунчаки углеродга тўйиниб қолади. Микроскоп остида юқорида айтилган жараёнлар кўринмайди, балки хар доимдагидек мартенсит ниналари кўринади. Пўлатнинг каттиклиги сақланади, палстиклиги ошади, буюмда ички кучланишлар пасаяди.

Ўрта бўшатиш $250-450^{\circ}\text{C}$ температурада олиб борилади. Буюмларни бундай бўшатишдан асосий мақсад уларни юқори каттиклигини ва эластиклигини ошириш. Бўшатишдан кейин структура тростомартенсит ёки бўшатиш троститига эга бўлади. Пластина нусха карбид заррачалари феррит панжарасидан ажралиб йириклашборади. Феррит углерод билан тўйинлангани бутунлай йўкотади. Қолдиқ аустенитни бўшатиш кубли мартенситга айланиш жараёни тўла-тўқис тугалланади. Ички кучланишлар камаяди.

Микроскоп остида феррит-цементит аралашмаси ажратиш қийин. Фақат мартенсит кўринади холос.

Юқори бўшатиш 500-650 ° С температурада ўтказилади. Катта динамик куч таъсирида ишлайдиган буюмлар тобланиб юқори бўшатилади. Бунда структура-бўшатиш сорбити бўлиб, микроскоп остида яққол кўринадиган феррит-цементит аралашмасидан иборат бўлади. Баъзи легирланган пўлатлар олдинги бор бўлган мартенсит ниналарининг аниқмасс, нурсиз контурлари сақланган бўлади.

II. Ишни бажариш тартиби

45 маркали пўлатни юмшатиш цилиндрик намуналар олиниб термик ишлов бериш вазифаси қўйилган.

1.Берилган юмшатиш 45 маркали пўлат намунани қаттиқлиги ўлчанади.

2. 45 маркали пўлат намунаси 870° С температурагача қиздирилган печга қўйилади.

Шу температураларда намунани сақлаш вақти-30 мин.

3.Сақланиш муддати ўтгандан кейин намуна қуйидаги режимда совитилади:

-хавода;

-ёғда;

-совуқ сувда.

4.Хар хил муҳитда совитилган намунанинг қаттиқлиги ўлчанади.

5. 45 маркали пўлатнинг намуналари қуйидаги режимда бўшатилади:

-200° С, 30 минут сақланади;

-400° С, 30 минут сақланади;

-600° С, 30 минут сақланади.

6.Сақлаш муддати тугагандан кейин, намуналар печдан олиниб, қаттиқликлари ўлчанади.

III. Хисботни ёзиш тартиби

1.Тажриба ишининг номи ва унинг мақсади.

2.Берилган жадвал устунларини тўлдириш.

2-жадвал

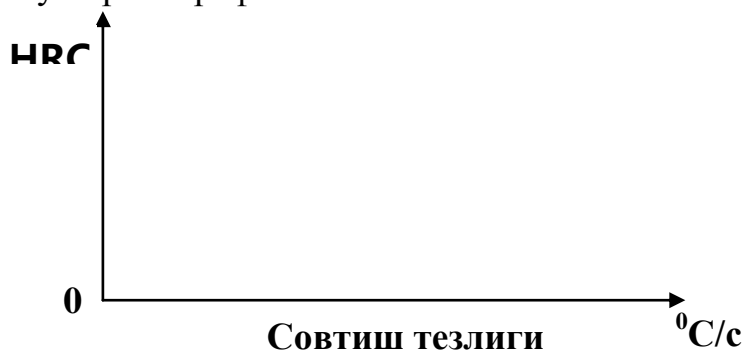
Пўлат маркаси	Юмшатиш холатдаги структураси	Қаттиқлиги НВ, кгс/мм ²
45		

3.Берилган жадвал устунларини тўлдириш.

3-жадвал

Пўлат маркаси	Тобланиш температураси, ° С	Печда сақлаш муддати, мин	Совитиш муҳити	Термик ишловдан кейинги қаттиқлиги, НРС,НВ	Структуранинг номи
45	870	30	хаво		
			ёғ		
			сув		

4. 45 (туташ чизик) ва У10 (пунктир чизик) маркали пўлатларнинг қаттиқликларнинг ўзгариш графиги.



5.Берилган жадвал устунларини тўлдириш.

4-жадвал

Пўлат маркаси	Бўшатиш температураси, °C	Бўшатишда сақлаш муддати, мин	Бўшатишдан кейинги қаттиқлиги, HRC,HB	Тахминий структуранинг номи
45	200	30		
	400	30		
	600	30		

6. 45 (туташ чизик) ва У10 (пунктир чизик) маркали пўлатларнинг қаттиқликларнинг ўзгариш графиги.



7.Совитиш тезлигининг қаттиқликка таъсирини сабаби.

8.Бўшатиш температурасини қаттиқликка таъсирининг сабаби.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Металлургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

5-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Дуралюминийни термик ишлаш

- Ишдан мақсад:** 1. Дуралюминийни термик ишлаш методикаси билан танишиш.
2. Тобланган дуралюмин қаттиқлигига температурани ва эскиртиш жараёнларининг таъсири.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Дуралюмин группасига таркибида алюминий асосида мис, магний ва марганец бўлган қотишмалар киради.

Дуралюминлар (ГОСТ 4784-65)

1-жадвал

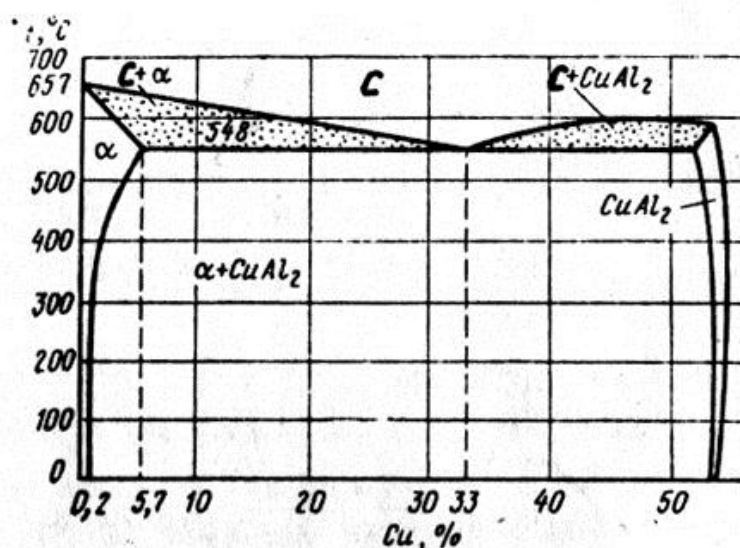
Марка	Кимёвий таркиби, % хисобида массаси бўйича				Ишлатилиш
	Си	Мд	ва бошқалар		
Д1	3,8-4,8	0,4-0,8	0,7	9,4-08 Мп	Трубалар, заклёпкалар тайёрланади
Д16	3,8-4,9	1,2-1,8	0,5	0,3-0,9 Мп	Мустахам конструкцияли буюмлар учун

Дуралюмин жуда осон деформацияланади (болғалаш, прокатлаш, пресслаш ва термик ишлов бериш билан мустахкаланадилар). Юмшатирилган дуралюминнинг фазалари қаттиқ эритма (асос) ва химиявий брикмалар Mg_2 , Si, $CuAl_2$, (0 фаза) Al_2CuMg -дан ташкил топган бўлади.

Mg_2 , Si, Cu S-фазалар, 400-500⁰ С тобланиш температурасида эриб кетиб, эскирганда ажралиб чиқиб, дуралюминнинг мустахамлигини оширади. Шунинг учун ҳам уларни *мустахамловчи фазалар* дейилади.

Дуралюмин таркибида энг ахамиятли легирловчи элемент мис бўлгани учун, унинг тоблаш жараёни тахминан алюминий-мис холат диаграммаси бўйича олиб борсак бўлади. (1-расм).

Таркибида 4 % мис бўлган қотишма мувозанат холатда қаттиқ эритма ва Cu Al_2 заррачалардан иборат бўлади. Шу қотишмани қиздирсак Cu Al_2 заррачалари α -фазада эриб кетади. Тахминан 500⁰ С температурада, қотишма бутунлай α -қаттиқ эритмадан ташкил топади. Шу температурада, сувда тез совитилса, Cu Al_2 заррачалар ажралиб чиқишига улгурмайди ва структура юқори температурадаги структура α -қаттиқ эритмага эга бўлади. Дуралюминларни тоблаганда, уларда холат диаграммасидагидек жараёнлар содир бўлади. Бунда ҳам қиздирилганда Cu Al_2 (θ -фазали) дан ташқари Mg_2 Si ва Al_2CuMg -(s-фазали) заррачалари эриб кетади. Тез совитилганда эса мис, магний ва кремний билан тўйинган α -қаттиқ эритмага эга бўламиз.



1-расм. Al-Cu холат диаграммаси.

Дуралюминларнинг эскириши.

α -қаттиқ эритма структураси термодинамик турғун эмас, ундан θ -фаза, s -фаза ва $Mg_2 Si$ лар ажралиб чиқади. Қотишмаларнинг секин аста мувозанат холга келиш жараёни *эскириш* деб аталади. Мувозанат холатга ўтишнинг бошланғич босқичида қаттиқлик ва мустахкамлик ошади. Уй температурасида дуралюминий сақлаш мустахкамлигини оширади, чунки диффузион жараён паст температурада жуда секин боради.

Тобланган дуралюминий 150-200⁰ С температурада сақлаш сунъий эскиртириш чекланган бўлиши керак. Чунки узок муддатда сақлаш мустахкамлигини камайишига олиб келади (ўта эскириш холати).

Эскириш жараёнида хар хил структура ўзгаришларни микроскоп орқали кўриш қийин. Шунинг учун бу жараёнларни электрон микроскоп ва рентгенструктурали тахлил усуллари билан кўриш мумкин. Бунга кўра табиий эскиришда α -қаттиқ эритма кристалл панжарасида легирловчи элементларнинг (мис, магний, кремний) атомлари группалар хосил қилади. Бу группалар мустахкаланиш даврида таркиб бўйича $Mg_2 Si$ θ ва s -фазаларга яқин бўлиб қоладилар ва уларни Гинье-Престон зонаси (ГПЗ) дейилади. ГПЗ нинг ёки α -қаттиқ эритма панжарасидаги θ -оралиқ фазанинг борлиги структурада атомлар силжишига қаршилик кўрсатади. Шунинг учун эскириш жараёнида қотишмаларнинг мустахкамлиги ошади. Эскиртиришнинг тури (сунъий ёки табиий) фақат қотишманинг мустахкамлигини ошириш учун эмас, балки уни каррозига чидалигини оширишга ҳам сабаб бўлади.

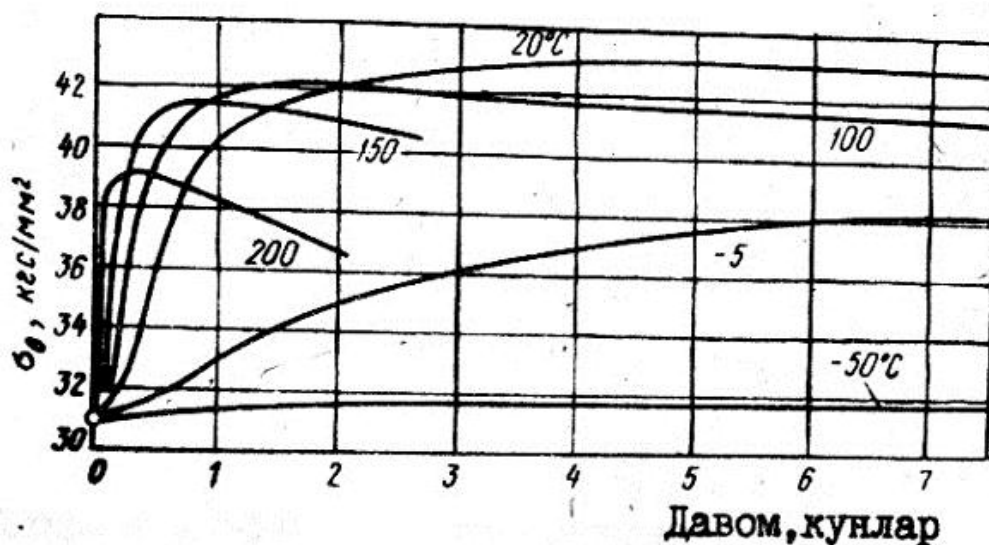
Дуралюминлар сувда тобланади ва бунда қиздириш температурасига эътибор бериш жуда зарур. Ўта қиздириш доналарнинг йириклашишига, етарли қиздирмаслик $Mg_2 Si$, θ ва s -фазаларни α -қаттиқ эритмада эримаслигига ва керакли мустахкамликка эариш олмасликка олиб келади.

Табиий эскиришга намуналарни очик хавода, нормал температурада 4-7 кун сақлаш йўли билан эришилади (2-расм).



2-расм. Алюминий қотишмаларини табиий эскиртиришда мустаҳкамлигини ўзгариши:
а) тобланган ҳолат, б) юмшатишган ҳолат.

Сунъий эскиртиришни қайнаётган сувда, печларда ёки тез эрийдиган тузларда бажариш мумкин. Бунда эскиртириш вақти чекланган бўлиши керак. Қотишмаларнинг эскиртириш вақтини ортириш мустаҳкамликни пасайишига олиб келади (3-расм).



3-расм. Хар хил температураларда дуралюминийнинг эскириш эгри чизик графиги.

II. Вазифа

Д16 маркали дуралюминга (4-намуна) термик ишлов берилади (юмшатилади).

III. Ишни бажариш тартиби

1. Юмшатишган намуналарнинг каттиқлиги ўлчанади;
2. Намуналар 500°C температурада қиздирилган печга қўйилиб, 30 минут сақланади.
3. Намуналар печдан олиниб, совуқ сувда тобланадилар ва хар бирининг каттиқлиги ўлчанади.

4.Битта намуна 40 минут давомида уй температурасида табиий эскиртирилади. Шу температураларда печда 40 минут сақланади.

6.Намуналар печлардан олингандан кейин уларнинг қаттиқликлари ўлчанади.

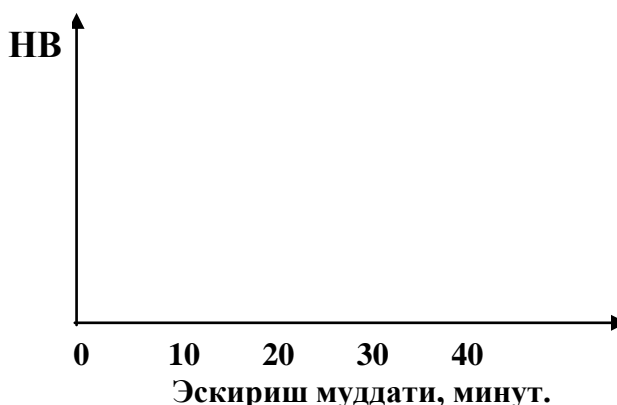
IV. Хисботни ёзиш тартиби

- 1.Тажриба ишининг номи ва унинг мақсади ёзилади.
- 2.Д16 маркали дуралюмининг химиявий таркиби ёзилади.
- 3.Алюминий-мис холат диаграммаси чизилади.
- 4.Дуралюмини тоблашдан мақсад ёзилади.
- 5.Берилган нусха бўйича жадвал тўлдирилади.

2-жадвал

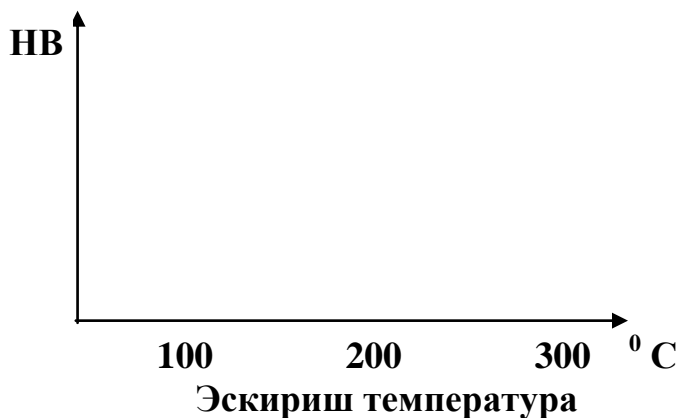
Дуралюминга термик ишлов бериш	Термик ишлов беришдан кейинги қаттиқлиги
1.Юмшатиш	
2.Тоблаш	
3.табиий эскиртириш Сақлаш муддати 40 минут	
4.Сунъий эскиртириш 150 ⁰ С температурада 40 минут	
5.Сунъий эскиртириш 200 ⁰ С температурада 40 минут	
6.Сунъий эскиртириш 300 ⁰ С температурада 40 минут	

6.Табиий эскиртиришда дуралюмин қаттиқлигини вақтга боғлиқлик графиги.



7.Табиий эскиришда содир бўладиган жараёнларни қаттиқлик-температура графиги асосида тушунтириш.

8.Сунъий эскиришда дуралюмин қаттиқлигини температурага боғлиқлиги графиги.



9. Сунъий эскиртишида содир бўладиган жараёнларни қаттиқлик-температураси асосида тушунтириш.

V. Мавзунини ўзлаштириш учун мустақил саволлар

1. Дуралюминийлардаги мустахкамловчи фазаларни айтинг.
2. Эскиртишидан олдин дуралюминини нима мақсадда тобланади?
3. Нима учун дуралюминини сунъий эскиртишида печда сақлаш муддати чекланган?
4. Нима учун дуралюминини тоблаш учун қиздириш температураси жуда аниқ бўлиши керак?
5. Юмшатирилган ва табиий эскиртирилган дуралюминийнинг тахминий қаттиқлигини айтинг.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Металлургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

6-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Термик ишлаш усули билан қалай-рух системали холат диаграммасини қуриш

Ишдан мақсад: Холат диаграммасини қуриш ва термик таҳлил қилиш йўллари билан танишиш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Бир хил компонентга эга бўлган бир гуруҳ қотишмаларни **қотишмалар системаси** дейилади. Биз иккиланган қалай-рух системасини кўриб чиқамиз.

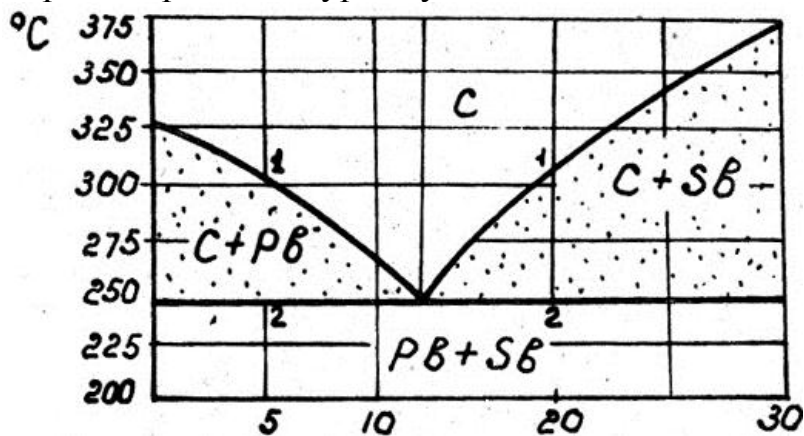
Берилган қотишма системасини таркибий (концентрацияси) деб, унда бор бўлган ҳар бир компонент миқдорига айтилади ва бу миқдор бутун қотишма массасига нисбатан %- ҳисобида олинади.

Берилган системадаги қотишмаларнинг физикавий ва механика хоссалари уларни қайта ишлангандаги холат ўзгаришлари ва бирор мақсада ишлатганда пайдо бўладиган нуқсонлар турлари шу қотишманинг фазасига боғлиқ бўлади.

Бир хил атом тузилишга ва хоссага эга бўлган ҳамма қотишмалар хажмларининг йиғиндиси **фаза** дейилади.

Қотишмаларнинг фазаси *мувозанат* ва *мувозанатмас* холатда бўлади. Юқори температурада мувозанат холатга эришиш учун қотишма қиздирилиб, шу температурада узок муддат сақланади, паст температурада мувозанат холатга эришиш учун эса, қотишмани юқори температурадан секин совитиш керак бўлади.

Холат диаграммаси берилган системадаги ҳар қандай қотишманинг мувозанат ҳолатдаги фазаси билан температураси орасидаги боғланишнинг графикасидир. Холат диаграммаси чизиклар билан чегараланган бир қанча қисмлардан иборат (1-расм). Агар, берилган системадаги бирор таркибга тўғри келадиган қотишма устидан вертикал чизик ўтказиб, шу чизик бўйлаб юқори пастга силжитсак, унда, секин совитиш ёки (ёки қизитиш) шароитида фазаларнинг ўзгариш жараёнини кўриш мумкин.

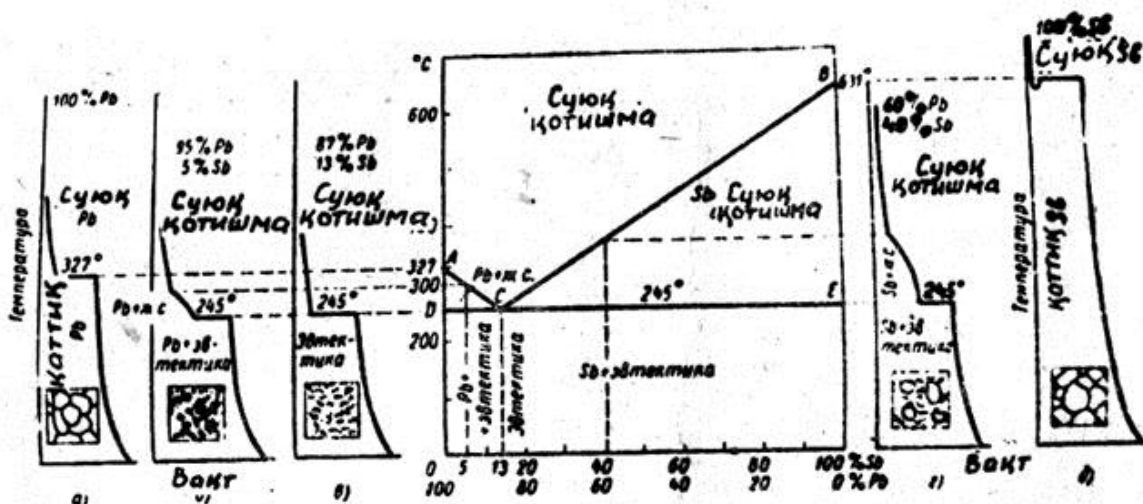


1-расм. Кўрғошин-сурма системаси холат диаграммаси

Диаграмма чизиклари билан, ўтказган вертикал чизикнинг кесишиш нуқталарига **критик нуқталар** дейлади. (1-расмда 1-ва 2-нуқталар) ва бу нуқталарга тегишли темературалар учун критик нуқталарни аниқлаш демақдир. Бу тажриба ишида биз фақат 5-қотималар учун критик нуқталарни аниқлаймиз.

Критик нуқталарни аниқлаш учун ҳар бир текшириляётган қотишманинг совиш эгри чизигини кўриш керак.

Совиш эгри чизигидан синиш нуқталари критик нуқталарга тўғри келади. Холат диаграммасини куриш принципи 2-расмдаги схемада кўрсатилган.



2-расм. Pb-Sb системаси холат диаграммасини куриш схемаси.

Тоza металлларнинг қотиш бир хил температурада (бита критик нуқтага эга) бўлади. Икки компонентли қотишмаларнинг қотиш температурасининг интервали икки нуқта, яъни қотиш жараёнининг бошланиши ва охири

нуқталари орасида бўлади. Шунини айтиш керакки, эвтетик қотишма худди тоза металлдек бир хил температурада совийди (бита критик нуқтага эга).

II. Вазифа

Жадвалдан текшириладиган қотишмаларнинг таркиби берилган.

