

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАХБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ
КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ
ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

“КУЙМАКОРЛИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ”

йўналиши

“КУЙМАКОРЛИКДА ЯНГИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР”

модули бўйича

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент 2019

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАҲБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ
КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ
ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“КУЙМАКОРЛИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ”
йўналиши**

**“КУЙМАКОРЛИҚДА ЯНГИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР”
модули бўйича**

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент 2019

Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 2 ноябрдаги 1023-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Тузувчилар: проф. Расулов С.А., катта.ўқит. Саидходжаева Ш.Н

Такризчи: ТДТУ, “Куймакорлик технологиялари” кафедра т.ф.н.
доценти Халимжонов Т.С.

Ўқув -услубий мажмуа Тошкент давлат техника университети Кенгашининг 2019 йил 2 ноябрдаги 1-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА

<u>I. Ишчи дастур</u>	5
<u>II. Модулни ўқитишда фойдаланиладиган интрефаол таълим методлари</u>	9
<u>III. Назарий машғулот материаллари</u>	14
<u>IV. Амалий машғулот материаллари</u>	28
<u>V. Кейслар банки</u>	40
<u>VI.Глоссарий</u>	43
<u>VII. Адабиётлар рўйхати</u>	49

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сонли, 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармонлари, шунингдек 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ–2909-сонли Қарорида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади. Дастур мазмуни олий таълимнинг норматив-ҳуқуқий асослари ва қонунчилик нормалари, илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат, таълим жараёнларида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, амалий хорижий тил, тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари, махсус фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, технологик тараққиёт ва ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг касбий компетентлиги ва креативлиги, глобал Интернет тармоғи, мультимедиа тизимлари ва масофадан ўқитиш усулларини ўзлаштириш бўйича янги билим, кўникма ва малакаларини шакллантиришни назарда тутди.

Ушбу дастурда рангли металлургиянинг технологик жараёнлари, рангли металлларни қайта ишлаш жараёнлари, уларнинг усуллари ва технологиялари дастгоҳлари ҳозирги кундаги муаммолари ҳамда истиқболли жараёнлари баён этилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

Модулнинг мақсади: Куймакорикда янги технологик жараёнларини ҳамда самарали технологияларини, қайта ишлашнинг истиқболли ечимлари каби манбаларни ўргатишдан иборат.

Модулнинг вазифалари:

Бугунги кун талабларига мос ҳолда, куймакорлик технологияларини қўллаган ҳолда сифатли куйма маҳсулот олиш сифатини таъминлаш мақсадида олдинги ва ҳозирги технологияларни таққослаш; куймакорлик ишлаб чиқаришни лойиҳалаш ва ҳисоблашнинг услубий принципларига қаратилган технологик жараёнларни танлаш; куймакорликда сўнги жараёнларни ва термик

ишлов беришни қўймани аниқлигига таъсири жараёнларининг самарадорлигини аниқлаш.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Қуймакорликда янги технологиялар” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- ривожланган хорижий давлатларда ва республикада қуймакорлик технологияларини замонавий аҳволи ва истиқболлари;
- қуймакорликда янги технологиялар ишлаб чиқариш жараёнларига қўйиладиган талаблари;
- қуймакорликда корхоналарида ҳосил бўладиган чиқиндиларни атроф-муҳитга таъсири **билимларга эга бўлиши;**

Тингловчи:

- юпқа деворли, мураккаб шаклдаги ёки катта ўлчамли қуймаларни нуқсонсиз тайёрлаш технологик схемаларини тузиш;
- қуйма детал деворларининг кристалланиш шароити турлича бўлганлиги синфларага ва турларга ажратиш;
- ишлаб чиқаришни арзонлаштириш ва аниқлигини ошириш учун имкон борича қуйманинг шаклини соддалаштириш жараёнларни танлаш **кўникма ва малакаларини эгаллаши;**

Тингловчи:

- қумли қолипларда тайёрланган қуйманинг геометрик ўлчами аниқлиги,
- сирт ғадир-будирлиги кўп ҳолатларда замонавий техник талабларни қўйишнинг махсус усуллари; қобиқ қолипларга қўйиш,
- эрийдиган моделлар бўйича, босим остида қўйиш,
- марказдан қочма ва бошқа қўйиш усулларини автоматлаштирувчи технологияларни ишлаб чиқиш **компетенцияларни эгаллаши лозим.**

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Қуймакорликда янги технологиялар” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

-маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

-ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, тест сўровлари, ақлий ҳужум, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Қуймакорликда янги технологиялар” модули мазмуни ўқув режадаги “Машинасозликда қуйма маҳсулотларни олиш технологияси” ва “Машинасозликда сифатли қотишмаларни суёклантириш технологиялари” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг рағли металлургия бўйича касбий педагогик тайёргарлик даражасини оширишга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар рағли металлургияда истиқболли йўналиш ва технологияларга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимои

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юклараси, соат					
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юклараси				Мустақил таълим
			Жами	жумладан			
				Назарий	Амалий машғулот	қўчма машғулот	
1.	Қуймакорлик ишлаб чиқаришнинг назарий асослари	6	6	2	2	2	
2.	Қуйма деталларни лойиҳалаш	6	6	2	2	2	
3.	Қуймаларни махсус қуйиш усулида тайёрлаш	2	2		2		
	Жами:	14	14	4	6	4	

НАЗАРИЙ МАШЃУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу. Қуймакорлик ишлаб чиқаришнинг назарий асослари

Қуйма қотишмаларнинг оқувчанлиги. Қуйма қотишмаларнинг киришиши. Қуймалардаги дарзлар. Қуймалардаги газли раковиналар ва ғоваклар.

2-мавзу. Қуйма деталларни лойиҳалаш

Қуйма зағотокаларнинг девор қалинлиги ва қуйма мустаҳкамлиги. Қуйма зағотокаларни шакллантириш. Ўсимталарни йўқотиш. Қуйма

заготовкларнинг ажралишини соддалаштириш. Очиқ куймалар. Стержен қўллаб тайёрланадиган куймалар.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: қолип кумлари ва гилларини маркаларини аниқлаш.

Қолип кумларини ва гилларини янги ГОСТ бўйича маркаларини аниқлаш.

2-амалий машғулот: қолип гилларини ва боғловчиларини аниқлаш.

Куймакорликда қолиплаш учун қолип гиллари билан танишиб чиқиш ҳамда уларни боғловчи моддаларнинг турларини аниқлаш.

3-амалий машғулот: суюқ металлни тайёрлаб олиш ва қолипга куйиш

Индуксион печида материалларни суюқлантиришда шихтани кимевий таркибини аниқроқ; ҳисоблаш.

КЎЧМА МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-мавзу: Куймакорлик ишлаб чиқаришнинг назарий асослари

2-мавзу: Куйма деталларни лойиҳалаш

Кўчма машғулот А.Ж.Агрегат заводининг “Кўйиш” цехида ўтказилиши режалаштирилган. Тингловчилар цехида янги техника ва технологиялар билан танишади ва мавзу бўйича кўникма ва малакаларга эга бўлади.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича куйидаги ўқитиш шаклларида фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);
- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

«Хулосалаш» (Резюме, Веер) методи

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айти пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. «Хулосалаш» методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма материалларни



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу

Мавзуга қўлланилиши:

Куймакорлик печлар					
Вангранка печи		Ёй печи		Индукцион печи	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги
Хулоса:					

«ФСМУ» методи

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустақамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:



- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

Мавзуга қўлланилиш:

Фикр: “Қуймакорлик технологиясида энг самарали усул бу Индукцион печида суюқлантириш жараёнидир”.

Топшириқ: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

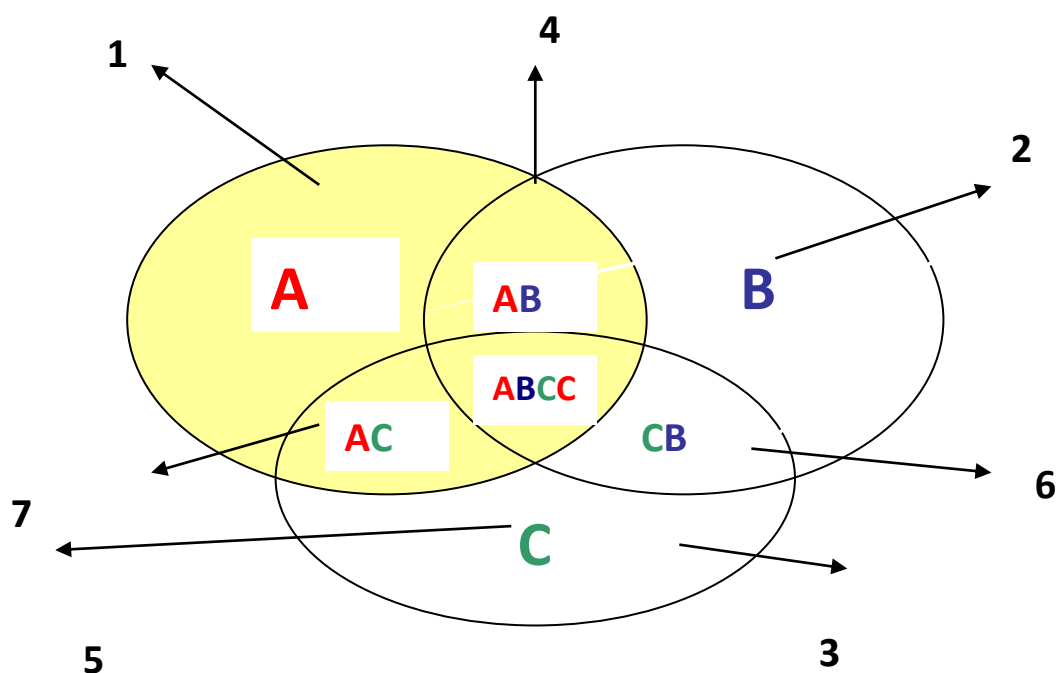
«Венн диаграмма» методи

«Венн диаграмма» методи- ўрганилаётган объектларнинг 2 ёки 3 жиҳатларини ҳамда умумий томонларини солиштириш ёки таққослаш ёки қарама-қарши қўйиш учун қўлланилади. Тизимли фикрлаш, солиштириш, таққослаш, таҳлил қилиш кўникмаларини ривожлантиради.

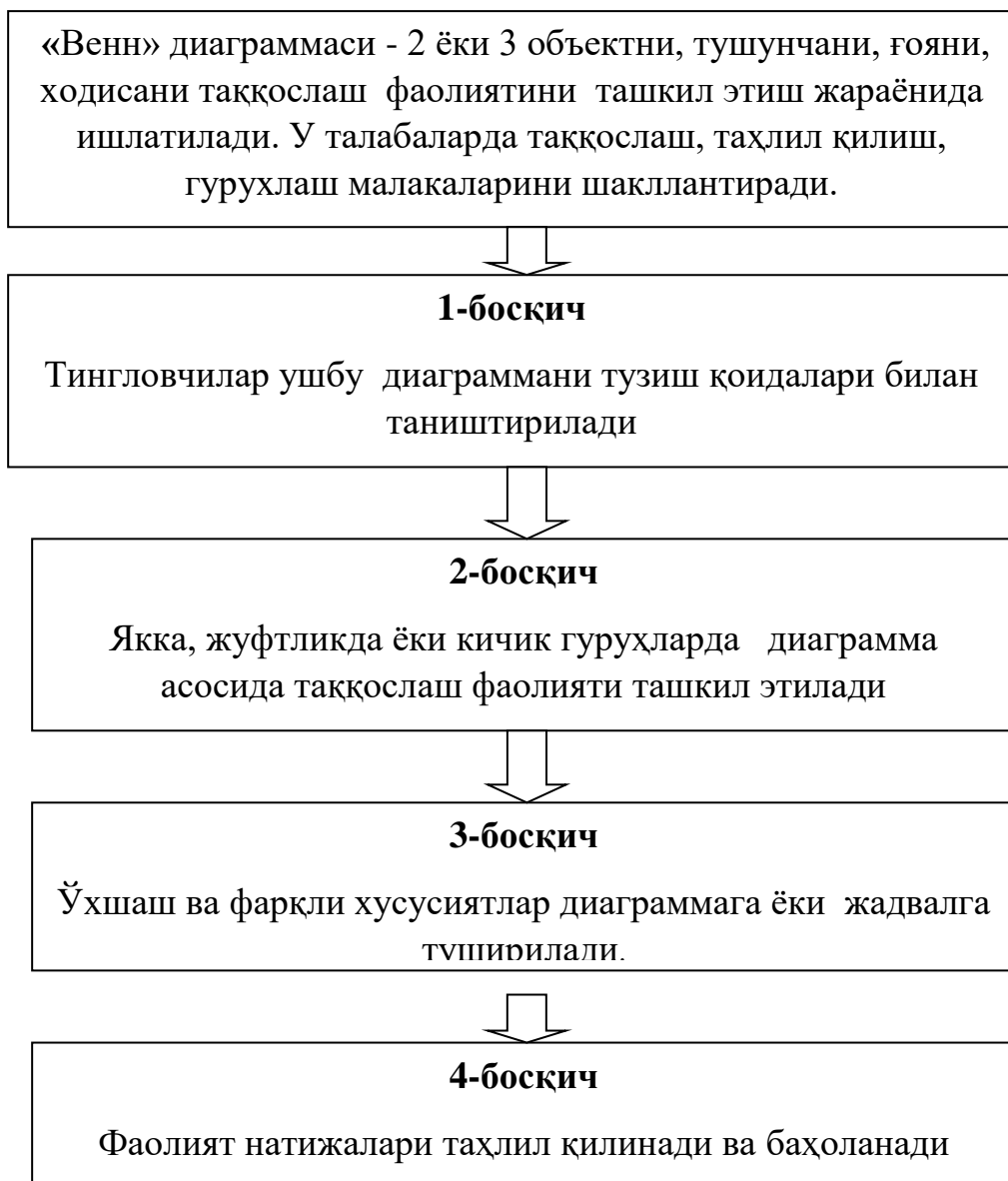
Венн диаграммани тузиш қоидаси билан танишадилар. Алоҳида/кичик гуруҳларда Венн диаграммани тузадилар ва кесишмайдиган жойларни тўлдирадилар.

“Венн диаграмма” методи тингловчиларда ўрганилаётган объектларнинг ўзига хос ва ўхшаш жиҳатларини таҳлил қилиш малакаларини ривожлантиришга ёрдам беради.

“Венн диаграмма” методидан назарий машғулотларда, амалий, семинар ҳамда лаборатория машғулотларида кенг фойдаланиш имконияти мажуд. Ушбу методдан машғулотда фойдаланилганда мавзунини тушунтириш асон бўлади ҳамда таълим олувчиларнинг мавзуга бўлган қизиқиши юқори даражада бўлади ва мавзу тушунтириляётганда фаол иштирокчига айланади.



- 1) Ўрганилаётган “А” объектнинг ўзига хос жиҳатлари;
- 2) Ўрганилаётган “В” объектнинг ўзига хос жиҳатлари;
- 3) Ўрганилаётган “С” объектнинг ўзига хос жиҳатлари;
- 4) Ўрганилаётган “А” ва “В” объектларнинг ўхшаш жиҳатлари;
- 5) Ўрганилаётган “А” ва “С” объектларнинг ўхшаш жиҳатлари;
- 6) Ўрганилаётган “С” ва “В” объектларнинг ўхшаш жиҳатлари;
- 7) Ўрганилаётган “А”, “В” ва “С” объектларнинг ўхшаш жиҳатлари.



