**Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі**
«Кәсіпқор» Холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

**С.С.ИМАНКУЛОВА, А.К.ЖУНУСОВА, К.М.КУСПЕКОВ,
К.А. КУСАГАЛОВ**

# ҚАЛЫПТАРДЫ ҚОЛМЕН ӨНДІРУДІҢ КОНСТРУКЦИЯСЫ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

*1004000 «Құю өндірісі» мамандығы бойынша
техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесі үшін
өзектендірілген үлгілік оқу жоспарлары мен бағдарламалары бойынша
оқу құралы ретінде әзірленді*

Нұр-Сұлтан, 2019 ж.

ӘОЖ 539 (075)
КБЖ 30.4 я7
Қ30

Қалыптарды қолмен өндірудің конструкциясы және технологиялық негіздері: Оқу құралы/Иманкулова С.С., Жунусова.А.К., Куспеков К.М., Кусагалов.К.А– Астана: «Кәсіпқор» Холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2019 ж.

ISBN 978-601-333-834-7

Оқу құралында құм-сазды қоспада қолмен қалыптаудың негізгі технологиялары, модельдік және опокалық жабдықтау конструкциясы баяндалған. Құрал-саймандар, қалыптау қоспалары және оларды дайындау тәсілдері, қоспаның сапасын бақылау тәсілдері, қалыптарға қойылатын талаптар және қалыптау жабдықтарының жағдайын бақылау мәселелері қарастырылды.

Осы оқу құралы техникалық және кәсіптік білім беру колледждерінің, жоғары оқу орындарының студенттеріне, сондай-ақ қолмен қалыптау мәселелеріне қызығушылық танытатын оқырмандардың кең ауқымына арналған және металлургия саласы жұмысшыларының біліктілігін арттыру үшін қолданылуы мүмкін.

ӘОЖ 331 (075)
КБЖ 65.247 я7

**Рецензенттер:**

- Павлодар машина жасау колледжі, «Металлургия және машина жасау» бейіні бойынша оқу – әдістемелік бірлістігі;
- «Тау-кен өндіру және тау-кен металлургия кәсіпорындарының республикалық қауымдастығы» (ТМКҚ) ЗТБ».

«Оқулық» Республикалық ғылыми-практикалық орталығымен ұсынылған

© КеАҚ Холдинг «Кәсіпқор», 2019
«Delta Consulting Group» ЖШС аударған

## МАЗМҰНЫ


Алғысөз 5
1-бөлім. Типтік құймаларды жасаудың негізгі технологиялық тәсілдері 6
1.1 Қалыптау құралы 6
1.2 Опокалық жабдықтар 9
1.3 Модельді жабдық 14
1.3.1 Модельді плита 16
1.3.2 Құю үлгісі 17
1.3.3 Құйма жүйесінің модельдері 19
1.4 Қалыптау жұмыстарының негізгі тәсілдері 23
1.5 Қалыптарды тығыздау 26
1.6 Жасанды желдетуді шыңдау 28
1.7 Үлгілерді тегістелген қалыптан шығару 30
1.8 Қалыптарды өңдеу 30
1.9 Құрастыру және құюға дайындау 31
Бақылау сұрақтары 36
1 тапсырма 37
2-бөлім. Қолмен қалыптау тәсілдері 42
2.1 Опокаларға қалыптау 42
2.2 Үш опокада қалыптау 48
2.3 Аудармалы дөңбекпен қалыптау 50
2.4 Топыраққа қалыптау 51
2.5 Сазбен қалыптау 53
Бақылау сұрақтары 56
2-тапсырма 58
3-бөлім. Қалыптау қоспаларын дайындау 62
3.1 Технологиялық процесс 62
3.2 Толтырғыштар 62
3.3 Байланыстырушы материалдар 63
3.4 Қосымша материалдар 63
3.5 Қалыптау қоспасын дайындау реті 64
3.6 Қоспаны таңдау 65
3.7 Құрал-жабдықтар 66
3.8 Қоспаларды регенерациялау 69
Бақылау сұрақтары 71
3-тапсырма 72
4-бөлім. Шикі және құрғақ, газ өткізбеушіліктің, құмның фракциялық құрамының беріктігін бақылау тәсілдері 73
4.1 Қоспаның қажетті қаттылығын, газ өткізгіштігін және дайын қалыптың басқа да параметрлерін анықтау 85
Бақылау сұрақтары 87
Бақылау міндеттері 87
5-бөлім. Қалыптарға қойылатын талаптар 89
5.1 Дайын қалыптарды бақылау 92

