ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НИЗОМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ
ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ

МАТЕРИАЛШУНОСЛИК

фанидан
(маърузалар матни)

ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ КАФЕДРАСИ

Тузувчи: п.ф.н., С.С.Яхяев

ТОШКЕНТ 2011 йил

1 -М АЪРУЗА

Кириш.

Материалшунослик фанининг предмети ва мазмуни.

РЕЖА:

1) Материалшунослик фанининг вазифаси.
2) Бу фаннинг ривожланиш тарихи.

Фан ва техника тарақиёти муносабати билан саноатнинг барча тармоқлари, айниқса, оғир саноат ва машинасозлик саноати ривожланиб бормокда. Саноатнинг ривожланиши арзон, пухта ишлатилиши қулай бўлган материалларни топиш, материалларнинг хоссаларини билган холда уларни зарурий йўналишда ўзгартириш технологиясини ишлаб чиқишни тақозо этади. Бу вазифаларни ҳал этиш учун техника олий ўқув юртларида талабаларга «Материалшунослик» фанини пухта ўргатиш уларнинг «Материалшунослик» фанидан чуқур ва атрофлича билим олишларини таъминлаш зарур. Инсонлар ўз фаолиятида моддаларни ишлаб чиқариш махсулоти деб қарайдилар. Моддалар аслида эса материянинг маълум бир барқарор массасига эга бўлган бўлагидир. Ана шундай моддий техникада «Материал» деб аташ қабул қилинган. Демак материаллар мехнат жараёнининг махсули бўлиб, унда инсоният ўз талабларини қондирадиган буюмлар тайёрлайдилар.

Материалнинг техникага яроқлилиги унинг тузилишига боғлиқдир. Материалнинг тузилиши деганда, унинг бир бутунлигини таъминловчи ички ва ташқи таъсирларга фаол қаршилик кўрсатувчи ички боғланишлар тушунилади. Ички боғланишлар ўзгарса материални хоссалари хам ўзгаради.

Материалнинг таркиби, тузилиши, хоссалари ўртасидаги боғланишларни ўрганадиган фан **материалшунослик** деб аталади. Материалнинг таркиби, шу материалнинг қандай кимёвий элементлардан тузилганлиги тушунилади. .

Материални ички тузилишларини оддий лупа билан кўриб бўладиган микротузилиш, махсус (500-2000марта) оптик асбоблар металломикроскоп ёрдамида хамда 100000 марта катта қилиб курсатадиган электрон микроскоплар ёки рентген нурлари ёрдамида сунмикроскопик структураларни ўз ичига олади.

Материалнинг хоссалари хамда ундан тайёрланадиган буюмларнинг ишлатилиш шароитини билган холда унинг чидамлилигини ва ўзоқ муддат ишлай олишини олдиндан хисоблаб аниқлаш мумкин бўлади. Кейинги йилларда фан-техника тараққиёти натижасида янгидан-янги материаллар яратилмоқда. Ишлаб чиқаришнинг ҳажми ортган сари атроф-мухитнинг ифлосланиб заҳарланиши натижасида материалларнинг ишлаш шароитлари оғирлашиб бормоқда ва унга қўйиладиган талаблар хам ортиб бормоқда.

Ишлаб чиқаришда хосил бўлаётган иккиламчи хомашёни зарарсизлантирибгина қолмай, балки улардан янги материал ва буюмлар ишлаб чикариш лозим. Чиқиндисиз тўлик технологик жараённи топиш ва уни амалга ошириш эндиликда ҳам иқтисодий, ҳам ижтимоий ахамиятга эга.

Фаннинг ривожланиши тарихи

Тараққиётнинг дастлабки - тош, бронза ва темир даврларида ўзига яраша материаллар пайдо бўлиб, давр мезонини белгилайди. Инсонлар тош ва суяк материалларни макон ва қурол учун ишлатганлар. Тошни қайта ишлаб қурол ясаганлар. Натижада аста-секин ёғочни, терини ва қум-тупроқни қайта ишлаш, саноатини яратдилар. Темир даврига келиб мавжуд бўлган ишлаб чиқариш кучлари тараққиётга тўсқинлик қилиб колди. Осиёда, ўрта ер денгизи атрофида, Хитой территориясида илк бор . металларни қайта ишлайдиган корхоналар вужудга келди.

Темир эритиб тозалашда хаводан фойдаланиш эса суюқлантиришда металлар температурасини ошириш имконини берди. Металл олишда кўмир ўрнига кокслаган кўмирдан фойдаланиш эса ишлаб чиқаришни кескин оширишга имкон яратди.

Пулат олишнинг янги усуллари кашф этилди. Англияда Г.Бессемер (1856Й) С.Томас (1878Й), Францияда П.Мартен (1864Й) каби ихтирочилар пўлат олишни янги усулларини кашф этдилар. XIX асрга келиб, материалшунослик машинасозликдаги махсус фанга айланиб қолди. Фанни ривожланишига, айниқса олим Д.К.Чернов (1839-1921 й)нинг фазалар ўзгариши хақидаги назарияси катта туртки бўлди.

Янги турдаги полимерларни синтез қилиш билан бир қаторда уларни қайта ишлаш технологияси ҳам такомиллашиб борди. Айниқса, полимер материалларнинг иссиқликка чидамлигини ошириш хоссаларини барқарорлаштириш устида катта иш олиб борилмоқда.

Хозирги илмий техника тараққиёти пухта ва енгил материалларни ишлаб чиқишни тақозо этади. Шунинг учун материалшунослик фани турли компонентлардан иборат бўлган композицион материалларни ишлаб чиқаришни йўлга қўяди.

Космос материалшунослигидаги мухим масалалардан бири космос шароитида материаллар хоссаларининг барқарорлигини таъминлашдан иборат. Бу космос материалшунослиги йўналишидир.

Бу йуналишга биринчи бўлиб олимларидан С.П.Королёв (1906-1966) ҳамда А.Т.Туманов (1909-0976) лар асос солишди.

Мустақил Ўзбекистан давлатимизда ҳам бу фанга профессорлар

А.А. Мухаммедов, В.А. Мирбабаев, М.Т.Болабеков каби олимлар жуда катта хисса қўшдилар. Давлатимизнинг ҳалқ. хўжалигини ривожлантиришда материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг роли каттадир.

Ўзбекистонда Беговот металлургия комбинати, енгил саноат корхоналари, Ўз-газ нефт бирлашмаси, Авиация заводи, Трактор заводи,

Асака шахридаги енгил автомашина заводи бу корхона ва заводларга ёш мутахасислар таёрлаш учун текшириш институтлари, илмий лабораториялар мавжуд бўлиб, саноатимизни ривожлантиришда катта хисса қўшмоқда.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Материалшунослик фанини асосий вазифаси нима?
2. Бу фаннинг ривожланиш тарихи қандай?
3. Ўзбекистон саноатини ривожлантиришда бу фаннинг роли қандай?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1. Материал - материалнинг бир қисми бўлган модда
2. Технология - бирон нарсани тайёрлаш учун тайёрлаш ишларнинг кетма-кетлиги.

2-маъруза.

1. Материаллар ва уларнинг хоссалари.

РЕЖА:

1. Металл ва металлмас материаллар орасидаги фарқ
2. Қора ва рангли металлар
3. Металларни ички тузилиши ва хоссалари

Маълумки, кимёвий элментларнинг сони 108 та бўлиб уларнинг ярмидан кўпроғи металларни ташкил этади. Қолганлари металлмаслардир. Умуман металларга қуйидагича таъриф берса бўлади: температура пасайган сари электр ўтказувчанлиги ортадиган, иссиқликни яхши ўтказадиган, болғаланнувчан ва ўзига хос ялтироқликка эга бўлган элементлар **металлар** деб аталади.

Шуни айтиб ўтиш керакки, металлар билан металлмаслар орасида кескин чегара қўйиб бўлмайди, чунки баъзи металларда, масалан, кумушда, газ холатда металлик хоссалари бўлмайди.

Баъзи металларда, масалан, фосфорда юқори босим остида металлик хоссалари пайдо бўлади. Демак, металларни металлар ва металлмаслар деб иккига ажратиш шартлидир. Кўпчилик металлар атомларнинг сиртқи валенти электронлар сони битта ёки иккита бўлиб улар ядрога заифроқ тортилиб туради. Кичик потенциаллар айирмаси хосил қилинади дегунча металларнинг атомларидаги электронлар тартибли харакатга келиб мусбат қутбга томон боради. Натижада электр токи пайдо бўлади. Металларни электр токини ўтказиш сабаби ҳам ана шу.

Барча металлар икки группага бўлинади: қора металлар ва рангли металлар группасига бўлинади. Қора металлар группасига асосан темир (темир қотишмалари - чўян ва пўлат)лар киради. Қолганлари рангли металлар группасига киради. Рангли металлар ўз навбатида қуйидаги группаларга бўлинади:

а) оғир металлар гурухи бу гурухга мис, никель, қўрғошин, қалай, коболт, мишяк, сурма, висмут, симоб ва бошқалар киради.

б) енгил металлар гурухи. Бу гурухга магний, алюминий, титан, нитрий, бериллий, барий, кальцтий, калий киради.

в) асл қимматбахо металлар гурухига олтин, кумуш, платина, осмий, рутений, паладий киради.

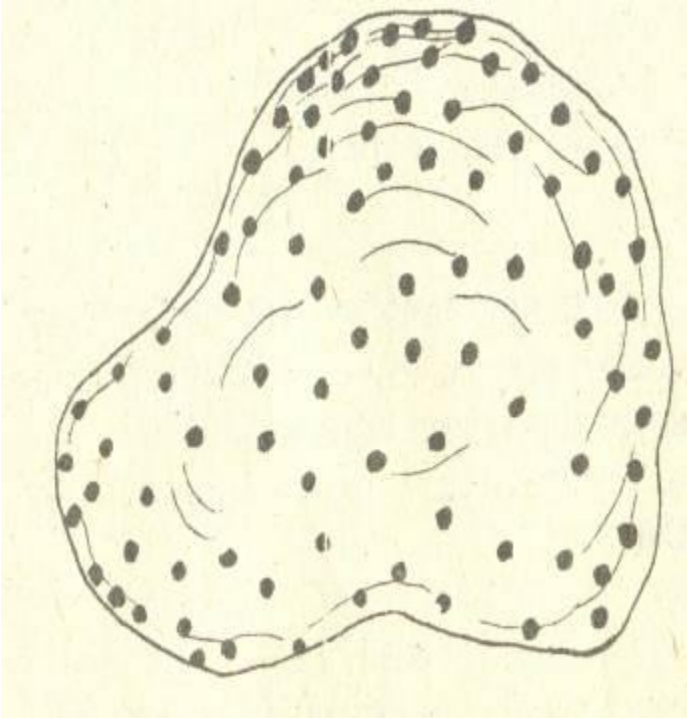
г) нодир металлар гурухи бу суюқланиши қийин бўлган металлардан яъни вольфрам, тантал, ниобий ва тарқоқ металлар (таллий, галлий, германий, индий, рений, рубидии, цезей ва бошқалар) сийрак ер металлар (лантан ва лантаноидлар) радиоактив металлар (полоний, радий, актиниц, уран ва бошқа трансуран металлар) киради.

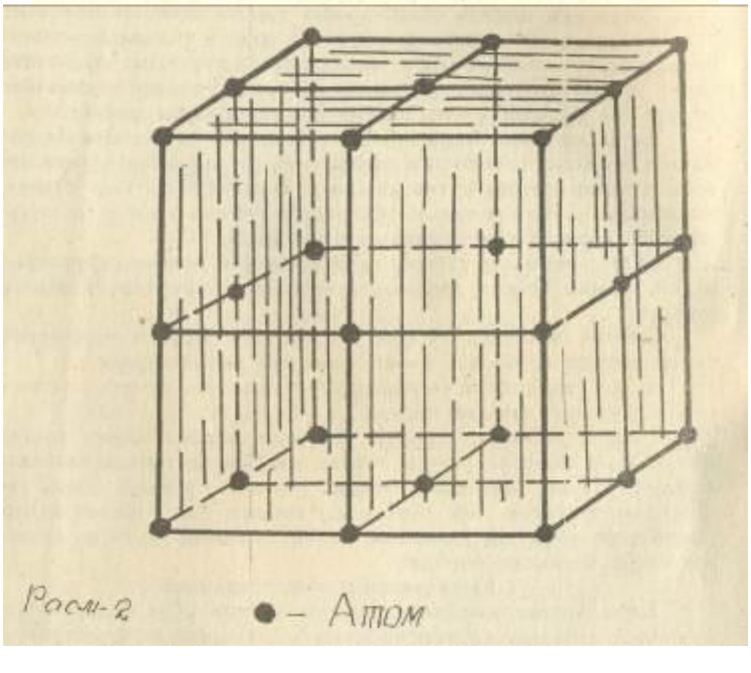
Металларнинг ички тузилиши.

Барча қаттиқ жисмлар ички тузилишига кўра икки гурухга бўлинади: атомлари тартибсиз жойлашган жисмлар гурухи билан атомлари тартибли жойлашган жисмлар гурухига бўлинади.

Атомлари тартибсиз жойлашган жисмлар **аморф** жисмлар деб аталади. Атомлари тартибли жойлашган жисмлар эса **кристалл** жисмлар дейилади.

РАСМ -1





Аморф жисмларнинг хоссалари уларда атомларни тартибсиз жойлашганлигидан келиб чиқади, масалан, аморф жисмлар қиздирилса бирор температурада суюқлана бошлаб бошқа бир температурада батамом суқланиб бўлади ёки аксинча.

Аморф жисмларнинг физикавий ва кимёвий хоссалари хар хил йўналишда бир хил бўлади. Хоссаларнинг хар хил йўналишда бир хил бўлиши **изотропия** дейилади.

Кристалл жисмлар қиздирилса бирор температурда суюқлана бошлаб, шу температурани ўзида сакланиб бўлади ва аксинча. Кристалл жисмларнинг физикавий ва механикавий хоссалари хар хил йуналишда турлича бўлади. Хоссаларнинг хар йўналишда турлича бўлиши ходисаси **анизатропия** дейилади.
(анизотропия грек сўзидан олинган бўлиб anisos - тенгмас, (хар хил) tropos - хоссаси сўзларидан тузилган.)

Металларнинг хоссалари уларнинг кимёвий таркибига эмас, балки ички тузилишига бошкача килиб айтганда структурасига ҳам боғлиқ Металларнинг структурасини металлография деб аталадиган фан ўргатади. Шуни айтиб ўтиш керакки анизатропия хоссаси фақатгина монокристалларгагина хос. Атомлари муайян тартибда жойлашуви натижасида хосил бўлган геометрик жиҳатдан мунтазам шаклдаги жисм **монокристалл** дейилади. Ҳар хил тарзда жойлашган монокристаллар мажмуи **полокристаллар** дейилади.
Полокристаллар хоссалари хар хил йуналишда бир хил бўлади. Полокристаллар жисмларнинг хоссалари хар хил йўналишда бир хил бўлиши ходисаси **квазизотропия** деб аталади. Қаттиқ холатда металларнинг атомлари фазода муайян тартибда жойлашади. Натижада кристалл панжара хосил бўлади. Кристалл панжаранинг энг кичик қисми элементар каттакча дейилади. Элементлар катакчадаги **икки атоми марказлари оралиги** панжаранинг даври параметри деб аталади ва **ангеструмда (А)** ўлчанади..

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Металл ва металлмас моддалар орасидаги фарқи нима?
2. Қора металларга қайсилар киради?
3. Рангли металларга қайсилар киради?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1) Изотропия - бир хил маънони беради.
2) Анизотропия - хар хил маънони беради.
3) Монотропия - яхлит маънони беради.