1-жадвал

Қотишмаларнинг тартиби	Таркиби массаси бўйича	
	Қалай	Рух
1	100	0
2	96	4
3	92	8
4	40	60
5	0	100

III. Ишни бажариш тартиби

1.Текширилаётган қотишмалар солинган тигелларни, қотишмалар батамом эригунча қиздирилади.

2.Қиздирилаётган печдан тигелларни олиб махсус жойга ўрнатиб, эриган қотишмага термометрни ботирилади.

3.Хар 10 секунд оралиғида температуранинг пасайиш қиймати кузатиб ёзиб борилади.

4.Хар бир қотишма бўйича кузатиш натижалари жадвалга қайд қилинади.

2-жадвал

Қотишмалар тартиби	Кузатиш вақти, сек.	Кузатиш вақтидаги температура, °С
1	2	3

6.Совиш эгри чизигидан фазали ўзгариш (критик нуқталарни) температураларни аниқланади.

7.Қалай-рух системали ҳолат диаграммаси чизилади.

8.Ҳолат диаграммадаги *ликвидус* критик нуқталарни ва қотиш *солидус* критик нуқталарни туташ эгри чизиқ билан бирлаштирилади.

IV. Ҳисботни ёзиш тартиби

1.Тажриба ишининг номи ва унинг мақсади ёзиш.

2.Текширилаётган қотишмаларнинг таркиби ёзиш.

3.Қалай-рух системаси ҳолат диаграммасини чизиш.

4.Ҳолат диаграмма сўзига *Синквейн* тузиш.

V. Такрорлаш учун саволлар

1.Тўла қотган қотишманинг фазаси деганда нимани тушунасиз?

2.Берилган иккиланган система қотишмасининг ҳолат диаграммасини таърифланг.

3.Қотишманинг критик нуқтаси деб нимага айтилади?

4.Қалай-рух системаси ҳолат диаграммаси учун ликвидус ва солидус чизиқларини аниқлаб беринг.

5.Қалай-рух системали ҳолат диаграммаси қайси координаталар бўйича аниқланади?

7-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Кострукцион материалларни ўрганиш

Ишдан мақсад: Металл ва қотишмаларнинг асосий турлари, физик механикавий хоссалари ҳамда кўлланиш соҳалари билан танишиш.

I.Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Барча металллар икки гуруҳга: қора металллар билан рангли металлларга бўлинади. Қора металлларга гуруҳига, асосан, темир ва унинг қотишмалари (чўян ва пўлат) киради, қолган барча металллар рангли металллар гуруҳини ташкил этади.

Рангли металллар, ўз навбатида, куйидаги гуруҳларга бўлинади:

А) оғир металллар (γ 5-13 г/см³);

*Б) енгил металллар (γ *0,53-5 г/см³)*

В) асл бошқача айтганда, қимматбаҳо металллар;

Г) нодир металллар.

Энг енгил металл литий (**Li**) бўлиб, унинг солиштирма оғирлиги 13,6 г/см³ га тенг.

Асл металллар кимёвий активлиги жуда паст металллар бўлиб, кислород билан бевосита бирикмайди, яъни улар коррозиябардош металллар ҳисобланади.

Темир-кимёвий белгиси Fe. Д.М.Менделев элементлар даврий системасининг VIII гуруҳида жойлашган, тартиб номери 26, атом оғирлиги 55,847, солиштирма оғирлиги эса 7,86 г/см³ га бўлган юмшоқ, пластик кулранг тусда товланадиган оқ металл. Темирнинг суюқланиш температураси 1536 градусга, қайнаш температураси эса 2770 градусга тенг.

Техникавий тоза темир, асосан, электротехникада электромоторлари, динамомашиналар, электормагнитлар учун ўзақлар ва бошқалар тайёрлашда ишлатилади. Темир кукун металлургияси усулида деталлар тайёрлашда фойдаланилади. Темир чўян ва пўлатнинг асосий таркибий қисмини ташкил этади.

Мис-кимёвий белгиси Cu. Д.И.Менделеев элементлари системасининг I гуруҳида жойлашган, тартиб номери 29, атом оғирлиги 63,54, солиштирма оғирлиги эса 8,93 г/см³ бўлагн юмшоқ пластик, қизил тусли металл. Мис 1083⁰С да суюқланади ва 2560⁰С қайнайди, иссиқни ва электрни яхши ўтказди.

Тоза мис электротехникада электр симлари ва бошқалар тарзида ишлатилади. Ишлаб чиқариладиган миснинг анчагина миқдори мис қотишмалари-латун ва бронза тайёрлашга кетади.

Латун асосан мис билан рухнинг қотишмаси бўлиб, техникада таркибдаги рух миқдори 45% гача бўлган қотишма ишлатилади.

Латунлар Л ҳарфи ва латун таркибидаги миснинг миқдорини билдирувчи рақамлар билан маркаланади. Латун таркибида мис билан рухдан ташқари бошқа элементлар ҳам бўладиган махсус латунларнинг маркасида Л ҳарфидан кейин қайси элемент кўшилганлигини билдирувчи ҳарфлар (элемент

русча номини бош ҳарфи), билан белгиланади. Мисол учун, ЛС-74-3; 74%-мис, 3%-кўрғошин ва қолгани рухдир. Кейинги мисолларда ҳам белгилашлар шу каби бўлиб, О-қалай (олово), алюминий, Н-никелни билдиради.

Бронза, асосан, миснинг қалайли қотишмаси бўлиб, кейинги вақтларда миснинг алюминийли, кўрғошинли ва бериллийли қотишмалари ҳам олинган. Бронза **Бр.** ҳарфлари, легирловчи элементлар ни билдирадиган ҳарфлар ва шу элементларнинг процент ҳисобидаги ўртача миқдорини кўрсатувчи рақамлар билан маркаланади. Масалан: БРОНС 11-4-3 марка қалай, никел ҳамда кўрғошин билан легирлаган бронзани билдириб, 11 сони бронза таркибида 11% қа лай (олово), 4 рақами-4% никел, 3 рақами эса 3% кўрғошин (свинец) борлигини билдиради.

Алюминий-кимёвий белгиси Al. Д.И.Менделеев элементлар даврий системасининг III гуруҳида жойлашган, тартиб номери 13, атом оғирлиги 26,9815, солиштирма оғирлиги эса $2,7 \text{ г/см}^3$ га бўлган юмшоқ пластик, оқ тусли металл. Унинг суюқланиш темпураси 657°C га, қайнаш температураси эса 1800°C га тенг.

Алюминий электр ўтказувчанлиги юқори (мисдан кейинги ўрнида), шунинг учун ундан электр симлар тайёрланади. Алюминий нинг энг кўп миқдори қотишмалар тайёрлаш учун ишлатилади.

Алюминийга Cu, Si, Mg, Zn, Fe каби элементларни алоҳида-алоҳида ёки маълум комбинацияда кўшиб суюқлантириш йўли билан унинг қотишмалари олинади. Алюминий қотишмаларига легирловчи элементлар сифатида Ni, Cr, Co ва бошқалар, қотишма хоссаларини Ni, Be, Ti, Ce, Nb лар кўшилади. Алюминийнинг қотишмаларидан энг кўп ишлатиладиган дюралюминий (алюминийнинг мис ва магний билан қотишмаси), силуминлар (алюминийнинг кремний билан қотишмаси) ва бошқалардир.

Рух. Кимёвий белгиси Zn. Д.И.Менделеев даврий системаси нинг II гуруҳида жойлашган, тартиб номери 30, атом оғирлиги 55,37, солиштирма оғирлиги эса $7,14 \text{ г/см}^3$ га бўлган кўкиш-оқ тусли металл. Рухнинг суюқланиш температураси 1536 градус, анча мўрт, аммо $100-110^{\circ}\text{C}$ да пластик ҳолатга келади.

Рух хилма-хил мақсадларда: темир туникани занглашдан сақлаш учун унинг сиртини қоплашда, гальваник элементлар тайёрлашда, қотишмалар ҳосил қилишда ва бошқа мақсадларда ишлатилади.

Кўрғошин. Кимёвий белгиси Pb. Д.И.Менделеев даврий системасининг IV гуруҳида жойлашган, тартиб номери 82, атом оғирлиги 207,19, солиштирма оғирлиги эса $7,3 \text{ г/см}^3$ га бўлинган, оқиш-ҳаво ранг тусли, ғоят пластик металл. Унинг суюқланиш температураси 327 градусга, қайнаш температураси эса 2270 градусга тенг.

Қалай. Кимёвий белгиси Sn. Д.И.Менделеев даврий системасининг IV гуруҳида жойлашган, тартиб номери 50, атом оғирлиги 118,69, солиштирма оғирлиги эса $7,3 \text{ г/см}^3$ га бўлган юмшоқ, оқиш металл, ҳавода аста-секин хиралашиб қолади, яъни оксид парда билан қопланади. Қалайнинг суюқланиш температураси 231,9 градусга, қайнаш температураси эса 2270 градусга тенг.

Қалай тунукаларни оқлаш, подшипник қотишмалари, кавшарлар, осон суюқланувчи қотишмалар тайёрлаш ва бошқа мақсадлар учун ишлатилади.

Сурма. Кимёвий белгиси Sb. Д.И.Менделеев даврий системасининг V гуруҳида жойлашган, тартиб номери 51, атом оғирлиги 121.75, солиштирма оғирлиги эса $6,69 \text{ г/см}^3$ га бўлган ялтироқ, оқ тусли металл. Сурманинг суюқланиш температураси 631 градусга, қайнаш температураси эса 1144 градусга тенг.

Сурма босмахона қотишмалари, подшипник қотишмалари, аккумулятор пластинкалари учун ишлатиладиган қўрғошин қотиш маларини тайёрлашда, автомобил, велосипед ва бошқа машиналар деталларининг сиртларини безашда ишлатилади.

Хром, кимёвий белгиси Cr. Д.И.Менделеев элементлар даврий системасининг VI группасида жойлашган, тартиб номери 24, атом оғирлиги 51.96, солиштирма оғирлиги эса $7,16 \text{ г/см}^3$ га булган оқ рангли қаттиқ металл. Хромнинг суюқланиш температураси 1910°C га, қайнаш темпеартураси эса 2469°C га тенг.

Хром бошқа металлларнинг сиртини қоплаш (хромлаш), легирланган (зангламайдиган) пўлатлар, пухталиги юқори рангли метал лар қотишмалари тайёрлаш ва бошқа мақсадлар учун ишлатилади.

Вольфрам. Кимёвий белгиси W. Д.И.Менделеев даврий системасининг VI гуруҳида жойлашган, тартиб номери 74, атом оғирлиги 183.85, солиштирма оғирлиги $19,3 \text{ г/см}^3$ га тенг бўлган оч кулранг, жуда қаттиқ металл. Вольфрамнинг суюқланиш температураси 3410°C га, қайнаш температураси эса 5930°C га тенг.

Вольфрам нормал температурада жуда мўрт, ҳавода мутлақо оксидланмайди. У легирланган пўлатлар қаттиқ қотишмалар, электр лампаларининг чўғланиш толалари, электродлар, ренгтген найларининг катодлари ва бошқа муҳим материаллар олишда ишлатилади.

Молибден. Кимёвий белгиси Mo. Д.И.Менделеев даврий системасининг VI гуруҳида жойлашган, тартиб номери 42, атом оғирлиги 95.94, солиштирма оғирлиги $10,23 \text{ г/см}^3$ га бўлган ялтироқ металл. Суюқланиш температураси 2625°C га, қайнаш температураси эса 5560°C га тенг.

Молибден махсус ва тезкесар пўлатлар, металлокерамик қотишмалар, махсус ўтга чидамли шишалар олишда ва бошқа мақсадларда кенг қўланилади.

Титан. Кимёвий белгиси Ti. Д.И.Менделеев даврий системасининг II гуруҳида жойлашган, тартиб номери 22, атом оғирлиги 47.9, солиштирма оғирлиги эса $4,54 \text{ г/см}^3$ га булган оқ рангли ялтироқ металл. У жуда хам пластик, каррозия ва иссиқликка чидамли. Титанинг суюқланиш температураси 1725°C га, қайнаш температураси эса 3200°C га тенг.

Титан металлокрамик қотишмалар тайёрлашда, легирланган пўлатлар олишда ишлатилади.

Титан алюминийдан салгина оғир, аммо унинг пухталиги алюминийдан уч баравар оғир. Шунинг учун титан самолётсозлик, кемасозлик, машинасозлик шу жумладан кимё машинасозлиги саноатида ниҳоятда қимматли конструкцион материал бўлиб қолади.

Металларнинг қотишмаларидан конструкцион материал сифа ида кўп ишлатиладиганлардан яна бири баббитлар ва кукун қотишмалардир.

Машина ва механизмларда ишлатиладиган думалаш ва сирпаниш подшипникларнинг вал ва ўқ бўйнига тегиб турадиган юза қисмлари (вкладишлари) тайёрлаш учун подшипник қотишмалари ёки антифрикцион қотишмалар баббитлардан ясалади.

Кукун қотишмалари. Металларнинг кукунларидан тайёрлана диган қотишмалар кукун қотишмалари дейилиб, уларнинг ишлаб чиқариш соҳаси **кукун металлургияси** дейилади.

Кукун металлургияси усулида буюмлар тайёрлашда кукунлар аввало яхшилаб аралаштирилади, сўнгра қолипларга солиниб прессланади ва унда суюқланиш температурасидан бир оз пастроқ температурада ушлаб турилади. Бу усулда хилма-хил шаклли жуда аниқ ўлчамли мустаҳкам буюмлар олинади ва уларга металл кесиш дастгоҳларида ишлов беришнинг ҳожати қолмайди.

Ишни бажариш учун зарур жиҳозлар, материал ва асбоблар: 1. Металл ва қотишмаларнинг намуналари. 2. Тарозилар. 3. Кўндаланг кесим профили бўйича ишлов берилган штампланган ва куйма прокат намуналари. 4. Штангенциркуль-ШЦ-1. 5. Лупа. 6. Металлар ва қотишмалар плакати. 7. Металл ва қотишма стандартлари 8. ДИ. Менделеев даврий системаси.

II. Ишни бажариш тартиби

Ишни бажаришга киришишдан олдин элементлар даврий системаси билан танишиш ва шу мавзуга оид элементларни ўрганиб чиқиш, адабиётдан металл ва қотишмаларнинг олиниши, хоссалари ва ишлатилиш соҳаларини диққат-эътибор билан ўқиб чиқиш керак.

Шундан кейин қуйидагича иш юритилади:

1. «Металлар ва қотишмалар плакати ҳамда металллар ва қотишмалар стандартлари билан танишилади.
2. Синган жойига қараб намуна материали аниқланади.
3. Ўқитувчининг кўрсатмаси бўйича бирор металл намунасининг зичлиги аниқланади.
4. Пулат ва куймалари, куйма ва штамповка қолиплари ҳамда прокат намуна профиллари билан танишилади.

Намуна номери	Намуна материали	ГОСТ номери	Рангли ва бошқа ташқи белгилари	Солиш-тирма оғирлиги г/см ³	суюқланиш температураси, °К	Механик ва бошқа хоссалари	Қўлланиш соҳаси

5. Намунани ўрганиш ва кузатишда олган натижалар асосида қуйи даги жадвал тўлдирилади:

6. Иш ҳақида ёзма ҳисобот тузилади. Унда ишнинг мақсад ва вази фаси, «Металлар ва қотишмалар классификацияси» схемаси ҳамда иш натижалари ёзилади.

III. Топширик

Металл сўзига «Кластер» тузиш.

АДАБИЁТЛАР.

1. В.А. Мирбобоев. «Конструкция материаллар технологияси». Тошкент. «Ўқитувчи» 2004 й.
2. В.А. Мирбобоев. «Конструкция материаллар технологиясидан қисқача луғат». Тошкент. «Ўзбекистон» 1995 й.
3. И. Носир «Материалшунослик». Тошкент. Молия 2000 й.

8-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Чўян ишлаб чиқариш

Ишдан мақсад: Маърузада берилган назарий билимларни мустаҳкамлашдан иборат.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

1. Темир рудалари ва уларнинг бойитиш усуллари.
2. Металлургияда қўлланиладиган ёқилгилар ва уларнинг турлари. Уларга бўлган талаблар.
3. Флюс ва ўтга чидамли материалларнинг турлари, хоссалари ва уларнинг ишлатиш жойлари.
4. Домна печининг тузилиши.
5. Домна печидан олинadиган маҳсулотлар ва уларнинг халқ хўжалигида ва саноатда қўлланилиши.
6. Домна печи ишининг техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

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

1. Магнит темиртош. Fe_3O_4
2. Қизил темиртош. Fe_2O_3
3. Кўнгир темиртош. $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ ва $Fe_2O_3 \cdot H_2O$
4. Темир шпати. $FeCO_3$

Булардан ташқари табиатда комплекс рудалар ва марганецли рудалар ҳам бор. Комплекс рудаларни таркибида темирдан ташқари легирловчи элементлар ҳам бўлади. Марганецли руда таркиби даги марганецни миқдори 25-47% бўлади.

Рудаларни суюлтиришга тайёрлашдан олдин қуйидаги жараёнлар бажарилади:

1. Майдалаш;
2. /алвирдан ўтказиш;
3. Рудаларни ювиш;
4. Электромагнитавий сепаратор усули;
5. Рудаларни қиздириш;

6. Агломерация;
7. Ўрталаш.

Рудаларни суюлтиришга тайёрлашда қайси бойитиш усулидан фойдаланиш руданинг сифатига, таркибига ва унинг ҳолатига кўра белгиланади.

Техникада темир рудаларидан ташқари, металлургия процесслари, шихта материаллари (руда, ёқилғи ва флюс) сифатида таркиби да кўп миқдорда темир бўлган шаклдан ва саноат чиқиндиларидан ҳам фойдаланилади.

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

Металлургияда ишлатиладиган ёқилғи сифатини характерловчи кўрсаткичларга асосан куйидагилар киради.

- а) таркибида суюклантириладиган металл сифатини ёмонловчи зарарли кўшимчалар (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.

Ёқилғилар асосан куйидагиларга бўлинади:

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

I. **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 ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$), қум тупроқ (SiO_2) ва бошқа моддалардан маълум миқдорда фойдаланилади.

II. Маълумки домна печ деворлари ўтга чидамли материаллар ми нерал моддалардан тайёрланган ғиштлардан куйилади.

Ўтга чидамли материаллар кимёвий таркибидаги кўра асосий уч группага бўлинади.

1. *Кислота характерли (динас ғиштлари ва кварц қум)*
2. *Асосли (магнезитли, магнезитохромли)*
3. *Нейтрал (юқори тупроқли).*

Металлургия печ деворларининг материални 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 жараённинг бориши бузилади.

Домна печнинг маҳсулотлари халқ хўжалигида ва саноатда қўлланилади.

Домна печ ишининг техник иқтисодий кўрсаткичлари.

Домна печдан олинандиган маҳсулотлар:

- 1) **Чўян** – оқ чўян-қайта ишланадиган, кулранг чўян-қуймакорлик ва феррокотиш-малар олинади.
- 2) **Шлак**-изоляция ва қурилиш материаллари олиш учун ишлатилади.
- 3) **Домна газ** – ҳаво қиздирилиши учун буғ қозонлари ва бинолар ни қиздиришга сарф-ланади.
- 4) **Колошник чанги** – агломерация қилиб домна печига солинади.

Ҳар қандай домна печининг ишига баҳо бериш учун бир суткада қанча чўян ишлаб чиқара олинishi 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 коэффициенти чиқади.

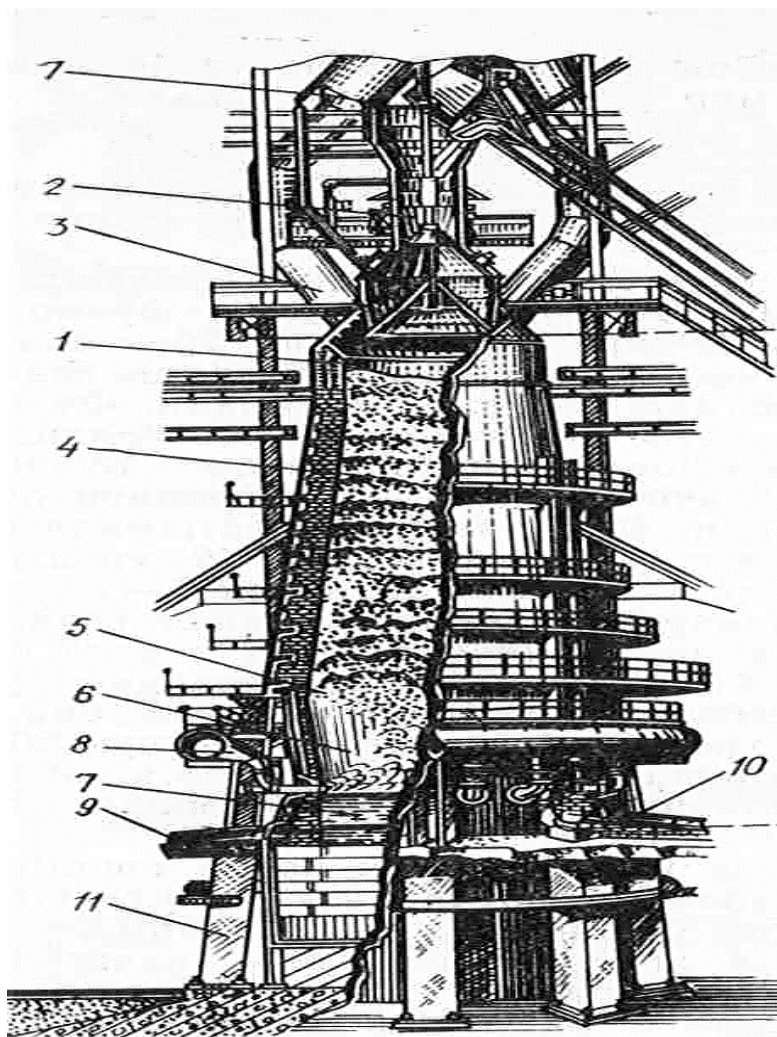
$$K_k V / P \text{ м}^3/\text{тн}$$

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

V-печнинг фойдали ҳажми;

P-печ бир суткада ишлаб чиқарган чўян миқдори;

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



1- расм. Домна печининг тузилиш схемаси:
 1-колошник; 2-юклаш аппарати; 3-трубалар; 4-шахта; 5-распар;
 6-заплечик; 7-ўтхона; 8-фурма; 9-чўян чиқмиш нови; 10-шлак чиқмиш нови;
 11-темир устун.

II. Вазифа

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

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтьева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Metallургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

9-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Пўлат ишлаб чиқариш

Ишдан мақсад: Маърузада берилган назарий билимларни мустаҳкамлашдан иборат.