5.2 Құймалардың ақаулары 93
5.3 Түзетілетін және түзетілмейтін қалыптар ақаулары 102
5.4 Құйма ақауларын түзету 103
Бақылау сұрақтары 105
6-бөлім. Қалыптау жабдықтарының жағдайын бақылау 106
6.1 Құрал-саймандар 107
Бақылау сұрақтары 108
Зертханалық жұмыс № 1 Тұтас модель бойынша қалыптау 109
Зертханалық жұмыс №2 Кесу арқылы қалыптау 112
Зертханалық жұмыс №3 Жалған опокаларды қолдана отырып қалыптау 115
Зертханалық жұмыс № 4 Перекидті дөңбекпен қалыптау 118
Зертханалық жұмыс № 5 Тік осьтің айналасында айналатын шаблон бойынша қалыптау 121
Қорытынды 125
Қосымша 126
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі 130

# АЛҒЫСӨЗ

«Қалыптарды қолмен жасаудың конструкциясы және технологиялық негіздері» оқу құралы 1004000 «Құю өндірісі» мамандығы, 1004072 «Қолмен қалыптау өзекшісі» және 1004082 «Қолмен қалыптау қалыпшысы» біліктілігі бойынша техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесіне арналған өзектендірілген типтік оқу бағдарламалары бойынша әзірленген.

«Қалыптарды қолмен жасаудың конструкциясы және технологиялық негіздерін» зерделеу «Құю өндірісі» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік білім берудің типтік оқу жоспарына сәйкес техник-металлургтердің құю өндірісі саласында мамандарды даярлаудың маңызды компоненті болып табылады. «Құю өндірісі» мамандығы бойынша типтік оқу жоспарына 10 кәсіби модуль кіреді. Оқу құралында «Қолмен қалыптау әдісімен құю қалыптарын дайындау бойынша жұмыстарды орындау» кәсіби модулі қарастырылады.

Оқу құралын игеру нәтижесінде қолмен қалыптау білігін, дағдысын және білімін, атап айтқанда, қалыптау құралдары мен жарақтарды қолдану, қалыптау қоспасын дайындау және құрастыру, сапасын бақылау және қалыптардың ақауларын түзете білу жоспарланып отыр.

Әрине, кез келген нәтиже қандай да бір бағалануы тиіс және осы мақсатта оқу құралында әрбір бөлімнен кейін білім алушылардың өз бетінше орындауы үшін бақылау сұрақтары мен зертханалық-тәжірибелік тапсырмалар келтіріледі.

Оқыту нәтижелерін бағалау кезінде білім алушылардың типтік құймаларды жасаудың технологиялық тәсілдерін сипаттай білуіне, қолмен қалыптау тәсілдерін дұрыс жіктеуге, қалыптау қоспаларының рецептурасын таңдауға, қоспаның сапасын шикі және құрғақ, газ өткізгіштігі және құмның фракциялық құрамы бойынша беріктігі ретінде бақылау тәсілдерін баяндауға, қалыптарға қойылатын талаптарды білуге назар аударылды. Қалыптау жабдықтарының жағдайын бақылай білу және қолмен қалыптау қалыптарын жасай білу қабілеттері игеріледі.

Әрбір білім алушы өз нәтижесін өз бетінше жоспарлап, қадағалай алады.

Материалды жақсы түсіну үшін анықтамалар мен суреттер қоса беріледі. Материалдар барынша қолжетімді, түсінікті қалыпта жазылған.

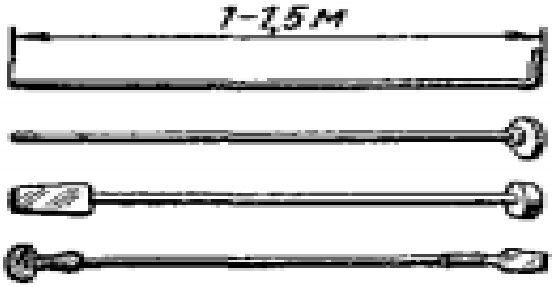
# 1. ТИПТІК ҚҰЙМАЛАРДЫ ЖАСАУДЫҢ НЕГІЗГІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ

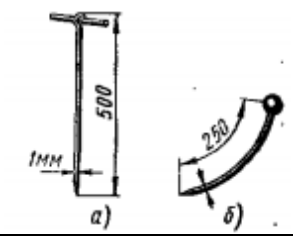
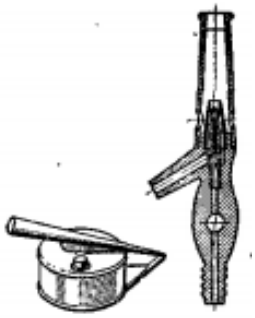
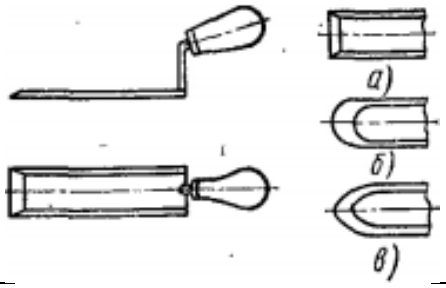
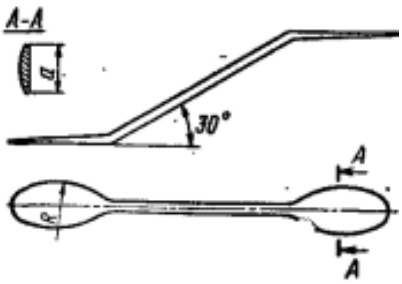
## 1.1 Қалыптау құралы