2. Металларнинг кристалланиш жараёни

РЕЖА:

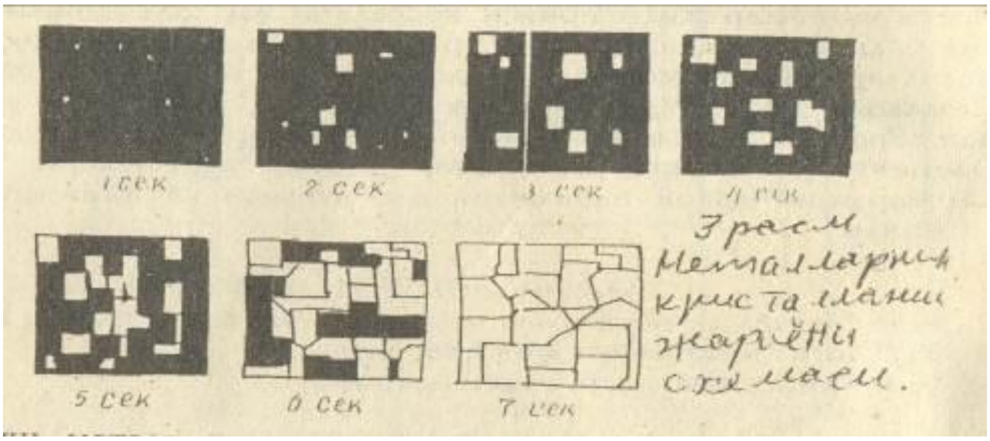
1. Металларнинг кристалланиш жараёни
2. Донларнинг йирик ва майдалигига таъсир этувчи факторлар.

Маълумки хар қандай модда шароитга кўра газ ва қаттиқ холатда бўлиши мумкин. Соф металларнинг бу агрегат холатларининг ўзгариши муайян температурада боради.

Металларни суюқ холатдан қаттиқ холатга ўтиши уларнинг **бирламчи кристалланиши** деб айтилади.

Металларнинг атомлари тартибсиз харакатдаги суюқ холатдан атомлари тартибли жойлашган қаттиқ холатга ўтиш жараёни **кристалланиш** жараёни дейилади.

1878 йилдаёқ рус олими Д.К.Чернов ўзининг кўп йиллик илмий ва амалий кузатишларига асосланиб металлариинг кристалланиш қонуниятини биринчи бўлиб топди. Унинг кўрсатишича металларнинг кристалланиш жараёни ўз навбатида икки элементар жараёнини ўз ичига олади. Улардан бири кристалланиш марказларининг хосил бўлиши, иккинчиси эса хосил бўлган марказлар атрофида кристалларнинг усиши.



Маълумки металл хали суюқлигида унинг атомлари узлуксиз, бетартиб харакатда бўлади. Температураси пасайган сари бу металл атомларининг тартибсиз харакати сусайиб, маълум бир температурадан бошлаб суюқ металлнинг айрим участкаларида келгусида кристалланиш марказлари бўлувчи атомлар группаси модда таркибидаги фарқ хисобига вужудга келади. Вужудга келган ана шу туғма кристалланиш марказларининг баъзилари тартибсиз харакатдаги бошқа атомлар билан бомбардимон қилинса, баъзилари бу шароитда турғун бўлади. Бу туғма марказлар атрофида металларнинг кристалланиши бошланади. Шуни айтиш керакки, эримаган турли оксидлар ва металлмас зарралар хам кристалланиши ролини ўйнайди. Кристаллнинг дастлабки даврида вужудга келаётган кристаллар

маълум геометрик шаклда бўлиб эркин ўсиб боради. Улар бир-биридан ўлчамлари ва йуналиши билан фарқ қилади. ўсаётган бу кристаллар бир-бири билан туқнашганда унинг тўғри геометрик шакли бузилади. У йўналиши бўйича кристаллнинг эркин ўсиши тўхтаб бошқа томондан кристалл билан тўқнашгунча давом этади. Кристалланиш тўла тугагандан сўнг турли шаклдаги ва ўлчамлари турлича йуналган донлар хосил бўлади. Бу донлар ўлчамлари криссталларнинг ўсиш тезлиги (кт) ва кристалланиш марказлари (мс) сонига боғлик.

Қуйидаги расмда кристалларнинг усиш тезлиги ва марказлар сони ўта совиш даражаси (n) га боғлиқлигини кўрсатилади.

Металларнинг кристалланиш қонуниятларини ўрганиш, уларнинг хоссаларини яхшилаш йулларини кўрсатади. Масалан, метал донасини майдалаб хоссаларини яхшилаш максадида суюқ металлга маълум микдррда лигерловчи элементлар никель, хром, мис элементлари қўшилиб, лигерланган қотишмалар олинса, баъзи 0,7% гача церий ёки магний (модификатор) қўшилиб модификациялашган сифатли қотишмалар олинади.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Металларнинг кристалланиш жараёни қандай содир бўлади?
2. Хосил бўлган донларнинг ўлчамлари нималарга боғлиқ?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1) Флуктуация ходисаси - бу атомларни тўпланиб қолиши
2) Модификатор - қўшилган қўшимча элементлар

3. Металларнинг аллотропияси ва металларнинг иккиламчи кристалланиши

РЕЖА:

1. Металларни иккиламчи кристаллаш
2. Металларнинг аллотропиясининг ахамияти.

Бир металлнинг хар хил шароитда (босим ўзгармас бўлса, хар хил температурада) турлича кристалл панжара хосил қила олиш хусусиятини **аллотропия**, бошқача айтганда **полиморфизм** деб аталади.

Бир металлнинг хар хил кристалл турлари унинг **алотропик** шакл ўзгаришлари ёки **модификация**лари дейилади. Металларнинг алотропик шакл ўзгаришлари грек харфлари **α,β, γ, δ** ва бошқалар билан белгиланади. Аллотропик шакли ўзгариши бир темературанинг ўзида содир бўлади.

Металлнинг алотропик шакл ўзгариши совитиш вақтида содир бўлса иссиқлик ажралиб чиқади. қиздириш вақтида содир бўлса, иссиқлик ютилади.
Қаттиқ холатдаги металда содир бўладиган алотропик ўзгаришлар вақтида кристалл панжара шакли ва турининг ўзгариши **иккиламчи кристалланиш** ёки **кайта кристалланиш** деб аталади.

Металларда бўладиган аллотропик шакл ўзгаришларнинг амалий ахамияти катта, чунки хар хил модификацияда бу оладиган металлнинг хоссалари аллотропик шакл ўзгаришларига боғлиқдир.
Металл ва қотишмаларни термик ишлаш усуллари уларнинг маълум шароитда бир модификациядан (ички тузилишдан) иккинчи модификацияга ўтиш хусусиятига асосланган металларни термик ишлаб, уларнинг хоссаларини зарра томонга узгартириш мумкин.
(** Расм-4)

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Аллотропия ходисаси деб нимага айтилади?
2. Металларнинг аллотропияланиш ахамияти нима?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1. Полиморфизм - кристалл панжараларнинг ўзгариши
2. Аллотропия - alos - бошқа tropisi - бурилиш.

3 – МАЪРУЗА

Котишмалар. Механик аралашма, кимёвий бирикиш, қаттиқ эритма.

РЕЖА:

1. Қотишма тўкрисида умумий маълумот
2. Механик аралашма, химиявий бирикиш, эритмалар.

Икки ва ундан ортиқ элементларни бирга суюқлантириш йўли билан олинган мураккаб жисм **қотишма** деб аталади.

Техникада қотишмалар асосан бир неча металларни ёхуд металларни қўшиб суюқлантириш йўли билан олинади.

Бу усул билан олинадиган қотишмаларга чўян, пўлат, бронза, латун мисол бўла олади. Баъзи холларда қотишмалар шу қотишма таркибига кирувчи элементларнинг кукуни аралашмаларини махсус қолипларда пресслаб, сўнгра хосил қилинган буюмнинг таркибига қараб 1100-1400^0 С температура оралиғида қиздириш йўли билан олинади.

Бундай қотишмалардан турли кескичлар учун ишлатиладиган қаттиқ қотишма пластинкалари ва қўпгина металокерамик деталлар бунга мисол бўла олади.

Текширишлар шуни кўрсатадики, қотишма таркибига кирувчи элементларнинг атом диаметрлари кристалл панжара хилига ва уларнинг суюқланиш температурасига ва умуман айтганда элементлар атомларининг ўзаро муносабатига кўра қотишмалар: механик аралашмага, кимёвий бирикмага, қаттиқ эритмага бўлинади.

Механик аралашма

Агар қотишма таркибига кирувчи элементларнинг атомлари кристалланиш жараёнида бир-бирига тортилмай балки, қочса, бундай қотишма таркибига кирувчи хар бир элемент атомлари қаттиқ холда мустақил кристаллар хосил қилади. Хар бир элемент доналари ўзаро фақат доналар чегараси билан боғланган бўлади холос.

Бундай қотишмалар таркибига кирувчи элементлар айрим доналарнинг механик аралашмасидан тузилганлиги учун **механик аралашма** деб аталади. (**5-расм)

А ва В элементлардан иборат қотишмаларнинг тузилишини микроскопда кўрсак қотишманинг А ва В элементлари доналари механик аралашмадан иборатлиги яққол кўринади.

Бундай структурали қотишмага қўрғошин, сурма қотишмалари мисол бўла олади. Котишмаларнинг кристалланиш жараёнида ўзгармас

температурада хосил бўладиган механик аралашма **эвтектик қотишма** деб ёки тўғридан тўғри **эвтектика** дейилади.

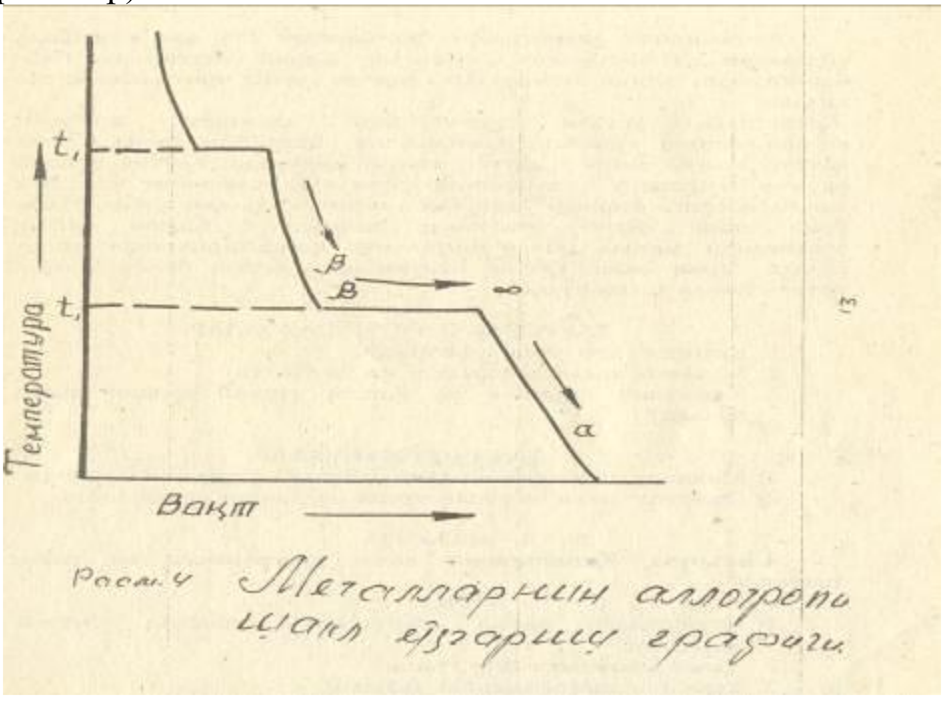
Эвтектик қотишмаларнинг суюқланиш температураси қотишма таркибига кирган элементларнинг суюқланиш температураси қотишма таркибига кирган элементларнинг суюқланиш температурасидан паст ва қолипларга қуйилиши осон бўлади.

Кимёвий бирикма

Агар қотишма таркибига кирувчи элементлар атомлари кристалланиш жараёнида ўзаро кимёвий таъсир этса, бундай элементлар қаттиқ холатда кимёвий бирикма хосил қилади. Кимёвий бирикмаларнинг кристалл панжараси мураккаб бўлганлигидан уларнинг қаттиқлиги ва электр қаршилиги юқори ва суюқланиш температураси аниқ бўлади.

Қаттиқ эритма

Кўпгина металл котишмалари суюқ холатда бир жинсли, яъни, компонентлари бир-бирига эриган холатда бўлади ва кристалланиш жараёнида бир жинслилиги сақланиб қолади қотишма компонентларининг таркибига киради, яъни, компонентлар бир-бирида эрийди. Бундай қотишманинг кристалланиш натижаларида хосил бўлган қаттиқ жисм **қаттиқ эритма** деб аталади. Бинобарин, қаттиқ эритма бир фазали ва бир турдаги кристаллардан иборат ва бир кристалл панжарага эга бўлган котишмадир.
(****6,7-расмлар)



Расм.4 Металларнин аллотропи шакл ўзгариш графиги.

Атомларнинг диаметрлари бир-биридан 15% дан кам фарқ қиладиган Д.И.Менделеев элементлар даврий системасида бир-бирига

яқин турган элементлар кўпинча қаттиқ эритмалар хосил қилади.

Қотишмада эрувчи элементнинг атомлари эритувчи компонентнинг кристалл панжарасига сингишдан хосил бўлган қаттиқ этитма сингиши **қаттиқ эритма** дейилади. Қаттиқ эритма эрувчи компонент атомларининг эритувчи компонент кристалл панжарасидаги атомлар ўрин олиш натижасида хам хосил бўлса, ўрин олиш **қаттиқ этитмалар** дейилади. Сингиш қаттиқ этитмалари металл билан металлмас қотиштирилганда хосил бўлади. Ўрин олиш қаттиқ этитмаларга металл билан металл қотирилганда хосил булади.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Қотишма деб нимага айтилади?
2. Механик аралашма қандай хосил бўлади?
3. Қимёвий бирикма ва қаттиқ эритма қандай хосил бўлади ?
4.

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1. Механик аралашма - оддий алохида-алохида аралашгани.
2. Эритма - икки ва ундан ортиқ модданинг аралашгани

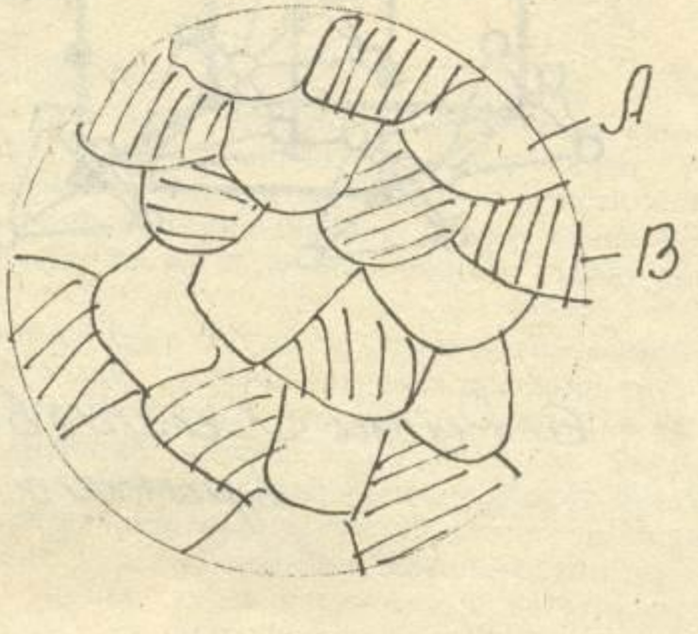
4-МАЪРУЗА

Қотишманинг холат диаграммаси ва унинг тузилиши.