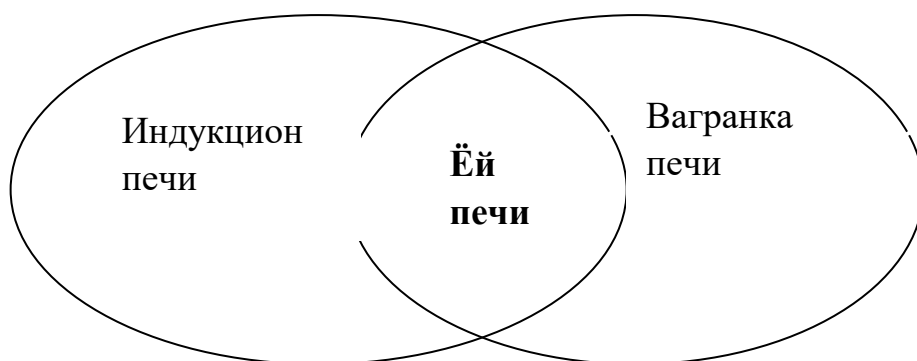
«Венн» диаграмма» методининг таркибий тузилмаси

Мавзуга қўлланилиши:

Тингловчиларни гуруҳларга ажратиш ва вазифалар бериш.

Гуруҳларга бериладиган вазифа: муаллақ эритиш ва ваннада эритиш жараёнларнинг ўзига хос томонлари ва умумий томонларини топиш.

Вазифаларни бажариш учун ватман, маркерлар берилади. Вазифалар бажарилиб бўлганидан кейин тақдимот амалга оширилади.



«Ақлий ҳужум»

Ақлий ҳужум (брейнсторминг – миялар бўрони) – амалий ёки илмий муаммоларни ҳал этиш фикрларни жамоали генерация қилиш усули.

Ақлий ҳужум вақтида иштирокчилар мураккаб муаммони биргаликда ҳал этишга интилишади: уларни ҳал этиш бўйича ўз фикрларини билдиради (генерация қилади) ва бу фикрлар танқид қилинмасдан улар орасидан энг мувофиқи, самаралиси, мақбули ва шу каби фикрлар танлаб олиниб, муҳокама қилинади, ривожлантирилади ва ушбу фикрларни асослаш ва рад этиш имкониятлари баҳоланади.

Ақлий ҳужумнинг асосий вазифаси – ўқиб-ўрганиш фаолиятини фаоллаштириш, муаммони мустақил тушуниш ва ҳал этишга мотивлаштиришни ривожлантириш, мулоқот маданияти, коммуникатив кўникмаларни шакллантириш, фикрлаш инерциясидан қутилиш ва ижодий масалани ҳал этишда фикрлашнинг оддий боришини енгиш.

- **Тўғридан-тўғри жамоали ақлий ҳужум** – иложи борича кўпроқ фикрлар йиғилишини таъминлайди. Бутун ўқув гуруҳи (20 кишидан ортиқ бўлмаган) битта муаммони ҳал этади.

- **Оммавий ақлий ҳужум** – микро гуруҳларга бўлинган ва катта аудиторияда фикрлар генерацияси самарадорлигини кескин ошириш имконини беради.

- Ҳар бир гуруҳ ичида умумий муаммонинг бир жиҳати ҳал этилади.

Ақлий ҳужум учун тингловчиларга бериладиган саволлар:

1. Металл ишлаб чиқариш соҳавий тенденциялар
2. Чўянни суюқлантириш усулларини айтинг.
3. Электро печь жараёнинг кечиши.
4. Пўлатларни тозалаш.
5. Қуймакорлик усулларни қўллаб чўян эритиш усулларини айтинг.

III. Назарий материаллар мазмуни

1- мавзу. Қуймакорлик ишлаб чиқаришнинг назарий асослари

Режа:

1. Қуйма қотишмаларнинг оқувчанлиги.
2. Қуйма қотишмаларнинг киришиши.
3. Қуймалардаги дарзлар.
4. Қуймалардаги газли раковиналар ва ғоваклар.

Таянч сўз ва иборалар

Қуймалар, қуюлувчанлик, суюқ ҳолатдаги оқувчанлиги, газли раковиналар, ғовак, эвтектик қотишмалар, чизиқли ва ҳажмий киришиши

1.1. Қуймакорлик қотишмаларининг суюқ ҳолатдаги оқувчанлиги.

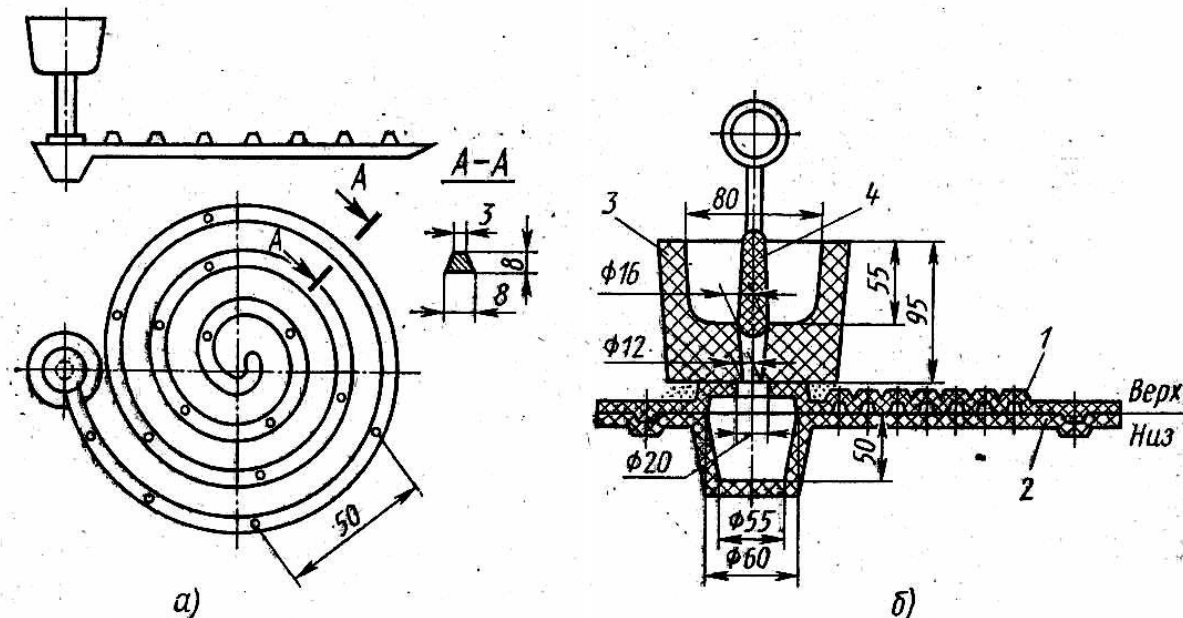
Оқувчанлик – металл ва қотишмаларнинг эритилган ҳолатдаги қолипнинг каналлари бўйича оқиш, уни тўлдириш ва қуйма контурини аниқ эгаллай олиш хоссасидир.

Қуймакорлик қотишмаларининг оқувчанлик кристаланиш температураси интервали, эритманинг қовушқоқлик ва сирт таранглиги, қуйиш ва шакл температураси, қолип хоссаси ва бошқаларга боғлиқ.

Ўзгармас температурада қотадиган (эвтектик қотишмалар) тоза металл ва қотишмалар интервалли температурада қаттиқ қотишма ҳосил қиладиган қотишмаларга нисбатан юқори оқувчанлик хоссасига эга бўлади. Қотишманинг қовушқоқлиги юқори бўлса, унинг оқувчанлиги паст бўлади. Сирт таранглиги ортиши билан оқувчанлик камайиб боради.

Эритилган металлнинг қуйиш температурасини ортиши билан оқувчанлик ҳам яхшиланади. Қолип материалининг иссиқлик ўтказувчанлигини ортиши оқувчанликни камайтиради. Масалан, қумдан тайёрланган қолип иссиқлик секин ўтказади ва эритилган металл қолипни яхши тўлдиради. Металдан тайёрланган қолип эритмани тез совитганлиги

учун қолипни яхши тўлдирмайди. Қуймакорлик қотишмаларнинг оқувчанлигини махсус технологик намунага (2.1-расм) қуйиш орқали аниқланади. Эритилган металл тешиги графитли тиқин ёрдамида беркитилган чашкага қуйилади. Тиқинни қўтариб аввал металл зумифга қуйилади, кейин эса бир текисда спирални тўлдиради. Оқувчанликнинг ўлчов бирлиги сифатида спиралнинг тўлган қисмини узунлиги, миллиметр ҳисобида, қабул қилинади. Энг катта қийматга эса магний қотишмалари эга бўлади.



1.1-расм. Оқувчанлик аниқлаш учун спиралли намуна (а) ва қўйма шакл (б): 1,2- пастки ва юқориғи ярим шакллар; 3-қуйиш чашкаси, 4-графитли тикин

1.2. Қўймакорлик қотишмаларининг киришиши

Қўймакорлик қотишмаларининг қотиши ва совиши натижасида ҳажмининг кичрайиш хоссасини **киришиш** дейилади. Қўймаларда киришиш жараёни эритилган метални қолипга қуйиш жараёнидан бошлаб қўймани тўлиқ совишигача давом этади.

Нисбий бирликлардаифодаланадиган чизикли ва ҳажмий киришиш мавжуддир.

Чизикли киришиш эриган металлнинг босимиға бардош бера оладиган мустаҳкам пўстлоқ ҳосил бўладиган температурадан атроф-муҳит температурасигача совиши натижасида қўйманинг чизикли кичрайиши. Чизикли киришишни қуйидаги нисбат орқали аниқланади:

$$E_{\text{чиз}} = (l_{\text{шакл}} - l_{\text{қуй}}) 100 / l, \%$$

бу ерда $l_{\text{шакл}}$ ва $l_{\text{қуй}}$ -қолип бўшлиғи ва қўйманинг 200С даги ўлчамлари.

Чизикли киришишга қотишманинг кимёвий таркиби, унинг қуйишдаги температураси, қолипдаги совиш тезлиги, қўйманинг ва қолипнинг конструкцияси таъсир қилади. Масалан, кул ранг чўян таркибида углерод ва кремнийнинг ортиши киришишни камайтиради. Алюминий қотишмаларининг таркибида кремнийнинг ортиши киришиш даражасини камайтиради, қўйманинг чўкиши эса қуйиш температурасининг пасайиши ҳисобига камаяди. Қолипга қуйилган қотишмадан иссиқликнинг чиқиш тезлигини ошириш қўйманинг киришишини ортишига олиб келади.

Қўймани совитишда киришишнинг механик ва термик тормозланиши рўй беради.

Механик тормозланиш қўйма ва қолип ўртасида ишқаланиш натижасида ҳосил бўлади.

Термик тормозланиш қуйманинг алоҳида қисмларининг турли тезликда совиши натижасида рўй беради. Мураккаб шаклдаги қотишмаларда механик ва термик тормозланиш биргаликда ҳосил бўлади.

Кул ранг чўяннинг чизикли киришиши 0,9-1,3 % ни, углеродли пўлат-2-2,4 % ни, алюминий қотишмалари-0,9-1,5 % ни, мисс қотишмалари-1,4-2,3 % ни ташкил қилади.

Ҳажмий киришиш - қуйма шаклланиши жараёнида қотишманинг совиши натижасида қолипда қуйманинг ҳажимининг кичрайишидир. Ҳажмий киришиши қуйидаги нисбат орқали аниқланади:

$$E_{\text{ҳажм}} = (V_{\text{шакл}} - V_{\text{қуй}})100 / V_{\text{қуй}}, \%$$

бу ерда $V_{\text{шакл}}$ ва $V_{\text{қуй}}$ -қолип бўшлиғининг ва қуйманинг 20С0 даги ҳажмлари.

Ҳажмий киришиш чизикли киришишнинг учланганлигига тенг:

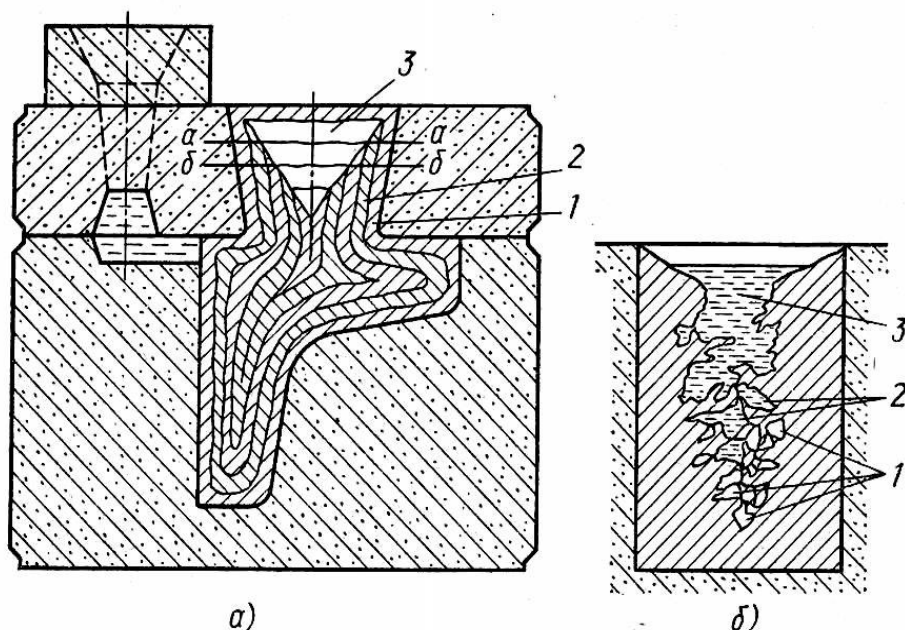
$$E_{\text{ҳажм}} = 3 E_{\text{чиз}}$$

Киришишлар қуймаларда киришиш раковиналари, ғоваклик, дарзлик ва қийшайиш (коробление) кўринишларида учрайди.

Киришиш раковиналари қуйманинг энг сўнгги қотадиган жойларидаги нисбатан катта бўшлиқдир (2.2-расм, а). Аввал қолип девори олдида қаттиқ металнинг қатлами 1 ҳосил бўлади. Бунинг натижасида, яъни эритманинг киришиши суюқ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга ўтишда қатлам киришишидан ортади, қуйманинг қотмаган қисмидаги металл сатҳи а-а сатҳга пасаяди. Вақтнинг кейинги моментларида қатлам 1 да янги қаттиқ қатлам 2 ўсиб чиқади ва суюқлик сатҳи б-б сатҳга янада пасаяди. Қотиш жараёни тугамагунча ушбу ҳолат давом этади. Эритманинг қотишмадаги сатҳининг пасайиши жамланган киришиши раковинаси 3 нинг ҳосил бўлишига олиб келади. Жамланган киришиш раковиналари тоза металллар, эвтетик таркибли қотишмалар (АЛ2 қотишмалар) ва кристалланишнинг тор интервалига эга бўлган қотишмаларнинг қуймаларини олишда ҳосил бўлади (кам углеродли пўлат, қалайсиз бронза ва бошқалар).