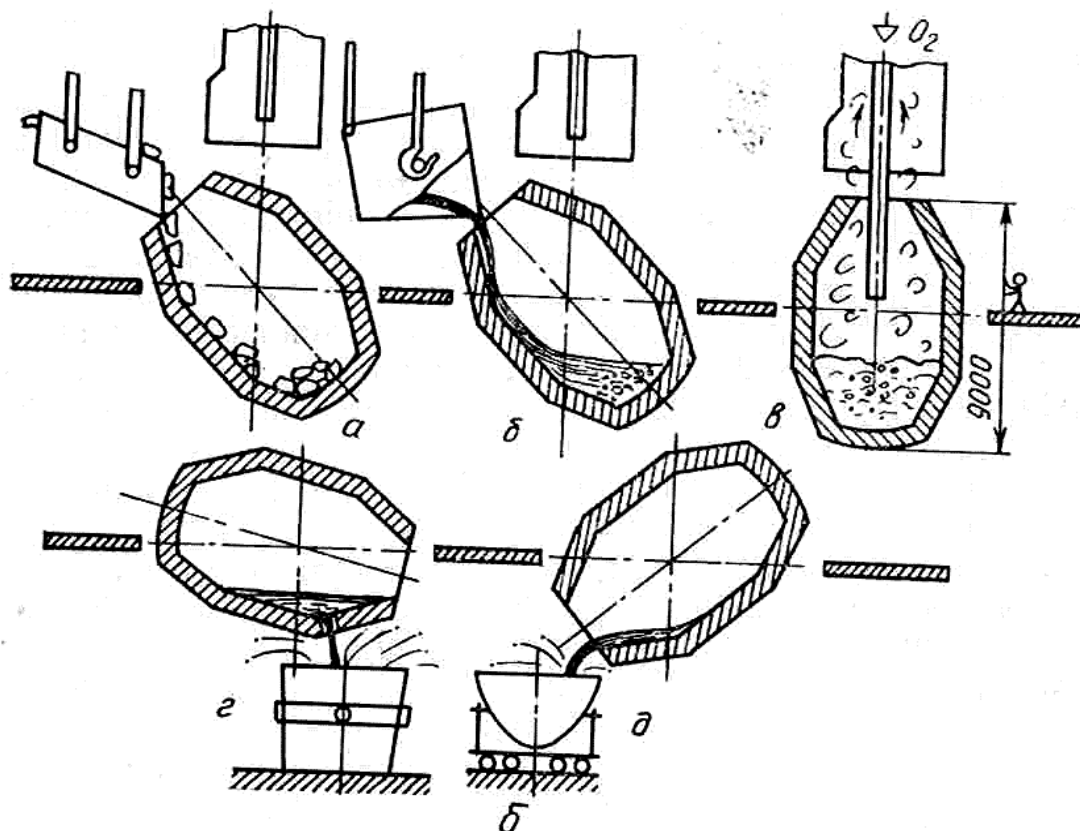
I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

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 70/350тн. Тайёр ҳолдаги конверторга олдин 25-30% пўлат қолдиқ, чиқиндилар солинади. Кейин 70% умумий металл қисмдан суюқ, /1400⁰С/ чўян қўйилади. Чўян таркиби С-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 С, 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.

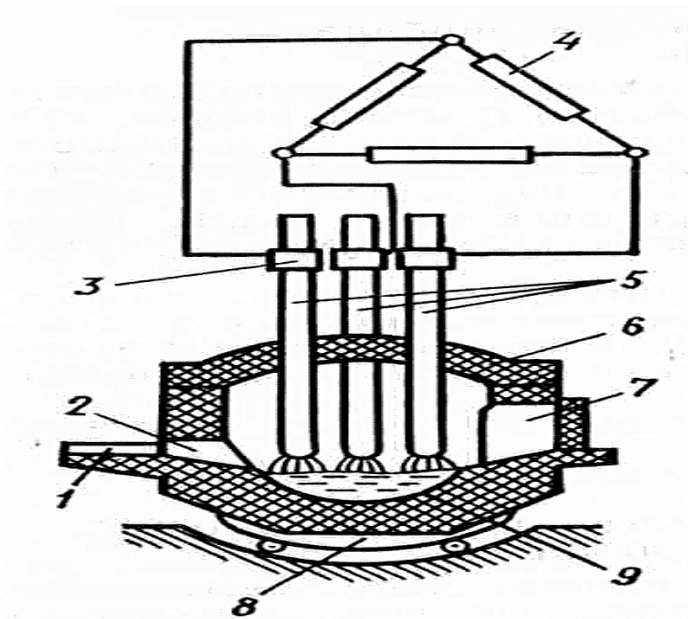


1-расм. Кислородли конверторнинг тузилиш схемаси.

2.Мартен печларида пўлат олиш. Кислородли конверторда темир-терсак, қаттиқ чўян кўп ишлаб бўлмайди. Шунинг учун мартен печлари ишлатилади. Ёнилғи ва печга юбориладиган ҳаво, шу печдан чиққан тутун ва газлар ҳисобига қиздирилиб, (1200°) юборилади. Печга қаттиқ, 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, Р ва S ни кўпроқ чиқариб ташлаш мумкин. Ҳозирда асосан электр ёйли ва индукцион печлар ишлатилади.

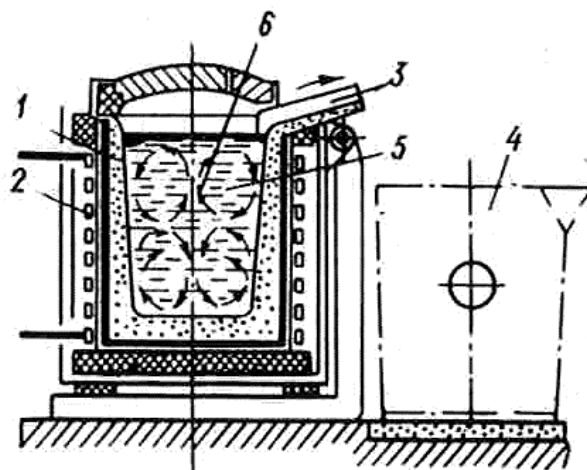
4.Электр ёйли печлар. Печ ҳажми 0.5-200 тоннали бўлиб, электродлар вертикал жойлашади. Электрод графитдан тайёрланади. Диаметри 200- 500 мм, узунлиги 3 метр, металл ва электрод ўртасида ҳосил бўлган учқундан катта иссиқлик ҳосил бўлади.



3-расм. Электр ёй печининг схемаси.

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

5.Индукцион печлар. Бу печларда жуда юқори сифатли, юқори температурага чидамли пўлатлар олинади. Ҳажми 30 кг-30 тонна бўлади. Бу печда биринчи ўрам мис трубадан иборат бўлиб, иккинчиси тигелдаги суюқ металл ҳисобланади. Ток юборилса, магнит майдони ҳосил бўлиб металл заррачалари ҳаракатланиб қизиб суюқланади. Шлак эса юзага чиқади.



4-расм. Индукцион электр печининг схемаси.

1-тигел; 2-индуктор; 3-пўлат чиқариш нови; 4-ковш; 5-металл; 6-индукцион ток.

II. Вазифа

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 усулларини *Венн* диаграммаси асосида тушунтириш.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтьева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Металлургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

10-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Пўлатларни маркаланиши ва тажриба учқун йўли билан уларни маркасини тақрибан аниқлаш.

Ишдан мақсад: Пўлатнинг турлари ва ишлатилиш сохаларини ўрганиш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

1. Пўлатларни классификацияси

Пўлатлар ўз ишлаб чиқарилиши усулларига кўра канверторли, мартенли ва электр пўлатларга бўлинади.

Кимёвий таркибига кўра пўлатлар углеродли ва легирланган вазифасига кўра эса конструкцион, инструментал (асбобсозлик) ва махсус пўлатларга ажратилади. Пўлатлар бир-биридан ўзаро қуйидагича фарқ қилади.

С 0,25% бўлса, кам углеродли,

С 0,25... 0,60% бўлса, ўрта углеродли,

С 0,6% дан бошлаб эса юқори углеродли пўлатлар деб қабул қилинган.

2. Углеродли конструкцион сифатли пўлатлар.

Бундай пўлатлар ГОСТ 1050-74 бўйича тайёрланиб, улар қуйидаги белгилари бўйича классификацияланади.

а) материални топшириш (етказиб бериш) ҳолатига қараб термик ишловсиз, термик ишланган-Т ва хоказолар;

б) вазифасига қараб;

в) ишлов бериш турига қараб;

г) ошиш (ачиш) даражасига қараб;

д) механик хоссаларини синашдаги талаблар бўйича.

Оддий сифатли углеродли пўлатлар ГОСТ 380-71 бўйича тайёрланиб, вазифаларига кўра 3 гурппага бўлинади:

А-механик хоссалари бўйича топшириш:

Б-кимёвий таркиби бўйича топшириш:

В-механик хоссалари бўйича ва кимёвий таркиблари бўйича топширилиши.

Хар бир группадаги пўлатлар ўз норматив кўрсаткичларига боғлиқ холда категорияларга бўлинади, яъни:

А группа-1,2,3; Б группа-1,2; В группа-1,2,3,4,5,6.

Оддий сифатли углеродли пўлатлар қуйидагича тайёрланади.

А-группа-Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6;

Б-группа-Бст0, Бст1, Бст2, Бст3, Бст4, Бст5, Бст6;

В-группа-Вст0, Вст1, Вст2, Вст3, Вст4, Вст5, Вст6;

1-4 номеридаги ҳамма группалардаги пўлат маркаларида ошиш даражасига қараб қайнайдиган, ярим тинч ва тинч, 5 ва 6 номерли эса ярим тинч ва тинч кўринишларда тайёрланади.

Ярим тинч кўринишдаги пўлат маркаларидаги 1-5 ларда марганец миқдори оширилган бўлади. Ст0 ва Вст0 пўлат маркалари эса ошиш даражасига қараб бўлинмайди.

Юқорида келтирилган пўлат маркасидаги «Ст» қисқартирилган харфлар «сталь» (пўлат), 0 дан 6 гача. Рақамлар эса тегишли пўлатларнинг кимёвий таркиблари ва механик хоссаларига боғлиқ холда шартли марка номерларини билдиради. Масалан: Ст0, Ст1. агар пўлат маркалари олдида Б ва В харфлари қўйилган бўлса, тегишли пўлатларнинг қандай группага киришини билдиради.

А группага кирувчи пўлат маркалари олдида ҳеч қандай тегишли харф А қўйилмайди. Масалан Ст3, Ст4 ва бошқалар.

Пўлат маркаларидан кейин ошиши даражаларини индекс сифатида ҳам ифодалар кўрсатиш қабул қилинган, яъни КП-қайноқ, Пб-ярим тинч, СП-тинч. Масалан: Ст3пс2, ВСт3кп2, ВСт4пс2. Биринчи котегория пўлат маркаларини ифодалашда рақам кўрсатилмайди.

Агар пўлат маркаларида ошиш даражалари кўрсатилмаган бўлса, у холда тегишли пўлат котегориялари чизик (-) орқали ажратиб кўрсатилади. Масалан: Ст-2, ВСт3-2 ва бошқалар

Ярим тинч холатдаги пўлатларнинг таркибида оширилган ёки кўпайтирилган марганец миқдори мавжуд бўлса, тегишли пўлат маркасида кейин Г харфи қўйилади. Масалан: Ст3Гпс, ВСт3Гпс, ВСт3Гпс3.

Юқори кесиб ишланувчан хусусиятга эга бўлган конструкцион пўлатларни ГОСТ 1414-75 бўйича тайёрланади. Бундай пўлатлар кимёвий таркибларга асосан 6 группага бўлинади: углеродли-сульфидли; углеродли-кўрғошинли; углеродли-сулфидоселенли, хромли-сулфидоселенли, сулфидомарганец-кўрғошинли легирланган кўрғошинлар.

Углеродли сулфидли пўлатлар А11, А12, А20, А30, А35, А40 кўринишидаги маркаларда харфлардан кейин рақамлар тегишли пўлат таркибидаги ўртача углерод миқдорини юзлик бирилиги фоиз (%) ҳисобида эканлигини кўрсатади.

Г харфи эса тегишли пўлат таркибидаги марганец миқдорини оширилганлини билдиради. Бундай пўлатлардан аниқлиги юқори даражада

талаб қилинмайдиган деталлар, болтлар, гайкалар, шпилкалар, винтлар ва шунга ўхшаш деталлар учун ишлатилади.

Углеродли инструментал (асбобсозлик) пўлатлар.

Бундай пўлатлар ГОСТ 1435-74 бўйича тайёрланади. Бундай пўлатларнинг асосий маркаларига У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, 17А, У8ГА, У10А, У11А, У12А, У13А ларни мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Бундай маркалар таркибидаги У харфи пўлатнинг углеродли эканлигини, ундан кейинги рақамлар эса, унинг бир улушдаги углерод миқдори фоиз (%) ҳисобида, Г эса, тегишли пўлат таркибида марганец миқдорини оширилганлиги, А харфи эса, пўлатнинг юқори сифатли эканини ифодалайди.

1-жадвал

Марка	Ишлатилиши
У7	Болғалар, дурадгорлик асбоблари.
У7А	Зубило отвертка, дастгоҳларнинг маркалари.
У8	Пуансонлар, мисни кесиш учун кернолар, подпяткалар.
У8А, У8Г	Пуансонлар, мисни кесиш учун кескичлар, кернолар, пятниклар, тиски жағлари ва бошқалар.
У8, У9А	Кернолар зубилолар.
У10, У11	Кескичлар пармалар, метчиклар, фрезерлар ва бошқалар.

Вазифаси ва хусусиятларига кўра асбобсозликда ишлатиладиган легирланган пўлатлар икки гурпуга бўлинади.

1. Унча чуқур даражада ишлов беришга мўлжалланмаган кесувчи ва ўлчов асбоблари учун (7хф, 9хф, хвб ва хоказо) ва чуқур ишлов беришга мўлжалланган тобланган (9хс, 9хвг, 9х5вф ва бошқалар) асбоблар учун.
2. Совуқлайин деформацияловчи штамплар учун (9х, х6вф, х12ф1 ва бошқалар) ва иссиқлайин деформацияловчи (3х2в8ф, 4х8в2, 5хнsv, 4з5в4фсм ва бошқалар), зарбли асбоблар (4хс, 4хв2с, 6хв1 ва бошқалар) учун.

Легирланган инструментлар пўлатлар группасига тез кесувчи пўлатлар ҳам киради ва улар юқори температурага чидамли ҳисобланиб, (600...650⁰ С гача) бундай температурада ўз қобиляятларини йўқотмайди. Улар билан металлларни углеродли асбобсозлик пўлатлар учун рухсат этилган кесиш тезлигига нисбатан 3-4 марта тезроқ кесиш мумкин.

Кескич асбоблари сифатида энг кўп тарқалган катта тезлик остида кесувчи Р12, Р18, Р6М5, Р6М3 ва хоказо пўлат маркалари ҳисобланади. Бу маркалардаги Р харфи «Ранид»-тезлик эканлиги, Р харфидан кейинги Рақамлар асосий легирловчи элемент-вольфрамнинг миқдорини, кейинги харфлар ва Рақамлар эса бошқа легирловчи элементларнинг ўртача миқдорини ифодалайди.

Легирланган конструкцион пўлатлар

Бундай пўлатлар ГОСТ 4543-71 бўйича ишлаб чиқарилади. Бу пўлатларнинг таркибида ҳам темир углерод ва легирловчи элементлар бўлади. Бундай пўлатлар легирловчи элементларнинг фойдаланишига боғлиқ ҳолда

куйидаги группаларга бўлинади. Хромли (15Х, 15ХА, 20Х, 38ХА ва бошқалар). Марганецли (15Г, 20Г, 45Г, 35Г2 ва бошқалар). Хроммарганецли (18ХГ, 20ХГР, 30ХГТ, 25ХГМ ва бошқалар). Хромкремнийли (33ХС, 38ХС). Хроммолибденли ва хроммолибденванадийли (25ХМ, 30ХМ, 30ХМА, 30ХЗМФ ва бошқалар). Хромникелмолибденли (14Х2НЗМА, 20ХН2М ва бошқалар).

Пўлатлар ўз химиявий таркибига ва хоссаларига қараб куйидаги категорияларга бўлинади: сифатли, юқори сифатли-А, махсус юқори сифатли-Ш харфлари билан белгиланади. Бу харфлар (А,Ш) пўлатлар маркаларининг охирида қўйилади ва Ш харфи қўйилганда эса тегишли пўлат маркаси охирида тире билан ажратилади. Масалан: сифатли- 30ХГС, юқори сифатли-30ХГСА, махсус юқори сифатли-30ХГС-Ш, 30ХГСА-Ш ва хоказо.

Юқоридагилардан ташқарии пўлатлар ишлов бериш, турли вазифаларига кўра ҳам бир-биридан фарқ қилади.

Пўлат маркалари куйидагича ўқилади: Маркадаги биринчи икки рақам шу пўлат таркибида углероднинг юздан бир миқдорини, харфлар эса: Р-бор, Ю-алюминий, С-кремний, Т-титан, Ф-ванадий, Х-хром, Г-марганец, Н-никел, М-молибден, В-волфрамлигини ифода этади. Харфлардан кейинги рақамлар пўлат таркибида неча фоиз миқдориди легирловчи элемент мавжудлигини билдиради. Агар харфлардан кейин Рақам иштирок этмаса тегишли легирловчи элемент миқдори 1,5% фоизга мавжудлигини ифода этади.

Легирловчи пўлатлардан юқори талаблар қўйиладиган деталларни тайёрлашда фойдаланилади. Бундай пўлатларнинг маркалари 2-жадвалда кўрсатилган.

Қуйма ёки легирланган конструкцион пўлатлар ГОСТ 977-75 бўйича тайёрланади. Бундай пўлатларнинг вакилларига 15Л, 20Л, 30Л, 35Л, 45Л, 20Г1ФЛ, 45ФЛ, 35ХМЛ, 30ХНМЛ ва бошқалар киради. Бундай пўлатларда ҳам биринчи икки Рақам тегишли пўлат таркибида углерод миқдорининг юздан бир улушини билдиради, Л харфи эса унинг қуйма эканлигини билдиради.

2-жадвал

Пўлатнинг маркаси	Ишлатилиши
15Х	Цементацияловчи деталлар, поршен бармоқлари
20Х	Цементацияловчи деталлар, кулачокли муфталар, тирсакли валлар, конуссимон тишли ғилдираклар.
15Л, 20Л, 25Л 45Л, 30Л	Кронштейнлар, рамалар. Тишли ғилдираклар, вилкалар, айланувчи кулачоклар, тишли харакатланувчи ғилдираклар, темир йўл составлари учун марказий ғилдираклар
50Л, 55Л	Юқори ишқаланишга чидамли фасонли қуйма деталлар.

II. Ишни бажариш тартиби

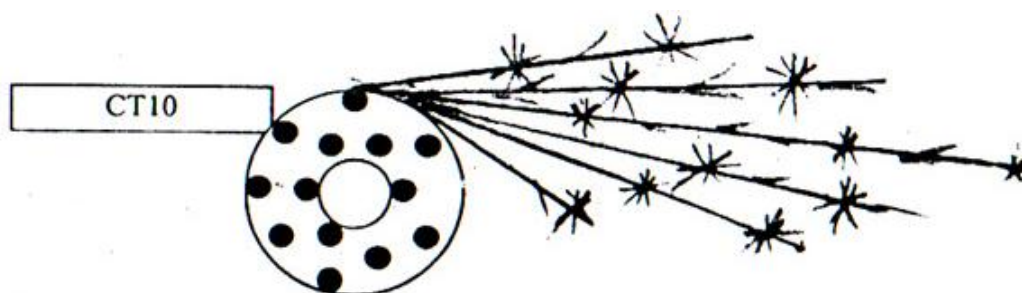
1. Хар хил пўлат маркаларидан тайёрланган пўлат таёқчаларидан (намуналаридан) бирини олинади.
2. Пўлат таёқчани жилвирлаш дастгоҳида жилвирланади.
3. Жилвирлаш дастгоҳидан чиқаётган учкун рангли ва юлдузчаларга қараб, махсус жадвалдан пўлат маркасини тақрибан аниқланади.
4. Пўлат маркаси аниқлангандан сўнг шу пўлат ишлатилиши соҳаси тўғрисида қисқача маълумот берилади.

III. Мавзунини мустақамлаш учун мустақил топшириқ

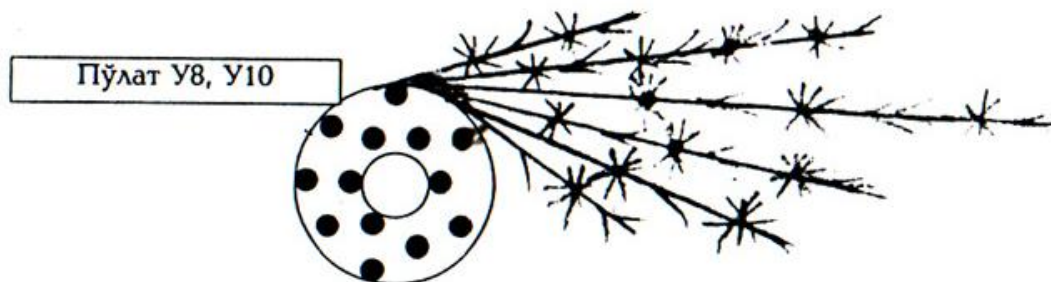
Углеродли ва легирланган пўлатларни учкун рангига ажратилган холатида (рангли қаламдан фойдаланиб) схемасини чизиш ва уларни ўзига хос хоссаларини изохлаш.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтьева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Металлургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

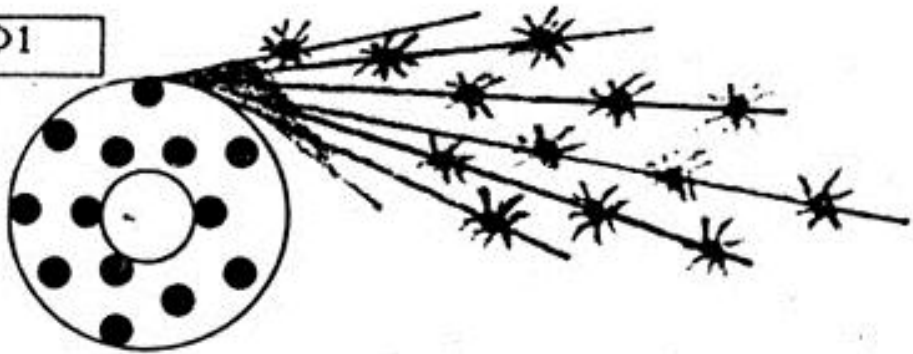


Учкун равшан-сариқ, кам тармоқланган, озроқ юлдуз.



Учкун равшан-сариқ, тармоқланган ва юлдузлари кўп

Пўлат Х12Ф1



Учқун сариқ, калта, серюлдуз, учлари ўткир.

Аримко темир



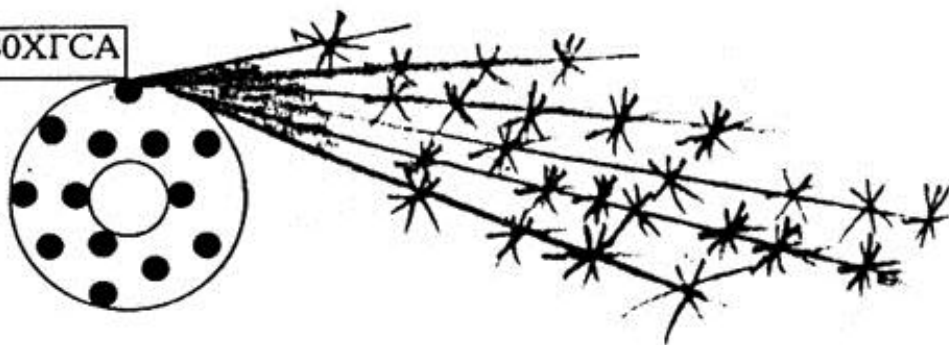
Учқун равшан сариқ, тўғри тармоқсиз.