РЕЖА:

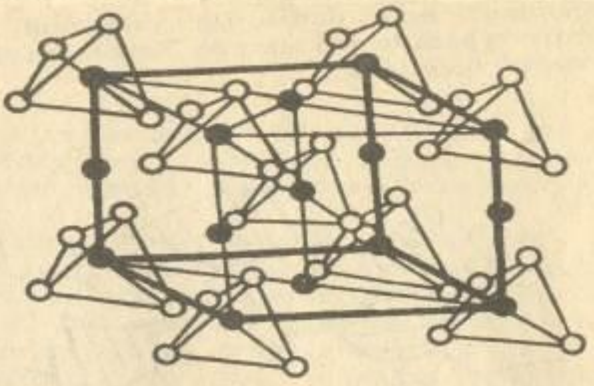
1. Қотишмалар хамда диаграмма туғрисида умумий маълумот.
2. Холат диаграммасини тузиш
3. Тузилган диаграмманинг тахлили

Қотишмалар икки компонентли бўлса ,бундай қотишмаларнинг холат диограммасини тузиш учун координаталар системаси олиниб, унинг ординаталар ўқига қотишманинг температураси, абсциссалар ўқига эса концентрацияси қўйиб чиқилади. Бунинг учун аниқ таркибли қотишма тигель печига солинадида сўнгра қиздирилади, қотишма температурасининг вақт бирлигида ўзгариши термоэлектрик пирометр, структурасини эса махсус металлографик микроскоп ёрдамида кузатиб борилади.

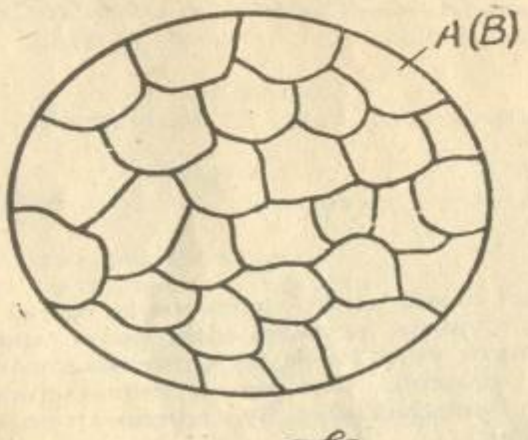


5-Расм. Механик аралашма.

Шу усулда биз оддий холат диаграммаси хосил килувчи Рв (қўрғошин) ва SB (сурьма) қотишмасини холат диаграммасини тузиб кўрамиз. Бунинг учун Рв ва SB қотишмасининг турли хил концентрациялари олиниб, олинган қотишмаларнниг критик температураларини аниқлаймиз. Бу критик температуралари жадвалда келтирилган.



6-Расм. Кимёвий бирикма.



7-Расм. Қаттиқ эритма.

Қотишманинг концентрацияси	Кристаллана бошлаш температураси ^{0} С-да	Криссталланиб бўлиш температураси
*****		
100% Рв	327	327
95% Рв ва 5% 5в	300	246
90% Рв ва 10% 5в	260	246
87% Рв ва 13% 5в	246	246
75% Рв ва 25% 5в	340	246
100% бв	631	631

Агар аниқланган натижалар асосида хар бир хол учун совитиш эгри чизиқлари чизилиб, координаталар системасининг координаталар ўқига температура, абциссалар ўқига эса концентрацияси қўйилса қотишмаларнинг кристаллана бошлаш температураларини ва кристалланиб бўлиш температураларини ўзора туташтирсак Рв ва Sb қотишмасининг холат диаграммаси хосил бўлади.

Маълумки ts температураси суюқ қотишманинг энг паст температураси бўлиб, бу температурада қотишма қаттиқ холатга ўтиши керак. Текширишлар шуни кўрсатадики, 87% Рв ва 13% Sb дан иборат қотишма қаттиқ холатда Рв ва Sb элементлар кристалларниннг механик аралашмасидан иборат бўлади. Бундай механик аралашма (эвтетика) хосил бўладиган температура эвтетик температура деб бундай таркибли қотишма **эвтетика** котишма деб аталади. Шунга кўра қотишмалар эвтетикагача бўлган қотишмалар дейилади, эвтетикадан сўнг томонлари эвтетикадан кейинги қотишма дейилади.

I соха - суюқ эритма
II соха - Рв кристалл - суюқ эритма
III соха - Рв кристалл - суюқ эритма
IV соха - Рв кристалл - суюқ эритма (Рвкр + Sb эр)
V соха - Рв кристалл - эвтетика (Рвкр + Sb эр) Қотишмалар кристалланиш бошлаш чизига АСВ ликвидус деб ундан юқорисида суюқ, ДСЕ кристалланиб бўлиш чизиғи Солидус чизиғи дейилади. (** 8,9расм)

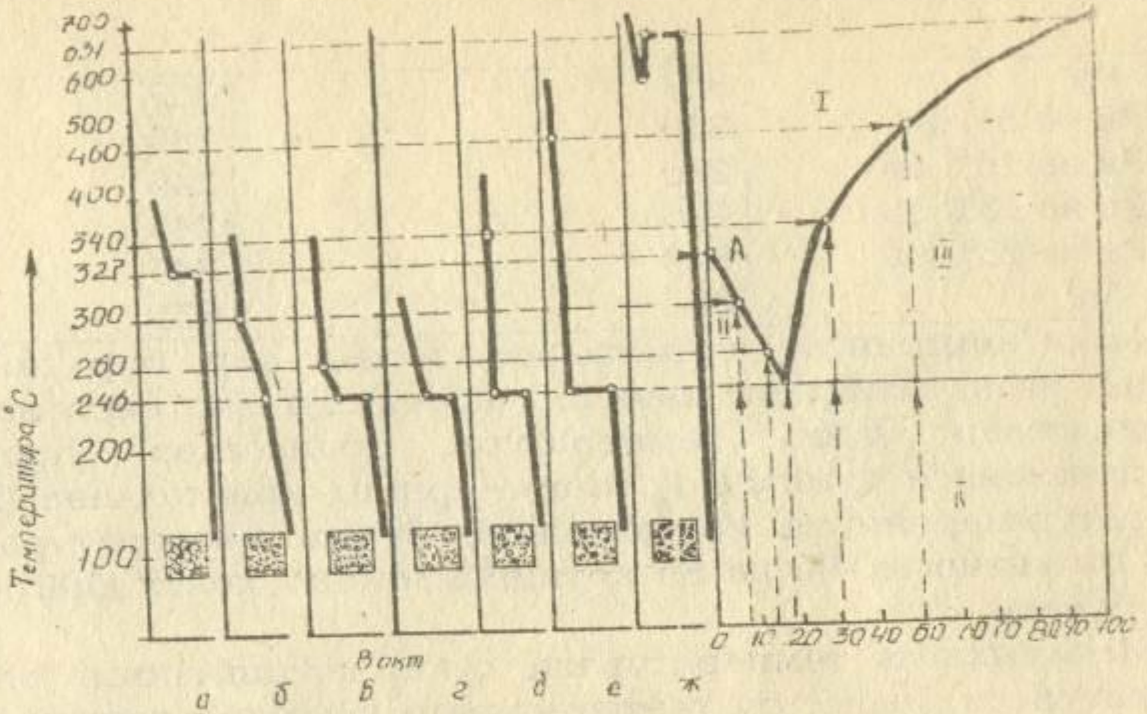
Такрорлаш учун саволлар:

1. Холат диаграммаси нимани курсатади?
2. Холат диаграммаси кандай тузилади?
3. Диаграммалардан нималарни аниклаймиз?

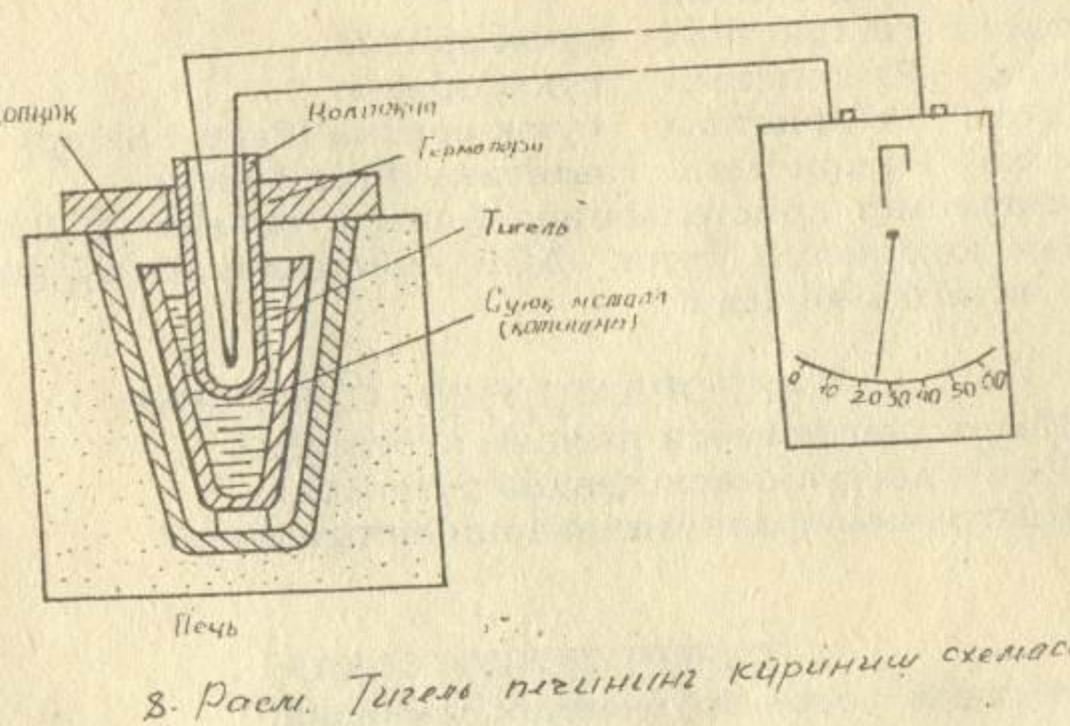
Таянч тушунчалар:

Эвтектика ~ осон эрувчанлик демакдир.

Концентрация - аралашма.



9- Расм. Pb ва Sb- қотишмасининг ҳолат диаграммаси



8- Расм. Тигель печининг кўриниш схемаси.

5 – МАЪРУЗА

Темир билан углерод қотишмаларининг холат диаграммалари.

РЕЖА:

1. Темир билан углерод қотишмаларининг холат диаграммасининт таркибий қисмлари
2. Темир билан углерод қотишмаларининг холат диаграммалари структуралари
3. Темир билан углерод қотишмаларининг холат диаграммалари структуралари ва киритик нуқталари.

Темир билан углерод (Fe-C) қотишмаларининг холат диаграммаси бутун дунё олимларининг узоқ, йиллар давомида олиб борган самарали ишлари туфайли яратилган диаграммадир. Холат диаграммаси Fe дан C гача бўлган қотишмаларни ўз ичига олиши керак, лекин амалда фойдаланилган Fe-C қотишмаларда углероднинг 4,5-5% дан ортмагани учун Fe-Fe_3C диаграммасини умумий холатда кўриб чиқиш билан чегараланамиз. Шуни хам айтиш керакки, Fe-Fe_3C диаграммасини тузишда Рв ва Sb қотишмалари холат диаграммасини тузишдаги каби термик анализ материалларига асосланади ва координата ўқлари олиниб, абциссалар ўқига углероднинг қотишмадаги фоиз миқдори ординаталар ўқига эса қотишма температурасига қўйиб чиқилади. Сўнгра Fe-Fe_3C қотишмаларнинг темирдан то цементит Fe_3C гача бўлган критик температураси ва структураси белгиланиб олиниб, турли концентрацияли қотишмалар кристалланишининг ва кайта кристаллана бошланишининг ва туташ температуралари ўгказилиб улар ўзаро туташтирилса темир билан цементит қотишмаларининг холат диаграмаси хосил бўлади. Темир углерод қотишмалари суюқ холатдан аста-секин уй температурасигача совутиб борилганда тубандаги мувозанат структураларини кўришимиз мумкин: аустенит, ферит, цементит, лидебурит ва графит. Шу

структураларини кўриб чиқамиз.

Феррит - углероднинг альфа-температурадаги қаттиқ эритмаси бўлиб, бу эритмада углерод микдори жуда оз (723 С да, 0,02%) бўлади. Феррит техникавий тоза темир бўлиб унинг таркибида тахминин 99,8-99,9% ге ва қолган қўшимча элементлар бор.

Цементит - темирнинг углерод билан хосил қилган кимёвий бирикмаси яъни темир таркибида Fe_3C бўлиб таркибида 0,67% углерод бўлган мураккаб кристалл панжарали структура. Маълум шароитда парчаланиб эркин углерод ажралиб чиқара оладиган бекарор бирикмадир.

Аустенит - углероднинг гамма темирдаги қаттиқ эритмаси бўлиб, бу эритма таркибида 1130°С да 2% гача углерод бор. Температура пасайиб борган сари углероднинг гамма температурадаги эриши камаяди.

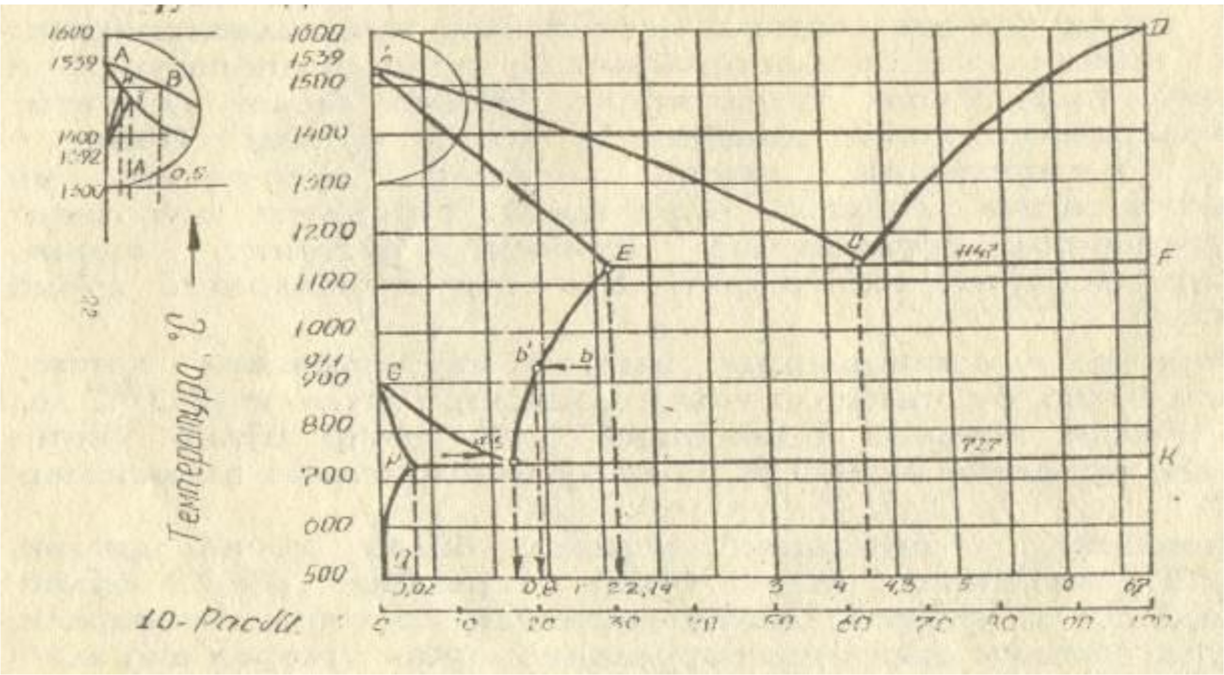
Перлит - аустенитнинг аста секин совишда ферит билан цементитнинг майда доналарига парчаланишидан хосил бўлган механик аралашма. Бундай структурада 0,8% углерод бўлади.