Киришиш ғоваклиги -эритилган металнинг қотиши жараёнида металнинг киришишида кўшимча эритилган металнинг етиб бормаслигидан ҳосил бўладиган бўшлиқ (2.2-расм, б). Солидус температураси яқинида кристаллар бир-биридан кўпаяди. Бу эса ўз навбатида суюқ фаза 3 нинг қолдиғи сифатида уячалар 2 нинг ёйилишига олиб келади.

Бундай уячаларда унча катта ҳажмга эга бўлмаган металнинг қўшни уячаларидан озикланадиган эритманинг етиб бормаслигидан қотишига олиб келади. Ҳар бир ячейкадаги металнинг киришиши натижасида унча катта бўлмаган кришиш раковиналари 1 ҳосил бўлади. Кўплаб шундай доналараро микро киришишли раковиналар металл доналарнинг чегараси бўйича жойлашган ғовакликни ҳосил қилади.



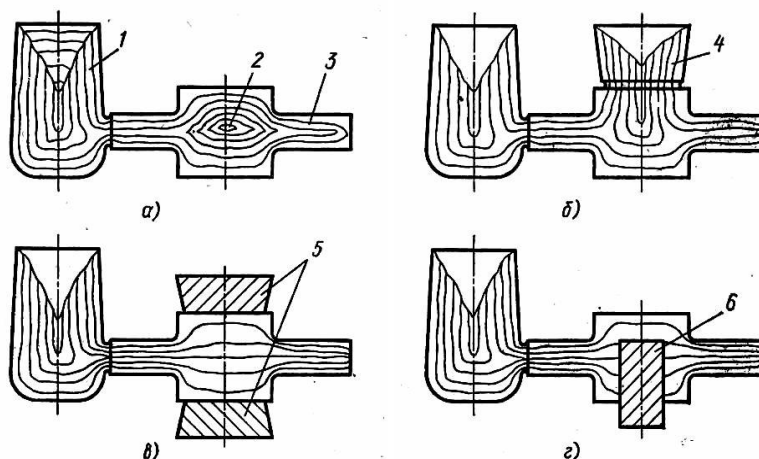
1.2-расм. Киришиш раковиналари (а) ва ғоваклиги (б) ҳосил бўлишининг схемаси

Киришиш раковинасиз ва ғоваксиз қуйма олишнинг имкони суюлтирилган метални кристалланиш жараёнидан бошлаб қуймани то тўлиқ қотишига қадар узлуксиз равишда қолипга юбориш ҳисобига эришиш мумкин. Шу мақсадда қуймада суюлтирилган металл учун **прибил-резервуарлар** ўрнатилади. Улар қуйманинг энг охири қотадиган жойларини эритилган металл билан таъминлашга имкон беради. 2.3-расм, а да кўрсталиган прибил 1 қуйманинг йўғонлашган жойи 3 га эритилган металнинг етиб боришини таъминлай олмайди.

Ушбу жойда киришиш раковинаси 2 ва ғоваклик ҳосил бўлади. Қуйманинг йўғонлашган жойига прибиллар 4 ни (2.3-расм, б) ўрнатилиш киришиш раковинаси ва ғовакликни ҳосил бўлишининг олдини олади.

Қуймаларда киришиш раковинаси ва ғовакликларни ҳосил бўлишининг олдини олишга қолипларга ташқи совитгичлар 5 (2.3-расм, в) ёки ички совитгичлар 6 ни (2.3-расм, г) ўрнатиш имконини яратади. Ушбу совитгичлар қуйманинг қотишмасидан тайёрланади.

Қолипни тўлдиришда ички совитгичлар қисман эритилади ва асосий металл билан аралаштирилади.



1.3-расм. Қуймалардаги киришиш раковиналарини ва ғовакликларини ҳосил бўлишининг олдини олиш усуллари

1.3. Қуймаларда учрайдиган дарзлар

Қуймаларда юпқа ва қолип деворларининг нотекис қотиши ҳамда қуйманинг совиши жараёнида шакл киришишининг тормозланиши натижасида ички кучланиш пайдо бўлади.

Ушбу кучланиш қанча катта бўлса қолип ва стерженларнинг мойиллиги шунча кичик бўлади. Агар қуйманинг бирор бир жойидаги мустаҳкамлик чегарасидан қуйма қотишмасининг ички кучланиш ортиб кетса қуйманинг танасида совуқ ва иссиқ дарзлар ҳосил бўлади.

Иссиқ дарзлар қуймаларда солидус температурасига яқин температурада суёқ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга ўтишда металнинг кристалланиши ва киришиши жараёнида ҳосил бўлади. Иссиқ дарзлар кристалл чегаралар бўйлаб ўтади ва оксидланган сиртдан иборат бўлади.

Қотишмаларнинг иссиқ дарзлар ҳосил қилишига мойиллигини унинг таркибидаги қўшимчалар, газлар (водород, кислород), олтингугурт ва бошқа қўшимчалар ортиради. Бундан ташқари иссиқ дарзларнинг ҳосил бўлишига қуйманинг юпқа қисмидан бирданига қалин қисмга ўтиши, ўткир бурчаклар, бўртган қисми ва бошқалар ҳам сабаб бўлади.

Иссиқ дарзлар ҳосил бўлишининг олдини олиш учун қуймада майда донали структура ҳосил бўлишига шароит яратиш зарур, қуйманинг юпқа ва қалин деворларининг бир вақтда совишини таъминлаш керак; қуйма шаклнинг берилувчанлиги ортириш; имкон борича қотишманинг қуйиш температурасини камайтириш ва бошқа чора-тадбирлар кўриш зарур.

Совуқ дарзлар эритма тўлиқ қотганда деформацияланиш соҳасида ҳосил бўлади. Қуйманинг юпқа қисми қалин қисмига нисбатан тез совийди ва тез қисқаради. Натижада қуймада кучланиш ҳосил бўлади ва у дарзларнинг пайдо бўлишига таъсир қилади. Совуқ дарзлар кўпинча мураккаб шаклли юпқа деворли қуймаларда ҳосил бўлади. Қотишмада зарарли қўшимчаларнинг (масалан, пўлатда фосфор) бўлиши қуймада совуқ дарзларнинг ҳосил бўлиш ҳавфини кучайтиради. Совуқ дарзлар ҳосил бўлишининг олдини олиш учун қуймани барча кесимлари бўйича текис совишини таъминлаш мақсадида совиткичлардан фойдаланиш зарур; қуйма олиш учун юқори пластик

қотишмаларни қўллаш керак; қотишмаларни қиздириш (отжиг) зарур ва шу каби бошқа усулларни қўллаш мумкин.

Қуйманинг совиши натижасида ҳосил бўладиган ички кучланиш таъсирида шакл ва ўлчамнинг ўзгариши *қийшайиш* деб аталади. Қийшайиш қуйманинг шаклини мураккаблаштириш ва совиш тезлигини оширишдан катталашади. Қуймада қийшайиш ҳосил бўлишини олдини олишга қолипнинг мойиллигини ошириш, қуйманинг рационал конструкциясини яратиш ва бошқалар орқали эришиш мумкин.

1.4. Қуймалардаги газли раковиналар ва ғоваклар

Металл ва қотишмалар эриган ҳолатда шихта материалнинг намлигидаги, ёнилғининг ёнишидан, атроф-муҳитдан, қолипга метални қуйишда кўп миқдорда водород, кислород, азот ва оксидлардан бошқа газларни актив равишда ютиш қобилиятига эга.

Суюқ металл ва қотишмаларда газларнинг эриши температурасини кўтарилиши билан ортади. Қотишмада газларнинг меъёридан ортиб кетиши натижасида улар эритмадан газли пуфакчалар кўринишида ажралиб чиқади. Газли пуфакчалар қуйма сиртга сузиб чиқиши ёки қуймада қолиб газли раковиналар, ғоваклик ҳосил қилади. Эритилган метални қуйишда оқаётган металл қуйиш тизимида ҳавони қуйиш тизими каналнинг газ ўтказувчи деворлар орқали сўриб олиши мумкин. Бундан ташқари қолип аралашмаси таркибидаги намликнинг буғланиши металл сиртида кимёвий реакциялар натижасида газ металл таркибига кириб бориши мумкин. Қуйида газли раковиналар ва ғовакликни камайтириш учун эритишни яхши қуритилган шихта материалларидан фойдаланиб, газдан сақлаш муҳитида, флюс қатлами остида олиб бориш зарур. Бундан ташқари эритилган метални қуйишдан аввал вакуумли дегазациялаш, инертли газлар ёрдамида пудаш ва бошқа усуллар ҳамда қолип ва стержен қолипларининг газ ўтказувчанлиги ошириш, қолип аралашмасининг намлигини камайтириш, қолипни қуритиш ва бошқалар қўллаш мумкин.

Ўз - ўзини назорат қилиш учун саволлар ва топшириқлар

1. Оқувчанлик нимани билдиради?
2. Киришиш деганда нимани тушунасиз ва унинг қандай турлари мавжуд?
3. Чизиқли киришишни қандай аниқланади?
4. Ташқи совуткич деганда нимани тушунасиз?
5. Ички совуткичлар қандай ўрнатилади?

Адабиётлар руйхати

1. Расулов С.А. Грачев В.А. Қуймакорлик металлургияси, Тошкент, “Ўқитувчи”, 2004. 250 с.
2. Rasulov S.A., Turaxodjaev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi - Toshkent, “Cholpon”, 2007. 230 с

3. Непрерывное литье алюминиевых сплавов: справ. / В. И. Напалков, Г. В. Черепок, С. В. Махов, Ю. М. Черновол. - М. : Интермет Инжиниринг, 2005. - 512 с.

4. Трухов, А. П. Литейные сплавы и плавка : учеб.для студентов высш. учеб. заведений / А. П. Трухов, А. И. Маляров. - М. : Академия, 2005. - 336 с.

2-мавзу: Қуйма деталларни лойиҳалаш

Режа:

1. Қуйма заготокаларнинг девор қалинлиги ва қуйма мустаҳкамлиги.
2. Қуйма заготовкаларни шакллантириш.
3. Ўсимталарни йўқотиш.
4. Қуйма заготовкаларнинг ажралишини соддалаштириш.
5. Очиқ қуймалар.
6. Стержен кўллаб тайёрланадиган қуймалар.

Таянч сўз ва иборалар

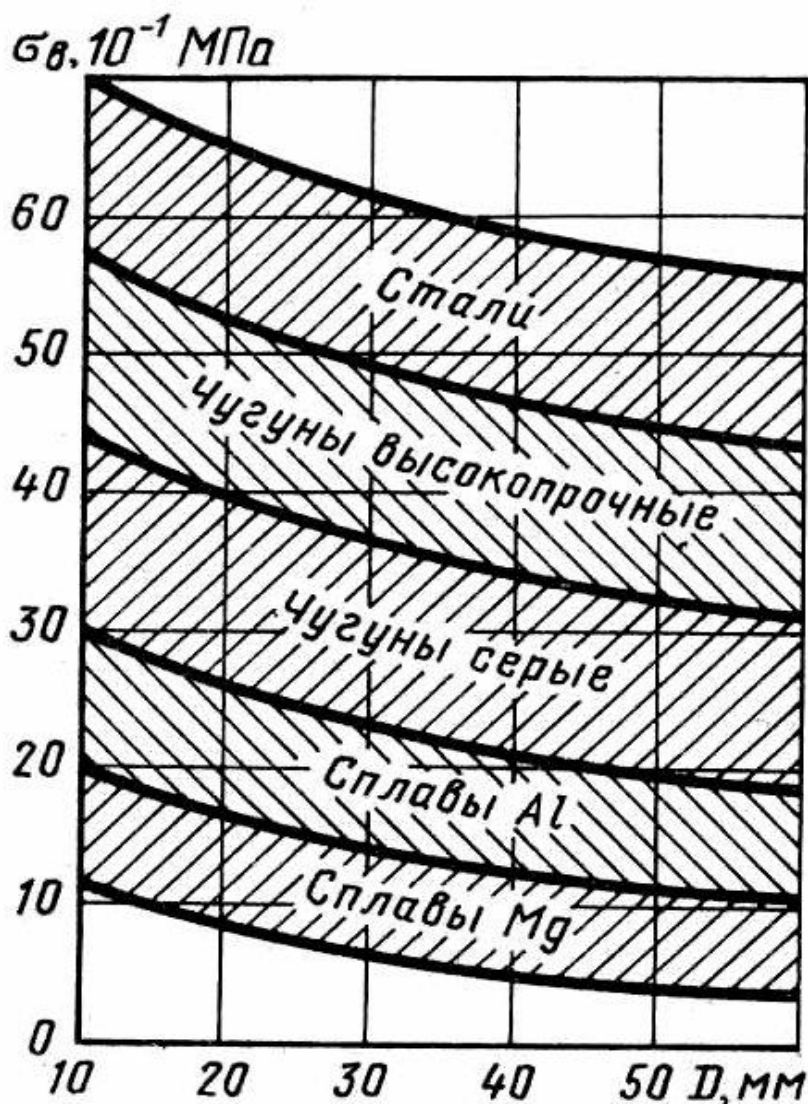
Қобиқ қолипларни (бўлинувчан, юпқа деворли), эрувчан моделларга қуйиш усулида керамик суспензия, босим остида, марказдан қочма ва бошқа қуйиш, вертикал холатда қуйиш, қолип опока-контейнер

2.1. Девор қалинлиги ва қуйманинг пухталиги

Қуйма детал деворларининг кристалланиш шароити турлича бўлганлиги сабабли кўндаланг кесими бўйича нотекис пухталиққа эга бўлади. Қуйманинг сирт қатлами пухталиги юқори бўлади, чунки бу жойларда метал юқори тезликда совишидан майда кристалл структурага эга бўлади. Чўян қуймаларнинг сирт қатлами кўпроқ перлит ва цементитли структурага эга бўлади. Қуйманинг секин қотадиган ўртаси (ўзаги) кўпроқ феррит ва графитли структурали йирик кристалл тузилишга эга бўлади. Унда кўпинча денрид кристаллар хосил бўлади ва бунинг натижасида киришиш раковиналари ҳамда ғовакликлар пайдо бўлади.

Девор қанча катта бўлса қуйманинг ўртаси (ўзаги) ва пўстлоғининг пухталиги орасидаги фарқ шунча катта бўлади, шунинг учун девор қалинлигини катталаштириш қуйма пухталигининг мустаҳкамлигини пропорционал равишда оширишга олиб келмайди (7.1-расм).

Шу сабабли ҳамда қуйманинг оғирлигини камайтириш учун қуйиш шароитидан келиб чиққан холда қуйманинг деворларини энг кам бўлган қалинликда тайёрлаш мақсадга мувофиқ бўлади. Қуйманинг зарур бўлган мустаҳкамлиги ва пухталигига қовурғалаш, рационал профилларни кўллаш, деталга бочкасимон, сферик, конуссимон ва шунга ўхшаш шаклларни бериш орқали эришиш мумкин. Шундай усул енгил конструкциядаги деталларни тайёрлашга олиб келади.