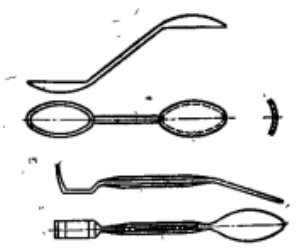
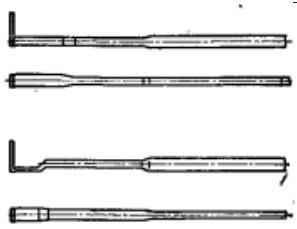
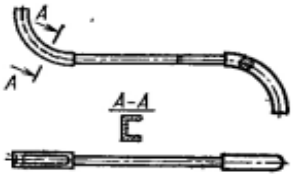
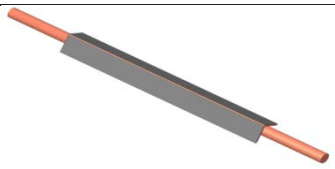
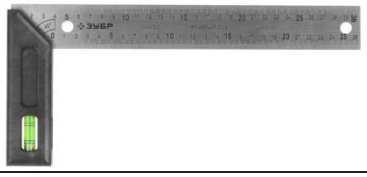
Жұмыс басталар алдында жұмысшы жұмыс орнын ұйымдастыруы тиіс, басқалардан құрал мен жабдықтарды дайындау қажет. Бұл оқу құралында қолмен қалыптайтын, қалыпшы қолданатын құралдар ғана қарастырылады.

Төменде 1.1-кестеде қолмен қалыптау кезінде пайдаланылатын құралдар, атауы және қысқаша мақсаты келтірілген. [1]

Кесте 1.1 - Қолмен қалыптау құралдары

| Құрал суреті | Құралдың атауы мен мақсаты |
|---|---|
| | Күрек.<br>Опока немесе басқа қалыптық қоспамен жабу үшін |
| | Қалақ.<br>Ұсақ қалыптарды қалыптау қоспасымен жабу үшін |
| | Қол тромбовкалары, ағаш және металл. Шағын қалыптарды тығыздау үшін |
|  | Ұзын тромбовкалар |
| | Пневматикалық тромбовка |

| | | |
|---|---|---|
|  | Желдеткіш инелер (себезгі).<br>Жасанды газ бұру арналарын орындау үшін | |
| | Ағаш және резеңке балғалар. | |
| | Бұрандалы көтерулер.<br>Үлгіні қалыптан шығару үшін | |
| | Қылқалам.<br>Қоқысты сулау және сметалау үшін | |
|  | Пульверизаторлар.<br>Қалыптардың бетіне ерітінділерді жағу үшін | |
|  | Тегістегіштер | Қалыптарды түзету (өңдеу) үшін |
|  | Ланцеттер | |

| | | |
|---|---|---|
|  | Қасық | |
|  | Ілмектер | |
|   | Сырғытпалар | |
| | Қалақша | |
| | Пневматикалық шүмектер (үрлеу тапаншасы).<br>Шаң мен қоқысты жою үшін | |
| | Үлкен тор мата.<br>Қалыптар мен модельдердің бетін тозаңдату үшін. | |
| | Деңгей.<br>Плиталар, қалыптар орналасуының көлденең немесе тік болуын тексеру үшін | |
|  | Сызғыш.<br>Қалыптағы қалыптау қоспасының бетін кесу және тегістеу үшін | |
|   | Бұрыштық | |

Қолмен қалыптау тәсілдерін зерттеу кезінде құралдарды қолдануға толық ораламыз.

Жоғарыда көрсетілген құралдар құймаларды қалыптау үшін, олардың күрделілігіне және орындалатын жұмысына қарамастан қолданылады, яғни олар тұрақты және жұмыс орнында әрқашан болады. Бірақ қалыпты жасауға арналған жабдық қандай құйма әзірлеуіне байланысты өзгереді.

Сондықтан жұмысқа дайындық қажетті жарақтарды дайындау мен таңдаудан тұрады.

Жабдықты таңдау тапсырмамен және қолына алынатын технологиялық картамен анықталады (А қосымшасын қараңыз), онда жарақтың атауы мен таңбалануы, жарақты құрастыру сызығы мен жарақты жинау сызбасы көрсетіледі.