Лидебурут - аустинит-цементит доналаридан иборат механик аралашма таркибида 4,3% углерод бўлган чўяннинг кристалланишидан хосил бўлади.

Графит - асосий метал массасида пластинка ёки дона шаклида бўладиган эркин углерод.

Юкоридаги структураларидан ташкари **сульфидлар, фосфидлар**, **оксидлар**, **нитратлар** ва бошкалар бўлади. Диаграммадан А нуқта темирнинг суюқланиш температурасини С нуқта аллотропик шакл ўзгаришини кўрсатади. Д нуқта цементитнинг суюқланиш температурасини кўрсатади. Агар абциссалар ўқида 2% ли углеродни кўрсатувчи нуқтадан вертикал ўтказилса диаграмма 2 қисмга бўлинади. Бу диаграмманинг чап қисми пўлатларга, ўнг қисми эса чўянларга оиддир.

АСД - чизиғи ликвидус, AECF -чизиғи эса солидус чизиғи эканлиги кўриниб турибди. .   (**10-расм)



10-Расм.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1 Ордината ва абцисса ўқларига қандай белгилар қўйилади?

2. Темир билан углерод холат диаграммаси неча қисмга бўлинади?
3. Қандай структуралар бор?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1) Критик нуқта - қотишма ўз холатини ўзгартириш температураси
2) Диаграмма - темир билан углерод котишмасини холатини курсатувчи чизиқ.

6 -МАЪРУЗА .

Углеродли пулатларнинг турлари.

РЕЖА:

1. Пўлат тўғрисида умумий маълумот.
2. Пўлатларнинг турланиши ва маркаланиши.
3. Махсус пўлатлар.

Металлургия заводдарида темир рудаларидан аввал чўян, чўяндан эса пўлат ишлаб чиқарилади. Углеродли пўлатларнинг асоси темир (97-99,5%) бўлганлиги билан унда маълум миқдорда (Mn,S,Si,P,N) ва баъзи тасодифий қўшимчалар (Cr,W,Cu) ва бошқа элементлар хам бўлади. Темир углерод қотишмаларининг хоссаларига углероднинг таъсири жуда катта. қотишмада углерод миқдори ортган сари унинг пухталиги ортиб, пластиклиги камайиб боради.

Углеродли пўлатларда доимо бўладиган элементлар микдори маълум даражада, масалан: Mn-0,7%, Si-0,5%, P-0,005%, S-0,05% дан ошмаслиги керак.

Машинасозликда ишлатиладиган пўлатлар ишлатиш сохаларига ва кимёвий таркибига кўра тубандаги гурухларга бўлинади.

Ишлатилишига кўра:

1. Конструкцион пўлатлар
2. Асбобсозлик пўлатлар

Кимёвий таркибига кўра:

1. Углеродли пўлатлар
2. Легирланган пўлатлар

1. **Конструкцион пўлатлар:**

Конструкцион пўлатлар таркибида 0,6% гача углерод бўлади. Углеродли конструкцион пўлатлар сифатига кўра оддий сифатли пўлатлар, сифатли пўлатларга бўлинади.

а) оддий сифатли пўлатлар - қурилиш конструкциялари, арматуралари, симлар, парчин михлар ва бошқа буюмлар тарзида

истеъмолчиларга юборилади. Оддий сифатли пўлатлар ГОСТ 380-60 га кўра 3 гурухга бўлинади: А,Б ва В гурухга бўлинади.

А гурухда механик хоссалар гарантияланади.

Б гурухда кимёвий хоссалари гарантияланади.

В гурухда механикавий ва кимёвий хоссалари гарантияланади.

А гурухда пўлатлар Ст харфи билан 0,1,2...7 ракамлари билан маркаланади. Ракам қанча катта ўлса пўлатларнинг мустахкамлиги шунча ортиқ бўлади. Агарда ракам ишорасидаш кейин КП бўлса пўлат қайнайдиган пўлат бўлади.

Масалан: СТО, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Стб, Ст7

Б группа пўлатлар М.К.Б.Ст харфлари ва рақамлари билан маркаланади.

Масалан: МСтО, ...МСт7, КСТ0,...,КСт7, БСт1,...,БСт7

В группа пўлатлар асосан Мартин усулида кислород хайдаладиган конвертор усулида тайёрланади. ВМСТ1..,ВКСтI

б) сифатли пўлатлар. ГОСТ 1050-60 га кўра пўлатларнинг механик ва кимёвий хоссалари гарантияланади. Бу пўлатлар кислород тепасидан хайдаладиган асосий конверторларда тайёрланади. Сифатли пўлатлар таркибидаги маргенцнинг миқдорига кўра икки гурухга бўлинади.

I гурух пўлатларда маргенц миқдори 0,8% бўлади.

II гурух пўлатларда 1,2% га етади.

I гурух пўлатлари ракамлар ва тегишли миқдорлар билан.

II гурух пўлатлар эса ракамлар ва Г харфи билан маркаланади.

Масалан: I гурух пўлатлар 05, 05 кп$_г$ 08, 10, 15, 20, 25, 30, ...,85...

II гурух пўлатлар 15г, 20г, ...,70 г маркадаги икки хонали сонлар 100 га бўлинади. Шу марка пўлати таркибидаги углероднинг ўртача микдори чиқади. Г харфи маргенецнинг миқдори оширилганлигини билдиради.

Масалан: 15г-0,15% углерод Mn = 0,8-1,2% гача эканлиги кўрсатади.

Юкоридаги маркадаги пўлатлардан 10, 15, 20, маркали пўлатлардан тайёрланган деталлар зарур бўлган тақдирда цементитланади яъни, сиртқи қатламига углерод сингдирилади,

25, 30, 35 маркали пўлатлар термик ишланади бўшатилади. Таркибида олтингугурт хамда фосфор микдори оширилган пўлатлар автомат пўлатлар бор. ГОСТ - 1414-54 га кўра А12, А20, АЗО, А40г маркалари мавжуд.

2. Углеродли асбобсозлик пўлатлар

Углеродли асбобсозлик пўлатлар жумласига таркибида 0,65 дан 1,ц35% гача углерод бўлган пўлатлар киради. Углеродли асбобсозлик пўлатлар сифатли ва юқори сифатли бўлиши мумкин.

Углеродли асбобсозлик пўлатлар У7, У7А, У8, У8А,..., У13, У13А харфлар билан маркаланади.

У - Углеродли эканлигини, кейинги ракамни унга бўлсак С нинг % микдори А-харфи сифатли эканлигини кўрсатади. Углеродли асбобсозлик пўлатлар таркибида 0,15-0,35% кремний, 0,15-0,4% маргенц ва бундан ташқари сифатли асбобсозлик пўлатлар таркибига 0,2% хром, 0,25% никел, 0,25% мис киради. Углеродли асбобсозлик пўлатлар. Углеродли асбобсозлик пўлатларда Mn 0,6% га етиши хам мумкин. Бунга Г харфи кўйилади. У8І, У8ГА

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Пўлат деб нимага айтилади?
2. Пўлатлар қандай турланади?
3. Пўлатларнинг маркаланиши

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1) Ст - сталь яъни пўлат маъносини билдиради.
2) Кп ~ кипящий - кайнайдиган
3) Mn - маргенец, Б-биссемер, К – конвертор усулида пўлат олиш.

7 - МАЪРУЗА

Легирланган пўлат.

РЕЖА:

1. Легирланган пўлатларнинг таркибига кирувчи элементлар
2. Легирланган пўлатларнинг маркаланиши

Таркибига атайлаб қўшилган элементлар, масалан, хром, никель, вольфрам, ванадий ва бошқалар ёки ортиқчароқ миқдорда доимий қўшимчалар, масалан, кремний, маргенец ва бошқалари бўлган пўлат махсус ёки легирланган пўлат деб қўшилган ва ортиқчароқ бўлган бундай элементлар эса махсус легирловчи деб аталади.

Пўлатни легирлашдан яъни унга легирловчи элементлар қўшишдан кўзда тутиладиган максад пўлатнинг хоссаларини зарур томонга қараб ўзгартиришдан иборат. Легирловчи элементлар пўлатнинг пухталигини, қовушқоқлигини, ейилишга чидамлилигини ва бошқа механик хоссаларини оширади.

Легирланган пўлатлар тегишли харфлар ва рақамлар билан маркаланади. ГОСТ га кўра хар қайси легирловчи элемент маълум харф билан белгиланади, масалан: А-азот, Ю-алюминий, Р-бор, Ф-ваннадий, В-вольфрам, К-кобольт, С-кремник. Г-маргенц, Д-мис, Е-селен, Т-титан, Х-хром, П-фосфор харфи билан белгиланади. Рақамлар уларнинг фоиз миқдорини кўрсатади. Энг олдин турган рақам шу пўлат таркибидаги углерод миқдорининг процентининг 1/100 улуши хисобида. ёзилади. Харфлардан кейин рақам шу элементнинг фоиз миқдорининг ўртача миқдорини билдиради. Легирловчи элементлар 1% дан кам ёки 1% дан сал ошикроқ бўлса, рақам ёзилмайди. Масалан, 20 ХН = 0,17-2,23% углерод, 0,45-0,75% хром, 1,0-1,4% никель. 18 Х 2Н4В = 0,14 ~ 0,2 углерод, 1,35-1,65% хром, 4-44% никель, 0,8-1,2% вольфрам.

Баъзан углероднинг миқдори ўндан бир улушида хисобланади 9ХС. 0,9%С, 4 ХВгС = 0,4% углерод.

Баъзи гурух пўлатлар қўшимча равишда харфлар билан белгиланади. Масалан: роликавий подшибник пўлатлар ш-харфи билан магнитовая пўлатлар Е электоротехникавий пўлатлар Э. тескесар пўлатлар Р харфи билан белгиланади. Легирланган пўлатлар таркибидаги углерод миқдори 0.04% гача бўлса, пўлат маркаси олдига 2 -та ноль, 0,04-0,004% гача бўлганда битта ноль ёзилади.

Масалан: 00-Х 18Н-10 ёки 0-Х-13 углеродли пўлатлар сингари легирланган пўлатлар хам ГОСТ га кўра легирланган конструкцион пўлатлар ва легирланган асбобсозлик пўлатларга бўлинади.

Легирланган конструкцион пулатлар

Легирланган конструкцион пўлатларда углерод миқдори 0,55% - гача легирловчи элементлар миқдори 5% - гача бўлади. Бу машинасозликда, самолётсозликда кўп ишлатилади.

Масалан: 20Х, 40Х, ЗОХГС, 18ХНВ, 60 С

Легирланган асбобсозлик пўлатлар. Бу пўлатларда углерод миқдори 15% - гача легирловчи элементлар миқдори ортиқча бўлади. Масалан: тезкесар пўлатлар - юқори легирланган пўлатлар бунга мисол бўла олади. Р18, Р9, РК10 бу пўлат 600-700°С гача қиздирилганда кескирлигини йўқотмайди.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Легирланган деган сўзнинг маъноси нима?
2. Легирланган пўлатлар қандай маркаланади?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1) Легирловчи элемент - суюқ металлнинг таркибига қўшилиб унинг хоссаларини ўзгартирувчи модда.

8 – МАЪРУЗА

ЧЎЯНЛАР.

РЕЖА:

1. Чўян тўғрисида умумий маълумот.
2. Чўянларнинг турланиши.
3. Чўянларнинг маркаланиши.

Маълумки, чўян домна печидан олинган бўлиб, унинг таркибида 2% дан ортиқ углерод бўлган мўрт қотишмадир. Углероддан ташқари 0,5% дан 4,25% гача кремний, 0,2-3,5% гача, 0,1-1,3% фосфор, 0,02-0,2% олтингугурт бўлади. Чўянларнинг таркибидаги углероднинг холати ва шаклига кўра улар 4 группага бўлинади. Оқ чўян, кулранг чўян, пухталиги юқори чўян, болғаланувчан чўян.

1. **Оқ чўян, (қайта ишланувчан чўян)**

бу чўянда углерод, темир бўлган кимёвий бирикма хосил қилган холатда яъни цеминтит холатда бўлади. Шунинг учун у жуда қаттиқдир.

2. Кулранг чўян, (қуйиш чўяни)

бундай чўянларда углерод эркин холда, яъни графит тарзда бўлади. Кулранг чўян оқувчан, қотганда хажми ҳам кисқарувчан, суюқланиш температураси паст, кесиб ишлашуви қотишмалардир. Лекин бу чўян пўлатларга нисбатан анча мўрт кулранг чўян сикилишга тебранма кучларга анча яхши қаршилик кўрсатади. Кулранг чўянларни юзлари кулранг тусда бўлади. ГОСТга кўра уларнинг асосий маркалари куйидагилардан иборат.
Феррунтли чўян СЧ 00
Феррунтли - перлитли чўян СЧ 12-28
Перлит - ферритли чўян СЧ 15-32
Перлитли чўян СЧ 18-36, СЧ 21/40, СЧ 24-44, СЧ 28-48, СЧ 32-52

3. Пухталиги юқори чўян

Бундай чўянларнинг структуралари перлит билан шарсимон майда графит доналаридан иборат бўлади. Бундай чўян олиш учун амалда сариқ чўянни қолипга ўуйиш олдидан унга озгина магний қўшилади. Натижада ажралиб чиққан графит шар шаклига киради. Бундай чўяннинг қуйидаги маркалари бор. ВЧ 45-0, ВЧ 50-2,5 ВЧ 50-2, ВЧ 45-5, ВЧ 40-10

4. Болғаланувчан чўян

Болғаланувчан чўян. Оқ чўян қуймасини узоқ вақт (3-4 кун) давомида 900-1000°С температурада юмшатиш натижасида олинади. Бу жараён натижасида Fe C перлитга ва бодроқ нусха графитга парчаланади. Болғаланувчан чўянларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги чегараси бошқа чўянларникига қараганда юқорироқ бўлиб, у зарб кучлари таъсирига ва коррозияга яхши қаршилик кўрсатади. Бу чўянни болғалаб бўлмайди.

Болғаланувчан чўян дегани шартли ном бўлиб, бу ном унинг кулранг чўянга қараганда бироз пластик бўлгани учун берилган.

Болғаланувчи чўянни баъзи маркалари куйидагича:

Феррмитли чўян КЧ 37-12, КЧ 35-10, КЧ 33-8, КЧ 30-6

Перлитли чўян КЧ 20-3, КЧ 35-4, КЧ 30-3: болғаланувчан эканлигини кўрсатади.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Чўян деб нимага айтилади?
2. Чўянлар қандай турланади?
3. Махсус чўянлар дан мисол келтиринг.

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1. **СЧ** - (серий чугун) кулранг чўян
2. **К**-(ковкий чугун) болғаланувчан чўян
3. **В**-(высокопрочный чугун) пухталиги юқори чўян

9 – МАЪРУЗА

Рангли металлар ва уларнинг қотишмалари.
Алюмин ва унинг қотишмалари.

1. Рангли металл қотишмаларини ҳалқ хўжалигида ишлатилиши.
2. Алюминни ишланиш турлари ва маркаланиши.
3. Алюмин қотишмаларининг турлари. -

1.Рангли металл қотишмаларини халқ хўжалигида ишлатилиши.

Ҳалқ хўжалигида рангли металларнинг ва уларнинг қотишмаларининг аҳамияти катта. Ҳалқ хўжалигининг баъзи сохаларида масалан авиация саноатида ракетасозлик, электротехника ва радиотехникада рангли металлар ва уларнинг қотишмалари асосий конструкцион материал хисобланади. Рангли металларга **олтин, кумуш, платина, мис, алюминий**, **рух, магний, қўрғошин, қалай, титан, никель** ва бошқалар киради. Шуларнинг ичида биз алюмин ва мис қотишмалари тўғрисида қисқача маълумотни кўриб чиқамиз.