Пылат 12ХН3А



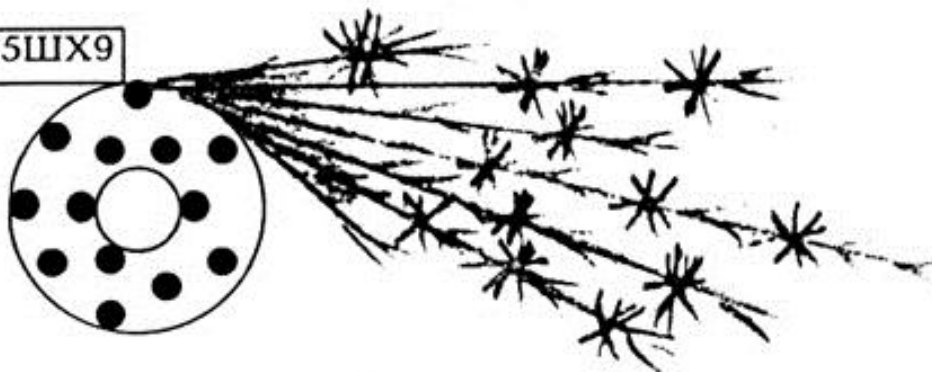
Учқун сариқ тармоқланган учқун охири найзасимон юлдузсиз

Пўлат 4ХС,30ХГСА



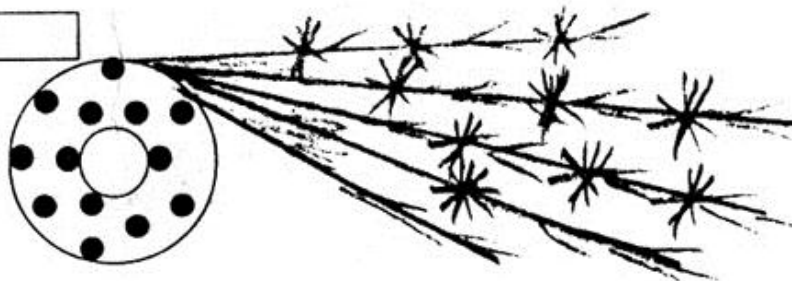
Учқун равшан сариқ учларида найзалар тармоқланганда ёруғ юлдузчалар ажралиб чиқади.

Пўлат X,ХГШХ15ШХ9

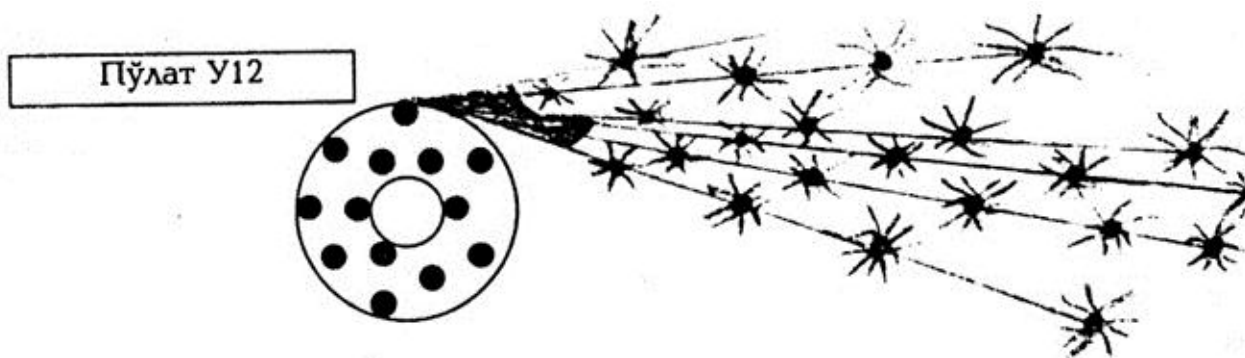


Учқун сариқ, тармоқларда кўпгина майда равшан-қизил юлдузчалар

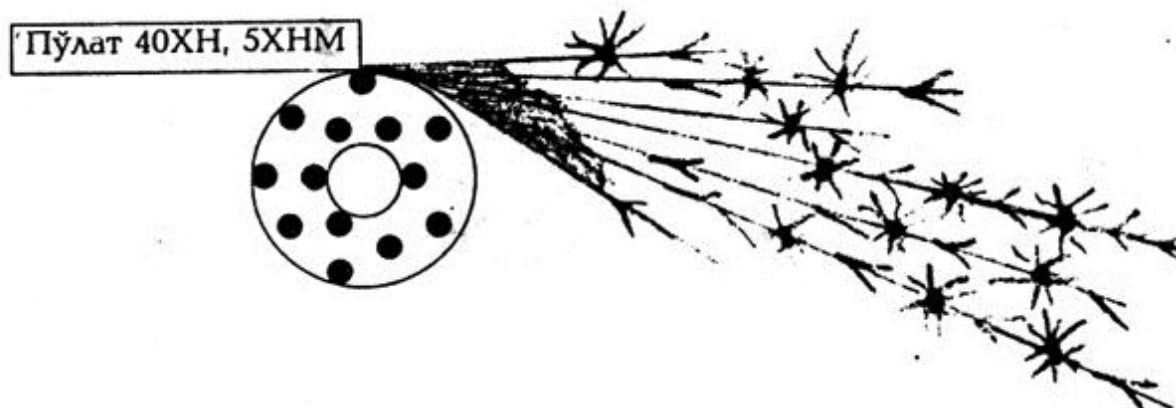
Пўлат 9ХС



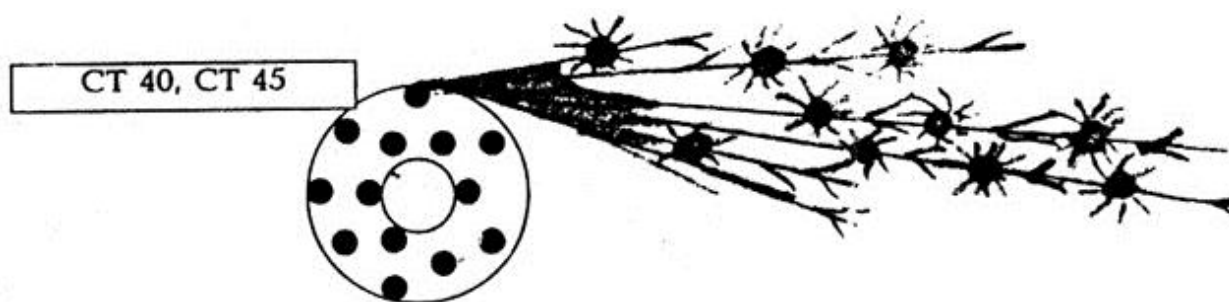
Учқун тўқ-сариқ равшан-қизил тармоқланган жуда кўп юлдузчалар



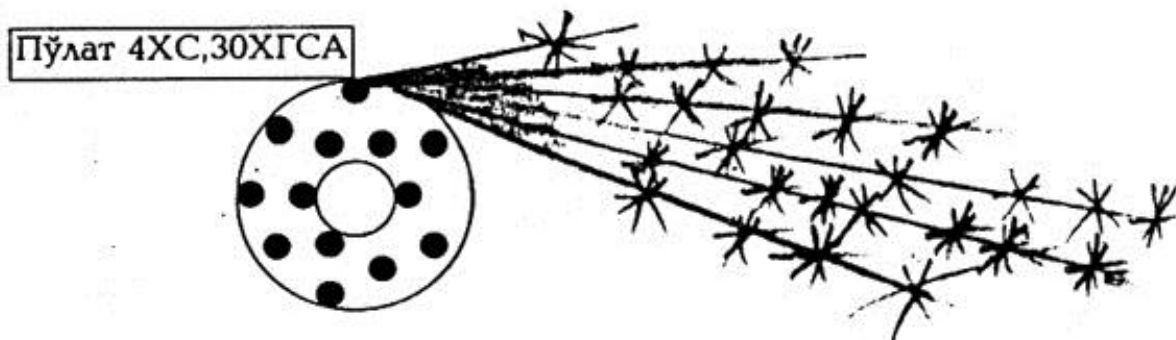
Учқун равшан сариқ, майда, серюлдуз



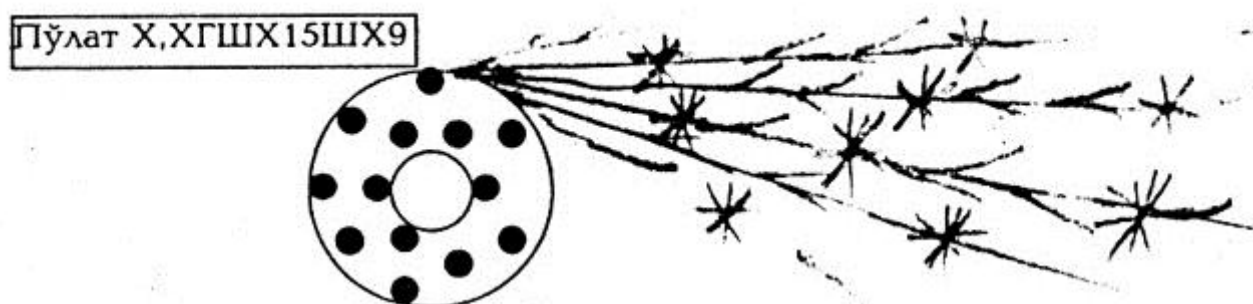
Учқун равшан-сариқ, маказидан юлдузчалар ажралиб чиқади, учларида озроқ найзачалар бўлади.



Учқун равшан-сариқ, кўп тармоқланган, тармоқларда йирик юлдузчалар, учлари ўткир



Учқун равшан сариқ учларида найзалар тармоқланганда ёруф юлдузчалар ажралиб чиқади.



Учқун сариқ, тармоқларда кўпгина майда равшан-қизил юлдузчалар

11-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Чўянларни маркаланиши ва ишлатилиш сохалари.

- Ишдан мақсад:**
1. Оқ, кулранг, жуда пухта ва болғаланувчан чўянларни маркаланишини ўрганиш.
 2. Чўянларни ишлатилиш сохаларини маркаларига боғлиқлигини ўрганиш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Чўян ўз таркибидаги углерод миқдори жихатидан, қолибга яхши куйилиш хосалари билан пўлатдан фарқ қилади. Чўянни одатдаги шароитда болғалаб бўлмайди. Чўян ўз таркибидаги углероднинг қандай ҳолатда эканлигига қараб оқ, кул ранг жуда пухта болғаланувчан чўянларга бўлинади.

1. Оқ чўян. Оқ чўянинг таркибида углерод кимёвий бирикма карбид холида бўлади. Оқ чўян цементит ва перлитдан тузилган. Чўянинг бу тури

синдирилса, унинг синган жойи хира оқ тусда кўринади. Шу сабабли у оқ чўян деб номланади. Оқ чўян жуда қаттиқ ва мўрт бўлиб, уни кесувчи асбоблар билан ишлаб бўлмайди. Оқ чўян пўлат тайёрлаш учун ишлатилади ва у сабабли қайта ишланувчан чўян деб номланади.

2. Кулранг чўян. Кулранг чўян таркибида углероднинг жуда кўп қисми ёки ҳаммаси графит тарзида бўлади. Чўянинг бу тури синдирилса, унинг синган жойи кулранг тусда товланади. Кулранг чўян СЧ харфлари билан белгиланади (русча-серўй чугун) ва рақамлар билан маркаланади. Маркадаги биринчи сон чўянинг чўзилишидаги мустахкамлик чегарасини (кг/мм^2 хисобида) билдиради. Чўянинг сифати унинг мустахкамлик кўрсаткичларига қараб аниқланади. СЧ00 маркали чўян паст сифатли чўян бўлиб, механик нагрузка кам тушадиган деталлар куйиш учун ишлатилади.

Кулранг чўянинг механик хосалари жихатидан энг яхшиси СЧ38 бўлиб ундан ички ёнув двигателларининг поршен халқалари ва бошқа деталлар қўйилади. Кулранг чўянларнинг маркалари 1-жадвалда келтирилган.

3. Жуда пухта чўян. Жуда пухта чўян ВЧ харфлари ва Рақамлар билан маркаланади. ВЧ харфлари чўянинг жуда пухта эканлигини, сонлар эса чўянинг чўзилишидаги мустахкамлик чегарасини ва нисбий узайишини билдиради. ВЧ45-00 маркали чўяндан динамик куч таъсир этмайдиган буюмлар тайёрланади. ВЧ40-10 маркали чўянлар юқори сифатли чўянлар бўлиб, бири-бирдан метал асосининг тузилиши жихатидан фарқ қилади. ВЧ60-2 маркали чўянинг металл асоси перлитдан, ВЧ45-5 маркали чўянинг металл асоси феррит ва перлитдан, ВЧ40-10 маркали чўянинг металл асоси эса ферритдан иборат бўлади. Бундай чўянларнинг маркалари 2-жадвалда кўрсатилган.

4. Болғаланувчан чўян. Болғаланувчан чўян деганда уни оддий усулда болғалаб бўлади деб тушунилмайди. Болғаланувчан чўян оқ чўяни махсус тарзда юмшатиш йўли билан хосил қилинади. Кўп холларда болғаланувчан чўяндан ясалган буюмлар пластиклигини камайтириб бўлса ҳам қаттиқлиги ва ейилишига чидамлилигини ошириш мақсадида товланади. Бунинг учун улар нормаллашдагига тенг температурада қиздириб бўшатилади. Бу чўянлардан қишлоқ хўжалиги машинасозлиги деталлари, тормоз колоткалари ва тишли ғилдираклар тайёрланади.

1-жадвал

Маркаси	Механик хосалари		
	Чўзилишдаги мустахкамлик чегараси, δ	Қаттиқлиги, НВ кг/мм^2	Ишлатилиши
СЧ-00	-	-	Қутилар, ғилофлар.
СЧ-12	12	143-229	
СЧ-15	15	163-229	Трубалар, чўян қолиплар.
СЧ-18	18	170-229	
СЧ-21	21	170-241	
СЧ-24	24	170-241	Трубалар,

			поршенлар.
СЧ-28	28	170-241	Дастгоҳ станиналари, насос корпуслари.
СЧ-32	32	187-255	

2-жадвал

Маркаси	Механик хоссалари		
	Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси	Нисбий узайиши	Қаттиқлиги
ВЧ 45-00	45	-	187-255
ВЧ 50-1,5	50	1,5	187-255
ВЧ 60-2	60	2	197-269
ВЧ 45-5	45	5	170-207
ВЧ 40-10	40	10	156-197

3-жадвал

Маркаси	Механик хоссалари		
	Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси	Нисбий узайиши	Қаттиқлиги НВ кг/мм ²
КЧ 30-6	30	6	163
КЧ 33-8	33	8	163
КЧ 35-10	35	10	163
КЧ 37-12	37	12	163
КЧ 45-6	45	6	241
КЧ 50-4	50	4	241
КЧ 56-4	56	4	241
КЧ 60-3	60	3	241
КЧ 63-2	63	2	241

II. Ишни бажариш тартиби

1. Берилган чўянни болға билан синдирилади.
2. Чўян синиғи рангига қараб унинг тури аниқланади.

III. Мавзунини ўзлаштириш бўйича мустақил топшириқ

Чўяннинг икки хил тури учун *Венн* диаграммасини тузиш.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Metallургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

12-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Рангли металллар ва уларнинг қотишмасини тахлили

Ишдан мақсад: Мис, алюминий асосидаги қотишмаларнинг микроструктурасини ўрганиш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Микроструктура анализи-алохида тайёрланган металл намуналарни микроскоп ёрдамида ички тузилишини текширадиган усуллардир. Микроскоп остида металлларнинг ички тузилишини кўринишига **микроструктура** дейилади.

Бир турдаги кўринишга эга бўлган микроструктуранинг ташкил этувчиларни, унинг **структура ташкил этувчилари** дейилади.

Микроструктурани структура ташкил этувчилари, асосан, икки хил бўлади.

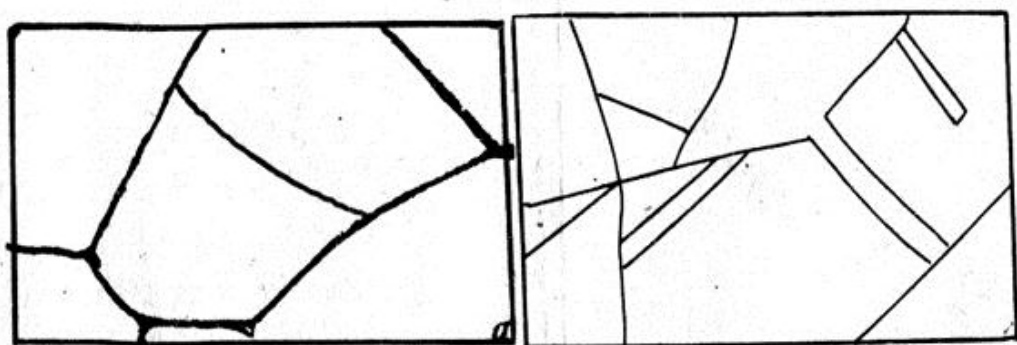
а) бир фазали, яъни, таркиби бир фазадан иборат;

б) кўп фазали, яъни икки ёки ундан кўпроқ фазалардан ташкил топган, доимий таркибга ва мустақил хоссалар тўпламига эга бўлган аралашма.

1. Мис ва унинг қотишмалари.

Мис қизғиш рангда бўлиб, иссиқликни ўтказиш бўйича кумушдан кейинги ўринда туради. Мисни қуйидаги маркалари кенг қўлланилади: ММ00, М0, М1, М2, М3, М4. Мис миқдори % ҳисобида олинади: 99,99; 99,95; 99,9; 99,7; 99,5; 99,0.

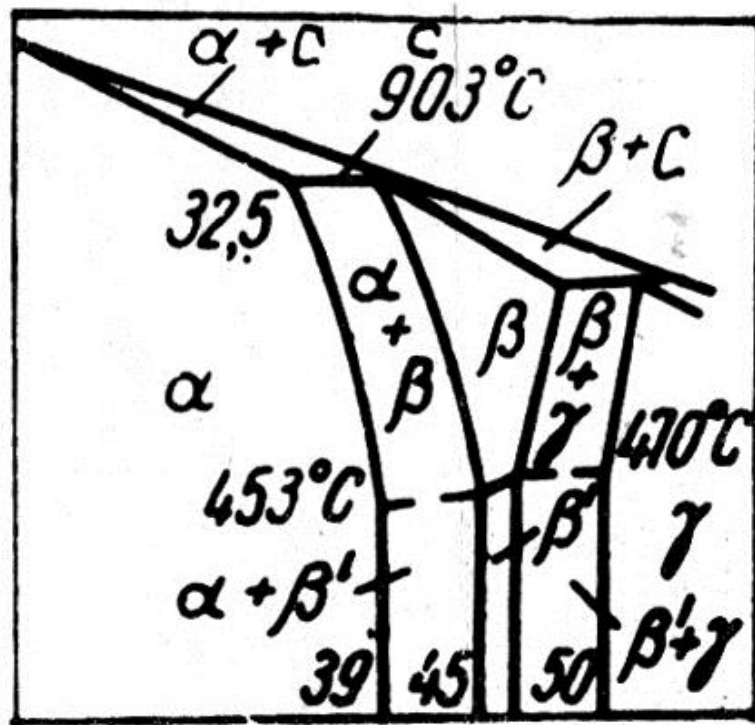
Тоза ҳолатда қўйилган ва ишлатилган мис пластик деформацияланганда унинг микроструктурасида ўхшаш шаклли, иккиланган чизиқли доначалар кўринади (1-расм).



1-расм. Қуйма миснинг микроструктураси ва схемаси.

Қиздириб деформацияланган миснинг механик хоссаси қуйидагича: $\delta_b = 240$ МПа (24 кг/мм^2) чўзилишдаги мустаҳкамлиги. Нисбий чўзилиш чегараси $\delta = 45\%$. Мисдан лист, сим, труба тайёрланади.

Латун-машинасозликда икки хил гурпуга бўлинган латунлар ишлатилади, α -латун (39% гача рух аралашмаси) ва $\alpha\beta$ -латунни (39-43%). Бундай гуруҳга ажратиш мис, рух системасининг ҳолат диаграммасига асосланган (2-расм).



2-расм. Мис-рух системаси холат диаграммаси.

Куйма α -латуни дендрид характерли структурадан тузилиб, асосан рухни мисдаги қаттиқ эритмаси кристалларидан иборатдир.

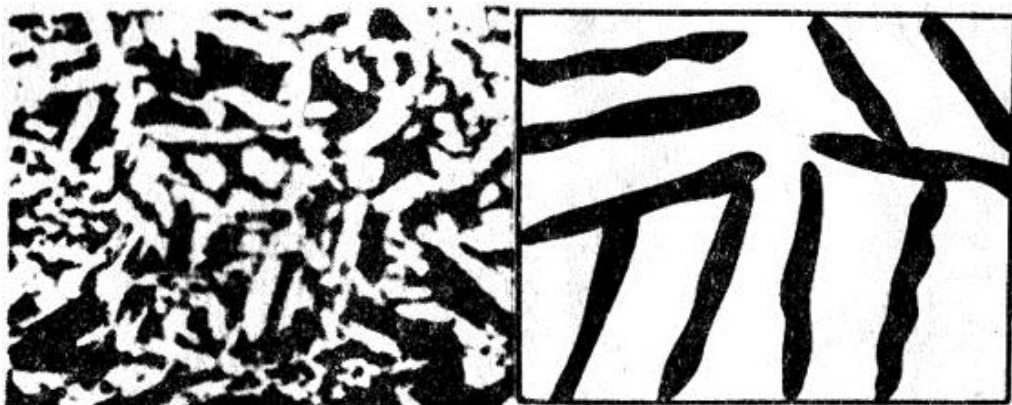
α -латун прокеткалаб ва юмшатиладан кейин структураси донали (полиэдрик) бўлади. Л-латун маркалари: Л60, Л62, Л68, Л70, Л80, Л86, Л90, Л96. Сонлар % ҳисобида мис миқдорини билдиради (3-расм).



3-расм. α -латуннинг микроструктураси:

а) =уйма, б) прокат ва юмшатиладан кейин.

$\alpha\beta$ -латунни мустаҳкам, лекин пластиклиги кам, уни сим шаклида чиқарилиб, босим билан ёки кесиб ишлаб ҳар хил детал ва буюмлар тайёрланади. Кўп ишлатиладиган маркаси Л59. $\alpha\beta$ -латунни прокат ва юмшатиладан кейин, рухнинг ёриқ кристалларининг мисдаги (α -қаттиқ эритма) қаттиқ эритмаси ва CuZn (α -қаттиқ эритма) брикмаси асосидаги қора кристалларнинг қаттиқ эритмасидан иборат бўлади (4-расм).



4-расм. Прокат ва юмшатиладан кейин ($\alpha+\beta$) латуннинг

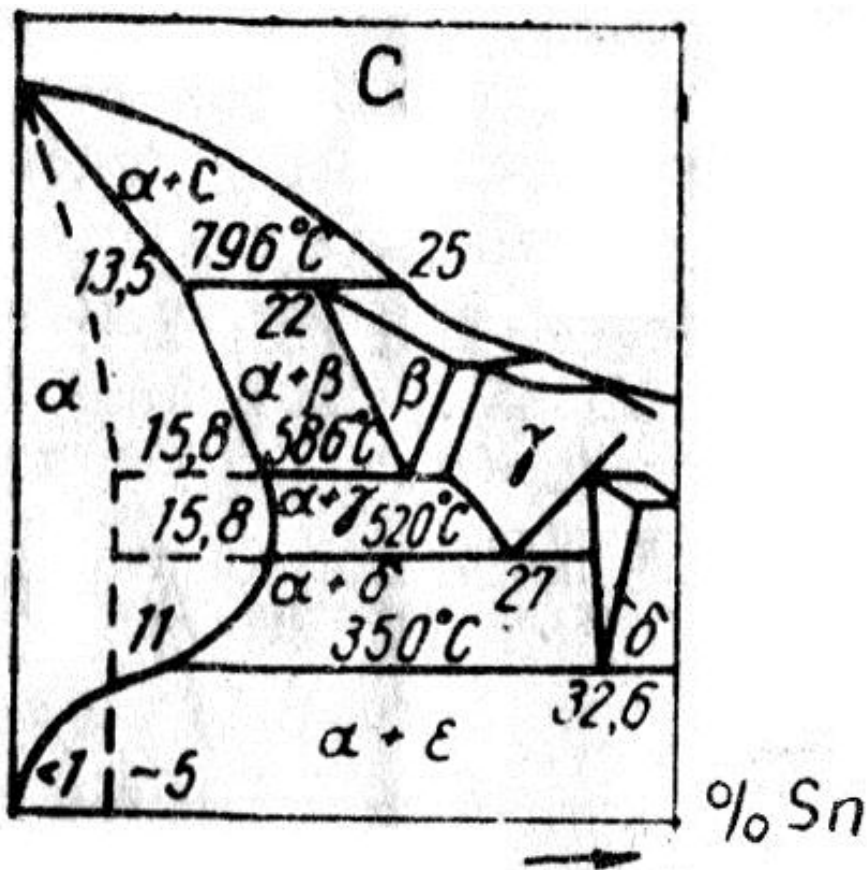
Деформацияланган ва юмшатиладан латун микроструктураси, α -латунни мустахкамлик чегараси $\delta_b = 26-32 \text{ кгс/мм}^2$, нисбий узайиши $\delta = 45-55\%$, ($\alpha\beta$)-латунлар катта мустахкамликка эга $\delta_b = 35 \text{ кгс/мм}^2$.