Жарақтарды таңбалауда модельдің алынбалы бөліктерінің нөмірі, саны, құйма элементтерінің саны, өзекті жәшіктердің нөмірі мен саны көрсетіледі. Әрбір қорытпа үшін құйма мен құйма үлгілері сұр, қызыл немесе сары түске боялатынын есте сақтау керек.

Жарақтар өз кезегінде:

- опокалық;
- модельдік;
– өзекті.

Қолмен қалыптау үшін, жұмыстарды орындау үшін, опокалық және модельдік жабдық қажет. Опокатық және модельдік жабдықтардың алуан түрлерін қарастырайық [2].

Опокалық жабдыққа жатады:

– опокалар;
- орталандыру және бағыттаушы істіктер;
- толтыру шеңбері;
– қорамжәшіктің төменгі тақталары.

Модельдік жабдыққа жатады:

– модельді плита;
- құю үлгісі;
- құйма модельдері;
- пайда модельдері;
- шығару модельдері.

Және соңғы үш позиция литник-қоректік жүйенің үлгілеріне жатады. Сондай-ақ нақты құюға арналған бақылау және құрастыру шаблондары.

## 1.2 Опокалық жабдықтар

Опокалар ағаштан немесе металлдан жасалған қатты рамкаларды білдіреді. Ағаш опокалар арзан және жеңіл металл, бірақ қатқылы аз және тез тозады.

Сондай-ақ опокалар қол, кран, автоматты желілер үшін және сусыз қалыптау кезінде қолданылатын болып бөлінеді. Қолмен қалыптау үшін тұтас және жиналмалы опокалар қолданылуы мүмкін.

Оқу құралында қолмен қалыптау кезінде қолданылатын қол және кран опокалары ғана қарастырылған.

Опокалар қалыптау процесін жеңілдетеді. Құм-сазды қоспаны (ҚСҚ) қалыптау кезінде, жинау кезінде, сондай-ақ тасымалдау және құю кезінде бұзылудан сақтайды.

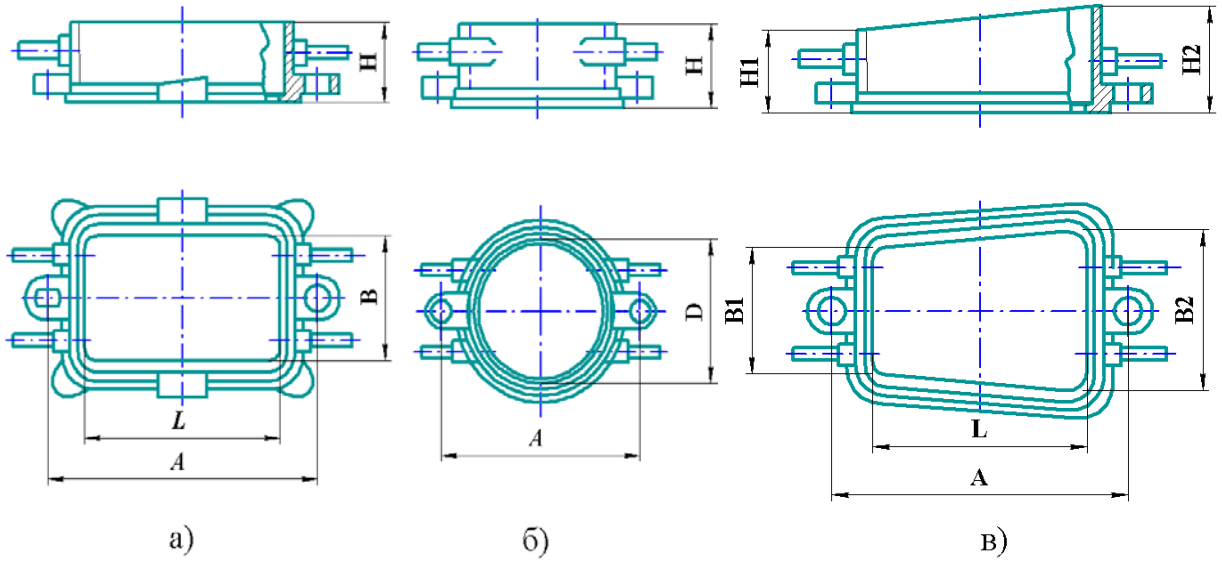
Сонымен қатар, олар құю алдында, жазықтыққа ығыспай, жоғарғы және төменгі опокаларды өзара біріктіруді жеңілдетеді.

Металл опокаларды тұтас құйылған, дәнекерленген және құрастырмалы, болттарда немесе әр түрлі қысқыштармен дайындайды.