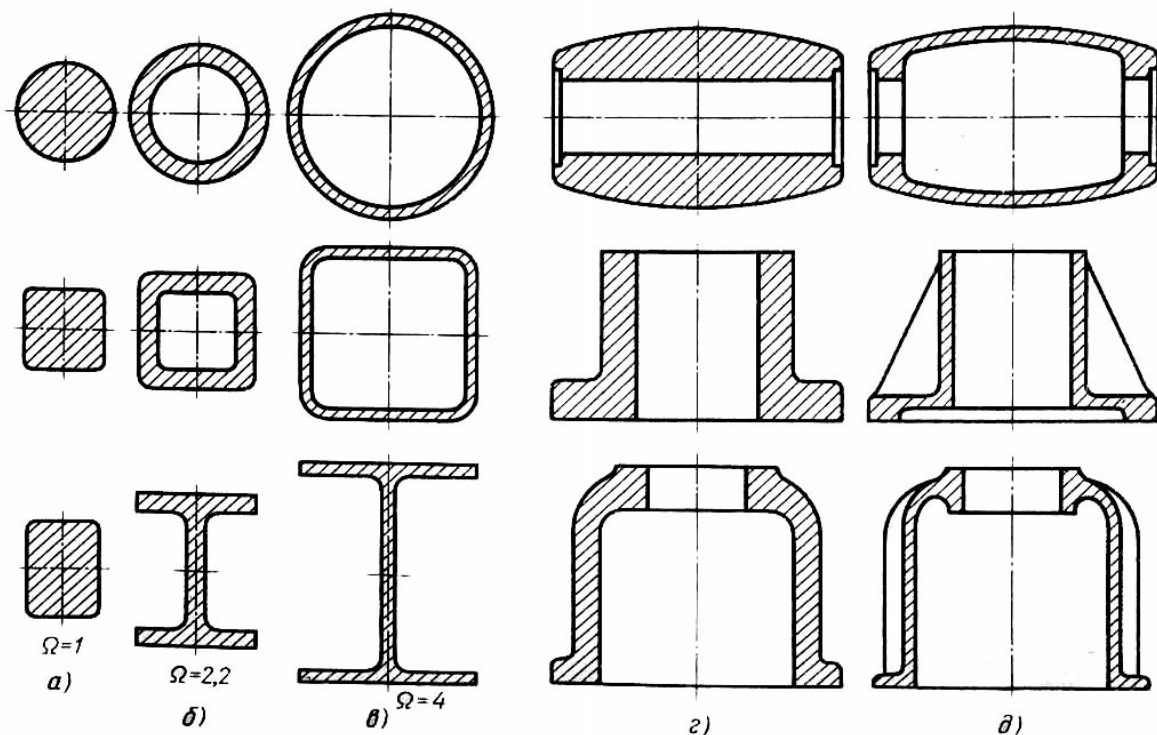
2.1-расм. Қуйма қотишмаларининг пухталиги

Қуйманинг шаклининг сифатига унинг сиртини хажмига нисбати ёки белгиланаган узунликда-периметри S ни кесим юзаси F га нисбати орқали тахминий баҳо бериш мумкин:

$$\bar{\sigma} = S / F$$

2.2-расмда а-в ларида қуйманинг қалинлигидаги бир неча катталиқдаги кесимлари учун $\bar{\sigma}$ нинг қийматлари келтирилган. Қалин шакллар (а, б кўринишлар) пухталиги ва оғирлиги бўйича мақсадга мувофиқ эмас. Ингичка деворли, шаклининг перферицияси бўйича ривожлантирилган қуйма шакллар тўғридир (в кўриниш).

2.2-расмнинг г, д ларида оғир қуйма кўринишдаги рационал бўлмаган қуйма детал (г) ва юпка девор кўринишидаги (д) рационал қуйма деталларга мисоллар кўрсатилган.



2.2-расм. Қуйма деталларнинг шакллари

2.2. Шакллаш

Қуйманинг конструкцияси қолип тайёрлашни соддалаштириш ва осонлаштириш керак. Ушбу шарт қуйидагиларга бўлинади.

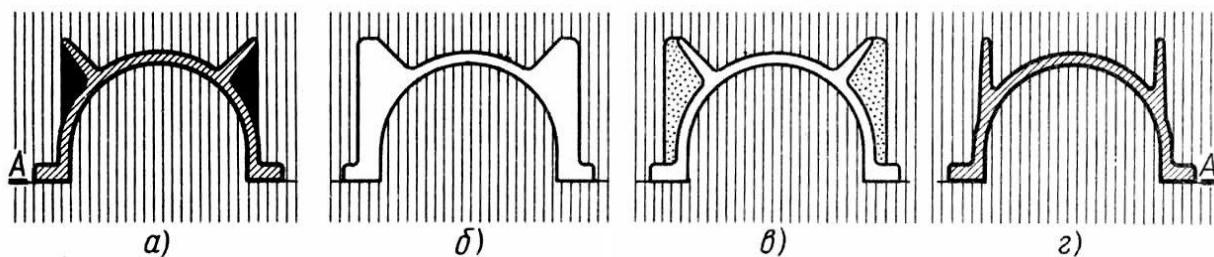
1. Модел қолипдан тўсиқсиз чиқиши зарур.
2. Стерженлар стержен яшигида эркин тайёрланиши зарур.
3. Стерженларнинг конфигурацияси ва уларни ўрнатиш қолипти йиғишга халақит бермаслиги зарур.

Ўсимталарни йўқотиш. Моделни қолипдан эркин чиқариб олиш учун шакл хосил қилинган участкаларни кесиб олмаслиги мақсадида холатдаги модел сиртида моделнинг чиқиш йўналишига перпендикуляр ёки қия холатдаги ўсимталар-чизик ёки чуқурчалар бўлмаслиги керак.

2.3-расм а да чиқик схемаси кўрсатилган. Детал қия қовурғага эга, моделни қолипдан олишда (олишининг йўналиши қолипнинг бўлиниш-А сиртига перпендикуляр холатдаги штрих чизикларда кўрсатилган) қовурғалар қолипнинг расмда кўрсатилган участкаларни қирқиб олади. Қириқимнинг олдини олиш мақсадида чиқариб олишга халақит қиладиган моделнинг қисмини йиғиладиган ёки суриладиган қилиб тайёрлаш мумкин. Моделни қолипдан олишда ушбу қисмлари йиғилади ёки моделнинг ичига кириб туради, шундан кейин модел қолипдан чиқади. Бошқа яна бир усул бўйича қирқиб олинadиган участкаларни тўлдирадиган қилиб модел тайёрланади, бундай модел 2.3-расм б сида кўрсатилган шакл хосил қиладди. Талаб қилинган конфигурацияга эса моделни олингандан кейин қолипга стерженларни ўрнатиб эришиш мумкин (2.3-расм, в).

Ушбу усулларнинг барчаси қолипти мураккаблаштиради ва қимматлаштиради. Деталга қирқиб олишни йўқотадиган конфигурацияни бериш мақсадга мувофиқдир. Бунга қуймада қовурғаларни моделни қолипдан

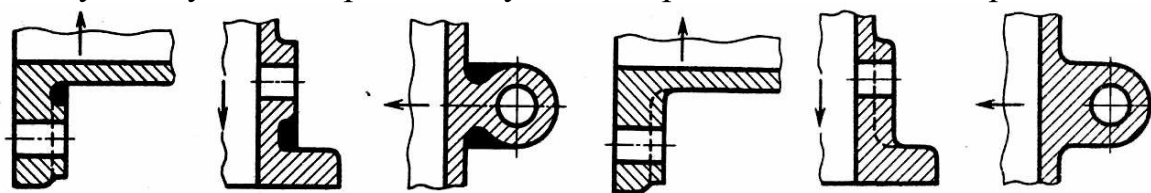
чиқариб олиш йўналишига параллел ҳолатда (2.3-расм, г) жойлаштириш орқали эришиш мумкин.



2.3-расм. Ўсимталар ва уларни йўқотиш

Қуймани лойиҳалашдаги деталнинг ажралиш сиртининг жойлашиши ва қолипга металл қуйиш пайтида деталнинг ҳолати тўғрисида аниқ тасавурга эга бўлиш зарур. Одатда деталнинг масъул сиртлари пастга қараган ҳолда қуйилади, чунки қуйманинг пастки қисмларига нисбатан юқориги қисмларида металл, нисбатан, зичроқ ва сифатли бўлади. Деталнинг ажралиш сиртини белгилаб олиб, конструкциянинг барча элементларини кетма-кет кўриб чиқиш ва ўсимталарни йўқотиш зарур.

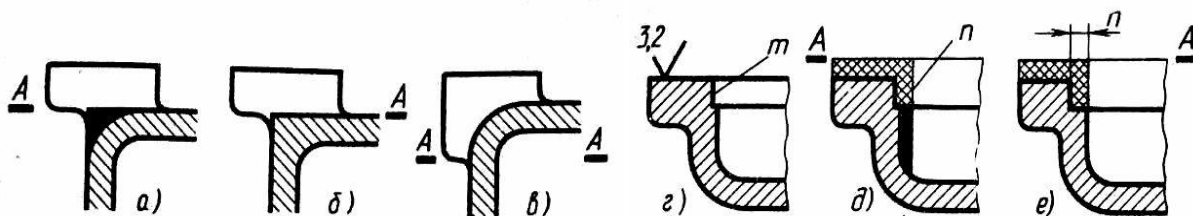
Бунга *соялар қондаси* ёрдам беради. Деталнинг ажраладиган сиртига перпендикуляр ҳолатда детал нур билан ёритилган деб фараз қилинади (7.3-расм, а). Соя тушган участкалар деталда ўсимта борлигидан далолат беради.



2.4-расм. Бобишқаларни шакллашдаги ўсимталар

2.4-расм а-в да бобишқани шакллашдаги ўсимталарга мисол келтирилган (қолипдан моделни ечиб олиш йўналиши стрелка билан кўрсатилган), ўсимталарни йўқотиш усуллари 7.4-расм б да кўрсатилган.

Ўсимталар ҳар доим ҳам чизмада аниқ кўринмаслиги ва конструкторнинг диққат марказидан қочиш мумкин. Аниқ бўлмаган ўсимтага мисол 7.5-расм а да келтирилган (узел қолип ҳолатида кўрсатилган; ажратилган сирти А ҳарфи билан белгиланган).



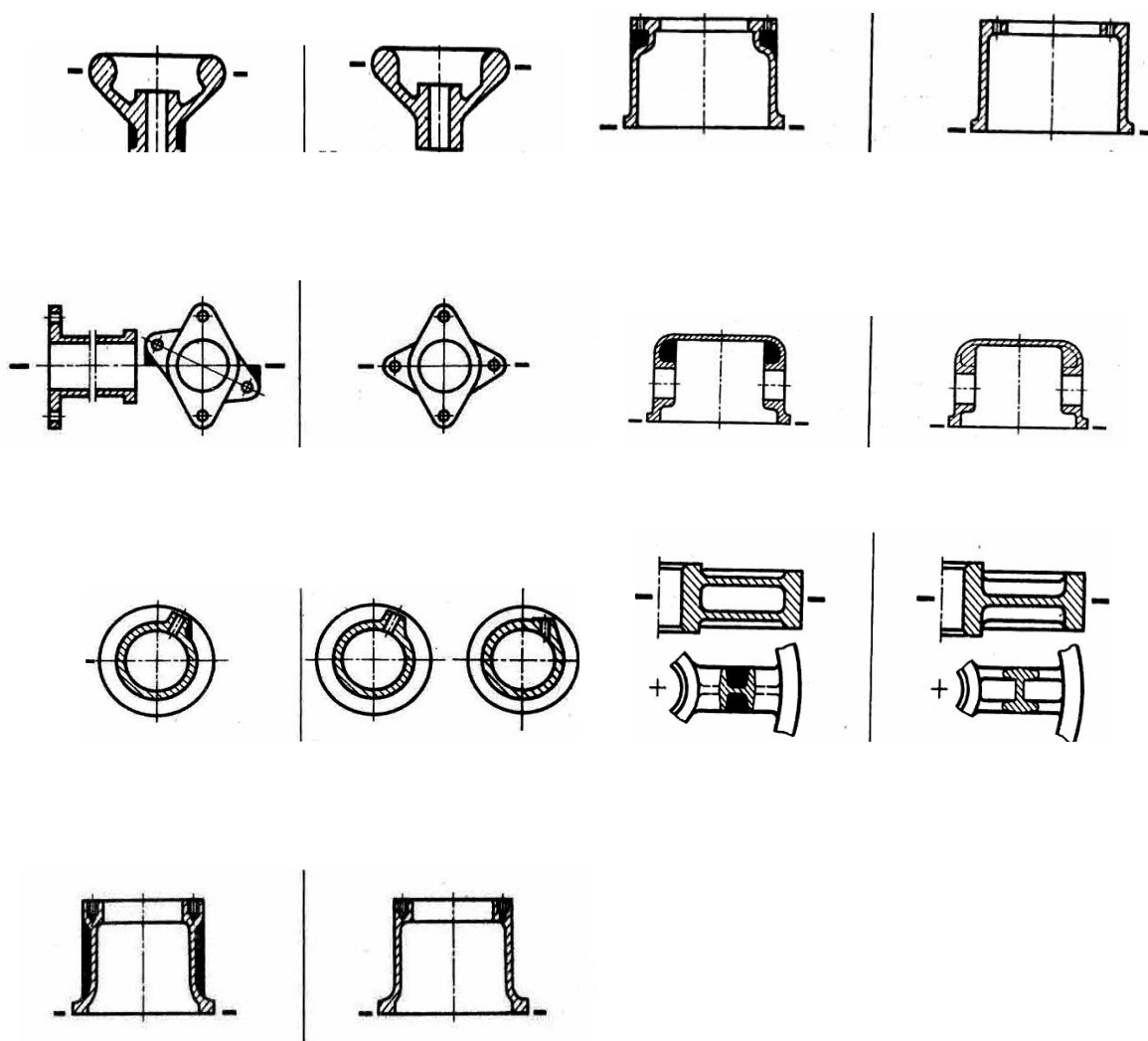
2.5-расм. Ўсимталарни йўқотиш

Галтелнинг қутиси қолипнинг пастки қисмида ўлик ҳажмини ҳосил қилади (расмда чизманинг давомида чизилган). Ушбу бурчакнинг шаклини қутининг вертикал деворини ажралиш сиртига давом эттириб ўзгартириш

мумкин. (2.5-расм, б) ёки ажралиш сирти деворининг галтел тугаган участкасигача суриш орқали эришиш мумкин; бундай холда оёқни ажралиш сиртигача давом эттириш зарур (2.5-расм, в).

Косали деталлар конструкциясида (2.5-расм, г) ўйиқ m нинг сирти қора деворга яқин жойлашган. Кўриб чиқиладиган моделда механик ишлов бериш учун n (2.5-расм, д) ўсимтани хосил қилади (расмда чизманинг давомида чизилган) ўсимтани қора сиртга нисбатан ўйиқни қўйим h қалинликда ўйиб йўқотиш мумкин бўлади (2.5-расм, е).

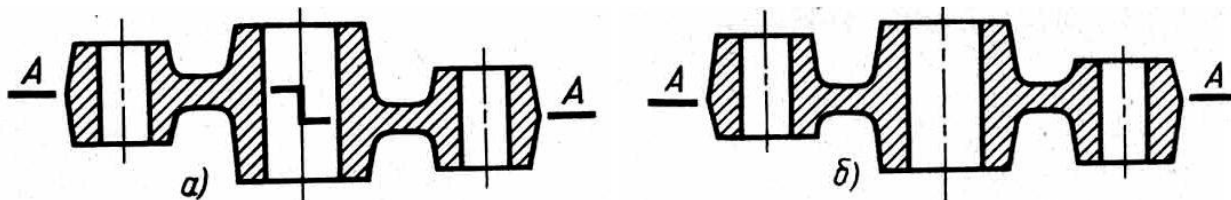
2.1-жадвалда машинасозликда кўплаб учрайдиган деталларнинг ўсимталари ва уларни йўқотишга мисоллар келтирилган.