Латунларга легирловчи элементларнинг (кремний, алюминий, марганец, калий) қўшилиши унинг микроструктурасига унчалик таъсир қилмайди. Чунки, улар α ва β каттик эритмаларда эритиб, янги фаза ҳосил қилмайди. Бундан ташқари махсус латунлар ҳам ишлаб чиқарилиб, уларнинг хоссаларини яхшилаш учун легирловчи элементлар қўшилади. Маркалашда Л харфи ва бошқа харфлар қўшиб ёзилади. А-алюминий, К-кремний, Ж-темир (железа), О-қалай (олово), С-қўрғошин (свинец) ва бошқалар. Бу харфлардан кейин легирловчи элементнинг қанча борлиги % ҳисобида кўрсатилган.

Бронза-мисни қалай, алюминий, береллий, кремний билан қотишмаси *бронза* деб аталади. Бронза **Бр** харфи ва легирловчи элементларни % ҳисобида миқдорини кўрсатувчи сон билан маркаланади. Мисол: БрОЦС-4-4-2,5. Бр-бронзалигини, 4% қалай (О), 4% рух (Ц) ва 2,5 % қўрғошин (С) борлигини билдиради.

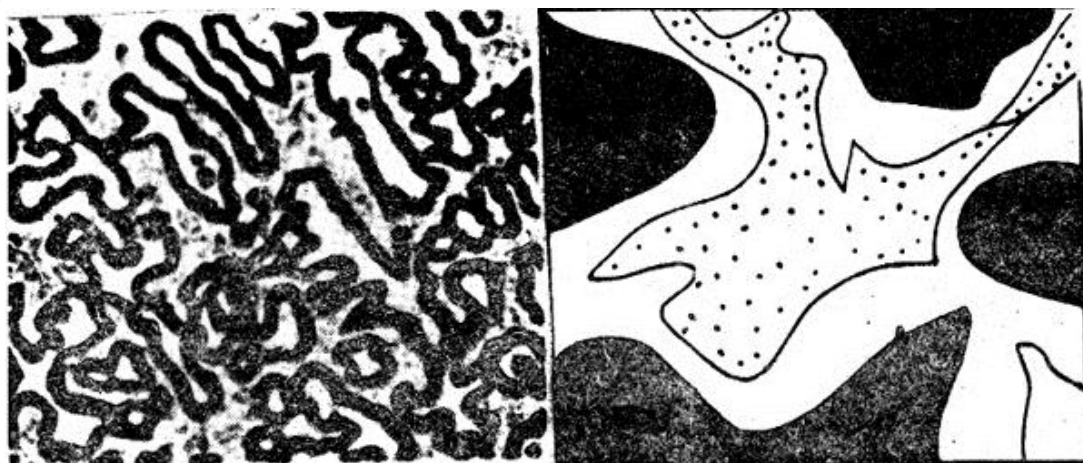
Қалайли бронза (Cu-Sn қотишмалар)

Машинасозликда деталл яшаш учун асосан қуйма таркибида 10% гача қалай бўлган бронза ишлатилади. Бундай бронзани микроструктураси Cu-Sn ҳолат диаграммасидан фарқ қилади (5-расм). Мувозанат ҳолатга келтириш учун $700-780^\circ\text{C}$ температурада узоқ муддат юмшатилади.



5-расм. Мис-алай системасининг холат диаграммаси.

Қуйма қалай бронза микроструктураси икки фазали бўлиб, қалайни дендрид донали мисдаги α -қаттиқ эритмаси билан эвтектоид $\alpha\beta$ (β -CuSn брикмаси дендрид бўшлиғида жойлашган) участкалардан ташкил топади (6-расм).

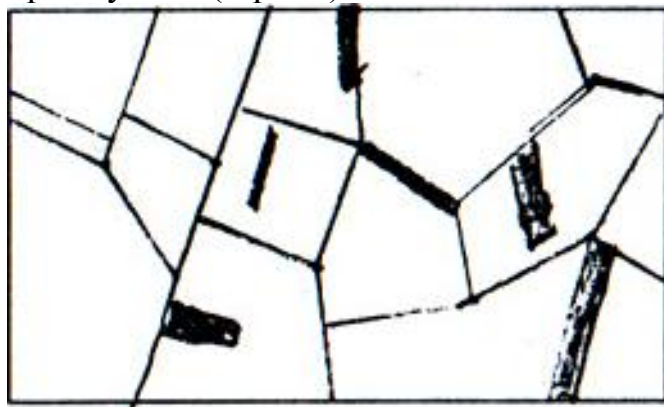


6-расм. Таркибида 5%-алай былган уйма бронзанинг

микроструктураси ва схемаси

Қуйма бронзанинг мустаҳкамлик чегараси $\delta_b = 200-250$ МПа, нисбий узайиши δ -5-10%. Қалайли бронзадаги легирловчи элементлар (ZnNiP) микроструктурага таъсир этмайди, чунки улар α -қаттиқ эритмада эриб кетади.

қалайли бронзани куйма холда антифрикцион деталлар, тишли ғилдираклар, подшипниклар, денгиз сувларида ишловчи арматуралар тайёрлашда ишлатилади. Деформацияланган ва юмшати́лган бронза 5-6% қалай бўлиб, унинг микроструктураси бир фазали, турли оғирликлардаги α -қаттиқ эритма кристалларидан иборат бўлади (7-расм).



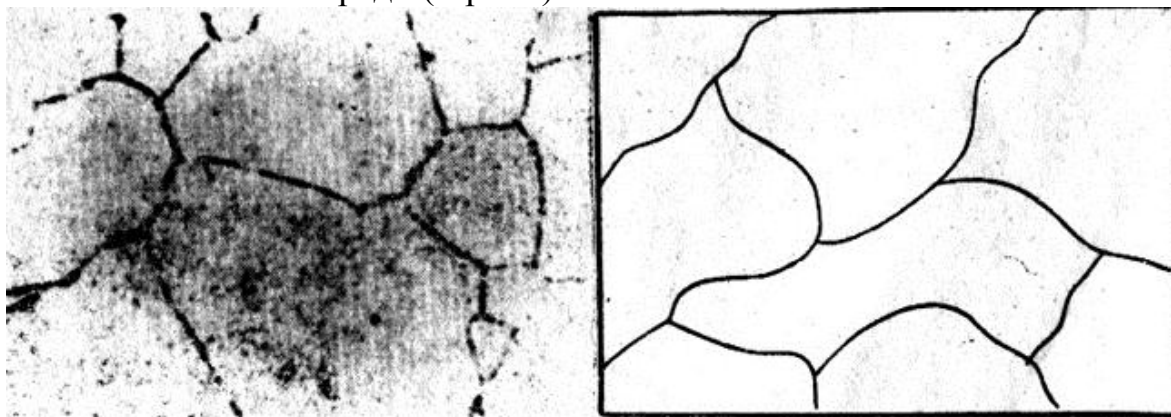
7-расм. Деформацияланган ва юмшати́лган қалайли бронзанинг

МИКРОСТРУКТУРАСИ ВА СХЕМАСИ

Деформацияланган бронзадан пружина, мембрана ва антифрикцион деталлар ясалади.

Алюминий ва унинг қотишмалари.

Деформацияланган ва юмшати́лган алюминийнинг микроструктураси донадор структурадан иборат бўлади. Алюминий таркибидаги зарали темир ва кремний қўшимчалари унинг микроструктурасига таъсир этади. Fe-Al₃ брикма қора рангда кремний билан кулрангда ёки учланган брикма Fe-Al-Si ҳосил қилиб, алюминий доначалари чегаралари атрофида жойлашиб унинг пластиклигини камайтиради (8-расм).



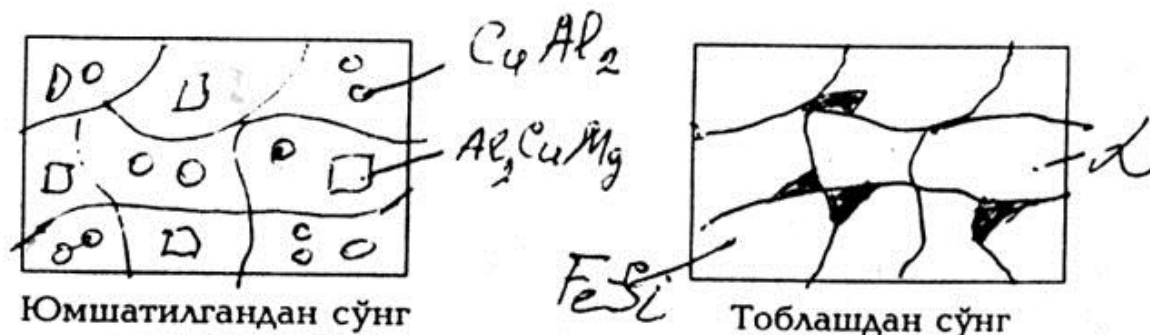
8-расм. Техникавий тоза алюминийнинг микроструктураси ва

Алюминий қотишмаларидан қўйиб ва деформациялаб деталлар тайёрланади.

Дуралюминий

Алюминийнинг 3,8-4,8% гача мис, 0,4-1,8% гача магний, 0,3-0,9% гача марганец, 0,5-0,7% гача кремний, 0,5-0,7% гача темир қотишмаси деформацияланадиган **дуралюминий** деб аталади.

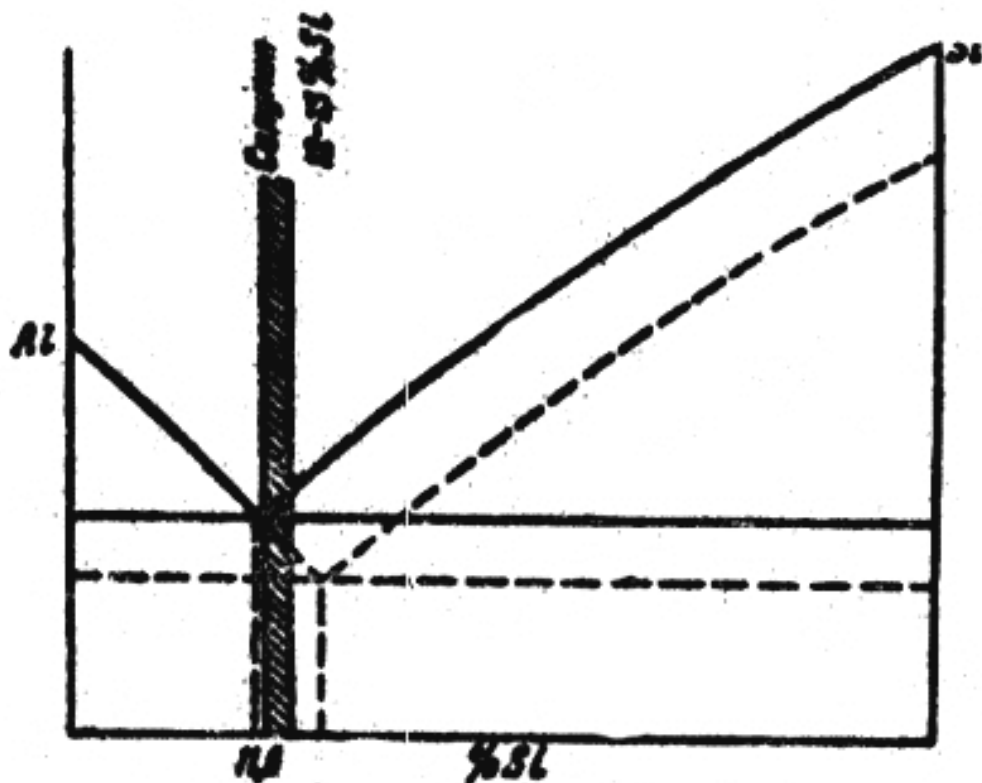
Маркаларда Д харфи билан белгиланиб, сони билан эса қотишма номери кўрсатилади. Масалан: Д1, Д16 юмшатирилган дуралюминий микроструктураси мис, магний, марганецни алюминийдаги қаттиқ эритмаси α -дан ва Cu Al_2 (қора), ҳамда $\text{Al}_2\text{Cu Mg}$ (оч кулранг) кристаллардан иборат бўлади (9-расм, а). Тобланиб эскиртирилгандан кейин микроструктура α -қаттиқ эритмани тўйинган дончалари ва эримай қолган темир ва кремний қўшимчаларидан, қора доғлардан иборат бўлади (9-расм, б).



9-расм. Д16 дуралюминийнинг микроструктураси ва сўммаси

Силумин

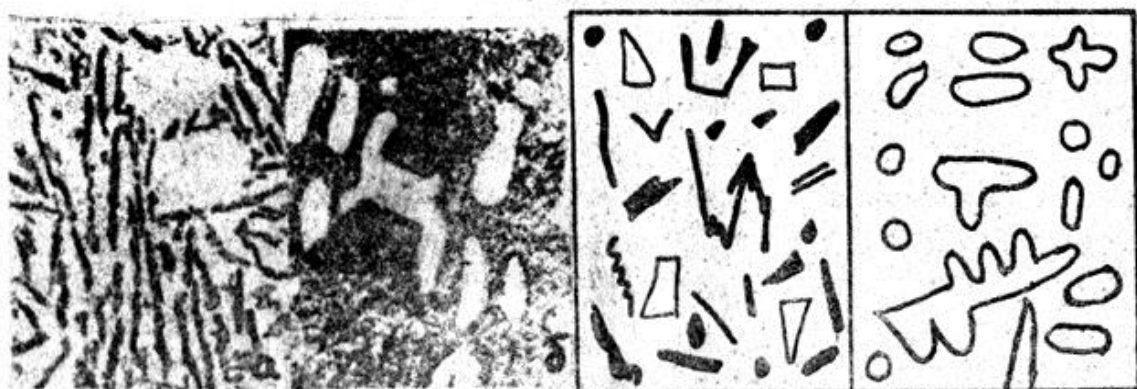
Силумин-алюминийнинг 6-14% гача кремний (Si) билан қотишмасига айтилади. Қотишма таркибида легирловчи элементлардан 0,1-11,5% гача магний (Mg), 0,2-0,8% марганец (Mn), 1-11% мис (Cu), 0,3-1,5% гача темир (Fe), ва оз миқдода никел (Ni) бўлади. Силумин шаклдор қуймалар олиш учун ишлатилади. Бу қотишмалар гуруппасига киради. Қотишмани хоссаларини яхшилашга учун (2/3 NFҚ1/3 Na Cl) моддалар қотишма оғирлигини 1% гача қолипга қуйишдан олдин қўшилади. Буни **модификациялаш** деб аталади (10-расм).



10-расм. Алюминий – кремний системаси холат диаграммаси.

———модификацияланган

Модификацияланмаган силуминни микроструктураси-кремнийни бирламчи хосил бўлган кристаллари пластинка шаклли (ок) ва эвтетик (αKSi) йирик тузилишига эга бўлган нинасимон кремний кристалларидан иборат бўлиб, механик хоссаси эса паст бўлади. Масалан: таркибида 13% Si бўлган силуминни чўзилишдаги мустахкамлиги $\delta_B = 14 \text{ кгс/мм}^2$ (140 МПа), δ -3% га тенг (11-расм).



11-расм. Эвтетик силуминнинг микроструктураси ва схемаси.

- модификацияланган

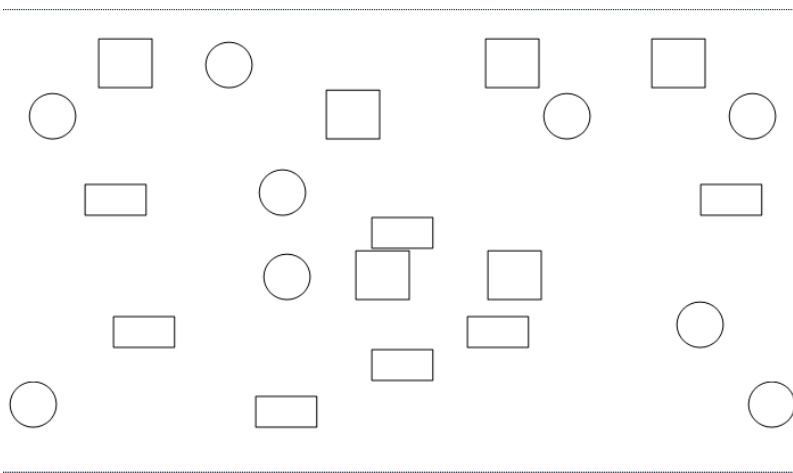
Модификацияланган силуминни микроструктураси-қолипга куйилишидан олдин 0,1 % оғирликдаги натрий кўшилса кремний доначаларини майдалаб қотишма механик хоссасини оширади. Бу силуминни бирламчи ҳосил бўлган кристаллардан Майин тузилган эвтетикдан αKSi иборат бўлади. Бу қотишманинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси $\delta_b = 18 \text{ кгс/мм}^2$ (180 МПа), δ -8% га тенг (11-расм).

Силуминни АЛ харфи ва сонлар билан маркаланади. Мисол, АЛ2, АЛ4,...АЛ11. Сонлар марка номерини билдириб, таркибидаги элементлар миқдори турлича бўлади.

Баббитлар

Баббит-асосий қалай ва кўрғошиндан иборат бўлган антифрикцион қотишмалар **баббитлар** деб аталади. Қотишма Pb-Sn, Sb, Pb-Sb-Sn бўлиб механик хоссаларини яхшилаш учун Cu, Sb, Ni оз миқдорда кўшилади. Бббати Б харфи ва сонлар билан маркаланади. Мисол: Б83 81-43%. қалай, 10-12% Сурма, 5-6% мис қотишмаси бўлади.

Қалайли баббитнинг микроструктураси-қалайда эритган Сурма ва мисни α - қаттиқ эритмасидан (қора юза) Сурма ва қалай кўшилишидан ҳосил бўлган оқ рангдаги йирик куб шаклли кристаллардан ҳамда оқ рангли мис, сурма бриккан ($\text{Cu}_3 \text{Sn}$) майда кристаллардан иборат бўлади (9-расм).



9-расм Баббит қотишмасининг микроструктураси ва схемаси

Баббитлар подшипник вкладышида катта куч келадиган, тез юрадиган машина подшипникларида кенг қўлланилади. Ейилишга қаршилиги юқори, ишқаланиш коэффициенти жуда пас бўлади. Чўзилишдаги мустаҳкамлиги $\delta_b = 60-12 \text{ МПа}$. Қаттиқлиги НВ 13-35. Ишлаб чиқаришда куйидаги маркали баббитлар кенг қўлланилади: Б83, Б89, Б6, БН, БК, Б16 ва бошқалар.

II. Ишни бажарилаётганда текшириладиган микроструктуралар:

- 1.Техникавий тоза мис. Деформацияланган ва юмшатишган.
- 2.Латун, Л68 маркали. Қуйма.
- 3.Дурлюминий, Д16 маркали. Тобланган.

III. Вазифа

- 1.Микроскопни катталаштирини аниқлаш.
- 2.Микроскоп остида бир неча шлифларни ўрганиш.
- 3.Берилган жадвални тўлдириш.

Микроструктурани схематик расми	Микроструктура таркибининг номи	Материалнинг техник номери ва маркаси	Микроструктурани хосил қилиш усули

IV. Топшириқ

Мис қотишмалари сўзига *Кластер* тузиш

V. Хисботни ёзиш тартиби

- 1.Тажриба ишининг номи ва унинг мақсади.
- 2.Тўлдирилган жадвал.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Metallургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

13-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Қуйиб заготовка ясаш

Ишдан мақсад: Қуйиб заготовка ясаш усули билан деталл тайёрлаш жараёнини ўрганиш.

I.Вазифа

Берилган чизмадаги детал қуйиш усули билан тайёрлансин. Материал кулранг чўян маркаси СЧ-24.

II. Ишни бажариш тартиби

1. Қолип материаллари тайёрланади.
2. Стержень материалларини тайёрланади.
3. Керакли асбоб-ускуналарини номлари, вазифаси ва чизмаси чизилади.
4. Деталл ва стержень модели алоҳида ўлчовлари билан ва уни йиғилган ҳолдаги чизмаси чизилади.

5. Модель тайёрлашда материални кристаллангандаги киришиши ва уни механик ишлашда қўйиладиган рухсат этилган четга чиқишлар ҳисобга олинсин ва уни чизмаси белгилансин.
6. Модел ўлчовларини аниқлашда 1 жадвалдан кулранг чўянни кристалланишдаги киришишини 1% оламиз, 120 мм детал ўлчовини томонларига 4 мм дан қўшамиз, тешикларидан 4 мм камайтиради. Аниқланган ўлчов бўйича заготовка ва стержен моделини чизилади. (2-3 расм).

Қолип тайёрлаш ва ундан заготовка олиш жараёни қуйидагича бўлади.

1. Модел ости тахтасига детал ва стержен моделини ўрнатилади (4-расм).
2. Модел ости тахтасига, остки опокани ўрнатилади.
3. Модел юзасига кукун упа сепилади. (5-расм).
4. Опокага қолиб материали оз-оздан тўлғазилиб шиббалади.
5. Опока устидан, ортиқча қолип материали текис ёғоч билан сидириб олиб ташланади.
6. Шиббаланган юзада сихлар билан ҳаво юриш тешиклари очилади (7-расм).
7. Остки опока 180^0 айлантрилиб, модел ости тахтага ўрнатилади.
8. Остки детал ва стержен ярим модели тепасига, осткиси ўрнатилади.
9. Остки опока тепасига, устки опока ўрнатилади.
10. Стояк ва газ чиқариш модели ўрнатилади (7-расм).
11. Устидаги ярим модел устига кукун упа сепилади.
12. Опокаларни ажралиш юзасига тоза қум сепилади.
13. Устки опока ичига қолип материали оз-оздан тўлғазилиб шиббалади.
14. Ҳаво юриш тешиклари очилади (8-расм).
15. Столк ва газ чиқиш модели олинади.
16. Остки ва устки опока ўзаро ажратилади. Устки опока 180^0 градус айлантрилиб қўйилади.
17. Шлак ушлагич ва таъминловчи каналлар олинади.
18. Ярим опокалардан стержен ва детал моделлари чиқариб олинади.
19. Қолип бўшлигидаги нураган жойлар тузатилади (9-расм).
20. Остки опокага стержен ўрнатилади (9-расм).
21. Остки опока тепасига устки оповка тўғрилаб ўрнатилади.
22. Икки опока тепасига юк қўйилади (11-рамс).
23. Тайёр бўлган қолипга суяқ металл қуйилади.
24. Металл совиб кристаллангандан сўнг, қолип бузилиб, заготовка олинади.
25. Заготовкадан куйиш системаси, газ чиқгич кесиб ташланади.
26. Ажратиб олинган қуйма детал тозаланади.
27. Заготовка чизмадаги ўлчовларга келтириш учун механик қайта ишлашга юборилади.

Ҳар ҳил қотишмаларни совиганда чизиқли киришиши жадвали.