Автоматты желілерде қолданылатындардан басқа, металл опокалардың конструкциясы «Мемлекетаралық стандартта» (МЕМСТ) айтылған, яғни мемлекетаралық стандартта көрсетілмеген опокаларды қолдану ұсынылмайды. Бұл бөлшектердің өзара алмасуын қамтамасыз ету үшін қажет.

Ағаш опока конструкциялары мемлекетаралық стандартта қарастырылмаған, олар үшін құю зауыттары «Ұйым стандарты» (ҰС) жазады.

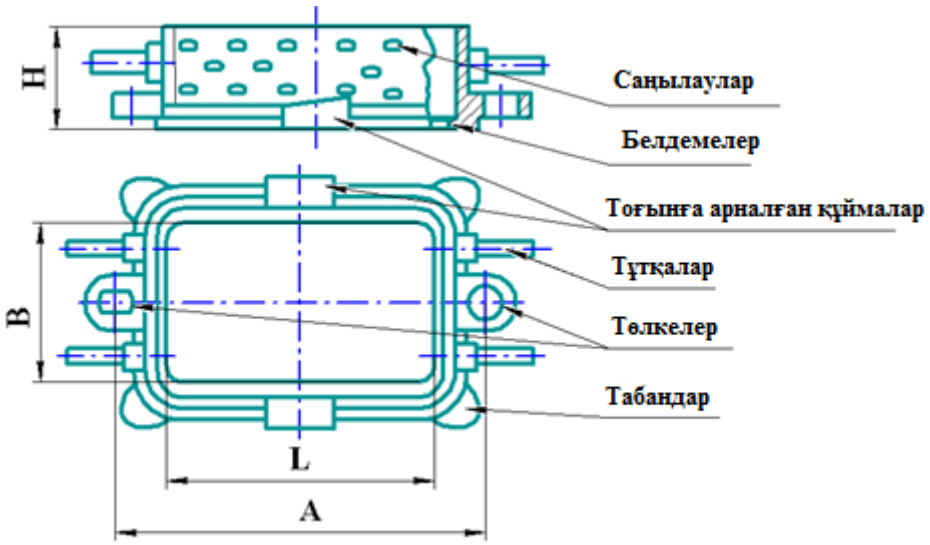
Құрылыс бойынша МЕМСТ 1.1-суретте көрсетілгендей тікбұрышты, квадраттық, дөңгелек және фасонды опокаларды қарастырады.




Сурет 1.1-Опокалар
а) тікбұрышты немесе шаршы; б) дөңгелек; в) фасонды

Суретте 1.1 опокаларды ажырататын негізгі өлшемдері көрсетілген - бұл жарық өлшемдері (ұзындығы L, ені B, B1 және B2); биіктігі - H, H1 және H2; диаметрі - D және білік аралық арақашықтық - A.

Көбінесе опокалар жұптық, төменгі және жоғарғы, тік ажырауы кезінде оң және сол жақ, қалыптардың ажырауы және конструкциясы бойынша бірдей болады.




Сурет 1.2 - Опока конструкциясы

1.2-сурет бойынша қол тіректерінің конструкция ерекшеліктерін қарастырайық.

**Ішкі белдемелер** ұнтақталған қоспаның опокалардан шығып кетуіне жол бермейді.

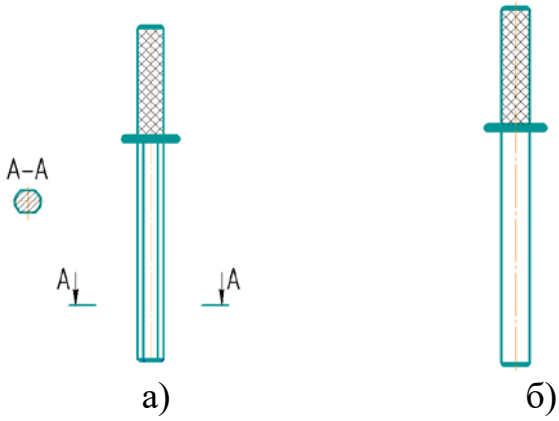
Қабырғаның бүйір беттерінде газ шығатын, сондай-ақ опоканың салмағын төмендететін симметриялық **саңылаулар** қарастырылған.

Жоғарғы және төменгі опокалардағы симметриялы еңіс түрінде тоғындармен (кейде «нақыштау» деп аталады) **қосындылау үшін бүйірлік құймалар бар**.

Опокаларды тасымалдауға арналған **қаламдар** арнайы саңылаулар салынатын немесе корпусқа құйылған алынбалы болады, яғни құйма тіректерді дайындау кезінде металл тұтқаларды қалыпқа салады және қуысқа шығыңқы тұтқалардың ұштары металлмен құйылады. Жиі «құйылатын» бөлшектерді орнатудың мұндай тәсілі құймаларды жасаудың басқа түрлеріндеде да қолданылады.