2. Алюмин қотишмалари

ГОСТ 11069-64 га кўра 13 маркали алюмин ишлаб чиқарилади. Алюминларнинг бу маркаси тозалик даражасига қараб 3 гурухга бўлинади. 1-гурухга таркибида 0,0001% қўшимчалар бўлган нихоятда тоза алюмин киради ва А-999 билан маркаланади.
2-гурухга жуда тоза алюминлар, жумладан А-995, А-99, А-97, А-95 лар киради.
3-гурухга эса техникавий жихатдан тоза алюминлар А-85, А-8, А-7, А-6, А-5, А-0, АЕ ва Ац киради. А-маркаларида қўшимча элемент 1% га етади. Соф алюмин электротехникада кимёвий аппаратлар алюмин қоғоз, электр симлари ишлаб чиқаришда ишлатилади. Машинасозликда эса алюмин қотишмалари ишлатилади.

Алюмин қотишмалари 2 гурухга деформациябоп ва қуймабоп қотишмаларга бўлинади.

1) алюминнинг деформациябоп қотишмалари алюминнинг босим билан ишлаш учун мўлжалланган қотишмалари деформациябоп қотишма дейилади.

Бу Уз навбатида термик йўли билан пухталаниб бўладиган ва бўлмайдиган қотишмалар бўлади.

а) термик йули билан пухталанмайдиган алюмин қотишмаси жумласига Al-Mп ва Al-Mg қотишмалари киради.

Al-Mп системасидаги қотишмалар АМг харфи билан маркаланади.

Масалан: АМц, АМg, АМг3, АМг5, АМг7 ва х.к. Маркада рақам магнийнинг % миқдорини кўрсатади.

б) термик йули билан пухталанадиган алюмин қотишма

бунга энг кўп ишлатиладиган дуралюминий киради. Дуралюминий таркибида мис Си ва Mg киради.

А-Си-Mg дуралюминий ҳарфи билан белгиланади, рақамлар бўлади. Масалан: Д1, Д6, Д16. (Д) - Дуралюмин эканлиги рақам тартиб номерини белгилайди. Агар қотишма таркибига руҳ қўшилса, унинг пухталиги янада ошади. В95 маркаси кўп ишлатилади. Алюминийнинг деформациябоп қотишмалари унинг болғалаш прокатлаш штамплаш йўли билан ишланадиган котишмалари киради. Масалан: АК4, АК5, АК6 рақами тартиб номерини билдиради.

Алюминийнинг қуймабоп қотишмаси

Бу қотишмалар ичида энг кўп тарқалган Al-Si системасидан қотишмалар бўлиб, улар силюминлар деб аталади. Силюминларни баъзи маркалари таркибида маълум миқдорда СИ, Mg, Zn, п лар бўлади. Алюминийнинг қуймабоп қотишмалари АЛ ҳарфи ва рақамлари билан маркаланади.
Масалан: АЛ1, АЛ2, АЛЗ,...,АЛ18, АЛ19В
АЛ2 - нормал силумин бўлиб, А-8 магнолийдир.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Рангли металларга қандай металлар киради?
2. Энг кўп ишлатиладиган. Алюминий қотишмаларидан қайсиларини биласиз?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1) Силумин - қуймабоп алюмин қотишма.
2) Al- (алюминий литейний) қуймабоп.

10 – МАЪРУЗА

Мис ва унинг қотишмалари

РЕЖА:

1. Мис элементларининг турлари
2. Мис қотишмаларининг турлари

ГОСТ 859-66 га кўра миснинг қуйидаги маркалари мавжуд:

МОО, МО, Ml, М2, М3, М4 МОО да 99,99% мис, МО да 99,95%, Ml да 99,90%, М2 да 99,70, М3 да 99,5%, М4 да 99% мис бўлади.

Жуда тоза мис навларини электр ўтказувчанлиги юқори бўлганлиги учун улардан электротехника ва радиотехникада кенг қўлланилади. Қолгани асосан мис қотишмалари тайёрлаш учун ишлатилади. Мис қотишмалари икки гурухга: **латун**лар гурухи билан **бронза**лар гурухига бўлинади.

1. Латунлар

Асосан мис билан рухдан иборат қотишмалар латунлар деб аталади. Техникавий латунлар таркибида рух миқдори 45% га етади. Латунлар
(**Л**) харфи билан ва ракамлар билан маркаланади. Л62, Л68, Л- латун эканлиги 62 - мис % миқ.дорини кўрсатади. Латун таркибида рухдан бошқа лигерловчи элементлар бўлиши мумкин. Масалан: ЛС74-3, ЛО70-1, ЛАН59-3-2, ЛМц-58-2. Маркадаги биринчи сон миснинг % миқдорини қолган сонлар тегишли элементларнинг % миқдорини кўрсатади. Бу махсус латун таркибида элементлар қуйидагича белгиланади. **А-алюминий,**
С-қўрғошин, О-қалай, Ж-Темир, Н-никель, Мп-маргенц, К-кремний.
Масалан: ЛМц58-2 = Си-58% Мц-2%, Zn-40%
Латун маркаси охирида Л харфи бўлса қуймабоп, Л -харфи бўлмаса деформациябоп латунлар дейилади. Масалан: Лк 80-3л
Таркибида мис миқдори кўп. (Л96, Л90, Л85) маркали латунлар тайёрланади. Бундай латунлар томпак деб аталади.

2.Бронзалар:

Миснинг қалай, алюминий, қўрғошин, бериллий ва бошқа элементлар билан хосил қилган қотишмалари бронза деб аталади. Мис билан қалайдан иборат қотишма қадимдан маълум ва бу қалайли бронза дейилади. Таркибида қалай бўлмаган қотишмалар ҳам бор бу махсус бронзалар деб аталади. Бронзалар (**БР**) харфи таркибидаги элементларни билдирувчи харфлар ва шу элементларнинг % миқорини ўртача миқдорини кўрсатувчи рақамлар билан

маркаланади. Масалан: БрОНСТ11-4-3 11% қалай 4% никель, 3% қўрғошин, қолгани мисдан иборат.

Деформациябоп бронзалар Бр, Оф 6,5-0, 25-БрОФ-4-0,25, БрОЦ-4-3 Қуймабоп бронза. БрО-10, БрОЦСН-3-7-5-1, БрОЦС 12-5 БрОФ 10-1 алюминий бронзалар БрА билан белгиланади. Масалан: БрА7, БрАМц9-2, БрАЖС7-1,5-1,5 ва х.к.
Миснинг юқоридаги кўриб чиқилган қотишмалардан (латун ва бронзалардан) ташқари никель билан хосил қилган қотишмалари бор. Бундай қотишмалар МН харфлари, лигерловчи элементларни билдирувчи харфлар никельнинг ва лигерловчи элементларнинг % миқдорини белгиловчи рақамлар билан маркаланади. МНМц-3-12
МНЖМц-68-2,5-15 монель қотишма
МНМц-15 -20 нейзильбор, МН CAPut! мильхиор деб аталади. Никель жуда аниқ ва коррозиябардош буюмлар тайёрлашда ишлатилади. Хромель.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Латунлан тўғрисида маълумот беринг
2. Бронзалар тўғрисида маълумот беринг

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1. Латун - мис билан рух элементини қотишмаси.
2. Бронза - мис билан қалай

11 – МАЪРУЗА

Қаттиқ қотишмалар

РЕЖА:

1. Қаттиқ қотишмаларнинг олиниш усуллари
2. Металлокрамик қаттиқ қотишмалар.
3. Минеролокрамик қаттиқ қотишмалар
4. Қуйма қаттиқ қотишмалар

1. Қаттиқ қотишмаларнинг олиниш усуллари

Қаттиқ қотишмалар нихоятда қаттиқ иссиқбардош, ейилишга чидамли материаллар бўлиб, хилма-хил мақсадларда ишлатилади. Хозирги замон машинасозлигида металларни кесиб ишлаш учун кескичлар тайёрлашда станок марказларининг иш сиртларига, плуг тишларига ва бошқаларига қоплаш сим қирралаш (чузиш) асбоблари, бурғу тишлари ва шунга ўхшаган тез ёйиладиган жойларда ишлатилади. Қаттиқ қотишмалар уч гурухга металлокрамик, минералокрамик ва қуйма қаттиқ қотишмаларга бўлинади.

2.Металлокрамик қаттиқ қотишмалар.

Метоллокрамик қаттиқ қотишмалар асбобсозлик материалллар жумласига киради. Металлокрамик қаттиқ қотишманинг асосий таркибий қисмини бир ёки ундан ортиқ карбид ташкил этади. Қаттиқ қотишмалар тайёрлашда ишлатадиган корбидлар кийин суюқланувчан вольфрам, титан ва танталнинг углерод билан хосил қилган кимёвий бирикмалари бўлиб, нихоятда қаттиқ нормал температурада кислота ва ишқорлар таъсирига чидамли моддалардир.

Вольфрам карбиди олиш учун вольфрамни майин кукуни хосил қилинади. Бу кукунга қурум қўшиб аралаштириладида аралашма электр печида Н ва СО мухитда 1350-1400°С гача қиздирилади. Натижада вольфрам корбиди хосил бўлади.(WC)

Вольфрам қаттиқ қотишмани хосил қилиш учун вольфрам корбиди кукуни билан кобальт кукуни шаровой тегирмонида бир кун чамаси аралаштириладида ва хосил бўлган аралашма синтетик каучукнинг бензиндаги эритмасига қорилади. Қоришма қуригандан кейин 10-40 кг/мм босим остида прессланади. Пресслаш натижасида хосил бўлган масса 1400^0 С чамаси температурада 2 соат давомида қиздириш йўли билан қовуштирилади. Қиздириш натижасида қотишма 25% гача киришиб нихоятда қаттиқ бўлиб қолади. Бундай қаттиқ қотишманинг кобольт воситасида мустахкам боғланган вольфрам корбидидан иборат бўлади, бинобарин, кобольт вольфрам корбиди доналарида бир-бирига боғловчи

материал вазифасини ўтайди.

Титан вольфрамли қаттиқ қотишма хам худди юкоридаги каби тайёрланади, аммо фарқи шундан иборатки, титан-вольфрам қотишма преслангандан кейин 1500^0 С да 1-3 соат давомида қиздириш йули билан қовуштирилади (пиширилади)

Титан - вольфрамли қаттиқ қотишма тайёрлашда тантал карбид қўшилса қотишманинг оксидланмаслик хоссаси пухталиги, ейилишга чидамлиги ва бошқа хоссалари ортади. Металл қаттиқ қотишмаларни кесувчи асбоб билан кесиб булмайди. Шунинг учун у хар хил формада шунингдек, кўп ёкли ясси ёки орикчали қилиб тайёрланади ва кескич танасига кавшарланади ёки механик усулда махкамланади.

Металлокерамик қотишма уч гурухга бўлинади.

Биринчи металларни керамик қаттиқ қотишмалари ВК билан иккинчи гурухи ТК билан учинчи гурухи ТТК билан белгиланади.

1. ВК2, ВК3, ВК4, ВК6, ВК8, ВК10, ВК11, ВК15, ВК8-Wc92%, CO-8%
2. Т5К10, Т14К8, Т15К6, Т70К4, Т60К6, Т15К6 = Ti-15% CO-6% WK78%
3. ТТ7К12, ТТ7К15,' ТТ7К12 = Til + 1al-7

Ҳозирги вақтда металлокерамик қаттиқ қотишмаларнинг янги-янги маркалари ишлаб чиқарилмоқда ва саноатда кенг қўлламда қўлланилмоқда.

Масалан: ВК6М ёки Т5К12В маркали қотишмалар пухталиги жуда юқори бўлиб, Т5К10 каби қотишмаларни ишлатиб бўлмайдиган жойларда ишлатилади ёки кўп кобальтли ВК20, ВК25, ВК20В, ВК25В маркали қотишмалар нагрузка билан ишлайдиган жойларда, яъни штамплар тайёрлашда ишлатилади.

3. Минеролокрамик қаттиқ қотишмалар

Сўнгги йилларда асбобсозлик материалларнинг янги тури-минеролокрамик қаттиқ қотишмалар ишлаб чиқариш миқёсида ўзлаштирилди. Минеролокрамик қаттиқ қотишмалар ўз таркибида $A1_2$ $A1_2$ O_3 бўлган минерал материални пресслаш ва 1750^0 С чамаси температурада қовуштириш йўли билан тайёрланади. Минеролокрамик қаттиқ қотишмалар ейилишга чидамли бўлади. 1200^0 С гача қиздирилганда ҳам кесиш хоссасини йўқотмайди ва оксидланмайди. Иссиқлик ўтказувчанлиги паст ва мўрт бўлади. Маркалари ЦВ-13 Ц-14, Ц-18 хамда ЦМ-332 бўлган минеролокрамик қотишма айниқса кўп ишлатилади.

4. Қуйма қаттиқ қотишмалар

Қуйма қаттиқ қотишмалар асбоб ва деталларнинг тез ейиладиган иш юзаларини чидамлигини ошириш максадида уларга газ алангаси ёки электр ёйи ёрдамида суюқлантириб коплаб ишлатилади. Қуйма қаттиқ қотишмаларнинг энг кўп ишлатиладиган тури Сормайт №1, Сормайт №2,

стеллитдир. Стеллит юқори температурада коррозияловчи мухитда ишлайдиган деталларнинг масалан клапанлар газ трубаси, кувурлар, кимёвий аппаратларни сиртини қоплаш учун ишлатилади.

Сормайт №1, механик куч таъсирида ишлайдиган тез ейиладиган деталлар тайёрлашда, Сормайт №2 штамплар тайёрлашда ишлатилади.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Қаттиқ қотишмалар қандай усул билан олинади?
2. Металлокерамик қаттиқ қотишмалар неча турга бўлинади?
3. Маркаланиши

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1. Пресслаш - босим остида сиқиш
2. Сормайт - қаттиқ қотишмани шундай аташган.

12-МАЪРУЗА

Металлмас материаллар. Пластмассалар

РЕЖА:

1. Металлмас материаллар тўғрисида умумий тушунча.
2. Пластмассалар ва уларнинг таркибий қисми.
3. Пластмассаларнинг махсус тури.

1.Металлмас материаллар тўғрисида умумий тушунча.

Металламас материалларни асосий таркибий қисмлари юқори молекуляр боғланиш (полимер)лардан иборат бўлиб, катта молекуляр массага эга бўлган мураккаб моддалардир.

Сунъий равишда тайёрланган муйаян температура ва босим остида пластик хоссаларга эга бўлган материаллар пластмассалар дейилади.

Полимерлар одатда бир неча мингдан тортиб бир неча миллонгача бирикмалардир.

Полимер табиий (натурал каучуклар, жун, ипак, целлюлоза, оксиллар табиий симолалар ва бошқалар) сунъий (табиий полимерларни қайта ишлаш натижасида олинади) ва синтетик (фенолфермольдегидли ва карбомидли симолалар, полиэтилен полиетрол, полимедлар, эпиксидли симолалар) ва бошқалар.

2.Пластмассалар ва уларнинг таркибий қисми.

Пластмассаларнинг таркибига кўра икки гурухга ажратиш мумкин.

1) Оддий пластмассалар, булар бир неча компонентлардан иборат бўлади, плексигилас, полистрол, полиэтилин;
2) Мураккаб пластмассалар, булар бир неча компонентлардан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири маълум функцияни бажаради, (фенолпластлар, фторопластлар, текстолитлар, стекло пластлар).

Мураккаб пластмассанинг таркибида жуда кўп компонентлар бўлиши мумкин. Бу компонентлар маълум бир функцияга мўлжаллангандир. Масалан, боғловчи моддалар пластмасса таркибидаги айрим заррачаларни ўзаро боғлашга хизмат қилади. Боғловчи моддалар сифатига симолалар битумлардан фойдаланилади.