1-жадвал

№	Қотишманинг номи	Қотишманинг киришув қиймати, % ҳисобила
1	Кулранг чўян	1,0-1,3
2	Углеродли пўлат	2,0-2,5
3	Қалайли бронза	1,4-1,6
4	Латун	1,3-1,8

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
3. Мирбобоев В.А. «Конструкциян материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

14-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Қуйма деталлар олишда қуйиш тизими элементларини ҳисоблаш

Ишдан мақсад: Қуймакорлик усулида деталлар олиш жараёни билан танишиш ва аниқ бир детал учун қуйиш тизимини ҳисоблаш усуллари билан танишиш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Суюқ металлни шлак ва турли хил зарарли газлардан тозалаб, уни қолипга бир текисда равон узатувчи тармоқлар тизимига *қуйиш тизими* дейилади.

Қуйиш тизимига қуйиш косачаси, стояк, шлак тутгич ва таъминловчи каналлар киради.

Қуйма деталлар сифати ва таннархи қуйиш тизимини тўғри танлаш ва аниқ ҳисоблашга, ҳамда қолипга қуйилган металл ҳажмидан қандай даражада фойдаланишга боғлиқ.

Қуйиш тизимига кирадиган элементлар ўлчамлари тажриба асосида топилган коэффицентлар билан аниқланади.

Бу коэффицентлар ўз навбатида олинётган деталнинг қайси металл (ёки қотишма) дан эканлигига унинг *оғирлиги (Q)* ва *девор қалинликлари (H)* га боғлиқ.

Қуйиш тизимини таъминлаш каналининг кесим юзаси қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$S_{TK} \frac{Q_k}{\gamma \cdot t}, \text{ см}^2$$

Бу ерда: Q_x -қуйма оғирлиги, кГ;

γ -металлнинг қолипга қуйилиш солиштира тезлиги, кГ/см³. с;

t-металлнинг қолипга қуйилиш тезлиги, с.

Турли металллар учун γ ва t нинг қийматлари тажриба асосида аниқланади:

1 ва 2 – жадвалда уларнинг тажриба асосида аниқланадиган қийматлари келтирилган.

1-жадвал.

Қўйманинг номи	Металлнинг қолипга қўйиш солиштирма тезлиги, $\text{кг}/\text{см}^3 \text{ с}$
Чўян	1 ÷ 2,5
Пўлат	0.8 ÷ 1.5
Қалайли бронза	1 ÷ 2
Латун	0.75 ÷ 1.5
Алюминий қотишмаси	1.5 ÷ 3

2-жадвал.

Қўйма оғирлиги, кг	Қўйиш вақти, с			
	Чўян	Пўлат	Сп қотишмаси	Ал қотишмаси
	3 ÷ 5	5 ÷ 8	Изоҳ: Сп, Ал ва бошқа қотишмаси учун қўйиш вақтини қўйидаги формуладан топиш мумкин: $t_{\text{к}} 0.8 \sqrt{Q}$	
5	4 ÷ 6	7 ÷ 10		
10	7 ÷ 10	8 ÷ 12		
25	8 ÷ 12	10 ÷ 15		
50	10 ÷ 15	12 ÷ 35		
100	15 ÷ 20	25 ÷ 35		
200	25 ÷ 40	40 ÷ 50		
400	35 ÷ 60	50 ÷ 80		
1000	70 ÷ 100	100 ÷ 160		
4000	120 ÷ 160	150 ÷ 235		

Суюқ металлни шлакдан ва бошқа нометалл жисмлардан тозаланиб, қолипга раво ётиши учун таъминловчи каналнинг кесим юзаси ($F_{\text{т}}$), шлак туткичнинг кесим таъминловчи юзаси ($F_{\text{шл}}$) ва стоякнинг кесим юза ($F_{\text{с}}$) лари орасидаги $F_{\text{к-т}} \leq F_{\text{шл}} : F_{\text{с}}$ нисбатларни қўйидагича олиш тавсия этилади.

Чўянлар учун: 1 : 1,1 : 1,2

Пўлатлар учун: 1 : 1 : 1,15

Алюминий қотишмалари учун: 5 : 2,5 : 1

Мис қотишмалари учун: 4 : 2 : 1

Таъминловчи ва шлак туткичнинг кесими трапеция шаклида бўлганлиги учун, унинг томонларини қўйидаги формуладан топамиз:

$$F_{\text{к}} \frac{a+v}{2} \cdot h$$

Бу ерда: a ва v – трапеция томонлари;
 h – баландлиги.

а, в ва h қийматлар $v > a$ шарти билан интерполяциялаб топилади.
 Стоякни диаметрини эса қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\Pi}}; \text{ см}$$

Олинадиган деталнинг шакли, ўлчамлари ва оғирлигига қараб бир ёки бир нечта таъминлаш каналлари олиш мумкин. У ҳолда таъминлаш канали кесим юзасини топилган қийматини таъминловчи каналлар сонига бўлиб, бир таъминловчини кесим юзаси аниқланади:

$$F_n * \frac{F_{kk}}{h}, \text{ см}^2$$

Бу ерда n-таъминловчи каналлар сони.

Йирик қўймалар олишда қолиб бўшлиғидан газларни ташқарига ва уни металл билан тўла тўлганлигини кузатишга хизмат қиладиган «*винор*» деб аталувчи канал ҳам қуйиш тизимсига киради.

Винор сони ва ўлчамлари қўйманинг шакли ва ўлчамларига боғлиқ. Винор кесими доира шаклида бўлиб, ўрнатиладиган жойнинг девор қалинлигига боғлиқ ҳолда қуйидагича топилади:

$$D_v = (0.5^{1/4} \cdot 0.7) N_k, \text{ мм}$$

Бу ерда : D_v -винор канали диаметри;

N_k - қўйманинг винор ўрнатилган жихатдаги девор қалинлиги;

II. Ишни бажариш тартиби

Мисол. Пўлатдан тайёрланадиган массаси 980 кг бўлган қўйма детал олиш учун қуйиш тизимси ҳисоблансин. Юқоридаги жадваллардан шу металлга ва қўймага тегишли γ ва t ларни қийматларини оламиз ва таъминловчи канал кесим юзасини аниқлаймиз:

$$F_T * \frac{Q}{\gamma \cdot t} * \frac{980}{1.2 \cdot 65} * 12.5 \text{ см}^2$$

Қуйидаги нисбатлардан $F_{шл}$ ва $F_{ст}$ ни аниқлаймиз.

$$\sum F_T : F_{шл} : F_{ст} = 1 : 1 : 1.5$$

Бу ерда: $F_{шл} * F_T * 12.5 \text{ см}^2$

$$F_{ст} * 1.15 F_T * 14.4 \text{ см}^2$$

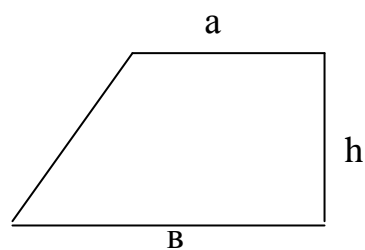
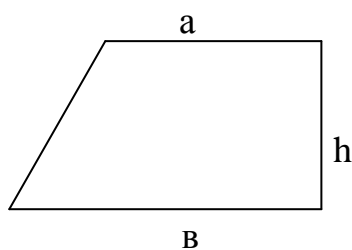
Стойк диаметрини аниқлаймиз.

$$d_{ст} * \sqrt{\frac{4 \cdot F_{ст}}{\Pi}} * \sqrt{\frac{4 \cdot 14.4}{3.14}} * 4.28 \text{ см};$$

Қолипни тез ва бир текисда тўлиши учун икки таъминлагич ўрнатамиз. У ҳолда бир таъминлагич кесим юзаси:

$$F_T * \frac{\sum F_m}{n} * \frac{12.5}{2} * 6.25 \text{ см};$$

Таъминлагич ва шлак туткич кесимлари трапеция шаклида олинади. Олинган ҳисоблаш натижаларини қуйидаги жадвалда қайд этамиз.



3-жадвал

Таъминлагич кесим юзаси, см ² $\sum F_{nm}$	Таъминлагичлар сони	Бир таъминлагич кесим юзаси, см ²	Бир таъминлагич томонлари ўлчови, см, а в h	Шлак туткич кесими F _{шл} , см ²	Шлак туткич кесими томонлари, см, а в h	Стойк кесими F _{ст} , см ²	Стойк диаметри d ст, см
12,5	2	6,5		12,5		14,4	4,28

III. Топширик

1. Қуйиш тизими элементларини ҳисоблаш

Ишни бажариш бўйича вариантлар

4-жадвал

№	Қуйма массаси
1	220
2	230
3	240
4	255
5	265
6	270
7	350
8	450
9	510
10	625
11	670
12	720
13	750
14	865

2. Топширик

Қуйма сўзига «Синквейн» тузиш.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Металлургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкциян материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

15-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Эркин болғалаш усулида поковкалар тайёрлаш.

Ишдан мақсад: Эркин болғалаш усулида поковка тайёрлаш жараёни билан таништириш.

I. Вазифа

Материал маркаси пўлат 30 дан тишли ғилдирак яшаш мақсадида поковка тайёрлаш учун заготовка (хомаки детал) оғирлиги ўлчовлари хисоблаб аниқлансин. Тишли ғилдирак ўлчов $D*300$ мм, $d*140$ мм, $H*150$ мм.

II. Ишни бажариш тартиби

1. Тишли ғилдирак чизмаси чизилади. Бунинг учун аввал тишли ғилдирак чизмасини 1:5 нисбатдаги ўлчамда чизамиз. (1-расмга қаранг).

2. Поковка ўлчамларининг аниқлаш учун 1-жадвалдан қўшимча ўлчамлар припуск (қўйим) ва допускни (четга чиқишлар) аниқлаб оламиз.

Мисол учун бизга диаметри $D300$ мм, тегишли диаметри 140 мм, баландлиги 150 мм бўлган тишли ғилдирак тайёрлаш зарур бўлсин. Бунинг учун 1-жадвалдан ушбу ўлчамларга тўғри келадиган қўйим ва четга чиқишларни аниқлаймиз.

Детални диаметри $D 300$ мм бўлганда $251-360$ мм оралиғида ётади, бунга тўғри келадиган қўйим 18 мм, четга чиқиш эса 5 мм ни ташкил этади. Ички тешик учун эса $d140$ мм бўлганда ($120-180$ мм оралик) қўйим 17 мм, четга чиқиш 3 мм. Баландлик $H150$ мм, бўлганда ($120-180$ мм оралик) қўйим 12 мм, четга чиқиш эса 3 мм га тўғри келади.

У холда тайёрланаётган поковка ўлчамлар қуйидагича бўлади:

$D300$

$D140$

$H150$

Аниқланган ўлчамлар буйича поковка чизмасини 1:5 нисбатдаги ўлчамда чизамиз. (2 расмга қаранг).

$D_{\text{пок}} * 318$ мм; $d * 116$ мм; $H * 165$ мм ёки $D_{\text{пок}} * 3,18$ дм; $d * 1,16$ дм; $H * 1,65$ дм.

3. Аниқланган ўлчамлар буйича поковка оғирлигини аниқлаймиз.

Поковка ҳажми диаметри $D_{\text{пок}}$ ва $d_{\text{пок}}$ бўлган цилиндрлар ҳажмини айрмасига тенгдир.

$$V_{\text{пок}} = \pi \frac{D_{\text{пок}}^2}{4} \cdot H_{\text{пок}} - \pi \frac{d_{\text{пок}}^2}{4} \cdot H_{\text{пок}}$$

$$V_{\text{пок}} = \frac{\pi}{4} \cdot H_{\text{пок}} (D_{\text{пок}}^2 - d_{\text{пок}}^2)$$

Поковка оғирлиги, $G_{\text{пок}}$

$$G_{\text{пок}} = \gamma \cdot V_{\text{пок}} = \gamma \frac{\pi}{4} \cdot H_{\text{пок}} (D_{\text{пок}}^2 - d_{\text{пок}}^2)$$

Пўлат солиштирма оғирлиги $\gamma * 7,8$ гр/см³ ёки $\gamma * 7,8$ кг/дм³ га тенг.

$$G_{\text{пок}} = 7,8 \cdot \frac{3,14}{4} \cdot H_{\text{пок}} (D_{\text{пок}}^2 - d_{\text{пок}}^2)$$

формулага поковка ўлчамларини қўйиб уни оғирлигини хисоблаб чиқмиз.

$$G_{\text{пок}} * 6,13 \cdot N_{\text{пок}} (D_{\text{пок}}^2 - d_{\text{пок}}^2) * 6,13 \cdot 1,65 (3,18^2 - 1,16^2). G_{\text{пок}} * 88,66 \text{ кг.}$$

4. Поковка тайёрланадиган заготовка оғирлигини аниқлаймиз. ($G_{\text{заг}}$).

$$G_{\text{заг}} * G_{\text{пок}} + G_{\text{ёниш}} + G_{\text{кесиш}} + G_{\text{тешик}}$$

$$G_{\text{заг}} * 88,66.$$

$G_{\text{ёниш}} * 2-3\%$ $G_{\text{пок}}$ -болғалашда юқори ҳороратда учишдан йўқотиш.

$G_{\text{кесиш}} * 1-1,5\%$ $G_{\text{пок}}$ - кесишдаги йўқотиш.

$G_{\text{ёниш}} + G_{\text{кесиш}} * 3\%$ $G_{\text{пок}}$ олиш мумкин.

$G_{\text{тешик}} * 75\%$ тешик ҳажмига тенгдир.

$$G_{\text{тешик}} * 7,8 \cdot 0,75 \cdot 3,14 / 4 \cdot d_{\text{пок}}^2 \cdot N_{\text{пок}}$$

Бу ерда, V заготовка ҳажми бўлиб, заготовка оғирлигини ($G_{\text{заг}}$) пўлат солиштирма оғирлиги нисбатига тенг бўлади.

$$d_{\text{заг}} = (0,8 \div 1,0) \cdot \sqrt[3]{\frac{G_{\text{заг}}}{7,8}}$$

$G_{\text{заг}}$ кг да ўлчаниб, заготовка диаметри эса дм да аниқланиб, кейин мм га айлантирилади. $D_{\text{заг}}$ аниқлангандан сўнг стандарт ўлчовга яқинлаштирилади ва прокат диаметри топилади. Бизга керакли бўлган прокат диаметри 2-жадвалдан аниқланади.

Заготовкани ҳажми топилади.

$$g_{\text{заг}} = \frac{G_{\text{заг}}}{7,8} = \frac{3,14}{4} \cdot d_{\text{заг}}^2 \cdot l_{\text{заг}}$$

$$\text{бу ерда } \frac{3,14}{4} \cdot d_{\text{заг}}^2 = \frac{\pi d_{\text{заг}}^2}{4} \text{ юза}$$

бу тенгликдан $l_{\text{заг}}$ билан унинг диаметри $d_{\text{заг}}$ орасида қуйидагича шарт бажарилади.

$$l_{\text{заг}} = (1,25 \div 2,5) d_{\text{заг}}$$

$$\frac{l_{\text{заг}}}{d_{\text{заг}}} > 2,5 \text{ бўлса, заготовкани болғалашда эгилиш ҳосил бўлади.}$$

Берилган мисолдаги заготовка диаметри $d_{\text{заг}}$ ни топамиз.

$$d_{\text{заг}} = 0,83 \sqrt{\frac{G_{\text{заг}}}{7,8}} = 0,83 \sqrt{\frac{101,47}{7,8}} = 1,88 \text{ дм}; d_{\text{заг}} = 188 \text{ мм}$$

Илдиз остидаги сони чиқариш учун 3-жадвалдан фойдаланамиз.

Стандарт ўлчовли прокатда, $d_{\text{заг}}$ га 190мм га яқин бўлганлиги учун $d_{\text{заг}}$ ни 190мм оламиз.

Заготовка узлигини аниқлаймиз.

$$l_{\text{заг}} = 0,163 \frac{G_{\text{заг}}}{d_{\text{заг}}^2} = 0,163 \frac{101,44}{1,9^2} = 4,58 \text{ дм}, l_{\text{заг}} = 458 \text{ мм}$$

Заготовка узунлигини диаметрига нисбатини аниқлаймиз.

$$\frac{l_{\text{заг}}}{d_{\text{заг}}} = \frac{458}{190} = 2,41$$

Демак, белгиланган шартни қаноатлантиради. Агар шарт бажарилмаса, янги $d_{заг}$ танланиб, қайта ҳисобланади. Танлаб олинган $d = 190$ мм ли прокатдан 458 мм узунликда заготовка кесиб олинади. (3-расм).

Ҳисоблашни тўғрилигини текшираамиз.

$$G_{заг} = 7,8 \frac{3,14}{4} \cdot d_{заг}^2 \cdot l_{заг} = 7,8 \frac{3,14}{4} \cdot 1,9^2 \cdot 4,58 = 101,47 \text{ кг}$$

Демак, ҳисобланган ва қабул қилинган заготовка оғирлиги тенг экан, яъни ҳисоб тўғри бажарилган.

Поковка тайёрлаш жараёни.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтьева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Metallургия. 1990 г.
3. Ю.М.Лахтин. Основы металловедение. М.: Metallургия 1988 г.
4. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
5. Ю.М.Лахтин. Металловедение и термическая обработка металлов. М.: Metallургия 1984 г.
6. Под. ред. Н.С.Арзамасова. Материаловедение. М.: Машиностроение 1986 г.
7. Мирбобоев В.А. «Конструкция материалов технологий». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

17-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: **Металларни электр ёйли пайвандлаш**

Ишдан мақсад: Қўлда электр ёйли пайвандлаш технологияси ва уни бажаришда қўланиладиган асбоб-ускуналарлар билан танишиш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Конструкция материалларнинг ўзаро уланадиган юзаларини электр ёйи иссиқлиги билан эритиб бириктириш **электр ёйли пайвандлаш** деб аталади.

Пайвандлаш халқ хўжалагининг ҳамма соҳасида қўлланилади.

Пайвандлаш ўзгармас ва ўзгарувчан токда бажарилиши мумкин. Ўзгармас токда бажариш учун пайвандлаш генератори ишла тилади. Ўзгарувчан токда эса, пайвандлаш трансформатори токни тартибга солувчи мослама билан бирга ишлатилади.

Ўзривчан токда пайвандлашда қўйидагилар керак бўлади:

1.Пайвандлаш трансформатори; 2.Электрод тутгич; 3.Ҳимоя ойнаги; 4. Ток ўтказувчи симлар; 5.Металл шчётка; 6.Болға; 7.Зубила; 8.Андозалар; 9.Пайвандлаш учун махсус кийимлар; 10.Техника ҳавфсизлиги қоидалари бўйича тавсиялар;

1.ПАЙВАНДЛАШ ТРАНСФОРМАТОРИ-кучланишни 220-230 вольтдан 30-65 вольтга пасайтириб бе риш учун хизмат қилади. Пайвандлаш токи кучини ўзгартирувчи эса ёйни барқарор бўлишини таъминлайди.

Пайвандлаш трансформатори берк ўзакдан (сердечник) иборат бўлиб, материали трансформатор учун ишлатилади ган пўлатдан пластинка шаклида ясалиб, қават-қават қилиб тахланиб ўрганилади.

Пластинка юзалари токни ўзгармаслиги учун локланади ва ўзак отига қўзғалмас қилиб биринчи ўрам, тепасига эса қўзға лувчан қилиб иккинчи ўрам ўрнатилган бўлади.

Биринчи ўрам электр тармоғига уланади. Ўрамлар сони бирин чида кўп иккинчида кам бўлиб, паст кучланишда катта ток олиш ва зифасини бажаради.

Қўзғалувчан ўрамни (9) қўзғалмайдиган ўрамга (8) яқинлаштирилса (1-масофада) пайвандлаш ток кучи юқори бўлади. Агар узоқлаштирилгач пасаяди (1-расм).

2.ЭЛЕКТРОД ТУТГИЧ-унда электрод маҳкамланиб ток юборилади ва дастасидан пайвандчи иш пайтида ушлаб туради. Унинг кўриниши ҳар хил шаклда бўлади.

3.ХИМОЯ ОЙНАГИ-ёй нуридан ва эриган металнинг сачрашидан пайвандчи юзи ва кўзини асрайди.

4.ТОК ЎТКАЗУВЧИ СИМЛАР-эластик бўлиб, унинг ташқи юзасидан ток ўтказмайдиган бўлади.

5.МЕТАЛ ШЧЁТКА БОЛ/А ЗУБИЛА-пайванд чокларни тозалаш ва чок ўлчовини тўғрилаш учун ишлатилади.

6.АНДОЗАЛАР-чок ўлчовини аниқлигини билиш учн ҳар хил шаклли андозалар ишлатилади.

7.ПАЙВАНЧИЛАР УЧУН МАХСУС КИЙИМЛАР- куртка, ёки кам бинзон тайёрланади. Уларнинг материали қаттиқ брезентдан бўлиб ҳавфсизлик қоидасига мувофиқ тикилади. Оёқ кийимларини резиналиги ишлатилади.

8.Пайвандлаш ишини бошлашдан олдидан техника ҳавфсизлик қоидалари билан таништирилади.

ЭЛЕКТРОД ДИАМЕТРИНИ АНИҚЛАШ

1.Пайвандланадиган детал қалинлигига нисбатан электрод диа метри I-жадвалдан аниқланади.

1-жадвал

Металл қалинлиги, мм	0,5-1	1-2	2-5	5-10	10-15	15 дан катта
Электрод диаметри, мм	1-1,5	1,5-2,5	2,5-4	4-6	6-7	7-9

Ток кучи (J) куйидагича аниқланади.

$$J \cdot dK \text{ ампер.}$$

Бу ерда: d-Электрод диаметри, мм; K-45-60 ампер, 1мм. электрод диаметрига тўғри келадиган ток зичлиги.

Эрийдиган электрод билан пайвандлашда электр ёй узунлиги электрод диаметрига боғлиқ бўлади. Агар электрод диаметри d-4-5 мм бўлса, ёй узунлиги 5-6 мм. бўлади.

3. Электр ёйидаги кучланиш куйидагича аниқланади; ($V_{\text{ёй}}$)

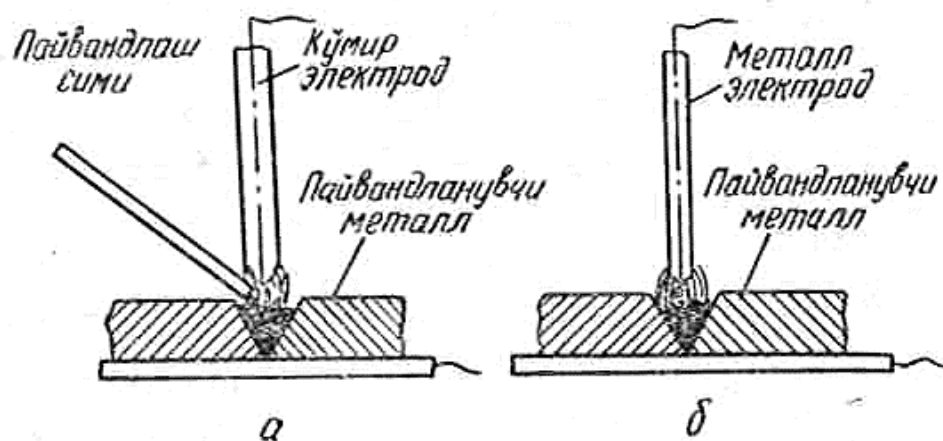
$$V_{\text{ёй}} \cdot K_{\text{ан}} \text{ вольт}$$

Бу ерда $K_{\text{ан}}$ -анод ва катоддаги ёйнинг кучланиши пасайиб кетиши.

$$K_{\text{ан}} \cdot 10-12 \text{ вольт}$$

$K_{\text{д}}$ -кучланишнинг ўртача пасайиб кетиши. 1*4 мм бўлса, ҳар 1 мм ёй узунлигига 2-3 вольт тўғри келади.

$$V_{\text{ёй}} \cdot K_{\text{ан}} + K_{\text{д}} \cdot 1 \cdot 12 + 3 \cdot 4 \cdot 24 \text{ вольт}$$



1-расм. Электр ёй билан пайвандлаш схемаси.