2.3. Қолипни ажратиш

Қолипни тайёрлашни мураккаблаштирадиган қолипни қия ва поғонасимон сиртлар бўйича ажратишидан қочиш зарур.

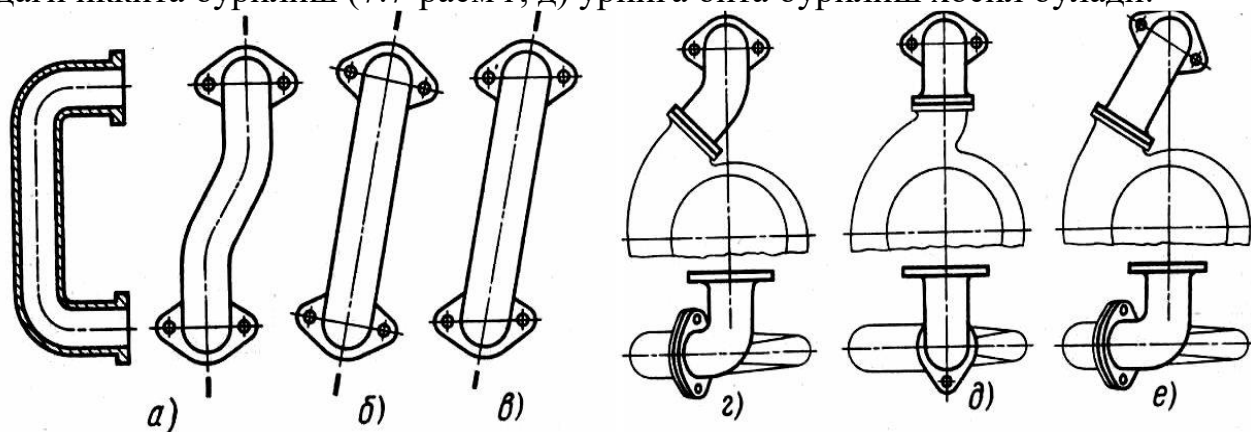
Ричаг қолипини тайёрлаш учун (2.6-расм, а) поғонали ажратишни талаб қилади. Елкаларни бир текислақда жойлаштириш қолип тайёрлашни содалаштиради (7.6-расм, б).



2.6-расм. Қолипнинг поғонали ажралишини йўқотиш

Эгри чизикли патрубкани (2.7-расм, а) бирлаштирадиган нуқталарнинг жойлаштиришини бир оз узайтирадиган холда патрубканинг ўқини тўғрилаш (2.7-расм, б) орқали содалаштириш мумкин, агар зарур бўлса, патрубканинг бирлашадиган нуқталарининг жойлаштиришини ўзгартирмасдан ҳам унга эришиш мумкин (2.7-расм, в).

2.7-расм г-е ларда марказдан қочирма насоси кириш патрубканинг конструкциясини ўзгартириш мисол келтирилган. 7.7-расм е да келтирилган конструкция мақсадга мувофиқдир, у қўйманинг шаклини содалаштириш билан биргалликда насосдаги гидравлик йўқотишларни камайтиради, суюқлик оқимидаги иккита бурилиш (7.7-расм г, д) ўрнига бита бурилиш хосил бўлади.



2.7-расм. Эгри чизикли патрубканинг шаклини содалаштириш

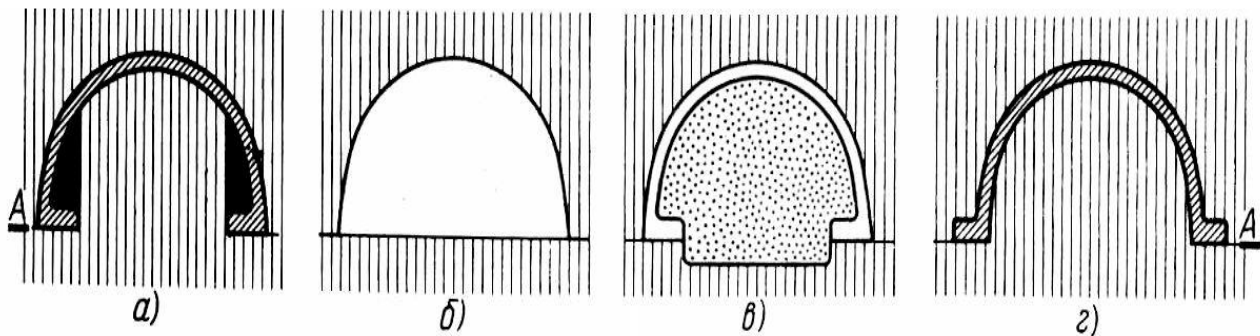
2.4. Очiq қўймалар. Стержен қўллаб шаклландиган қўймалар

Очiq қўймаларни модел бўйича стержендан фойланмасдан шакллаш мақсадга мувофиқ ўблади. Бундай холларда маҳсулот шаклига аниқ тўғри келадиган конфигурацияни моделлар хосил қилади. Моделни қолипдан олишда бўшлиқда салбий из қолдиради (қўйма болван). Ушбу усулни қўллашнинг қатъий шarti шундан иборатки, яъни деталнинг ички бўшлиғида ўсимталар бўлмаслиги керак.

7.8-расм а да мисол тариқасида ички ўсимтанинг схемаси кўрсатилган. Детал бўшлиғида фланецга эга, моделни қолипдан олишда болван шикастланади.

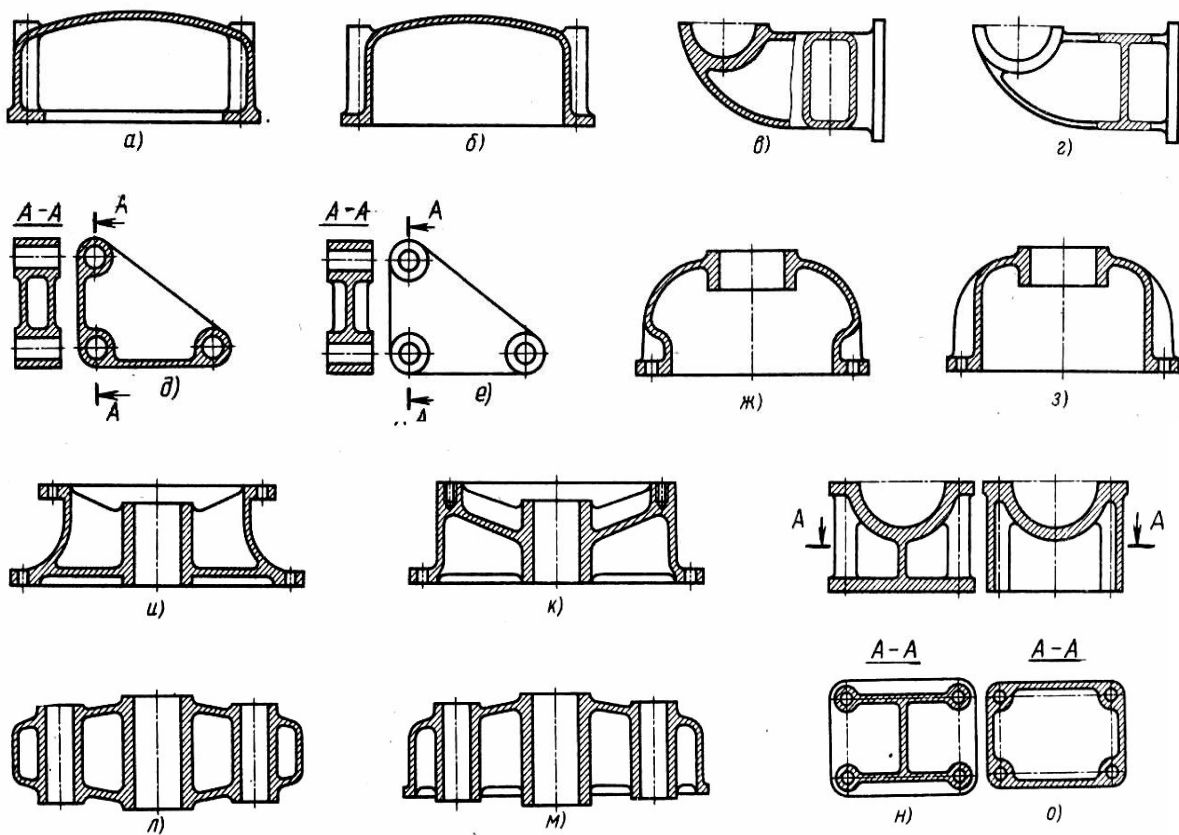
Қўймада ички ўсимталар бўлса бўшлиқни хосил қилишнинг ягона йўли стержен қўллашдир. Бундай холда модел 2.8-расм б да кўрсатилагни каби из қолдиради. Қўйманинг ички бўшлиғини стержен ёрдамида (2.8-расм, в) хосил қилинади.

Деталнинг ташқи қисмига фланецни жойлаштириш орқали (2.8-расм, г) стерженсиз қўйма тайёрлаш мумкин бўлади.



2.8- расм. Ишчи сиртларни шакллаш

2.9-расмда кўп учрайдиган деталларни стерженсиз шакллашга мисоллар келтирилган.



2.9- расм. Стерженли ва стерженсиз шакллаш.

Деталларни ишлаб чиқаришни соддалаштириш ва арзонлаштиришга бўлган талаб ҳар доим ҳам деталнинг пухталиги ва мустаҳкамлиги ҳамда ишлатишнинг яхши шароитларига бўлган талабга мос келмайди.

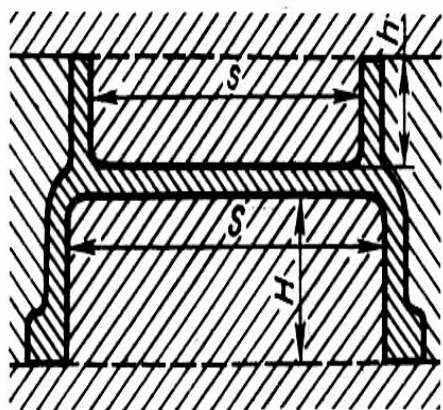
Қопқоқнинг очик конструкциясини тайёрлаш (2.9 расм, б) стержен қўллаб шаклланадиган конструкцияга нисбатан (2.9 расм, а) осон бўлади. Бирок кейинги конструкциянинг ташқи кўриниши чиройли, ташқи профилнинг силлиқлиги машинага хизмат кўрсатишни осонлаштиради.

Каруселнинг очик конструкцияси (2.9- расм, м) содда, уни тайёрлаш анча арзон, бирок стержен қўллаб тайёрланадиган қутисимон конструкция (2.9 расм, л) сезиларли даражада пухта ва мустаҳкамдир.

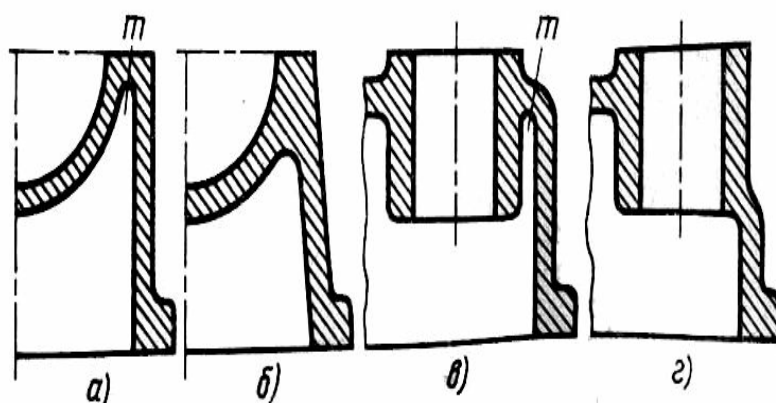
Бошқа ҳолларда унинг тескариси, яъни арзон конструкция пухта ва мустаҳкам бўлиши мумкин. Масалан, старженсиз шакл ҳосил қилинган подшипникнинг корпуси (2.9 расм, о).

Старженли конструкцияга (2.9 расм, п) пухта ва чиройлидир.

Қуйманинг ички бўшлиғини болванлар ёрдамида шакллаш болаванинг чекли баландлиги билан чегараланади. Қолип аралашмаларининг одий таркибида пастки болваннинг баландлиги $H < 0,8 S$, юқоригиси эса $h < 0,3 s$ бўлишини тавсия қилинади, бу ерда S ва s – тегишли равишда болван кўндаланг кесимининг узунлиги (2.10-расм). Мустаҳкамлиги оширилган қолипларда (бентонитли, маҳкамловчи таркибдаги қолип аралашмалари, сиртли - қуритилган кимёвий қотадиған қолиплар ва бошқ.) ҳамда машинали қолип тайёрлашда болваннинг баландлигини янада 30-50 % га ошириш мумкин бўлади.



2.10-расм. Болван баландлигини аниқлаш



2.11-расм. Шаклнинг ички элементларини мустаҳкамлаш

Қуйма детал конструкциясида тор бўшлиқлар, кичик кесимли чуқур чўнтаклар (2.11-расм, а, в) бўлмаслиги керак. Бундай бўшлиқларга қолип аралашмасининг кириб бориши қийин бўлади, қолипда улар мустаҳкам бўлмаган устун ва тасмасимон m шаклини ҳосил қилади, улар қолипдан моделни олишда ва суюқ метални қолипга қуйишда осонлик билан бузилиб кетади.

Уларни йўқотиш 2.11 расм б, г ларда кўрсатилган.

Ўз - ўзини назорат қилиш учун саволлар ва топшириқлар

1. Девор қалинлиги қуйманинг пухталигига қандай таъсир қилади?
2. Қуйма детални лойиҳалашда қолип тайёрлашни соддалаштириш ва осонлаштириш учун қандай шартларни бажариш зарур?
3. Қуйма деталнинг ажралиш сирти қандай лойиҳаланиши керак?
4. Соялар қоидасини тушунтириб беринг.

Адабиётлар руйхати

1. Расулов С.А. Грачев В.А. Қуймакорлик металлургияси, Тошкент, “Ўқитувчи”, 2004. 250 с.

2. Rasulov S.A., Turaxodjaev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi - Toshkent, "Cho'ylpon", 2007. 230 с

3. Непрерывное литье алюминиевых сплавов: справ. / В. И. Напалков, Г. В. Черепок, С. В. Махов, Ю. М. Черновол. - М. : Интермет Инжиниринг, 2005. - 512 с.

4. Трухов, А. П. Литейные сплавы и плавка : учеб.для студентов высш. учеб. заведений / А. П. Трухов, А. И. Маляров. - М. : Академия, 2005. - 336 с.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ: ҚОЛИП КУМЛАРИ ВА ГИЛЛАРИНИ

МАРКАЛАРИНИ АНИҚЛАШ.

Ишдан мақсад: Қолип кумларини ва гилларини янги ГОСТ бўйича маркаларини аниқлаш.

Қолип кумларини асоси бу кремнийни диоксиди SiO_2 –кремнезём.