Тўлдиргичлар пластмассаларнинг кимёвий хоссаларини яхшилайдиган ва нархини арзонлаштирадиган моддалардир. Вакиллари сифатида ёғоч қипиғи, қоғоз ва х.к.лар ишлатилади.

Пластификатрлар асосан пластмассаларнинг таркибий қисми бўлиб уларнинг пластиклигини оширишга хизмат қилади.

Катализаторалар эса полимер моддаларнинг қотиш жараёнини

тезлаштирувчилар бўлиб уларга магнезия, уротропин, оҳак ва бошқалар киради.

Бўёқлар пластмассаларга декоратив тус бериш билан бирга уларнинг иссиқлик ютиш ва чиқариш хоссаларини ўзгартиришга хизмат қилади. Вакили: хром, рух оксидлари, алюмин кукуни, оқ бўёқ, сурик қурумлардир.

3. Пластмассаларнинг махсус тури.

Пластмассалар ўзларининг физик-механик хоссаларига кўра термопласт ва термореактив пластмассаларга бўлинади.

Термопластик пластмассалар оддий гурухли пластмассалар бўлиб, улар маълум бир температурада қиздирилса ёки совутилса ўзининг агрегат холатини бир неча марта ўзгартира олади.

Термопластлар жумласига фторопласт органик шиша, целлюлоза, капрон, полиэтилен, этирол, полистрол ва бошқалар киради.

Термореактив пластмассалар бир марта қиздирилиб босим билан ишлангандан кейин қайта суюқланмайди.

Фенолформальдегид смолалар термореактив пластмассаларни асосини ташкил этади.

(текстолит, гетинакс, эпексопласт, аминопластлар)

Пластмассалар тўлдиргичларининг турига қараб бир нечта турга бўлинади. Яъни қаватма-қаватли кукунли тўлдиргичли пластмасса ва газ тўлдиргичли пластмассаларга бўлинади.

1. Қаватма-қават пластмассалар тўлдиргич сифатида пахта буюмлари ва қоғозлари қаватма-қават қилиб тўлдирилади.

Богловчи элемент сифатида термореактив полимер фенальформельдегидли эпексоид, кремний органик ва бошқа смолалар ишлатилади. Бунга мисол генитакс, текстолит, стеклотекстолит, асботекстолит ёғоч қаватли (ДСП) пластмассалар киради.

Гетинакс вагон, самолётларни ичини, карабль каюталарини безашда ишлатилади.

Текстолит шовқинсиз тишли гилдираклар ясашда подшипник вкладишлари тайёрлашда ишлатилади.

Электротехник текстолитдан понаштоклар тайёрланади.

Асбопластик 250 -350^0 С узоқ вақт 3000^0 С га қисқача вақгга чидайдиган пластмасса бўлганлиги учун турбогенератор изоляцциясы материали сифатида ишлатилади.

Ёғоч қаватли (ДСП)- пластмасса тахтача холда чиқарилиб машина ва механизмларнинг шкивларини, электроизолятор материали сифатида ишлатилади.

Стеклотекстолит - автомобиль ойналари, трубалар, сигимли шишалар тайёрланади.

2) Кукин материалли - термореактив пластмассалар.

Кукун тўлдиргичли пластмассаларга ёғоч уни, кварц кукуни солинади. Материал тўлдиргичли пластмассага пухта гарди, асбест толалари солинади.

Бу хилдаги термореактив пластмассалар турига умумтехникада ишлатиладиган К-17-2, К-119-2 маркалари, электроизоляция ва кимё тургунликка эга бўлган ФКП-1, ФКП-2, К21-22, К114-25 маркалари иссиқбардош пластмассалар микроасбит аминопластмассаларга (целюлоза) аммнопласт ва бошқалар мисол бўлади.
Газ тўлдирувчи пластмассалар кўпик хосил килиб, қотганда хам шу холда қолади. Бу хилдаги пластмассалар амортизация ва деформация хусусияти юқори бўлади. Бу хилдаги пластмассалардан тошдан сақлагичлар амортизация прокладкалари тайёрланади.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Пластмассаларни таркибий қисми нималардан иборат?
2. Пластмассаларни хоссаларини ўзгариши нималарга боғлиқ?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1. Пластмасса - берилган хилдаги синтетик ва табиий полимерларни қўшилишидан хосил бўлган модда
2. Пластификатор - пластмассаларни таркибий қисми

13 – МАЪРУЗА

Резинали материаллар

РЕЖА:

1. Резина материали тўғрисида умумий маълумот.
2. Резина материалининг таркиби.
3. Резина материалининг турлари.

1. Резина материали тўғрисида умумий маълумот.

Маълумки хозирги замон техникасини резинасиз тассавур этиб бўлмайди, яьни автомобиль, самолёт, велосипед шиналари, ўтказгичларнинг изоляциялари ва шунга ўхшаган халқ хўжалиги машина механизмларида резина жуда кенг ишлатилади.

Резинали материаллар асосан каучукни турли тўлдирувчилар, пластификаторлар, вулканизация агентлар, тезлаштирувчилар ва бошқаларни қўшиб қайта ишлаш орқали хосил қилинади. Резина жуда кўп хусусиятларга эга бўлган конструкцион материалдир. Булардан энг мухими унинг юқори эластикланувчанлигидир, яьни унда катта деформациядан 100% қайтиш хусусияти мавжуд.

2.Резина материалининг таркиби.

Резина хосил қилиш учун асосий материал каучукдир.

Резинадаги аралашмада 10-98% ини каучук ташкил қилади.

Каучуклар асосан табиий ва синтетик полимерлар бўлиб, "дарахт йигиси"деган иборани англатади , яьни дарахтни кесганда ундан суюқлик ажралиб чиқади демакдир.Шунинг учун хиндлар жуда қадим замонда оқ ёғоч смоласи (каучукдан) фойдаланиб келган.

Шундай қилиб натурал каучук (**НК**) каучук ташувчи (хосил қилувчи) ўсимликлардан (дарахтлардан) олинади .У эфирда бензинда менирал мойларда яхши эрийди, сувда эса эримайди

Каучукни 90° С гача қиздирилганда юмшаб, О°С дан паст температурада қаттиқлашиб мўртлашиб боради .

Техниканинг жуда интесив тараққиёти туфайли фақат (НК) дан фойдаланмасдан, балки синтетик (**СК**) каучуклар хосил қилиниб улардан кенг фойдаланишга тўғри келмоқда .Этил спирти, ацетилин, бутан, этилен, бензол, баъзи углеводородлар синтетик каучук хосил килишнинг асосий материали хисобланади.

Резиналар вазифасига кўра ёки ишлатилишига қараб умумий ва махсус турларга бўлинади.

3. Резина материалининг турлари.

Умумий турларга мўлжалланган резиналарни сувда кислота ва ишқорларнинг кучсиз эритмаларида ҳаводa (50-18°С) мухитда ишлатилиши мумкин . Бундай резиналардан машина шиналари , транспортлар ленталари , кабелларнинг изоляциялари ва турли буюмлар тайерланади.
Мисоллар: НК, натрий - бутадионли синтетик каучек(СКБ), Бутадион – стирольный (СКС-30,СКС-3а), бутадион-метилстрольный (СК МС30).
Махсус вазифаларга мўлжалланган резиналар ўз навбатида мой бензинга иссиқ ва совуққа чидамли электроизоляцияли газларга ва суюқликларга чидамли бўлган турларга бўлинади . Бундан ташқари махсус резина турига арматурали резиналар ҳам киради.
Махсус вазифаларга мўлжалланган резиналар қуйидаги Е7 бензинга чидамли турларга булинади. Натрий (полихлоропреновий каучек), бутадион нитрильный (СКН-18,СКН-26,СКН-40) совуққа чидамли.

Бутадионли (СКБМ) бутадион стиорольний СКС-Ю.СКСМ-10 совуққа чидамли шиналар, транспортёрлар, иссиқбардош силиковый (СКТ). Бутадион нитрильний (СКН - 40) эластиклиги юқори.
Полизопроновый капрон НК баланд ва паст температурада , агрессив мухитда ва бошқа амалий ишларда каучекнинг ўзи тоза холда ишлатилмайди . Юқори физик-механик хоссасига эга бўлиши учун резина турига игредиентлар деб аталувчи нарсалар солинади булар қуйидагилардир.

А..Вулканизация (қаттиқлаштирилади)ган

Резинани шиширадиган нарсаларни энг асосийси бу олтингугуртдир. Бу маълум температурада олтингугурт атомлари каучукни молекулалари билан реакцияга киришиб, кимёвий боғланиш хосил қилади.

……. – CH_2 – CH – CH – CH_2 ……..
!   !
!   !
…. - CH - CH - CH – CH - ….

Хозир 93% резинка олтингугурт билан қаттиқлаштирилади .
Агарда 1 - 35% бўлса - юмшоқ, 25-20% яримқаттиқ, 30 -50% қаттиқ резина хосил бўлади .

Б. Қаттиқлаштириш (вулканизация) – тезлаштиргич

Булар органик ва ноорганик бўлади.
Органик - метал оксидлари.
Ноорганик - олетакс, коптакс, согтакс.

В.Тўлдиргичлар.

Булар актив ва активмас бўлади. Активларга - каолин, порошокли қўшимчалар. Активмасга мельчальк киради.

Г.Пластификаторлар - булар пластиклигини оширади.

Чарчашга карши моддалар.

Бундай материаллар резинанинг тез ишдан чиқишига қаршилик кўрсатади. Бундай материаллар турларига неоден Д (фенилбетанафтилимин) ва альдол (альдалалъ фанафтимин) каби мураккаб моддалар киради.

Бўёқлар резинасининг физик ва механик хоссаларини яхшилаш билан биргаликда уларга ранг беради. Булардан бири Сажа бўлади , шунинг учун резинка кўпи қора рангда бўлади . Оқ ва бошқа рангли резинка олиш учун алохида бўёқлар солинади.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Резинани қандай хосил қилади?
2. Резина материалини қандай турларини биласиз?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1. Каучук- табиий ва синтетик полимер.(дарахт йигиси)
2. Вулканизация- қаттиқлаштириш.

14 – МАЪРУЗА

Пўлатларни термик ишлаши.

РЕЖА:

1. Термик ишлаш тўғрисида умумий маълумот.
2. Аустенит парчаланиши ва диаграммаси.
3. Изотермик ўзгаришлар.

Қотишмани масалан, пўлатни маълум температурагача қиздириш, шу температурада маълум вақт ушаб туриш, сўнгра эса маълум тезлик билан совитиш йўли билан унинг структура тузилишини, демак хоссаларини ўзгартириш жараёни **термик ишлаш** дейилади.

Термик ишлашнинг илмий асосларини 20-асрнинг ўрталарида Д.К.Чернов яратган эди. У қиздирилган пўлатларни кузатар экан, қиздиришнинг ва совитишнинг маълум температураларида (нуқталарида) пўлатда ички ўзгаришлар содир бўлишини пайқади . Бу нуқталарни критик нуқталар деб , қиздирилганда AC_1 ва AC_3 , совитилганда Ar_3 ва Ar билан белгиланади.

Термик ишлашнинг ахамияти катта , чунки термик ишлаш йўли билан котишмаларнинг механикавий хоссалари кенг чегарада ўзгаради . Қотишмаларни термик ишлаш уларни қиздириш ва совитиш билан боғлик бўлганлигидан термик ишлашни асосий факторлари температура билан вақтдир. Термик ишлаш операцияларининг шу операциялар давоми этадиган вақт ва температуралар оралиғи кўрсатилган тартиби термик ишлаш режими деб аталади.

Термик ишлашда қиздиришдан мақсад унда аустенитли структура хосил қилишдир. Қиздирилганда қандай ўзгаришлар содир бўлишини кўриб чиқамиз. Масалан, таркибида 0,4% углерод бўлган (1-1) пўлат қиздирилганда АС нуқтадан перлит -ацетенитга айланади, феррит эса ўзгармайди, АС дан AC_3 нуқтага етгач ферритни жуда кўп қисми ацетенитда эриган бўлади. AC_3 нуқтадан юқорида пўлат нукул аустенитдан иборат бўлади . Ферритнинг хаммасини ацетенитда эритиш учун ва ацетенит структурасини бир жинсли қилиш учун пўлатни критик нуқтадан юқорироқ температурагача қиздириш ва шу температурада маълум вақт тутиб туриш керак. Энди қиздирилган пўлат совитилганда унда содир бўладиган ўзгаришларни кўрсатадиган бўлсак , яьни AC_3 критик нуқталаридан ($Ач_3$) паст температурагача жуда секин совитилганда, феррит пўлатлардан ажраб чиқа бошлайди. Бу жараён $Ач_1$ (AC_1) нуқтагача давом этади, $Ач_1$ нуқтагача тушганда ацетенитда ортиқча углероднинг ҳаммаси феррит тарзида ажраб чиқади.

$Ач_1$ нуқтадан пасайиши билан ацетенит парчаланади , яьни у перлитга айланади, яьни феррит билан цементитни механик аралашмаси хосил бўлади. Аустенитнинг перлитга айланишида углерод диффузия йўли билан қайта

тақсимланади, яьни даставвал аустенит доналари чегарасида цементитнинг киристалланиш марказлари хосил бўлади. Бу аустенитдан углероднинг диффузияланиши хисобига боради. Натижада хосил бўлган цементит кристаллари атрофидаги аустенитда углерод камая боради ва аустенитнинг ферритга айланиши учун шароит туғилади, натижада цементит ортиқчалари ёнида феррит кристаллари хосил бўлади.

Цементит кристаллари ҳам, феррит кристаллар ҳам бир вақтда ўсади ва бу ўсиш бир - бири билан тўқнашгунча давом этади. Бундай жараён такрорланиш натижасида перлит хосил бўлади.

Аустенитнинг парчаланиши пўлат узлуксиз совитилганда хам $Ач_1$ критик нуқтадан пастроқ температурагача совутилиб шу температурада тутиб турилганда хам содир бўлади.

Аустенит $Ач_1$ нуқтадан пастроқ температурагача совутилиб, шу температурада тутиб турилганда унинг парчаланиш аустенитнинг изотермик парчаланиши деб аталади.

Ўта совуш даражаси қанча юқори бўлса, яьни $Ач_1$ критик нуқтадан қанча паст температурагача совутилган бўлса, феррит цементит аралашмаси шунча майда бўлади.

Ўта совутилганда аустетнитнинг изотермик парчаланишини диограмма тарзида ифодалаш мумкин. Бундай диограмма аустенитнинг изотермик парчаланиш диограммаси деб аталади.

Диограммадан кўриниб турибдики 800°с гача қиздирилган аустенит тахминан 700° гача тез совутилиб, шу температурада тутиб турилса, у перлитга айланади.

Аустенит тахминан 630°с гача ўта совутилиб, шу температурада тутиб турилса хам перлит хосил бўлади, аммо бу перлитнинг доналари 700°с да хосил бўлган перлитникидан майда, қаттиқлиги анча юқори бўлади. Бундай перлит сорбит деб аталади. Аустенит - 500°с гача совутилиб температурада тутиб турилса, доналари сорбитникидан ҳам майда бўлади. Бу перлит троостит дейилади.