Бажарилган иш якуни

Пайвандлаш материали	Материал қалинлиги	Электрод диаметри d, мм,	Пайвандлаш кучланиши, вольт	Трансформатор маркаси

II. Топширик

Пайванд брикмалар сўзига *Кластер* тузиш.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтьева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Metallургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

18-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Газ билан металлларни пайвандлаш

Ишдан мақсад: Металлларни газлар билан пайвандлаш технологиясини ўрганиш, пайвандлаш асбоблари билан танишиш, оддий деталларни амалда пайвандлаш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Газ билан пайвандлаш жараёни.

Газ билан пайвандлаш-металлларни эритиб бириктириш усулларида бири бўлиб, газни кислород билан ёниш алангасини ҳисобланади. Бу жараёнда ҳосил этилган иссиқлик уланадиган деталларини эритиб шу юзага бошқа металлни суялтириб қопланади. Натижада, совиб кристалланишидан чок ҳосил бўлади.

Газли пайвандлашга кетадиган материаллар:

1. Кислород. Пайвандлашда 99,5% ли техник кислород ишлатилади. Кислород ёнмайди, аммо ёнишда актив иштирок этади.

2. Ёнувчи газлар. Ёнувчи газ сифатида ацетилен газы, кокс газы, табиий газ ва пропан бензин, керосин парлари ишлатилади. Ацетилен газы кислород билан ёнганда энг юқори температура 3150⁰С берганлиги учун ишлатилади.

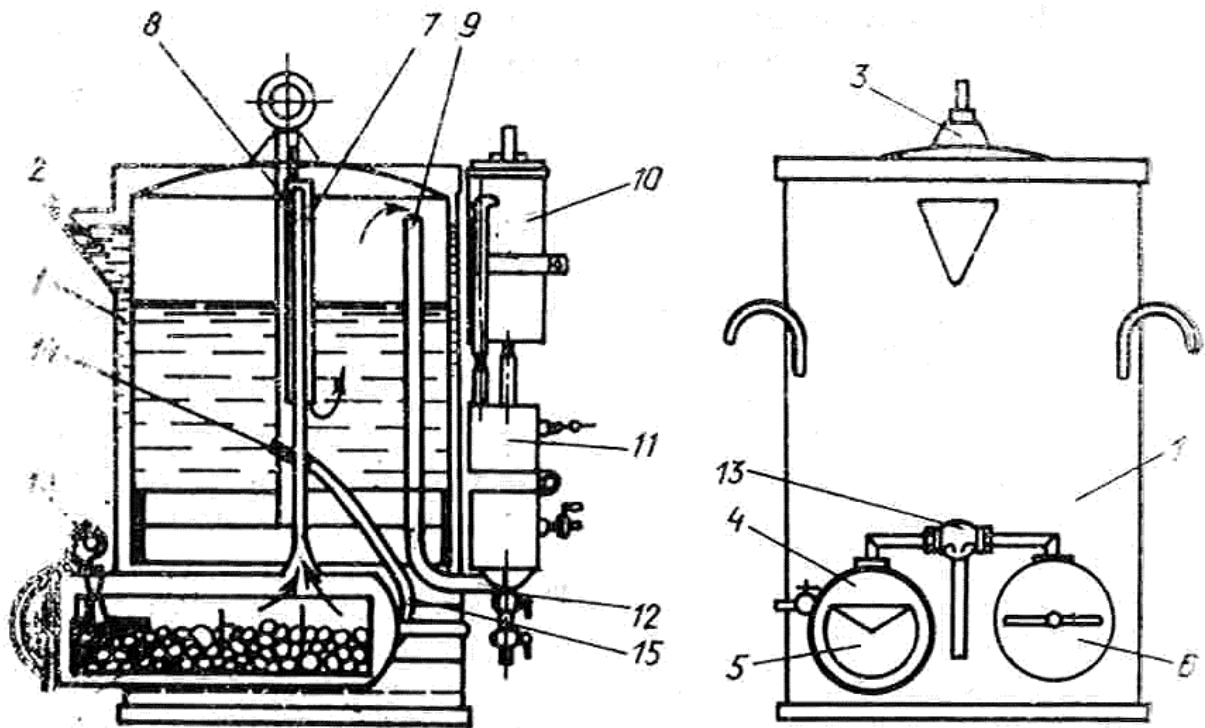
Ацетилен газы олиш учун карбид кальций ва сувдан фойдаланилади. Кальций карбидни кокс билан охакни юқори температурада қиздириш билан олинади.



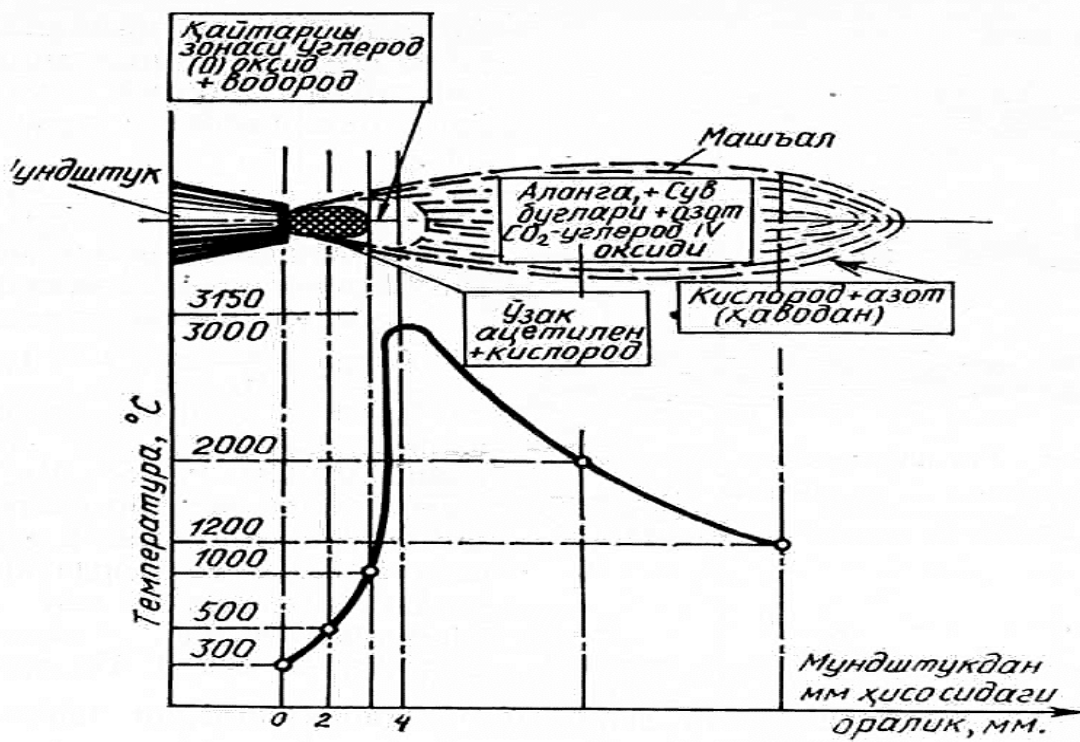
Ацетилен газини генераторларда олинади. Ацетилен генераторлари кальций карбиднинг сув билан таъсирига қараб, «карбидга сув» ва «сувга карбид» системасида ишлайдиганларга бўлинади (1-расм).

Ишни бажариш учун зарурий асбоб-ускуна ва материаллар:

Ацетилен генератори, кислородли балон, горелка, редуктор, резинали шланг, кальций карбиди, кам углеродли пўлат намунаси, техника ҳавфсизлик чора воситалари.



1-расм. Карбидга сув таъсир эттириш принципида ишловчи



2-расм. Ацетилен-кислород алангаси схемаси.

Ацетилен генератори кальций карбидга сув таъсир этиб ацетилен газини олишда ишлатилади.

Генераторнинг техник характеристикаси:

1. Ишчи босим КПа – 10 – 70
2. Кальций карбиднинг бир вақт солиниши – 3,5 кг
3. Бир солинган карбидда ишлаш вақти – 0,8 соат
4. Кальций карбидни ўлчови – 25 – 80 мм
5. Генератор ҳажми – 51 л
6. Газ ҳосил бўлиш камера ҳажми – 15 л
7. Ювгичнинг ҳажми – 25 л
8. Сиқиб чиқарувчи ҳажми – 11 л
9. Генераторга қўйиладиган сув ҳажми – 19 л
10. Генератор ўлчови 420 × 300 × 960 мм
11. Генератор оғирлиги, сувсиз, карбидсиз – 21.3 кг.

Кислород суюқ ҳолда 40 литрли махсус пўлат (кўк ранга бўялган) баллонларда 150 атм. босим билан сақланади ва керакли жойга ташилади.

Сувли затвор-Генераторнинг затвори горелкада портлаб ёниш тўлқинини тескари зарбдан сақлашга ва атмосфера ҳавосини генератор ва газ трубасига киришидан ҳимоя этади.

Пайвандлаш режими ва техникаси

Газ билан пайвандлашда металлни эриш даражаси, алангани қувватига геометрик ўлчови ва уни иссиқлик ютиш ҳусусиятига ва эритиб қўйиладиган проволка диаметрига боғлиқ бўлади.

Аланга қўввати бир соатда ацетиленни литр ҳисобида сарфланишига қараб эмперик формула билан ҳисобланади.

$$P=A \cdot B$$

A-у коэффициент тажриба билан аниқланади.

P-ацетилен сарфи, л/соат.

B-металл қалинлиги, мм.

Углеродли пўлатга A=100 л/соат, мм. Мисга A=150 л/соат. Алюминга A=75 л/соат, мм.

Сим диаметри металл қалинлигига нисбатан аниқланади. $d=0,5\sigma$ σҚ1 бу σ<10 мм бўлганда қабул қилинади. Агар σ>10 мм бўлса, d=5 мм олинади. Газ алангаси O₂(C₂H₂≈) бўлса нормал бўлиб, пўлатни пайвандлашда қўлланилади. O₂(C₂H₂>) бўлса аланга кўкиш товланиб латун пайвандлашда ишлатилиб, оксидловчи деб аталади. C₂H₂(O₂>) бўлса ацетилен кўк бўлиб товланади, чўян ва рангли металлларни пайвандлашда ишлатилади.

Пайвандлаш ўнақай ва чапақай бўлади. Чапақай пайвандлашда кўпроқ ишлатилиб, горелка ундан чапга сурилади аланга чокнинг хали пайвандланмаган қисмига йўналтирилади.

Ўнақай пайвандлашда горелка чапдан ўнгга сурилади ва алнга чокнинг пайвандланган қисмига йўналтирилади. Қалинлиги 5 мм бўлган деталларга қўлланилади, буни иш уними 20-25% кўп, газ сарфи 15-25% камаяди.

II. Ишни бажариш тартиби

1. Пайвандлаш жойини тайёрлаб, ҳавфсизлик ва чегараларни белгилаш.
2. Иш жойига пайвандлаш аппаратини, асбобларини қўйиш.
3. Пайвандланадиган намуналарини ёғ, занглардан, бўёқ ва бошқа ифлосликлардан ҳётка билан тозалаш, пайвандлаш жойларини тўғрилаб ўрнатиш.
4. Горелка ва пайвандлаш сим танлаш.
5. Пайвандлаш аппаратини танланган режимига тўғрилаш.
6. Ўнг ёки чап усул билан чокни ташқи кўриш билан текшириш.

III. Хисобот қуйидаги мазмунда тузилади

1. Иш бажаришдан мақсад.
2. Вазифа.
3. Пайвандлаш аппаратини ва унинг қисмларини вазифаси, уларни схемаси, чизиш.
4. Пайвандлаш режими ва бажарилган иш протоколи.
5. Пайвандлаш усуллари сўзига *Кластер* тузиш.
6. Фойдаланган адабиётлар.

Бажарилган иш натижалари

Материал мркаси	Пайвандланадигандек қалинлиги	Бириктириш типи	Горелка ўлчови	Сим диаметри	Босим	
					Газ	Кислород

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Metallургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкциян материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

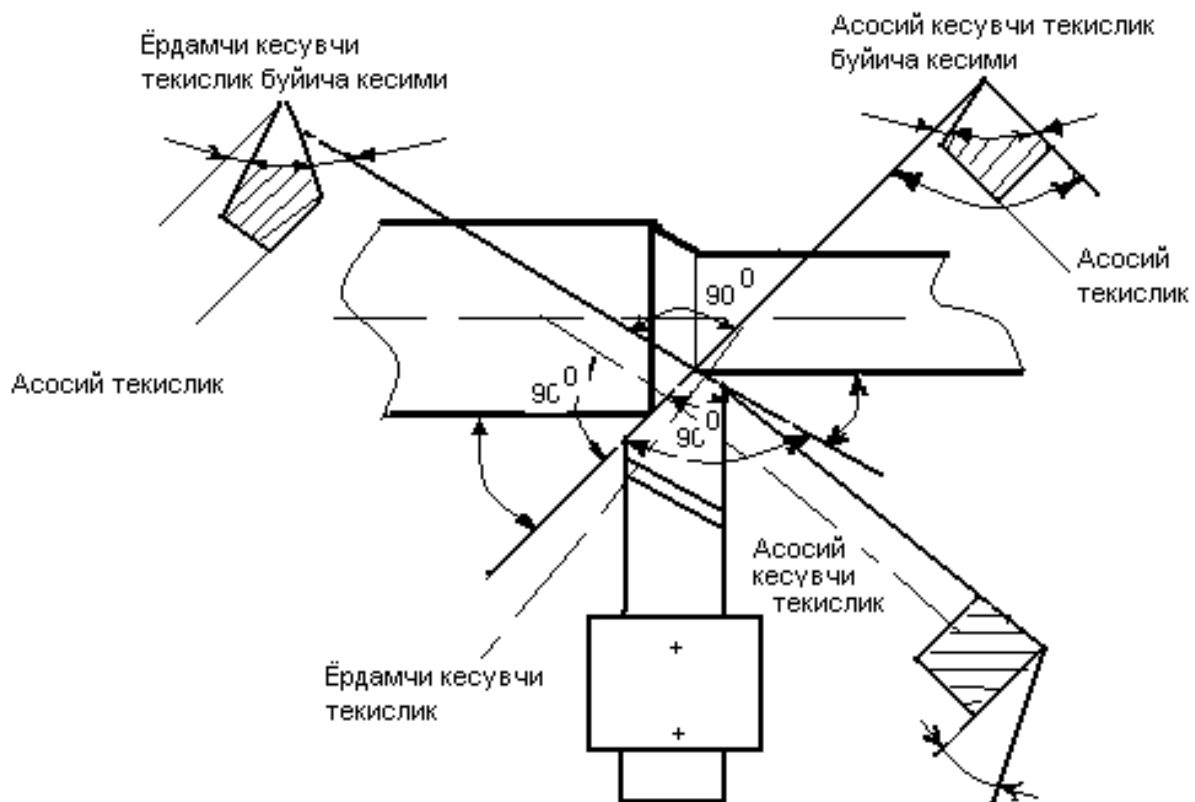
19-ТАЖРИБА ИШИ

МАНЗУ: Токарлик кескичларини ўрганиш

Ишдан мақсад: Токарлик кескичларнинг қисмлари, геометрияси, турлари, ишлатилиш соҳалари ва асосий бурчаклари билан танишиш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

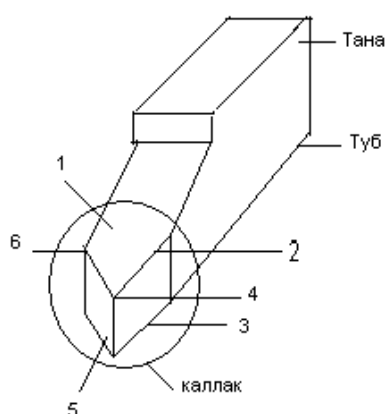
Токарлик кескичи металлларни кесиб ишлашдан энг кўп тарқалган кесувчи асбоб бўлиб, бажариладиган иш турига кўра хилма-хил бўлади. Бундай кескичлар асосан икки қисмдан: каллак, яъни асосий ишчи (кесувчи) қисмдан ва тана қисмидан иборат (1-расм). Кескични тана қисми уни суппортга ёки кескич тутгичга маҳкамлаш 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 чиқадиган 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.



1-расм. Токарлик кескичларининг кесувчи қисми геометриясининг асосий элементлари

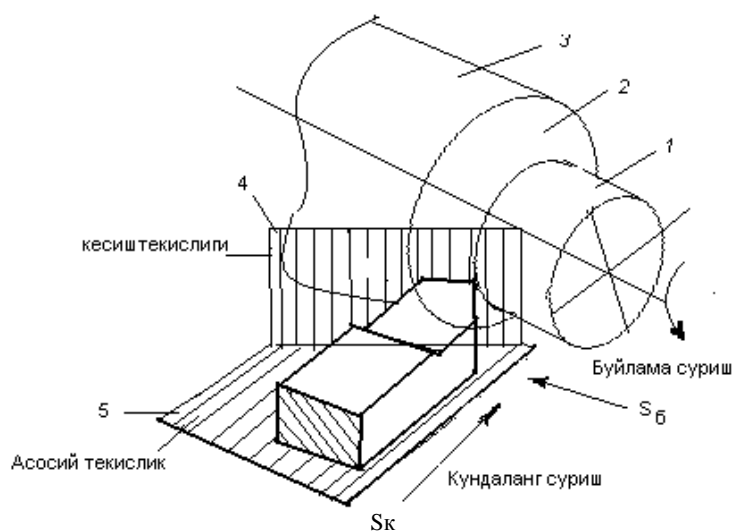
Асосий ва ёрдамчи кесувчи қирраларнинг туташув жойи **кескичнинг учи** дейилади. Олдинги ва ёрдамчи кетинги юзалар кесишуvidан ҳосил бўладиган қирра ёрдамчи **кесувчи қирра** дейилади.

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



а)

2-расм. Кескичнинг асосий қисми ва элементлари



б)

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 куйидаги боғланиш мавжуд:

$$\alpha \text{ қ } \beta \text{ қ } \gamma \text{ қ } 90^\circ$$

$$\cdot \gamma \text{ қ } \delta \text{ қ } 90^\circ, \text{ чунки } \delta \text{ қ } \beta \text{ қ } \alpha .$$

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 180^0 га тенг, яъни

$$\varphi_1 + \varepsilon = 180^0$$

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

Кескичларнинг вазифасига кўра улар куйидаги асосий турларга бўлинади (3-расм):

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

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

в) асосий пландаги бурчаги 90^0 га тенг бўлган чапақай (в) ўтувчи кескичлар; улар ташқи юзани бир вақтда кесиб ишлаш учун ишлатилади;

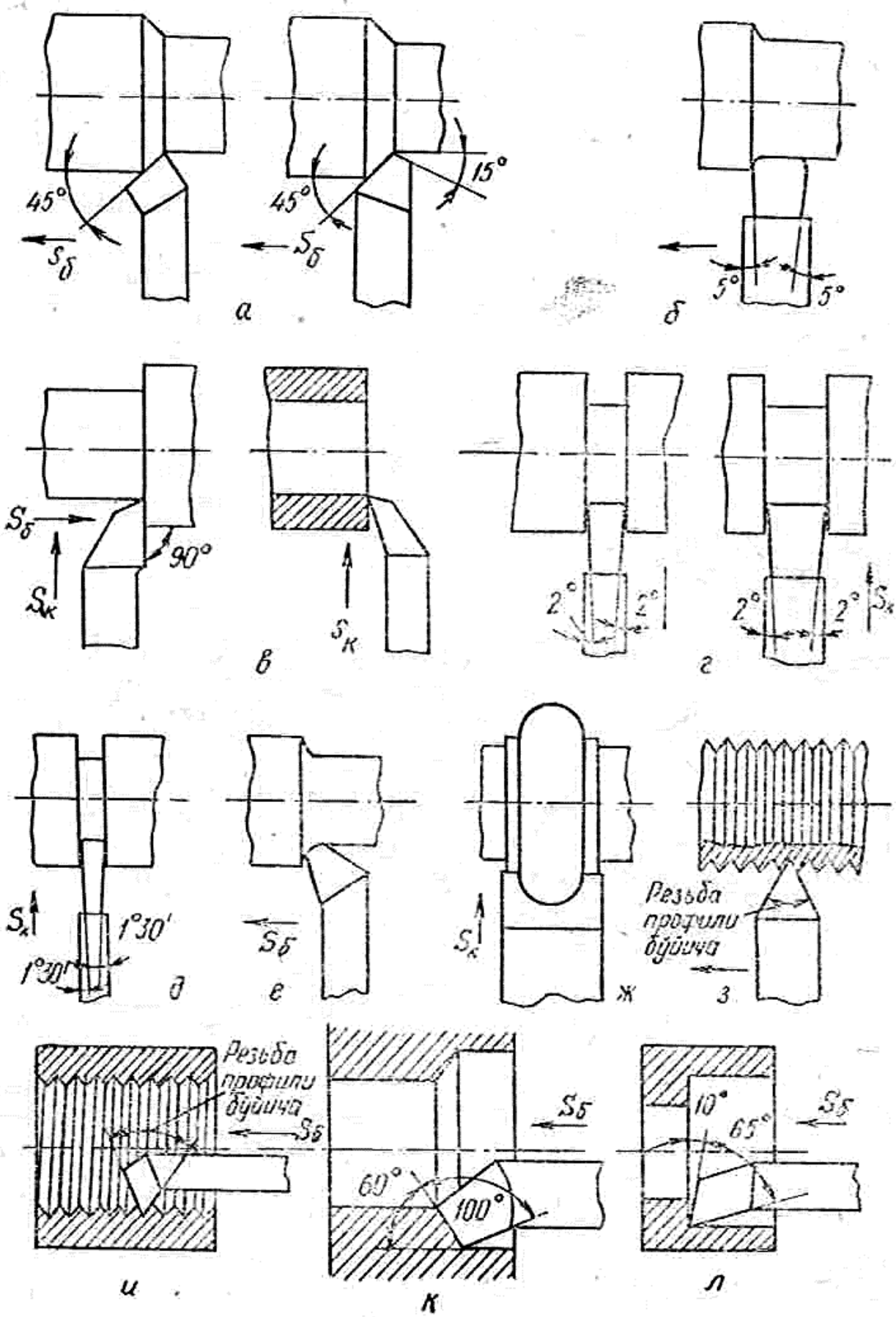
г) Галтель кескичлари (е) галтеллар (погонали валнинг бир диаметрдан иккинчи диаметрға ўтиш жойлари) йўниш учун ишлатилади;

д) Резьба кескичлари (з, и), сиртқи (з) ва ички (и) резьбалар қирқши 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.

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



3-рasm. Токарлик кескичларининг турлари.

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.

II. Топширик

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

III. 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	B	H
1											
2											
3											
4											

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Metallургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

20-ТАЖРИБА ИШИ

МАВЗУ: Токарлик-винтқирқиш дастгоҳининг тузилиши ва ишлаши билан танишиш

Ишдан мақсад: 16К20 модели токарлик-винт қирқиш дастгоҳининг тузилиши ва унда бажариладиган операциялар билан таниши.

I. 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. Тажрибада кўпроқ 1К62 модели дастгоҳдан фойдаланилади. Бу дастгоҳларнинг асосий параметрлари ишлов бериладиган загатовканинг станинадан юқоридаги энг катта диаметри ва дастгоҳ марказлари орасидаги энг

катта масофадир, бу масофа ишлов бериладиган деталнинг максимал уздлигини 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 развѐрткаш, 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 фартуғи ва кетинги бабка ана шу йўналтирувчилар бўйлаб сурилади.