Кремнезём миқдори кумда канча кўп бўлса шунча кумни сифати яхши. Ўзак ва қолип аралашмаларини механик хусусиятларига, айниқса совук холда котадиганларга, водородни кўрсатгичи рН таъсир қилади ; бу куўрсатгич водород ионларини манфий логарифми $\text{pH} = (\log\text{H}^+)$. Неитрал коришмада H^+ ва OH^- – бир хил $\text{pH}=7$, щёлоч шароитига $\text{pH}>7$, кислотавий шароитга $\text{pH} <7$. Тоза кумларни рН кўрсатгича 7 яқинроқ.

Кварцни суюқланиш даражаси 1713°C , утга чидамлиги кумни тозалигича мувофиқ $1500\text{...}1770^\circ\text{C}$, мосс шкаласи бўйича каттиқлиги 7. Кварцни киздирисида модификацион ўзгаришлар хосил бўлади: В-кварц, оддий даражада (20°C) узгармайдиган, 573°C даражада α -кварцга ўтади. Бу узгаришлар кварцни хажми узгариши билан боғлиқ ва, таркибига боғлиқ $0,86\text{...}1,3\%$. Кварцни хажмий узгаришлари “ужимина” деган нухсонларга олиб келади.Кварц кумлари асосан утга чидамлик таркиби сифатида қолип аралашмаларида ишлатилинади, кумин тўлдирувчи компоненти деб аталади. ГОСТ 2138-91 бўйича кварц кумлари ундаги гилини миқдорига мувофиқ кварцли (гилни миқдори 2% гача), озгин (гилни миқдори 2-12% гача) ва ёғлик (гилни миқдори 12-50%) бўлинади. Гилни миқдорига доначаларини диаметри 22 мкм яқин бўлганлари киради. Агарда бунақа доначаларни миқдори 50% купроқ бўлса, улар гиллар синфига киради.

Кварц ва озгин кумлари, гилни миқдорига мувофиқ, группаларга бўлинади (1 жадвал).

1-жадвал

Қумдаги гилни миқдориға мувофиқ кварцили ва озгин қумларни синфларға бўлиниши

Группаси	Гилни миқдори, мас.%, қумда купроқ эмас	
	Кварцли	Озгин
1	0,2	4,0
2	0,5	8,0
3	1,0	12,0
4	1,5	-
5	2,0	-

2-жадвал

Кремнезём миқдориға мувофиқ кварцли ва озгин қумларни синфларға бўлиниши

Кварц қумни		Озгини қуми	
группаси	SiO ₂ , мос.% кам эмас	группаси	SiO ₂ , мос.% кам эмас
К ₁	99	Т ₁	96
К ₂	98	Т ₂	93
К ₃	97	Т ₃	90
К ₄	95		
К ₅	93		

3-жадвал

Доначаларини бир хиллиги бўйича қолип қумларини коэффициенти

Группаси	Бирхиллик коэффициенти, %
О ₁	80 ошикроқ
О ₂	70-80гача
О ₃	60-70 гача
О ₄	50-60 гача
О ₅	50 гача

4-жадвал

Доначаларини ўртача улчови бўйича озгин ва ёғлик қумларни синфларға бўлиниши

Группаси	Доначаларини ўртача, умчами, мм
О1	0,14 гача
О16	0,14-0,18 гача

O2	0,19-0,23 гача
O25	0,24-0,28 гача
O3	0,28 ошиқ

5-жадвал

*Сиқилишдаги пухталигича мувофиқ ёғлиқ кумларини
синфларга бўлиниши*

группаси	нам холатидаги сиқилишдаги пухталигини, н/мм ²
Ж ₁	0,08 ошиқроқ
Ж ₂	0,05-0,08
Ж ₃	0,05 гача

Кремнезёмни миқдори мувофиқ кумлари группаларга (1-жадвал). Дончаларини бирхиллиги бўйича группаларга (3 жадвал), кварц, озғни ва ёғлиқ кумларни дончаларини ортача улчовига қараб (4 жадвал) ва сиқилишдаги пухталигича мувофиқ ёғлиқ кумлар бўлиниши келтирилган (5 жадвал).

Қолип кумларини ГОСТ 2138-91 мувофиқ қуйдаги. Қумни маркаси $3K_3O_2O_2$. Бу ерда жадвалга мувофиқ кварц куми, гилни миқдори 3 группасида 1%; жадвалга мувофиқ кремнезёмни SiO_2 миқдори K_3 – 97% кам эмас. Қум дончаларини бирхиллиги O_2 группасида жадвалга мувофиқ 70-80% ва охириги O_2 – бу кумда энг кўп O_2 элакда қолган кум, уни дончаларини улочалари 0,19 – 0,23 мм.

Кейинги кумни маркаси Ж₂01, бу ёғлиқ кум (жадвал), уни нам холатидаги сиқилишдаги пухталиги 0,05-0,08 н/мм² гача ва 01 элакда қоладиган кум дончаларини улчови 0,14 мм гача. Озғин кумни маркаси $3T_3O_2$, бу кумда гилни миқдори 12% гача, кремнезём SiO_2 – 90% ва кумни дончаларини O_2 элакда қолмокда, уни дончаларини улчови 0,19-0,23 мм бўлади.

Ҳисоботни мазмуни.

1. Ўзак ва қолип аралашмаларини механик хусусиятлари
2. Гилларни синфларга бўлиниши
3. Гилларни маркаланиши
4. Қолип аралашмаларига гилни қўшиш усуллари

Назорат саволлари.

1. Ўзак аралашмасини механик хусусиятларни қанай аниқланади?
2. Гилларни синфларга бўлиниши қанай аниқланади?
3. Қолип аралашмаларига гилни қўшиш усуллари айтиб беринг.
4. гилларни маркаланишини айтиб беринг.

2-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ: ҚОЛИП ГИЛЛАРИНИ ВА БОҒЛОВЧИЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Ишдан мақсад: Қуймакорликда қолиплаш учун қолип гиллари билан танишиб чиқиш ҳамда уларни боғловчи моддаларинг турларини аниқлаш.

Қуймакорлик қолиплаш гиллари деганда юқадисперс доначалардан иборат (улчами 22 мкм кам) сувли алюмосиликатлари деб тушуналада ва улар боғловчи, термохимик хусусиятга эга ва уни боғловчи сифатида ишлатиб пухта, қуймага епишмайдиган қолип аралашмаси таёрлаш мумкин.

Қолип қумлари каолинит, монтмориллонит ва мусковитдан иборат.

Каолинит($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) каолин гилларини асосий минерали. Каолинит оқ рангли сувли алюмосиликат, уни каттиклиги 2...2,5 маос шкаласига мувофиқ, зичлиги 2,58...2,60 г/см³, суюкланиш даражаси 1750...1790⁰С. Каолинит 100-140⁰С киздирилса гигроскопик ва 350-580⁰С конституцион намлиги кетади ва метакаолинитга ўтади ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$), бунда гил боғловчи хусусиятини йукотади. Бу жараён “гилни лиамотизацияси” деб номланган 900-1050⁰ даражада метакаолинит аморф компонентларга ажралади Al_2O_3 ва SiO_2 ; 1200-1280⁰С орасида $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ (муллит) хосил бўлади. Бу компонент боғловчи хусусиятига эга эмас ва купроқ утча чидамли материал.

Монтмориллонит ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O \cdot mH_2O$) бентонит гилларини асосий минерали хисобланади (суюкланиш даражаси 1250...1300⁰С).

Монтмориллонит минералини кимёвий таркиби узгариб туради. Монтмориллонит юмшок материал ва кук, яшил, пушти рангларга эгадир.

Монтмориллонит 100⁰С киздирилса ундан 18% сув ажралади, 500-700⁰С даража орасида конституцион намлигини ва сувда бўртиш (набухание) хусусиятини йукотади. 73...850⁰С даражада уни кристаллик решёткаси бузилади ва монтмориллонит аморф материалга айланади.

Мусковит ($K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$) – гидрослюда каторига киради. Гидрослюда гиллари аслида слюдани каолинитга парчаланиш материалидир. Мусковитни кристаллик решёткаси монтмориллонит решёткасига ухшайди,

фаркланиши, бу сувни молекулалари урнига пакетлари орасида калий ионлари жойлашган.

Гилларни синфларга бўлиниши

Қолип гиллари утга чидамли каолинит (ГОСТ 3226-93) ва бентонитга (ГОСТ 28177-89) бўлинади (1-жадвал) утга чидамли қолиплаш гиллари. Бу гилларни утга чидамлиги 1580⁰С даражадан паст эмас ва ГОСТ 3226-93 мувофиқ уларни бази бир кўрсаткичларига қараб синфларга бўлиниш жадвалда келтирилган.

Физика-механик хусусиятларига мувофиқ гиллар ГОСТ 3226-93 мувофиқ гиллар маркаларга бўлинади (11-жадвал) келтирилган маркаларда П-пухта; С-ўрта пухталиққа эга; М-паст пухталиққа эга; 1-ракам юқори боғлави хусусиятли; 2-ўртача боғлаш хусусиятли; 3-паст боғловчи хусусиятли.

1-жадвал

Каолинит гилларини синфларга бўлиниши

Кўрсаткичи	ГОСТ 3226-93 мувофиқ нормал кўрсаткичи		
	Баланд	Ўртача	Паст
Al ₂ O ₃ миқдори, масс, %	33,0 ошиқ	28,0-33,0	23,0-28,0
Темирни Fe ₂ O ₃ ўтказгандаги миқдори, масс, %	3,0-4,5	1,5-3,0	1,5 куп эмас
*п.п. т, масс, %	14,0-18,0	10,0-14,0	10,0 купмас
Коллоидлиги, масс, %	20,0 ошиқ	14,0-20,0	8,0-14,0
Алмашув катионларини концентрацияси. мг-экв/100 г, курук нилники	25,0 ошиқ	15,0-25,0	7,0-15,0

*- куйдиришдаги йукотишлари.

2-жадвал

Утга чидамли гилларни физика-механик хусусиятлари ва маркалари

Маркаси	Сиклинда пухталиқ чегараси, н/мм ² , ГОСТ 3226-93	
	Гилни нам холатида	Курук холатдаги гил
П1	0,050	0,32
П2	0,050	0,25
П3	0,050	0,15
С1	0,035	0,35
С2	0,035	0,25
С3	0,035	0,15
М1	0,02	0,35
М2	0,02	0,25
М3	0,02	0,15

Бентонит гиллари. Бентонит гилларига кқуйладиган талаблар ГОСТ 28177-89 мувофиқ белгиланган. Гилларни кимёвий – минералогик кўрсаткичлари 1 жадвалда еритилган.

Физика-механик кўрсаткичларига қараб бентонит гиллари нам ҳолатдаги пухталиги бўйича 3 синфга бўлинади (12 жадвал):

Пухта – П – сиқилишдаги пухталиги $0,09 \text{ н/мм}^2$ кам эмас ўртача;

Пухталик эга С – $0,07 \text{ н/мм}^2$ ва М – кам пухталик, пухталиги $0,05 \text{ н/мм}^2$.

3-жадвалда кимёвий-минералогик кўрсаткичларига мувофиқ бентонитларини синфларга бўлиниши.

3-жадвал

Бентонит гилларини кимёвий-минералогик кўрсаткичлари

Кўрсаткичи	ГОСТ 28177-89 даги нормаси
Гилни миқдори, мас, %:	
монтмориллонит, кам эмас	30,0
CaCO ₃ ҳисобланган карбонатлар, куп эмас,	10,0
сульфидли олтингугурт	0,3
темирни Fe ₂ O ₃ га ҳисоблаганда	12,0
Алмашув катионларини, мг-экв/100 г курук гилда, кам эмас	30,0
Коллоидлик, мас %, кам эмас	10,0
Намтортишлиги, ед (курсатувчи рақами) куп эмас	1,0

Бентонит гилларини конденсация зонасидаги пухталигига мувофиқ 4 группага бўлинади:

- 1 группа юқори боғловчи хусусиятли гилларни уз ичига олади ($0,0028 \text{ н/мм}^2$ кам эмас);
- 2 – боғловчилиги ($0,002 \text{ н/мм}^2$ кам эмас);
- 3 – ўртача боғловчи ($0,015 \text{ н/мм}^2$ кам эмас);
- 4 – паст боғловчи (пухталик курсаткичи курсатилмайди).

4-жадвал

Кимёвий – минералогик кўрсаткичларига мувофиқ қолиплаш бентонит гилларини синфланиши белгилари

Кўрсаткичи	ГОСТ 28177-85 мувофиқ нормаси
Гилдаги миқдори, мас %	
Монтмориллонитни:	
юқори	70 ошиқрок

Ўртача	50-70
паст	30-50
CaCO ₃ ҳисобланган карбонат:	
паст	2 гача
Ўртача	2-5
юқори	5-10
Сулфидли олтингурутни	
юқори	0,2-0,3
паст	0,2 гача
Темирни Fe ₂ O ₃ ҳисоблаганда	
паст	0,4 гача
шртача	4-8
юқори	8-12
Алмашув катионларни концентрацияси, мг·эқв/100 г	
Курук гилни	
юқори	80 ошиқ
Ўртача	50-80
паст	30-50
Коллоидаллиги, мас %	
юқори	80 ошиқ
Ўртача	40-80
паст	10-40
Намтортишлик, ракам	
юқори	6,5 ортиқроқ
Ўртача	5,1-6,5
паст	1-5

Термохимик чидамлигича мувофиқ гиллар бўлинади:

T₁ – юқори чидали, кўрсатигичи 0,6;

T₂ – ўртача чидамли, кўрсатигичи 0,3;

T₃ – паст чидамли, кўрсатигичи ёзилмайда.

Гилларни маркаланиши

Масалан СІТ₂ – нам ҳолатида ўртача пухталиққа эга ва термохимик чидамлиги бўйича ўртачидамлиган, пухталиқ кўрсатигичи 0,3 кам эмас.

Қолип аралашмаларига гилни қушиши усуллари. Гилни аралашмаги поршок сифатида ва сувли суспензия сифатида қушилади, купроқ биринчи варианты ишлатилинади.

Кум-гилли аралашмаларга қушиладиган махсус қушимчалар.

Булар ичига киради:

- қолип аралашмани қуйишига қарши;

- намлигини кум-бентонит аралашмаларида стабилизация килиш учун кушималар;
- ужимина номли нухсонларни камайтириш учун;
- аралашмаларни окувчалигини оширишга;
- курук аралашмаларини ишловга мослигини ошириш учун.

Қолип аралашмаларини турлари 5-жадвалда келтирилган.