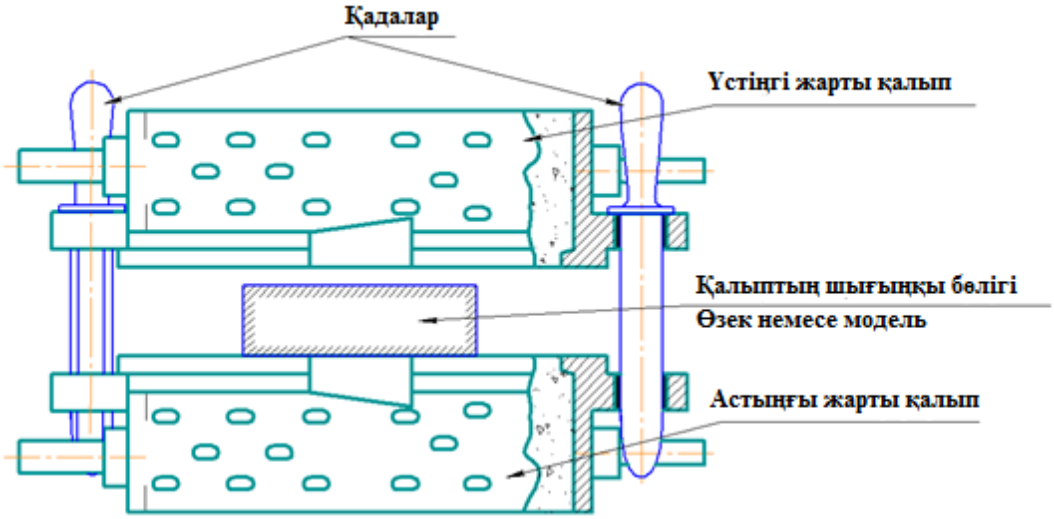
Опокалардың екі жағынан **тығындар үшін құймалар** қарастырылған. Тығындар дұрыс құрастырмауды болдырмайтын және тесік түрінде орындалған, біріншісі цилиндрлік, ал екіншісі 1.2 Суретте көрсетілгендей сопақша орнату үшін қажет.

Тиісті істіктер 1.3-суретте көрсетілген, олардың көмегімен тігінен және екі жартылай қалыпты мұқият қосуға болады (Сурет 1.4). Бұл үшін істіктердің ұзындығы пішіннің шығыңқы бөліктерімен жанасқанға дейін саңылаулар бойынша орталықтандыруды қамтамасыз етуі тиіс.




1.3 Сурет - Қаңқалар
а) сопақ, б) цилиндрлік қаңқа

Құрастыру кезінде сопақ істіктердің көлденең жылжуда кейбір еркіндігінің болуын қадағалау қажет, опоканың температуралық кеңейтулері кезінде істіктердің бітелмеуі үшін. Пішінді жақшамен құрастырғаннан кейін істіктер төлкеден алынады.



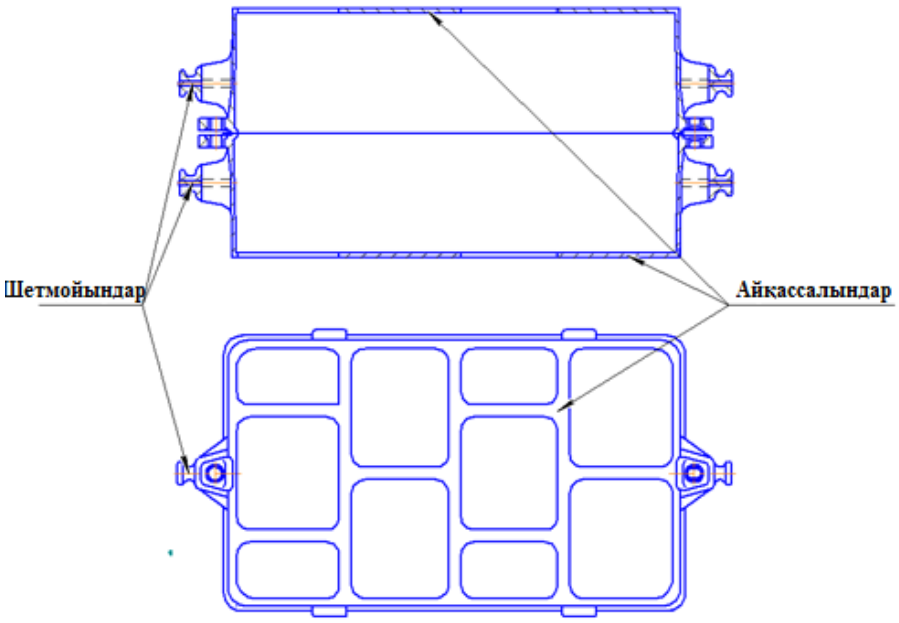

Сурет 1.4 - Пішін құрастыру және бөлшектеу кезінде істікшелерді қолдану

Опоканың төрт бұрышында **табанның құймалары** орналасқан, сыртқа шығыңқы (Сурет 1.2).