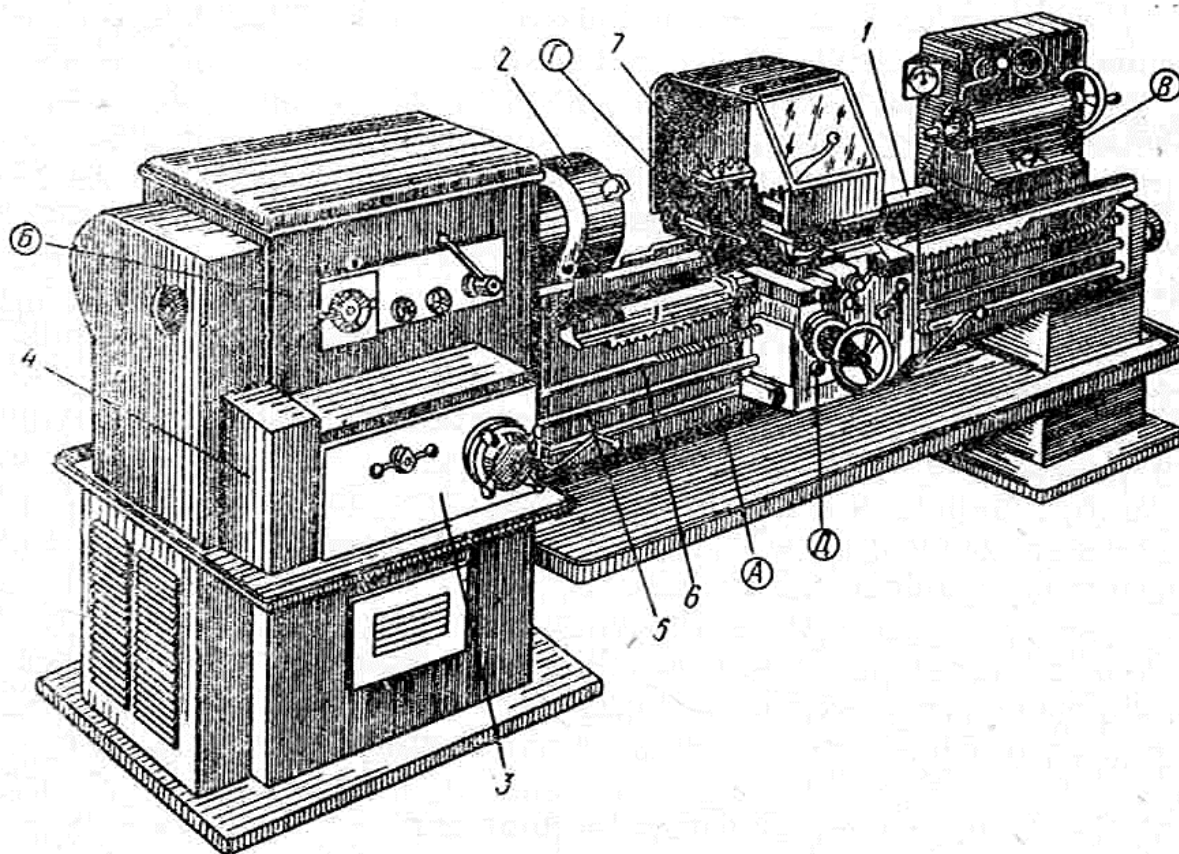
Олдинги бабка станинага қўзғалмайдиган қилиб маҳкамланган. Унда дастгоҳнинг асосий ишчи органи-шпиндел жойлашган бўлади. Шпиндел бошидан охиригача тешик бўлади ва ишлов бериладиган чивик материал ана шу тешикдан ўтказилади. Шпинделнинг олдинги сиртига патрон ёки план шайба ўрнатиш учун резба қирқилган.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

Суриш ҳаракати тезликлар кутиси ҳаракатини шириделдан алмашилувчи тишли ғилдираклар 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 резба қадаимга мос равишда сошлаш учун фойдаланилади.

Кетинги бабка станинанинг унинг томонига ўрнатилган бўлиб, марказлар орасига сиқиб йўниладиган узун заготовкларни тутиб туриш ёки заготовкадаги тешикка ишлов беришда кесувчи асбобни (парма, зенкер, развѐрткани) ўрнатиш ва маҳкамлаш учун фойдаланилади.

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



1-расм Токарлик дастгошининг умумий кўриниши.

Дастгохнинг техник характеристикаси қуйидагича:

Кесиб ишланадиган загатовканинг энг катта диаметри, мм хисобида.....	400
Кесиб ишланадиган чизиқнинг энг катта диаметри, мм хисобида.....	36
Йўналиши мумкин бўлган энг катта узунлик, мм хисобида.....	640; 930 ва 1330
Шпинделнинг минутига айланишлар 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 хомаки 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 тешиқларни йўниб кенгайтириш учун йўниб кенгайтириш кескичлари ишлатилади.

Ишни бажариш учун зарурий асбоб-ускуна ва материаллар:

1. 16K20 модели токарлик дастгоҳи ва унинг схемаси;
2. Кесиб ишланувчи заготовка;
3. Штангенциркул.

II. 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.

III. Ҳисобот қуйидаги мазмунда тузилади

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

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Металлургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материалов технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

21-ТАЖРИБА ИШИ

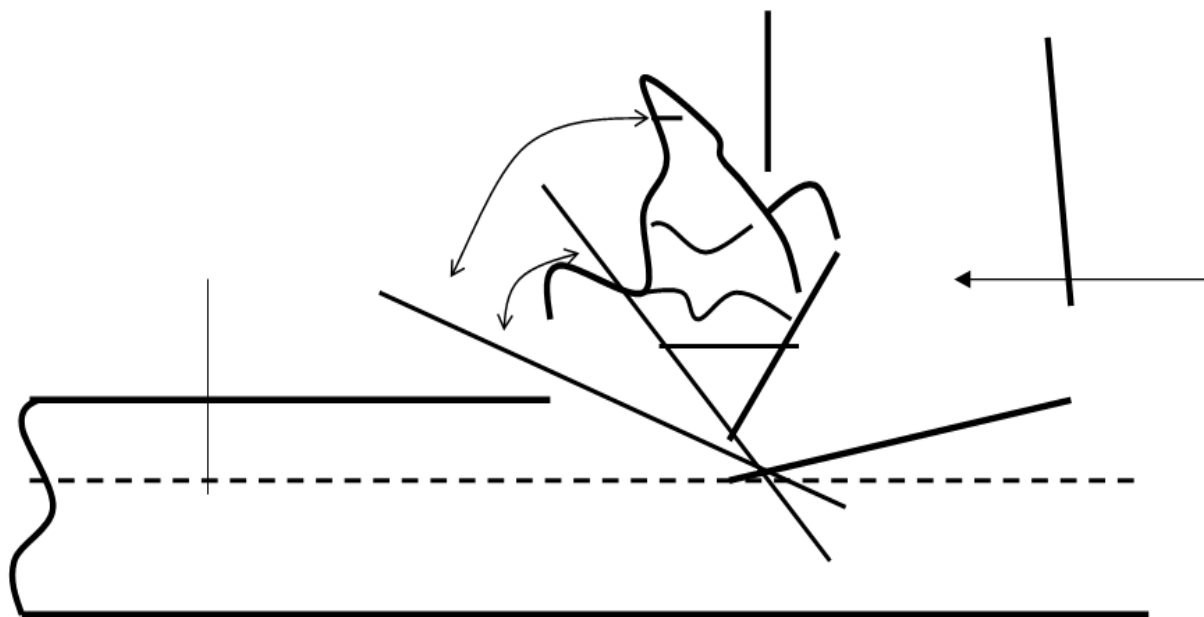
МАВЗУ: Қиринди турларини ўрганиш

Ишдан мақсад: Қиринди ҳосил бўлиш жараёнини ўрганиш, қиринди турларга ажратиш, қириндини киришув коэффициентини аниқлаш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

Маълумки, кесиб ишлашда кескич заготовкага ботирилганда унинг олд қисмидаги металл аввал эластик, кейин пластик деформацияга берилиб боради. Бунда металл донлари маълум текислик бўйича силжийди, бурилади ва

майдаланиб пухталаниб боради ва натижада заотвканинг кескичига кўрсатаётган қаршилигига ортади. Бунда қиринди кесиш юзаси билан Ψ бурчак хосил қилувчи А-А текислиги буйича ажрала боради. Бу текислик **қиринди ажралиш текислиги** дейилади. Қиринди ажралиш бурчаги заготовка ва кескич материалига, унинг геометриясига ва бошқа кўрсаткичларга кўра 145-155 бўлади. Кесиш жараёнида қиринди элементлари ўзаро Б-Б текислик бўйича силжийди. Қиринди элементларини силжиш бурчаги металл хоссасига, ишлов бериш шароитига боғлиқ бўлади (1-расм).



1-расм. Қириндининг шосил былиш схемаси.

Металл қанча пластик бўлса, бу бурчак шунча катта ва аксинча, металл қанчалик қаттиқ бўлса, бу бурчак шунчалик кичик бўлади. Қиринди бўйига ва кўндалангига киришади. Қириндининг бўйига киришуви деб кескич босган йўлни l_0 қиринди узунлигига l нисбатига айтилади. Унинг қиймати қуйидагича аниқланади:

$$K \cdot l_0 / l \cdot a_1 / a$$

Қириндининг кўндалангига киришуви кўринади кўндаланг кесим юасининг кесилаётган қатлам кўндаланг юзига нисбати бўйича аниқланади, бунда кесилувчи қатлам эни қириндининг энида деярли фарқ қилмайди. Шу сабабли унинг қиймати қуйидагича аниқланади:

$$K \cdot a_1 / a$$

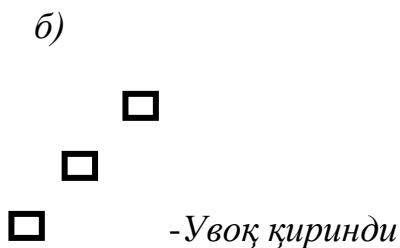
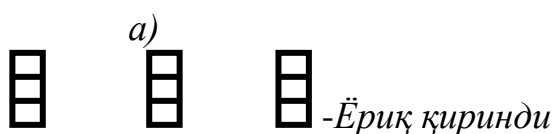
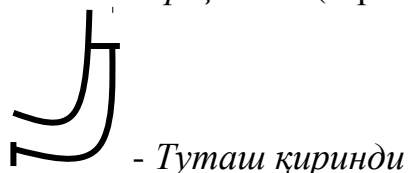
бу ерда: a_1 -қириндининг қалинлиги, мм

a -кесилаётган қатлам қалинлиги, мм.

Қириндилар ташқи кўринишига кўра қуйидаги асосий хилларга ажратилади:

- 1) *Туташ қиринди, одатда, пластик металллар (қўрғошин, алюминий, мис, кам углеродли пўлатлар) ни кесиб ишлашда спирал лента тарзида туташ қириндилар ажралади (2-расм, а).*

- 2) Ёриқ қиринди. Бундай қиринди ўртача катталикдаги металлларни ўртача режимда йўниб ишлашда ажралади. Қиринди элементлари бир-бири билан бўш боғланган. Бу қириндиларнинг кескич томонидаги юзаси силлиқ, тес карисиди майда-майда тишчалари бўлади (2-расм, б)
- 3) Увоқ қиринди. Қаттиқ, мўрт металлларни чўян, бронза ва бошқа металлларни ишлашда қиринди элементлари ўзаро боғланмаган турли шаклдаги увоқ қиринди ажратилади. Бундай қириндилар ажратилаётганда йўнилган юзада излар қолади (2-расм, в).



в)
2-расм. Қиринди турлари

Қириндини турлари

Қириндининг характери ишланаётган заготовканинг аниқлигига, юза текислигига ва иш унумига катта таъсир қилади. Масалан, тутаиш қиринди ажралаётганда эса янада ғадур-будур бўлади. **Қириндининг киришувига қуйидаги факторлар таъсир қилади:**

- 1) Ишлов берилаётган материалнинг физик механик хоссалари.
- 2) Кесиш режими элементлари.
- 3) Кескичнинг кесувчи қирраларининг геометрик параметрлари.
- 4) Кескичнинг ейилиши.
- 5) Мойлаш-совитиш суюқликлари.

Тажриба ишини олиб бориш учун зарур булган асбоблар:

- 1) Бўйлама рандалаш дастгоҳи 7М36.
- 2) Штангенциркул.
- 3) Махсус рандалаш кескичи.
- 4) Тажриба ишини олиб бориш учун мўлжалланган намуналар (150x100x50 ўлчамли брусоклар).

II. Ишни бажариш тартиби

- 1) Ишлов бериладиган заготовка дастгоҳнинг тискларига ўрнатилади.
- 2) Дастгоҳни ишга солинади.
- 3) $t \cdot 2$ мм чуқурликда қиринди кесилади.
- 4) Штангенциркул ёрдамида олинган қириндининг узунлиги ўлчанади.
- 5) Хар бир намуна учун l_k аниқланади.

Иш натижаси қуйидаги жадвалга ёзилади.

№	Намуна материали	Физик- механик хоссаси		v, м/мин	t, мм	s, мм/мин	l, мм	L _{қир} , мм	Кириш коэф, η
		2	3						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									

III. Такрорлаш учун саволлар

Қириндининг киришуви деганда нимани тушунасиз?

- 1) Туташ қиринди қачон ҳосил бўлади?
- 2) Увоқ қиринди қачон ҳосил бўлади?
- 3) Қириндининг киришувига қайси факторлар таъсир қилади?

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Металлургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.

23-ТАЖРИБА ИШИ

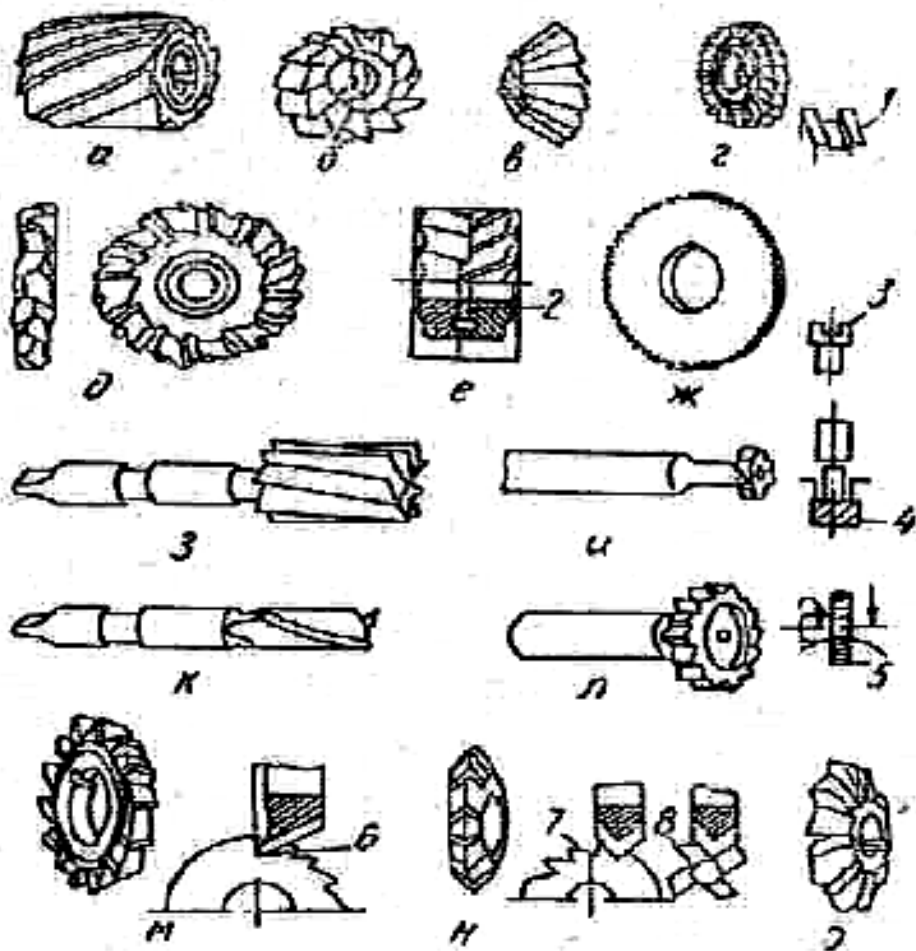
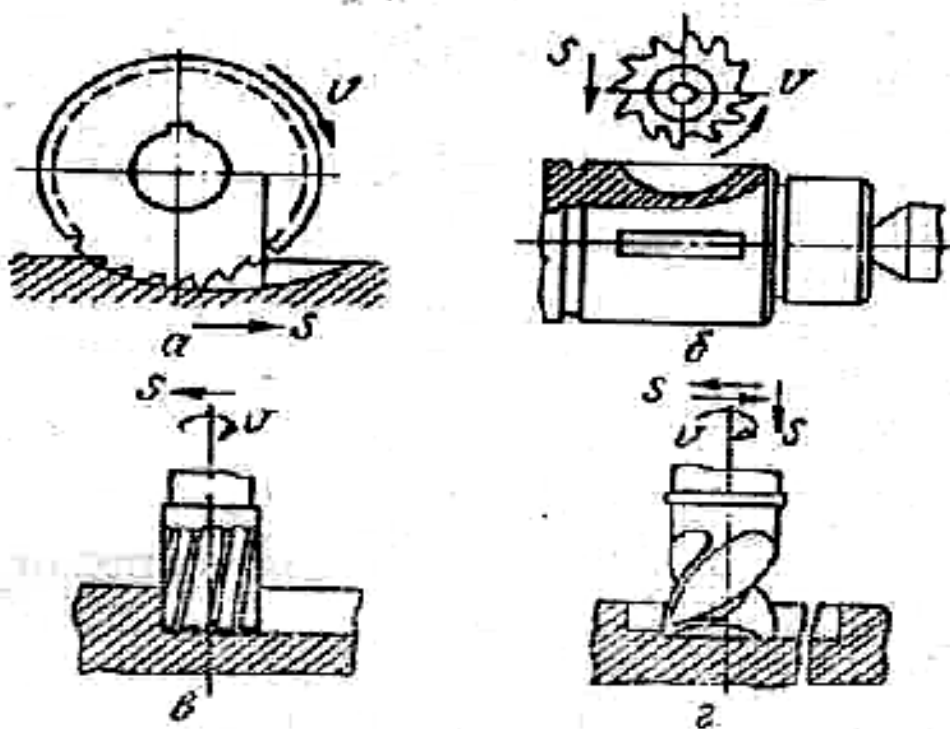
МAB3У: Универсал фрезалаш дастгоҳининг тузилиши ва ишлаши билан танишиш

Ишдан мақсад: Фрезалаш дастгоҳида бажариладиган ишлар, фреза турлари ва горизонтал универсал фрезалаш дастгоҳини тузилиши, ишлатилиши билан танишиш.

I. Ишни бажариш учун умумий маълумотлар

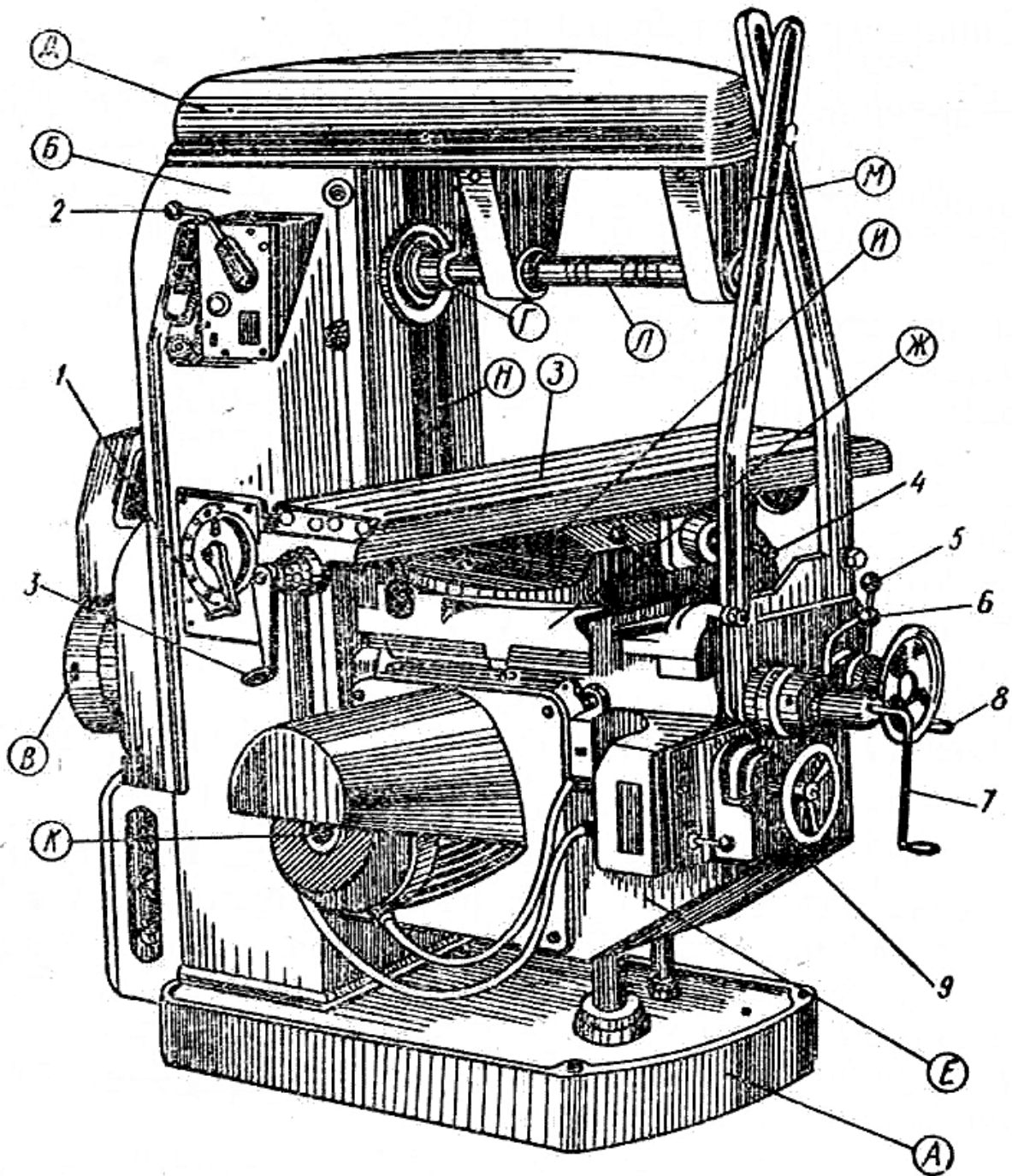
Фрезалаш дастгоҳларида текис, шаклдор юзаларига ишлов бериш, тўғри ва винтсимон ариқчалар очиш ва хар хил қиёфали сиртқи ва ички юзаларини кесиб ишлаш мумкин. Бунда фреза деб номланувчи кўп тиғли турли хилдаги кесувчи асбоблардан фойдаланилади.

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



1-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.



2-расм. Универсал фрезалаш дастгоҳи схемаси.

Фундамент плитасига станина ўрнатилган бўлиб, унда электродвигател ва асосий ҳаракат тезликлар қутиси 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° бурилиши мумкин. Оправканинг бир томони шпинделга қимирламайдиганқилиб 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 модели универсал фрезалаш дастгоҳининг техник хараakterистикаси:

Иш столининг юзи мм ² хисобида	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	соли			
.....	1440				
Суриш	ҳаракат	электр	двигателнинг	қуввати	квт
хисобида.....					17
Дастгоҳнинг габарит ўлчамлари.....	2260x1745x1660 см				

Ишни бажариш учун зарурий асбоб-ускуна ва материаллар:

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

II. 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. Датсгоҳни бошқариш элементлари билан танишиб чиқилади ва турли хил фрезалаш ишлари бажарилади. Бунда ҳавфсизлик техникасига риоя қилган ҳолда бажарилади.

III. 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 хулоса ёзилади.

АДАБИЁТЛАР.

1. Ю.М.Лахтин, В.П.Монтъева. Материаловедение. М.: Машиностроение 1990 г.
2. А.П.Гуляев. Материаловедение. М.: Металлургия. 1990 г.
3. И.Носир. "Материалшунослик" Т.: "Ўзбекистон" 2002 й.
4. Мирбобоев В.А. «Конструкция материаллар технологияси». Т.: Ўзбекистон, 2004 й.