Аустенит – $V_{кр}$ тезлик билан масалан (240°с гача) , сувда совутилса, у парчаланишга улгурмайди ва мартенсит хосил бўлади. Юқорида айтиб ўтилганидек, аустенит тез совутилганда у парчаланишга улгурмайди, яьни таркибида қанча углерод бўлса ҳаммаси сақланиб қолади. Аммо темир атомлари ҳам, углерод атомлари қам кайта тақсимланади. Натижада темирнинг кристал панжараси ўзгаради, углерод атомлари кристал панжаранинг темир атомларидан бўшаган жойга ўтади ва қаттиқ эритма хосил қилади

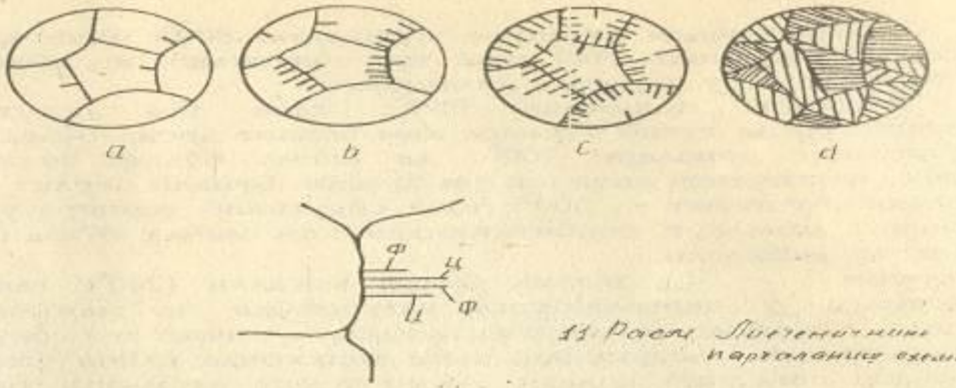
Мартеситдан ортиқча углерод ажралиб чиққан сари мартенсит панжарасини тетрогоналик панжараси кичрая боради. n==1 бўлиб қолади ва мартенсит перлитга айланиб қолади. Мартенситнинг магнит хоссаси бор, шунинг учун доимий магнитлар тайёрлашда қотишма тобланиб мартенсий структурали қолади.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

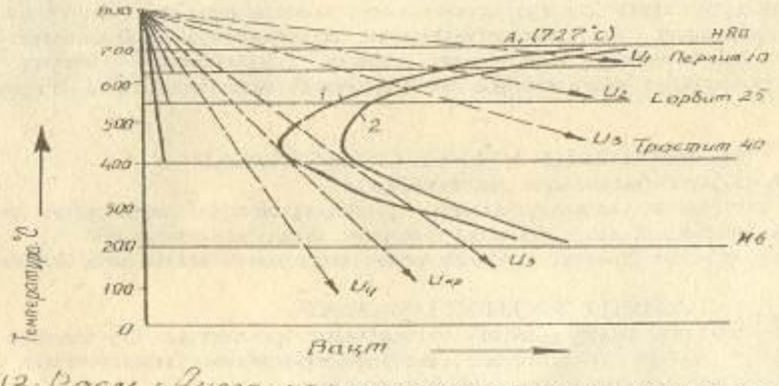
1. Термик ишлаш деб нимага айтилади?
2. Пўлатларни термик ишлаганда қиздиришда қандай нуқталар, совутилганда қандай нуқталар билан белгиланади?
3. Аустенитнинг изотермик парчаланиши деб нимага айтилади?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1) Изотермик- температураси ўзгармас холатда бўлиши
2) Диффузия- бир элемент атомларининг, иккинчи элемент криссталлик панжарасига сингиб кетиши.



11 Расм Аустенитнинг парчаланиш схемаси



12-Расм Аустенитнинг изотермик парчаланиш диаграммаси

15-МАЪРУЗА

Пўлатларни термик ишлаш турлари.

РЕЖА:

1. Пўлатларни термик ишлаш турлари.
2. Термик ишлашнинг хар бирига характеристика.

Пўлатларни термик ишлаш турлари.

Пўлатларни термик ишлаш турлари жумласига юмшатиш. нормаллаш, тоблаш ва бўшатиш киради.

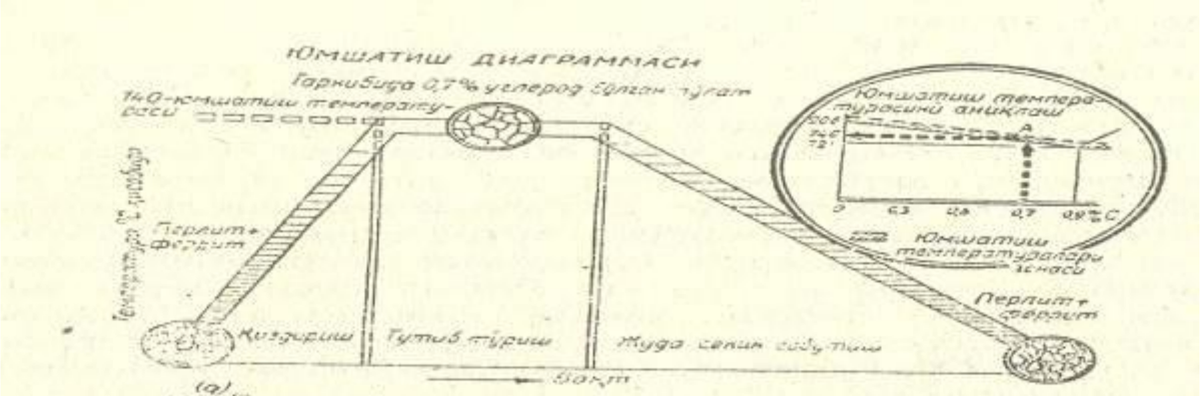
Юмшатиш. Пўлат буюмларни маълум температурагача қиздириб, шу температурада маълум вақт тутиб тургач аста секин баъзан печь билан биргаликда совутиш йўли билан уларнинг хоссаларини ўзгартириш юмшатиш дейилади.Пўлатни юмшатишдан максад пўлатдаги ички кучланишларни йўқотиш, пўлат структурасини бир жинсли ва барқарор қилиш, пўлатнинг доналарини майдалаштириш қаттиқлигини пасайтириб, кесиб ишлатувчанлигини яхшилаш, пўлатлардан навбатдаги термик ишлашга тайёрлашдан иборат. Пўлатни юмшатиш тубандаги турларга ажратади: паст температурада юмшатиш, чала юмшатиш, тўла юмшатиш, диффузион юмшатиш, донодор перлит хосил қилиш учун юмшатиш изотермик юмшатиш.

Паст температурада юмшатиш. Бу хил юмшатиш пўлат буюмлар совуқлайин босим остида ишланганда (прокатланганда, болғаланганда, чўзилганда) вужудга келувчи ички кучланишларни, мўртликни йўқотиш мақсадида бажарилади. Пўлат рекристалланиш температурасидан юқорироқ температурагача (600-700°) гача қиздирилади ва шу температурада рекристалланиш жараёни тугагунча тутиб турилади ва секин совутилади. Қиздириш температурасини қанча юқори бўлса, пўлат шунча оз вақт тутиб турилади. Бундай юмшатишда пулат буюмнинг фақат перлит асосигина қайта кристалланади. Феррит доналари эса ўзича колаверади.

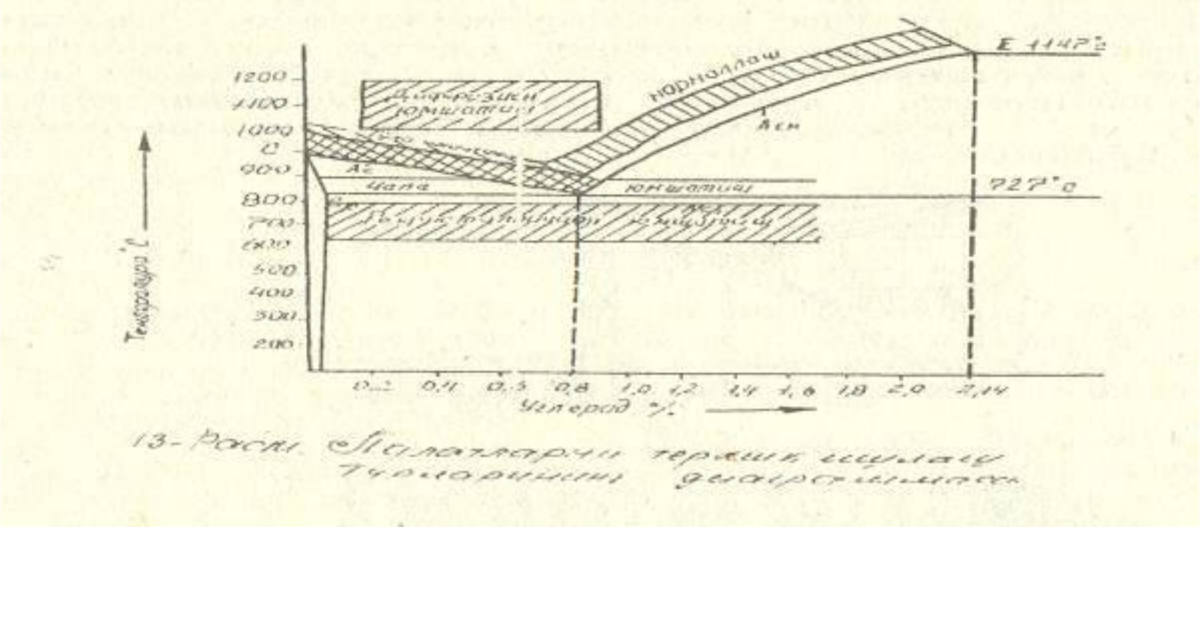
Чала юмшатиш. Чала юмшатишда эвтектоиддан олдинги пўлатлар AC_1 критик нуқтадан юқори, аммо AC_3 нуқтадан паст Эвтектоиддан кейинги пўлатлар эса AC_1 дан юқори, AC_3 дан паст температурагача (750-770°) қиздирилиб шу температурада маьлум вақт тутиб турилгандан кейин секин совутилади. Чала юмшатишдан асосан эвтектоиддан кейинги пўлатлар учун фойдаланилади. Бундай пўлатларни чала юмшатишдан мақсад перлитни қайта кристаллаш ва қайта кристаллаш ва ички кучланишларни йўқотишдан иборат. Эвтектоиддан кейинги пўлат чала юмшатилса кесиб ишлаш асослашади.

ТЎЛА ЮМШАТИШ: Одатда эвтектоиддан олдинги ва эвтектоид пўлатларгина тўла юмшатилади. Тўла юмшатишда пўлат AC_3 критик нуқтадан 20-30°с юқори температурагача қиздирилиб шу температурада маълум вақт тутиб турилгандан кейин 600~400°с гача жуда секин совитилади.

ДИФФУЗИОН ЮМШАТИШ. Одатда юмшатишнинг бу тури пўлат қуймаларидаги (айниқса лигер пўлатларда) ликвизиони (кимёвий таркиби жихатидан турли) йўқотиш мақсадида ўтқазилади. Бунинг учун буюм 1000-1200°с температурада совутилади. Бунда ацетилиндоналари хатдан ташқари йириклашиб кетганлигидан, донадарни майдалаш учун кейин тўла юмшатилади. Донодор перлит хосил қилиш учун юмшатиш. Эвтектоиддан кейинги еки лигерланган пўлатни яхши ишланувчан қилиш мақсадида, пўлат структурасидаги цеменит пластикаларини шарсимон майда заррачаларга айлантириш талаб этилади. Бунинг учун эвтектоиддан кейинги пўлатлар 750~760^0 с температурагача қиздирилиб, маълум вақт тургач, маълум тезликда совутилади.



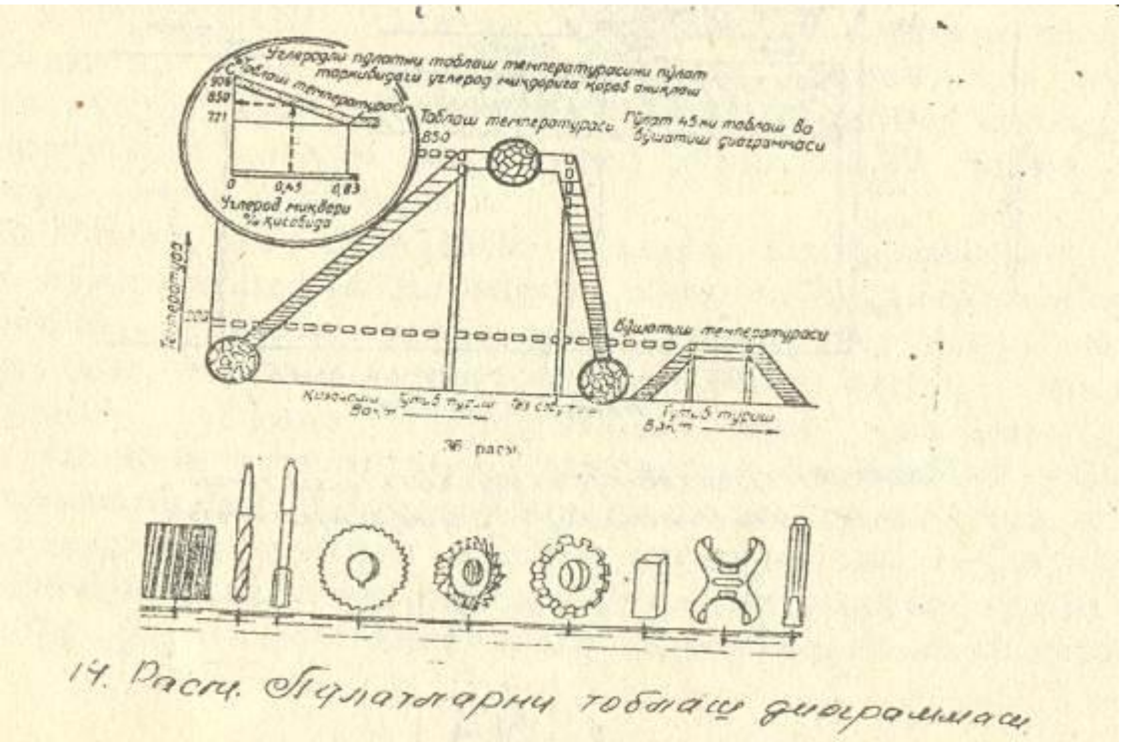
13-Расм. Юмшатиш диаграммаси.



13-Расм. Пўлатларни термик ишлаш турларининг диаграммаси

ИЗОТЕРМИК ЮМШАТИШ. Пўлатларни изотермик юмшатишнинг тўла юмшатишдан фарқи шундаки, бунда ацетелин узлуксиз секин тутиб туриш йўли билан эмас, балки ўзгармас температурада тутиб туриш йўли билан парчинлар. Пўлат изотермик юмшатиш учун AC_3 чизғидан 70-80°с юқорироқ температурада қиздирилади, сўнгра АС дан паст температурагача 650-700°с гача тез совутилади, шундан кейин ацетилин ўзгармас температурада перлига айлангунча тутиб турилади. **НОРМАЛЛАШ**. Пўлатларни нормаллаш операйцияси юмшатиш операциясига ўхшашдир, лекин бунда пўлат буюм ацетелит холатидан бир оз тезрок хавода совутилади. Нормалланган пўлатнинг структураси юмшатилган пўлатникидан озгина фарқ қилади. Шу сабабли вақтни тежаш учун пўлатлар юмшатилмайди, балки нормалланади.

Тоблаш. Пўлатларни тоблаш учун 65К чизиғидан 30-50° юқорироқ температурагача қиздирилиб бу температурада маьлум вақт тутиб турилгандан кейин тез совитилади. Углеродли пўлатлар учун совутувчи мухит сифатида кўпинча, совуқ сувдан лигерланган пўлат учун минерал мойлар ва бошқа эритмалардан фойдаланилади. Шуни такидлаб ўтиш керакки таркибидаги углерод 0,25% дан кам бўлган пўлатлар амалда тобланмайди. Пўлатларни тоблашда буюмнинг сиртқи қатламининг ички қатламига қараганда тезроқ совуш ва структура ўзгаришлари ички кучланишларни вужудга келтириб буюмнинг зўриқишига сабаб бўлади. Ички кучланишларни камайтириш учун буюм албатта бўшатилади.