**Кран опокалары**

Ірі құймаларды қалыптау кезінде шетмойындармен жабдықталған және әртүрлі жүк көтергіш машиналармен тасымалданатын кран опокалары қолданылады.

Ұнтақталған қоспаның шығып кетуін болдырмайтын қол опокаларына қарағанда, үлкен опокаларда айқастырма бар.




Сурет 1.5 - Крандық опока

1.5-суретте көрсетілгендей, қалған элементтер қол тіректеріне ұқсас.

Ең жақсы өзара жанасу үшін опока ажыратқышы фрезерлік білдекте өңделеді.

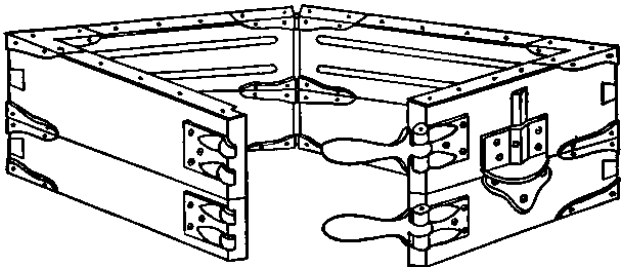
**Ағаш опокалар**

Жоғарыда айтылғандай, қолмен қалыптау үшін ағаш опокалар да қолданылады. Мұндай опоканың ең көп таралған түрі 1.6-суретте көрсетілген.

Бұл опоканың ерекшелігі, ол екі диагональды бұрышында бүйір жақтаулары бар, бұл қағу процесін жеңілдетеді және опокаларды сынудан қорғайды. Биіктігі бойынша опокалар негізінде; бірдей, бірақ әрдайым емес. Сондай-ақ, екі опоканы қосақтау үшін бүйір ілмектері бар.

Беріктік үшін және қоспаның шығып кетуін болдырмау үшін ағаш опокалары табақты металмен жиектелген.

Ағаш опокалардың әр жағынан орталық және бағыттаушы қаңқалары болуы тиіс (суретте көрсетілмеген).



1.6 сурет - Ағаш опока

Көлденең қалыптасатын, ал сұйық металмен тік құйылатын опока үшін бүйір бетінде құйғышы бар тіреуіш моделін орнатуға арналған саңылаулар көзделеді.

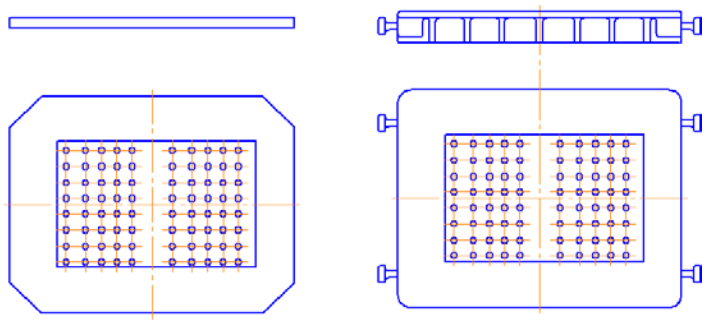
Опока таңдау кезінде мөлшері мен пішіні бойынша олар тұжырымдалған үлгіге сәйкес келуі қажет. Мысалы, дөңгелек модельдер үшін дөңгелек алғаны жақсы.

Опока үлгіден әлдеқайда көп болмауы керек, әйтпесе қалыптаушы артық жерін (қалыптау қоспасы) толтыру керек, ал пішіннің өзі ауыр болып шығады [1].

**Толтырғыш шеңбері** түбі жоқ және қақпағы жоқ кішкене биіктіктен тұрады, қалыптау қоспасын толтыру және қалыптау қоспасының төгілуін болдырмау үшін қалыптау қоспасымен толтыру кезінде опокаға қойылатын. Толтырғыш рамкалар жиі ағаштан сирек металдан жасалады. Биіктігі шамамен 100 мм.

**Төменгі едендік пештер** (Сурет 1.7). Сұйық металмен құйылатын газдарды шығару үшін бетінде тесіктері бар тегіс металл плитаны білдіреді. Пештің өлшемдері опоканың сыртқы өлшемінен бірнеше артық болуы керек. Пештерді қолмен және тұтқалары немесе цапфалары бар кранмен тасымалдауға болады. Төменгі едендік тақталар құю немесе дәнекерлеу арқылы, болаттан, шойыннан және алюминийден жасалады.