Қуймакорликда купрок ишлатилинадиган боғловчи моддаларни синфларга бўлиниши 6-жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Боғловчи моддаларни синфларга бўлиниши

Материални группаси	Солиш тирма зичлиги 10^5 Па %	А – синифи		Б - синифи		В – синифи	
		Қотиш таснифи	Боғловчи модда	Қотиш таснифи	Боғловчи модда	Қотиш таснифи	Боғловчи модда
I	> 5	Асл холига келолмайдиган	А-1 ўсимлик ёғи, олиф, таббий олиф, П. ПТ, ПТА: синтетик чакичлар, фенолофуранли карбамидофуранли, РСФ-30 10 ОФ 1)ПК 104, СФ-011, ФФ, 1Ф ФФ-1ФМ, ФФ-1 СМ, ФФ 65С	Асл холига келолмайдиган	Б-1 синтетик карбамидофуранли карбамидофуранли чакичлар М-19. 62 УКС-Л М.3 КФ Ж, ВК-1, ВР-1. БС 40 фуритол 107.125, КФ-65	Асл холига келлмайди ган	В-1 Суяқ шиша
II	3 - 5	Ораликда	А-2 ЧГУ, КО, УСК	Ораликда	Б-2 СП, СБКВС дектрин		В-2
III	< 3	Холига	А-3	Холига	Б-3	Холига	В-3

		қайтадиган	ДП, БТК	қайтадиган	Лигносульф атқ (ЛСТ) патока, гидрол мелясса	қайтадиг ан	Цемент қоли п гилл и
--	--	------------	---------	------------	---	----------------	----------------------------------

1. Ўзак аралашмасини тайёрлаш технологияси ва аниқланган физик-механик хусусиятларни кўрсатгичи.
2. Ажраладиган ва ажралмайдиган ўзак қутиларида ўзак тайёрлаш технологиясини ёзиш.
3. Ўзак яшиқларини сифатини ва ўзакни ишловларини ўзгаришини аниқлаб ёзиш.

Назорат саволлари.

1. Ўзак аралашмасини тайёрлаш технологияси ва физик-механик хусусиятларни қанай аниқланади?
2. Ўзакарни газ ўтказувчанлигини ошириш мақсадида орасига нималар қўйилади.
3. Ўзак қутиларида ўзак тайёрлаш технологиясини айтиб беринг.
4. Қуритиш пайтида ўзакларнинг шакли ва ўлчамлари ўзгариши мумкинми?

3-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ: СУЮҚ МЕТАЛЛНИ ТАЙЁРЛАБ ОЛИШ ВА ҚОЛИПГА ҚУЙИШ

Ишдан мақсад. Индуксион печида материалларни суюқлантиришда шихтани кимевий таркибини аниқроқ; ҳисоблаш керак ва шихта материалларида Р ва С миқдори камроқ, бўлиши керак, чунки тез кечаётган суюқлантириш жараёнида уни ўзгартириш қийинроқ бўлади.

Умумий маълумотлар. Эритиш жараёни бошланишида печ кам қувватда ишлайди ва шихта қизигандан кейин тўлиқ қувватга қўйилади.

Қуйишни камайтириш мақсадида эритиш тез олиб борилади. Суюқлантириш жараёнида қолган тошқоллардан печ ичида осилиб қолган шихта материалларидан «куприк» бўлишини олдини олиш керак.

Ферроқотишмаларни қўшишдан олдин яхшилаб қиздирилади, чунки намлик портлашга олиб келиши мумкин.

«Кўприк» ҳосил бўлганда плавик шпатли флюс юкланиб қиздирилгандан сўнг уриб туширилади. Агарда бу яхши натижа бермаса печни пастги қисмида печ қизиб қуйиши мумкин.

Шихта суюқлангандан сўнг кислородни чиқариш жараёни амалга оширилади (раскисление). Кислородсизлантириш асосан тошқол орасида оксидлантирувчи киритиш билан оширилади.

Оксидлантирувчи сифатида: ферромарганец, ферроцилий, ферротитан, алюминий, силикокальций ишлатилади.

Кислородсизлантириш жараёни амалга оширилгандан кейин суюқ, металлни температураси ўлчанади, бунинг учун асосан волффрамолибденли ёки платинородийли термопаралар ишлатилади

Ишни бажариш учун услубий ва асосий маълумотлар.

Қуйидаги тартибда шихта ашёлари ҳисобланади. Штамплар учун ишлатиладиган 7Х3 маркали пўлатни кислотавий печда эритиб олиш учун шихта ашёларини ҳисоблашни кўриб чиқамиз. Пўлатнинг кимёвий ва элементлар бўйича миқдори 5-жадвалда келтирилган:

5 - жадвал.

ГОСТ 5950-73 бўйича кимёвий миқдори

Материаллар	Кимёвий миқдори					
	С	Мн	Си	П	С	Р
ГОСТ 5950-73 бўйича 7Х3 пўлатни кимёвий таркиби	0,6-0,75	0,2-0,4	0,15-0,335	0,035	0,03	3,3-3,8
Ҳисоблаш учун киритилган аниқликлар	0,7	0,3	0,3	0,015	0,125	3,5

Ҳисоблашда ҳар бир элементнинг ўртача қиймати олинади.

Шихта материалларини барчаси 200 кг тенг деб 100% ҳисоблаймиз. Керакли материаллар:

– Мартен пўлати чиқиндилари М Ст3 (кимёвий таркиби: 0,18%С, 0,5%Мп, 0,20%Си, 0,030%Р, 0,030%З);

– 75 маркадаги ферромарганец (кимёвий таркиби; 0,7%С, 75%,Мн; 2,0%; Си 0,45%Р; 0,03%С).

– ФС 75 маркали ферросилиций.

– ФХ 001 маркали феррохром (кимёвий таркиби; 0,01%С; 0,72%Си; 0,02%С;

0,03Р; 63,6%Ср).

– Электрод қолдиғи.

– 7Х3 пўлатда суюқлантирилгандан кейин лозим бўлган элементлар массасини аниқлаймиз;

$$C = \frac{200 \times 0,7}{100} = 1,4 \text{ кг}; \quad Mn = \frac{200 \times 0,3}{100} = 0,6 \text{ кг}$$

$$Si = \frac{200 \times 0,3}{100} = 0,6 \text{ кг} \quad Cr = \frac{200 \times 3,5}{100} = 7 \text{ кг}$$

$$P = \frac{200 \times 0,015}{100} = 0,03 \text{ кг} \quad S = \frac{200 \times 0,025}{100} = 0,05 \text{ кг}$$

Қолгани темир.

Демак 7Х3 маркали пўлат таркибида (қуйидагилар бўлади (кг));
С-14; Мн-0,16; 81-0,66; Ср-7; Р-0,03; 3-0,05; Фе-190,32. (Хаммаси 200кг)
М Ст3 мартен пулатида темирнинг миқдори 99,510% тенг,

$$\frac{190,3 \times 100}{99,51} = 191 \text{ кг}$$

демак шихтага кўшиш керак.

М Ст3 мартен пўлатни чиқиндиларини таркибий миқдорини аниқлаймиз
(кг):

$$C = \frac{191 \times 0,18}{100} = 3,35; \quad Mn = \frac{191 \times 0,3}{100} = 0,96$$

$$P = \frac{191 \times 0,030}{100} = 0,006 \quad Si = \frac{191 \times 0,030}{100} = 0,006$$

Феррохромнинг миқдорини аниқлаймиз.

$$\frac{7,0 \times 100}{68,6} = 10,2 \text{ кг} \quad 5\% \text{ куйиши ҳисоби билан} \quad \frac{10,2 \times 100}{50} = 0,32 \text{ кг}$$

Мартен пўлати билан киритилаётган Мн миқдори 0,96 кг, бу рақам ҳисобдагидан 0,36 кг га кўпроқ, лекин кислотавий жараёнида марганецнинг куйиши 50% га тенг, демак яна 0,12 кг марганец кўшишимиз керак, Ферромарганецнинг керакли миқдорини аниқлаймиз;

$$\frac{0,12 \times 100}{75} = 0,16 \text{ кг} \quad \text{куйишни ҳисобга олиб} \quad \frac{0,16 \times 100}{50} = 0,32 \text{ кг}$$

Шунингдек керакли ферросилицийнинг миқдорини ҳам аниқлаймиз; ҳисоб бўйича 0,6 кг кремний бўлиши керак, мартен пўлати чиқиндилари билан 0,38 кг қириндилари, етмайдиган миқдори 0,6-0,38+0,22 кг ташкил қилади,

Қўшиладиган ферросилицийни миқдори $\frac{0,22 \times 100}{75} = 0,29 \text{ кг}$, 20% кўшишни ҳисобга олганда $\frac{0,29 \times 100}{80} = 0,36 \text{ кг}$ киритилиш лозим.

Ферросилиций ва ферромарганец билан киритиладиган С миқдори кам бўлгани учун уни ҳисобга олмаймиз шихтага, кириталадиган электрод чиқиндилари миқдорини аниқлаймиз,

Куйишни ҳисобга олиб:

$$\frac{1,05 \times 100}{100} = 1,05 \text{ кг} \quad 5\% \text{ куйиши ҳисобга олиб;} \quad \frac{1,05 \times 100}{95} = 1,1 \text{ кг}$$

Шундай қилиб 200 кг 7Х3 пўлат олиш учун шихта таркибига қуйидаги материалларни киритиш керак (кг):

Мартен	пўлатни	191,00
чиқиндилари:	МШ	
ФХ001 маркали феррохром:		10,70

ФМн75	маркали	0,32
феррохмарганец:		
75% ли ферросилиций		0,36
ЭлЭлектрод чиқиндиси:		1,10
Жами:		103,46

Эритиш пайтида мЭеталлнинг умумий куйиши 2%яъни 4 кг га тЭенг. Суюқ, мЭеталдаги С ва Р миқдори шихта матЭериаллардаги миқдorigа боғлиқ чунки кислотавий жараёнда уларни камайтириш мумкин Ээмас.

Суюқ, металлни куйиб олиш (печдан чиқариш).

Суюқ, металлни печдан 700-800°С даражагача қиздирилган, 50-60 кг ли ковшларга куйиб олинади. Суюқ, металлни олишдан олдин унинг устки қатламидаги тошқол олиб ташланади. Агарда тошқол қуюқ бўлса унинг устига майдаланган шихта кўшилади. Пўлат кум-гилли тупроқда қолипларга ёки изложницаларга кўйилади.

Ҳисобот мазмуни:

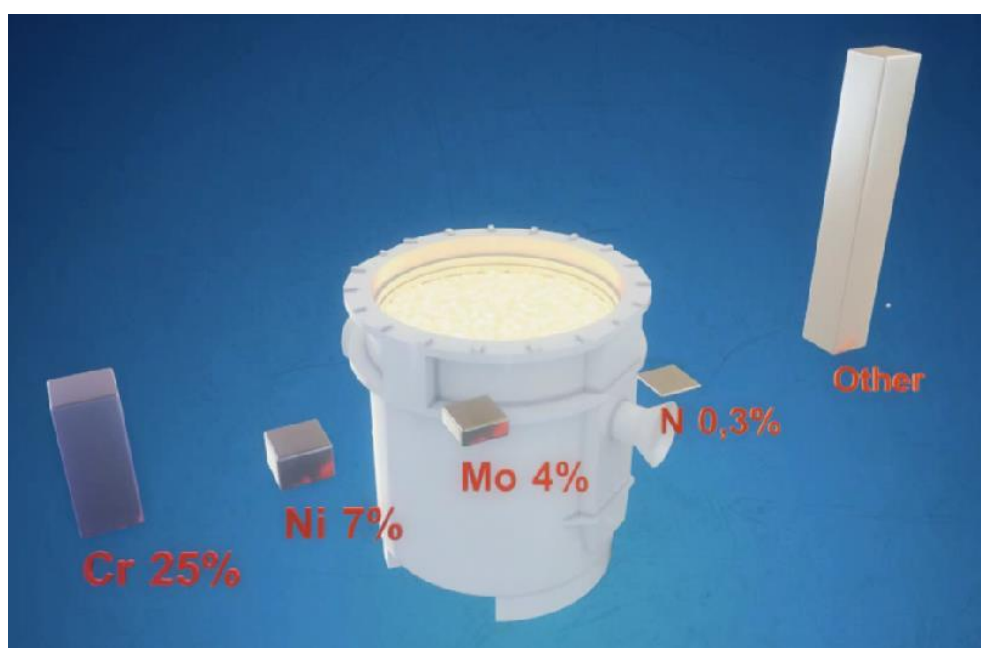
1. Индукцион печ конструкцияси ва пўлат суюқлантириб олиш учун керакли материаллар билан танишиш.
2. Кўрсатилган кимёвий таркибдаги пўлат олиш учун шихта материалларини ҳисоблаш.
3. Шихта материалларини ўлчаш ва печга юклаш.
4. Металлни суюқлантириш, температурасини ўлчаш ва текшириш учун намуналар олиш.
5. Қолипларни намуна олиш учун тайёрлаш.
6. Суюқ металлни ковшга чиқариш ва намуналар олиш учун, қолипга куйиш.

Назорат саволлари:

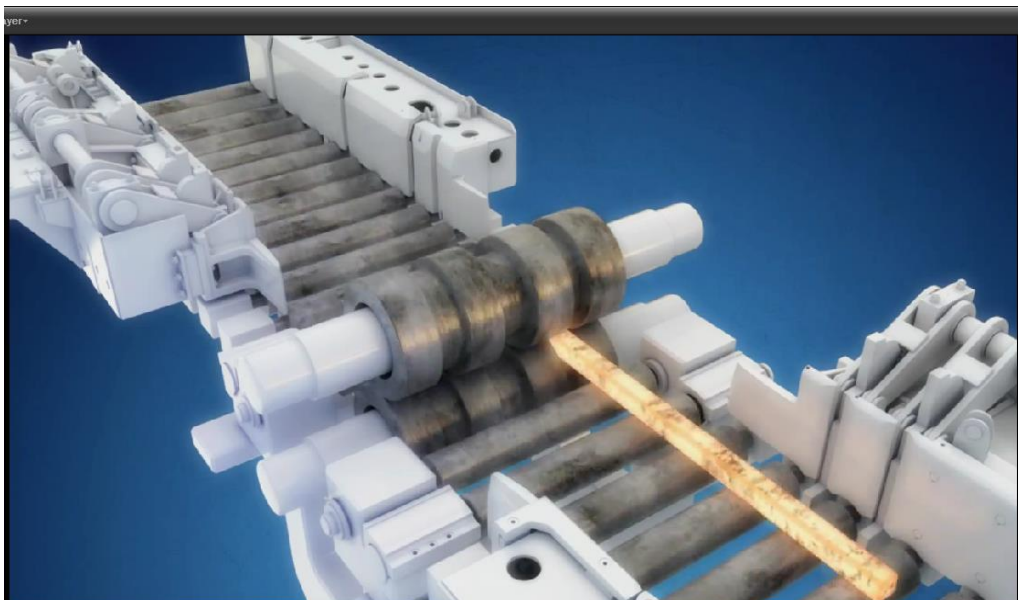
1. Пўлатни суюқлантириш технологияси қандай босқичлардан иборат?
2. Металлни суюқлантириш, температурасини ўлчаш учун нималардан фойдаланилади?
3. Пўлатни суюқлантиришда берилган шихта материалларини кимёвий таркибини ҳисобланг.