14. Расм. Пўлатларни тоблаш диаграммаси

БЎШАТИШ. Бўшатиш буюмни АС критик температурадан қиздирилиб шу температура маълум вақт тутиб тургандан кейин совутилади.

Масалан тобланган буюмнинг қаттиқлигини сақлаб қолиш учун 180-220°с да бўшатилади. Зарбга ишловчан пўлат буюмлар 300-400°с интервалида бўшатилади.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Юмшатиш деб нимага айтилади?
2. Нормаллашнинг, юмшатишдан қандай фарқи бор?
3. Тоблаш ва бўшатиш нима учун бажарилади?

ТАНЯЧ ТУШУНЧАЛАР:

1. Эвтектоид - таркибида 0,8% углевод бўлган пўлат
2. Термик- иссиқлик билан ишлаш

16- маъруза

Пўлатларни сиртқи юзалар бўйича тоблаш.

Режа:

1. Пўлатларни сиртқи юзалар бўйича тоблаш усуллари.
2. Газ алангасида қиздириш.
3. Юқори частотали ток билан қиздириш.
4. Контакт усулида қиздириш.
5. Электролитда қиздириш.

Ишқаланишга ишлайдиган ва зарбий нагрузкага чидамли бўлиш талаб этиладиган деталларнинг фақат сиртқи қатламигина қаттиқ ва ейилишга чидамли, ўзаги эса қовушқоқ бўлиши керак. Деталларда анашундай хоссалар уларни юза тоблаш усуллари билан хосил қилинади.

Пўлатдан тайёрланган деталларнинг фақат сиртқи қатламигина тоблаб қолган қисмини қовушқоқлигича қолдириш процесси юза тоблаш дейилади.

Деталл сиртини қиздиришни қуйдагича усуллари бор:

1. Газ алангасида қиздириш.
2. Юқори частотали ток билан қиздириш.
3. Контакт усулида қиздириш.
4. Электролитда қиздириш.
5. Суюқлантирилган туз ёки суюқлантирилган металда қиздириш.

1. Газ алангасида қиздириш.

Газ алангасида қиздириш асосан ацетелин - кислород алангасидан фойдаланилади, чунки ацетилин- кислород алангаси энг юқори температурада хосил қилади. Детални сиртқи қатлами ацетелин - кислород алангасидан қиздирилганда температура юқори қиздириш тезлиги катта бўлганлиги учун деталнинг сиртқи қатлами зарур температурагача тез қизийди, ичкари қатламда эса температура А критик нуқтадан паст бўлади. Деталл тез совутилганда сиртқи қатлами тобланади, ички қатламлари эса тобланмайди.

Деталларни юза тоблашда газ горелкасининг ёки деталнинг харакатланиш тезлиги асосан, тоблаш қалинлигига боғлиқ, Детални 4-6 мм қалинликда тоблашда харакат тезлиги 50 дан 150 мм/мин га етади. Газ алангаси билан қиздириш усули асосан, йирик деталларни юза тоблашда қўлланилади.

2.Юқори частотали ток билан қиздириш.

Юқори частотали ток (ю.ч.т) билан қиздириш усулини 1935 йили проф. Вологдин кашф этган бўлиб, бу усул бошқа усулларга қараганда анча афзалликларга эга.

Яьни:

а) Детални исталган қалинликдаги қатлами тобланади.

б) Иш унуми юқори.

в) Детални механик хоссалари юқори

г) Детал сиртида куюнди хосил бўлмайди.

д) Детал унча тоб ушламайди.

е) Тоблашни батамом автоматлаштириш мумкин.

Детални қиздириш зарур бўлган Ю.Ч.Т. машинавий ёки лампавий генераторлардан олинади. Машинавий генераторда 500-15000 гц гача лампавий 10000000 гц гача частотали ток хосил қила олади.
Индукцион ток детал қисми бўйлаб нотекис таксимланади : токнинг зичлиги деталнинг сиртидан марказига томон камайиб боради. Токнинг деталь сиртидан марказига томон кандай оралиққа киритишни қуйидаги формула орқали топилади. *********

Бу ерда

-токнинг кириш чуқурлиги мм

-солиштирма қаршилик ом см

-магнитавий-критувчанлик-чс/э

-токнинг частотаси гц

формуладан кўринадики частота қанча катта бўлса, токнинг кириш чуқурлиги шунча кичик бўлади.

Маьлумки 768°с дан юқори температурада пўлатнинг магнитавий хоссалари йўқолади, шунинг учун магнитавий киритувчанлиги тез пасайиб солиштирма қаршилик ортади, натижада токнинг кириш чуқурлиги ошади.

Ю.Ц.Т. билан қиздириб тоблашда суюқлик сифатида сув ёки эмульсия ишлатилади. Совутувчи суюқлик қиздирилган сиртга спрей деб аталадиган мосламадан суркалади.

3. КОНТАКТ УСУЛИ БИЛАН ҚИЗДИРИШ

Детални тобланадиган сирти қатламини кантакт усули билан қиздиришда қаршилик сифатида деталнинг ўзидан фойдаланилади. Бу усул айланиш жисмлари шаклидаги деталларни юзаларини тоблашда қўлланилади.

Детални кантакт усулида қиздиришда унинг 0,05-0,10 мм қалинликдаги сирт қатлами унча қизимайди, ва шунинг учун совутилганда тобланмай қолади. Бунинг сабаби шуки, деталл сиртининг иссиқлигини роликлар четга ўтказиб юборади. Тоблаш температурасигача қизимай қолган қатлам

деталларда дарзлар хосил бўлишидан сақлайди, чунки совитувчи суюқлик ана шу қатлам туфайли, тоблаш температурасигача қизиган қатламга бевосита тегмайди.

4. Электролитда қиздириш.

Электролитда қиздиришни мохияти шундан иборатки, юза тобланиши керак бўлган деталь электролит эритмасига масалан, натрий карбонат (Na_2CO_3) нинг сувдаги 5-10% ли эритмасига туширилади, эритма орқали ўзгармас ток ўтказилади. Бунда деталь катод вазифасини ванна эса анод вазифасини ўтайди. Ток ўтказилганда детални чиққан водород билан қопланади. Ана шу водород қаршилик ролини ўтайди.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Пўлатларни сиртқи юзасини тоблаш нимага керак?
2. Сиртқи юзаларни тоблашнинг, неча хили мавжуд?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1) Индукцион ток - юқори частотали магнит майдони таъсирида хосил бўлган ток

17-Маъруза

Кимёвий термик ишлаш

Режа:

1. Кимёвий ишлов бериш тўғрисида умумий маълумот.
2. Цементитлаш.
3. Азотлаш ва цианлаш.

1. Кимёвий ишлов бериш тўғрисида умумий маълумот.

Деталь сиртқи қатламининг кимёвий таркиби структураси ва хоссаларини ўзгартириш мақсадида унга ишлов бериш процесси кимё - термик ишлаш деб аталади. Деталь сиртқи қатламининг кимёвий таркиби ташқи кимёвий актив муҳит билан деталь материали орасида борадиган кимёвий реакция хисобига ўзгартириади. Бунинг учун деталь кимёвий актив мухитда маълум температурагача қиздирилади, натижада мухит атомлари детальнинг сиртқи кристаллик панжараларига диффузияланади.

Хозирги вақтда кимёвий актив мухит сифатида углерод, азот, хром, кремний ва бошқа элементлар ишлатилади.

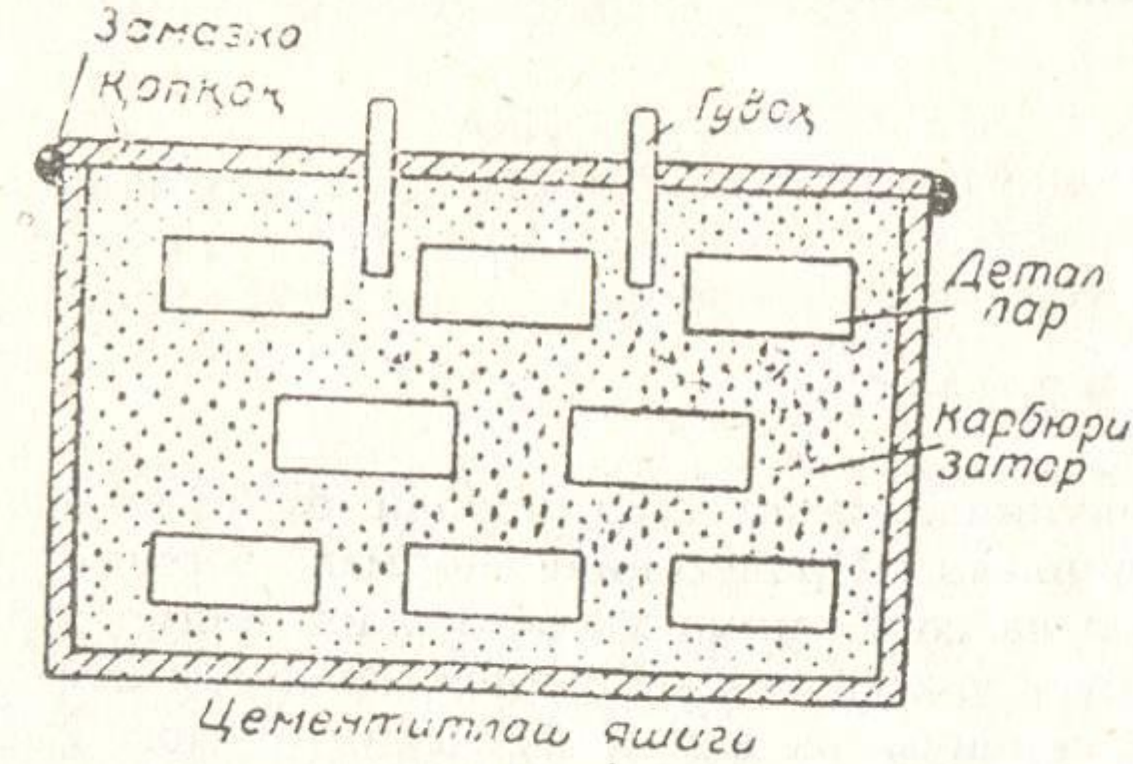
Кимё - термик ишлаш бир неча турга бўлинади: цементитлаш, азотлаш, ционлаш ва бошқалар киради.

2. Цементитлаш

Пўлат деталларнинг сиртқи қатламини углеродга тўйинтириш процесси цементитлаш, бошқача қилиб айтганда углеродлаш деб айтилади. Одатда кам углеродли (0,08-0,035%) пўлатдан ясалган деталларгина цементитланади. Бундай деталларнинг сиртқи қатлами углеродга тўйинтирилгандан ва тоблантандан кейин қаттиқ ва тилишга чидамли бўлади, ички қисми эса қовушқоқлигича қолади.

Пўлатни цементитлаш учун углеродга бой бўлган мухит корбюризаторданфойдаланилади қандай холатдаги корбюризатор ишлатилишига қараб цементитлашнинг 3 хили мавжуддир.

а) қаттиқ суюқ ва газсимон корбюризаторларда цементитлаш усулида қаттиқ - корбюризаторда цементитлаш бунда кам углеродли буюмлар углеродга бой моддали корбюризаторли темир яшикка маълум тартибда терилиб, корбюризатор билан қўшилади, яшик тиркишлари беркитилади ва 900-950 С температурагача қиздирилиб, шу температурада қиздирилиб, шу температурада узоқ вакт тутиб турилади. Бу температурада корбюризатор бўшлиқларидаги хаво кислороди углерод билан бирикиб, кислород етарли бўлмагани учун СО гази хосил қилинади, лекин СО газ бу температурада барқарор бўлмагани учун у тубандагига парчаланади.



15-Расм

$2C+O_2=2CO$ $2CO-CO_2+C$

Ажралиб чиққан атомлар углерод буюм сиртига ютилади. Шундай қилиб метал углеродга тўйинтирилади. Корбюризатордаги $BaCO_3$ қўшимчаларнинг парчаланиши ($BaCO_3$ - BaO + CO_2) натижасида ажралиб чиққан CO_2 углерод билан реакцияга киришиб, СО хосил қилади. ($CO_2+C = 2CO$) бу СО ўз навбатида металл яшикда углерод миқдорини (0-30%) ошириб, процессини тезлатади.

Пўлат буюмларнинг сиртқи қатламининг газ мухитида углеродга тўйинтириш. Бу усулда 900—950 С гача қиздирилган геометрик печ камерасидаги буюмдан маълум тезликдаги углеводород газлари ўтказилиб турилади. қуйидаги реакциялар натижасида ажралиб чиққан углерод буюмнинг сиртқи қийматига ютилади.

$2CO—CO_2 + C$

$C_пH_{2п}—2пH + cC$

$C_пH_{2п} + 2—(2п + 2)H + пC$

Бу процессда кўпинча метан, этан, пропан, бутан ва бошқа газлардан фойдаланилади. Процесснинг нормал бориш учун газнинг таркибидаги ва сарфланиш хисобга олиш доимо зарур. Цементитлашнинг бу усули қаттиқ

корбюризаторда цементитлаш усулига қараганда серунум ва қулай бўлганлиги умри йирик корхоналарда кенг қўлланилади.

$2CO=CO_2 + C$

$CH_4 = 4H + e$

$C_2\,H_6 = 6H + 2e$

3. Азотлаш ва цианлаш.

Пўлат буюмларнинг сиртқи қатламини азотга тўйинтириш (азотлаш). Бу процесс одатда геометрик ретортрларда 500-600 С температурада амалга ошириладиц. Бунинг учун печь ретортага жойлашиб, сўнгра унга маълум тезликда аммок юборилади.

Юқори температурада аммокни парчаланиши натижасида ажралиб чиққан атом азот буюмнинг сиртига ютилади.

$2\quad H_3 \text{----} 2\quad + 3H_2$

Азотланган қатлам қалинлиги азотлаш температурасига, вақтга, буюм материалига гарант тозалигига боғлиқ. Азотланган буюм тобланмайди.

Ционлаш. Пўлатдан тайёрланган деталь сиртқи қатламини бир вақтнинг ўзида хам углерод, хам азот билан тўйинтириш процессы **ционлаш** дейилади. Бу процесс маълум температурада (550-950 С) да

30-40% сариқ кон тузи /K_4ге(е)6/ 10% сода a_2CO_3 қолгани писта кўмир, ционлигузлар ёхуд аммиак аралашмаларида олиб борилади. Камчилиги захарли цион гази чиқариб туради.

ТЕКШИРИШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Цементитлашнинг неча тури бор?
2. Азотлаш қандай бажарилади?

ТАЯНЧ ТУШУНЧАЛАР:

1. цементитлаш - углерод билан тўйинтириш
2. азотлаш - азот элементи билан тўйинтириш
3. корбюризаторлар - реакцияга кирувчилардир

АДАБИЁТЛАР:

1. И.А. Каримов асарлари.

2. "Конструкцион материаллар технологияси" В.А. Мирбобоев

3. "Металлар технологияси" А.С. Тўрахонов 1974 йил.

4. "Металлар технологияси" В.А. Мирбобоев, Г.П. Васильев 1971 йил.

5. "Металлар – умумий технологияси" Н.Н. Остапенко, Н.П.Крилов 1963 йил

6. "Металлар технологияси" А.Н. Кучер 1989 йил

7. "Металлар технологияси" (рус) под.ред. Назарова и др. 1978 год.

8. "Технология металов и консрукционных материалов" В.Н.Никифоров 1968 год.

9. "Металшунослик ва термик ишлаш" А.С.Тўрахонов 1968 йил

10. "Материалшунослик" И.Носиров Тошкент. 1993 йил.