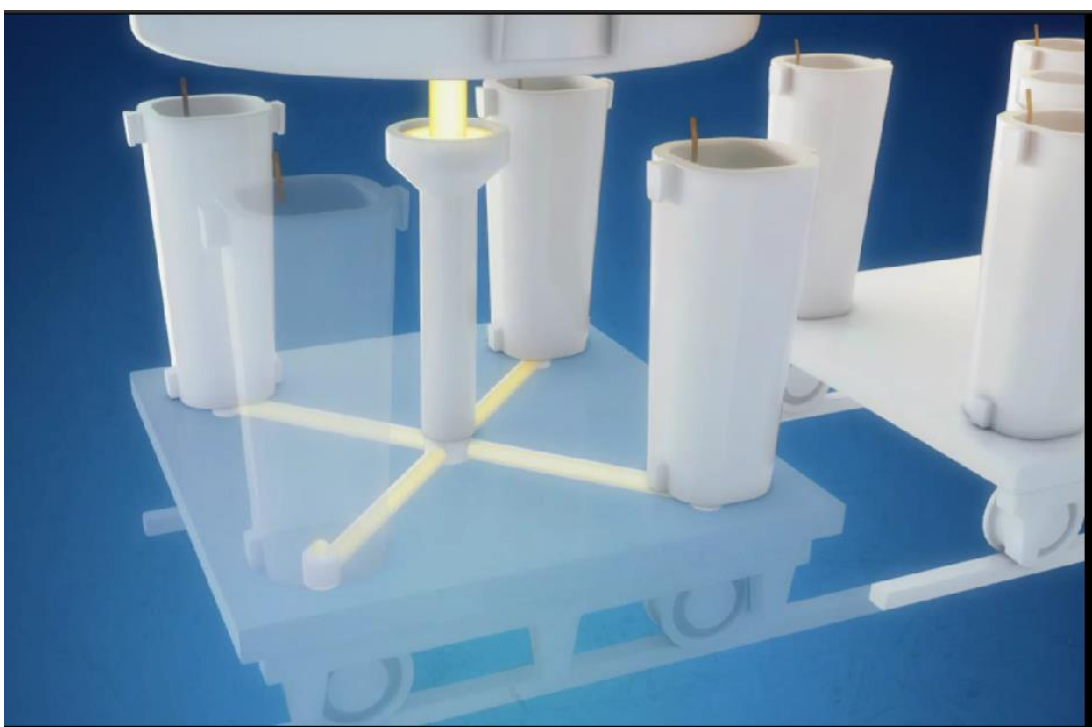
Жараёнларни ўзарао фарқи нимада?



Бу жраёндаги металл таркибини хисобланг



Ушбу жараёнларда қайси усулларни қўллаш самаралироқ?



Бу қайси усулда қуйиш ва бошқаларидан фарқи нимада?

«Кейс-стади» усулида дарс ўтиш **“ҚУЙМАКОРЛИКНИНГ ЗАМОНАВИЙ АҲВОЛИ ВА** **РИВОЖЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ”**

Тингловчиларга қуймакорликнинг замонавий аҳволи ва истиқболли лойиҳалар бўйича маълумот бериш

Қуймакорликда мавжуд технологиялар, эритиш печлари, ишлаш принциплари ҳақида маълумот бериш. Замонавий мис эритиш печларини таҳлил қилиш.

Қатнашувчилар қора ва рангли металл ломларини таркибини ўрганишади. Зарра моддаларнинг хусусиятларини тўлиқ танишгандан сунг керакли металлларни ажратиб олиш технологиясини танлашади.

Мис қотишмалари бўйича олдинги технологиялар билан ҳозирги технологиялар солиштириб кўрилади.

Авзаллигига амин бўлади.

Мис эритиш печларини бир биридан фарқлай олади.

Бирламчи ва иккиламчи металлургия авзалликлари тушинишади.

Қора ва рангли қотишмаларни асосий эритиш печларини танлаб, истиқболда қўллаш мумкин бўлган технологияларни республика қуймакорлик саноатига қўллашни тавсия этиш.

Қуймакорлик печлар расмлари, маркер, стикер, проектор и презентацион материаллар.

Этап I. Муоммога кириш:

- Саломлашиш. Визуализация.
- Муоммони актуаллаштириш.
- мухокама қилиш учун саволлар.
- иш системасини презентация қилиш.
- Хулоса.

Этап II. Мазмунни тушуниш:

- Янги маълумотни презентация қилиш.

Этап III. Кейс ишлаб чиқиш:

- оралиқ маълумотларни презентация қилиш.
- Оралиқ хулоса.
- якуний маълумотларни тақдим қилиш .

VI. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилида маъноси	Инглиз тилида маъноса
АБСОРБЦИЯ	Газлар аралашмасидаги моддаларнинг, суюқликларнинг бутун ҳажмга ютилиши.	Absorption (extraction) of substances from gas mixture all volume of liquid (by an absorbent). Absorption - one of processes of dissolution of certain gas in a liquid solvent.
АГЛОМЕРАТ	Агломерация жараёмида олинган маҳсулот, ҳар хил шакли, Ғовакли доналар.	sinter, agglomerate piece material, product of agglomeration, raw material for ferrous and coloured metallurgy. 2. compound in more large formations of particle of sprinkles of snow of, got adhesion interparticle grasping or agglomeration, use for the improvement of

		technological properties on powders
АГЛОМЕРАЦИЯ	<p>Кукунсимон маъдантош ва бойитмаларнинг хоссаларини яхшилаш ва йириклаштиришнинг ҳароратли усули, одатда ашёга қўшимча моддалар ва майда кўмир қўшиб аралаштирилади ва аралашма қатламидан ҳаво ўтказилиб ёқилғи ёндирилади, сульфидлар оксид ҳолига ўтади, натижада зарралар бир-бирига ёпишиб йирик дона ҳосил қилади.</p>	<p>sintering, agglomeration thermal process sintering fine materials (ores, ore concentrates, sider-zhaschih waste metals and other) - the components of metallurgical charge by their speka-niya in order to give shape and properties required for melting.</p>
АДСОРБЦИЯ	<p>Эритмадаги молекула ва ионларнинг қаттиқ жисм сиртига ютилиши.</p>	<p>Adsorption heterogeneous process at the interface (gas, vapor - solid, liquid) and consisting in a concentration (absorption) of the substance (adsorbate) of the volume on the surface or in the bulk micro-pore solid (adsorbent) or on the liquid surface)</p>
БРИКЕТЫ	<p>Кукунсимон заррачаларни зичлаб маълум шакл ва йирик дона холига</p>	<p>briquet Pressed as bricks, tiles or small pieces of materials (coal, ore, etc.), with or</p>

	келтирилган махсулот.	without additives. Briquettes should be water- and weather-resistant, high strength, not soder-zhat harmful substances have high metallurgicheskihsvoystva.
БУНКЕР	Сочилувчи ва донадор ашларни сақлайдиган курилма. Ашёларнинг осон туиши учун ҳампанинг пастки қисми кесик конус ёки пирамида шаклида бўлади.	Bunker storage capacity bulk materials (ores, concentrates, metallized pellets and the like) discharged through the bottom of the poppet valve or the feeder. To unload the bottom of the hopper samote-kom performed naklonny-mi walls of an inverted pyramid or truncated cone.
ВАГРАНКА	Куйиш цехларида чуяни эритиш учун цул- ланиладиган минора печ, цуввати 1, 0 дан 60 т соатгача булади.	Cupola shaft furnace for melting iron foundries, working on the principle of counterflow.
ВАКУУМ	Сийрак газли муқит. Идиш ичидаги газ боен-ми, ташкаридаги. қаво босимидан кнчик булади.	Vacuum the state entered into a vessel (airtight container) gas having a pressure of 10^{-3} ~ 3 atm (102 Pa); gas at a pressure of 10^{-3} to 10 atmospheres (102-104 Pa). Partial call.
ВАКУУМАТОР	Пўлатни эритиш агрегатларидан кейинвакуумловчи технологик курилма.	vacuum degasser Technological systems for the evacuation began after the release of the melting unit.

ВАКУУМИРОВАНИЕ	Атмосфера босимидан пас босим олиш учун газларни, бўғларни идишдан чиқариш.	vacuum degassing Removal of gas, steam or vapor medium from the vessels and devices with tse-lyu getting them below atmos-fernogo pressure.
ВОССТАНОВЛЕНИЕ	Атом ёки ионларнинг узига электрон бириктириб олиш билан борадиган кимёвий реакция.	reduction; recovery Joining elements atom, molecule or ion that leads to a decrease in the degree of oxidation. 2. Weaning and binding oxygen, chlorine, etc. of oxides, chlorides and other metal compounds, and also of reducing ores using
ВСКРЫТИЕ	Фойдали қазилмалар юзасини очиш.	opening; stripping Opening of mineral deposits - conducting capital mining, access from the surface to the deposit or part of it, and making it possible to prepare, gor-nyh workings for mining services face
ВЫКРУЧИВАНИЕ	Туйинган эритмага пушт кушиб чуқмага тушириш.	twisting; unscrewing hydrolysis of sodium aluminate with the introduction of freshly precipitated crystals za-travki Al ₂ (OH) and stirring at proizvodstve Al ₂ O ₃ .
ВЫПАРИВАНИЕ	Модданинг қайнаш хароратидан юқори даражада қиздириб, газ ҳолатига утказиш.	Evapoliiquid separation of the volatile solvent in the form of a pair of p-rennogo it nonvolatile veschestvaputem pod-voda heat in order to obtain a con-centered. rastvorovlibo vesch-in,

		Practical. not with-holding district-solvent. When atm. pressure. ve-dut, usually at the rate of re-boiling p-pa, with a swarm evaporation occurs verry intensive
ГОРЕЛКА	Газсимон, суюқ ва қаттиқ ёқилғиларни ҳаво билан аралаштириб ёқадиган қўрирма.	Burner Apparatus for forming mixtures of gaseous, liquid or pulverized fuel and air or kisloto-dom of incineration.
ГОРН	Оддий металургик печь.	Hearth The simplest metallurgical furnace hearth at an early stage of development of metallurgy.
ДЕСОРБЦИЯ	Сорбент ичига шимилган моддаларни турли эритувчилар ёрдамида ажратиб эритмага чиқариш.	Desorption removing substance absorption (gas, vapor, liquid, ions) with the surface of solid or liquid body. Desorption carry the stripper heat, decreasing
ДЕФОСФОРАЦИЯ	Эриган пўлат, шлак, чуян таркибидан фосфорни йўқотиш.	Dephosphorization dephosphorization of molten pig iron, steel and slag.
ДИНАС	Ўтга чидамли материал, таркиби 93 % SiO ₂ ;	Silica The refractory material containing 93% SiO ₂ ; widely used. in metallurgy for the lining of melting and heating furnaces, ladles, etc. n.
КЛИНКЕР	Рух кекларини вельцевлаш натижасида қолган	Clinker Solid sintered, Waelz residue waste metallurgical

	қаттиқ қолдиқ.	production (muffins, raymovki, slag), as well as other products containing Zn.
КОКС	Суний қаттиқ ёқилғи тури	Coke Solid combustible residue resulting from the heating of the limited materials without air ..
КОКСИК	Йириклиги 0.10 мм га тенг бўлган кокс кукуни. Темир рудаларини агломерациялаш даврида ёқилғи ва тикловчи вазифасини бажаради. .	coke fines coke breeze - coal coke with grain size of 0-10 mm. Coke fines is polzuyut as fuel and reducing agent during sintering of iron ore.
ЛЕЩАДЬ	Шахтали печ футеровкасининг пастки қисми	Hearth lower (bottom) part of the lining of the shaft furnace
ЛОМ	Темир терсак чиқиндилари	Scrap unusable or lost value in use of the products of ferrous and nonferrous metals and alloys, as well as produced in the process of steel production and metal processing wastes, used for remelting in metallurgical aggregates.
МНЛЗ	Заготовкларни қуйиш машинаси	CCM (continuous casting machine continuous casting machine continuous casting machine in which the process of crystallization of the molten metal and the formation of a cast billet

МЕЛЬНИЦА	Қаттиқ минералли хомашёни янчиш учун мўлжалланган агрегат	Mill machine for grinding solid mineral raw materials, powders, etc.
МЕТАЛЛУРГИЯ	Руда ва бошқа материаллардан металларни ажратиб олишни ўз ичига олувчи саноат соҳаси	metallurgy field of science and technology and industry, covering the production of metals from ores and other materials, as well as the processes related to the change in the chemical composition, structure and properties of metallic alloys.

VII. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш остонасида. - Т.:“Ўзбекистон”, 2011.

2. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курашимиз. – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 488 б.

3. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 592 б.

II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

4. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2019.

5. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни.

6. Ўзбекистон Республикасининг “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Қонуни.

7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муасасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сонли Фармони.

8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.

9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 3 февралдаги “Хотин-қизларни қўллаб-қувватлаш ва оила институтини мустаҳкамлаш

соҳасидаги фаолиятни тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5325-сонли Фармони.

10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.

11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим тизимига бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-4391- сонли Қарори.

12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим соҳасида бошқарувни ислоҳ қилиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5763-сон фармони.

13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли [фармони](#).

14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги 2018 йил 21 сентябрдаги ПФ-5544-сонли Фармони.

15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 майдаги “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 2 февралдаги “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Қонунининг қоидаларини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2752-сонли қарори.

17. Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сонли қарори.

18. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 27 июлдаги ПҚ-3151-сонли қарори.

19. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Нодавлат таълим хизматлари кўрсатиш фаолиятини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 15 сентябрдаги ПҚ-3276-сонли қарори.

20. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш

бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сонли қарори.

21. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 26 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 278-сонли Қарори.

Махсус адабиётлар

22. Расулов С.А. Грачев В.А. Қуймакорлик металлургияси, Тошкент, “Ўқитувчи”, 2004. 250 с.

23. Rasulov S.A., Turaxodjaev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi - Toshkent, “Cho’lpon”, 2007. 230 с

24. Непрерывное литье алюминиевых сплавов: справ. / В. И. Напалков, Г. В. Черепок, С. В. Махов, Ю. М. Черновол. - М. : Интернет Инжиниринг, 2005. - 512 с.

25. Горшков, И. Е. Литье слитков цветных металлов и сплавов / И. Е. Горшков. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Гос. науч.-тех. изд-во лит. по черн. и цв. металлургии, 1952. - 416 с.

26. Титов, Н. Д. Технология литейного производства / Н. Д. Титов. - М. : Машиностроение, 1968. - 388 с.

27. Степанов, Ю. А. Технология литейного производства: Специальные виды литья : учеб.для вузов по специальности «Машины и технология литейного производства» / Ю. А. Степанов, Г. Ф. Баландин, В. А. Рыбкин; под ред. Ю. А. Степанова. - М. : Машиностроение, 1983. - 287 с.

28. Могилев, В. К. Справочник литейщика : справ.для профессионального обучения рабочих на производстве / В. К. Могилев, О. И. Лев. - М. : Машиностроение, 1988. - 272 с.

29. Трухов, А. П. Литейные сплавы и плавка : учеб.для студентов высш. учеб. заведений / А. П. Трухов, А. И. Маляров. - М. : Академия, 2005. - 336 с.

30. Леви, Л. И. Литейные сплавы / Л. И. Леви, С. К. Кантеник. - М. : Высш. шк., 1967. - 436 с.

31. Справочник по чугунному литью / под ред. Н. Г. Гиршовича. - М.-Л. : Машиностроение, 1978. - 758 с.

32. Леви, Л. И. Основы теории металлургических процессов и технология плавки литейных сплавов / Л. И. Леви, Л. М. Мариенбах. - М. : Машиностроение, 1970, - 495 с.

Хорижий адабиётлар

1. M.Sahoo and S.Sahu. PRINCIPLES OF METAL CASTING 3rd edition McGraw-Hill UK 2014. 763 p.

2. John Campbell. THE METALLURGIY OF CAST METALS CASTINGS. 2003. 334 p.

3. Peter Beeley. FOUNDRY TECHNOLOGY. -Adivision of Reed Educational and Professional Publishing Ltd. 2001.754 p.