Пештер дайын қалыптарға ұқыпты қарау және дайын қалыптарды құю орнына тасымалдау үшін қажет.



а) б)

Сурет 1.7 - Пештер

а) оттықтау алюминий плиталары, Б) шойын құйма плиталар

### 1.3 Үлгі жабдығы

Модельдік жабдық қоймада немесе «модельдік жабдық учаскесі» деп аталатын арнайы жабдықталған учаскеде стеллаждарда сақталады.

Үлгілер модельдік тақтайға немесе «шашыраумен» бекітілген модельдік учаскеден құю цехына түседі, бұл, әрине, жабдықтарды табу, іріктеу және құрастыру жұмыстарын қиындатады. Бұл жұмысты, әдетте, тәжірибелі қалыпшы немесе шебер орындайды.

Модельдік учаскеден модельдер көбінесе толық жиынтықта емес, тек негізгі модельдер кәсіпорындарда нормаланған бұйымдардың ережелерін жиі

пайдаланатынын есепке ала отырып ғана түседі. Бұл дегеніміз, бір модельді тақаталар, шықпалар, қосылымдар, тіреулер, шлакұстағыштар, қоректендіргіштер мен құйғыштар, бұрын жасалғандар, бір типті құймаларды қалыптау үшін пайдаланылуы мүмкін.

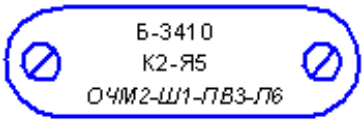
Модельдік жарақты таңдау тапсырмамен және технологиялық картамен анықталады, оларды өндірістік бөлім қалыптау учаскесіне береді, онда қалыпталатын құймалардың атауы және оған қажетті жарақтар мен оның таңбалануы көрсетіледі.

Технологиялық картада құйма қалай көрінетіні, модельді плитада модельдердің орналасуы және басқа да қажетті ақпарат көп. Сондықтан технологиялық карта жұмыс басталар алдында зерттеледі.

Төменде 1.8 суретте модельдің жұмыстық емес бетіне бекітілетін металл пластинадан жасалған МЕМСТ 13354 бойынша ағаш модельдік жарақтың таңбалануы көрсетілген.

Металлдық үлгілерге таңбалау соққы тәсілімен немесе электр ұшқындау тәсілімен салынады.

Бірақ кейбір кәсіпорындарда модельдердің өзге таңбалануы белгіленгенін ескеру қажет.




1.8-сурет - Модельдік жиынтықтарды таңбалау

мұнда Б-3410-дайындауға арналған модельдің нөмірі сызбада белгіленген шифрге сәйкес келеді;

К2-жиынтықтың реттік нөмірі;

Я5-жиынтықтағы өзекті жәшіктердің саны;

ОЧМ2 –модельдің жеке немесе алмалы –салмалы бөліктері және «2» - Модель бөліктері саны;

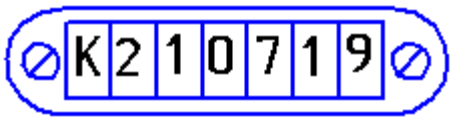
Ш1-үлгілер саны;

ПВ3-пайда мен шығарулар саны;

Л6-құйма жүйесі элементтерінің саны [5].

Үлгіге таңбалаудан басқа, осы құйманы кім және қашан жасағанын анықтайтын ауысымды күнтізбе де жазылуы мүмкін екенін есте сақтау қажет.

Кесте құйма моделінің жұмыс бетінде құрастырылады, ол құймада өңделмейді және механикалық өңдеуде база болып табылмайды (1.9 сурет) [4].




1.9-сурет - Күнтізбе

**Беттерді бояу**

Жоғарыда аталған үлгілердің түсіне ораламыз. Бояудың келесі түстері орнатылған:

**Қызыл**-пластиналы графиті бар шойыннан, құймаларды дайындауға арналған модельдік жиынтық үшін;

**Ашық күлгін түс** -шар тәрізді графиті бар құймалар үшін;

**Сұр**-болаттан жасалған; көк рұқсат етіледі;

**Сары** - ауыр түсті қорытпалардан;

**Жасыл**-жеңіл түсті қорытпалардан.

Құймалардың өңделетін беттеріне сәйкес келетін, сондай-ақ бітелуге жататын құйма пішінінде, тереңдікті құрайтын модельді жиынтықтардың беті, негізгі фон бойынша көлбеу қара жолақтармен боялады.

Бұл ойықтарға өзектер немесе металл ендірмелер (мысалы, металл қаламдар) орнатылуы мүмкін. Және өңделетін бетінен жолақтардың көлбеу бұрышымен ерекшеленеді.

Модельдің алынбалы бөліктерінің жанасу беттері негізгі фон бойынша қара жолақпен жиектеледі.

**Модельдердің өзекті белгілері мен** «жалған» плиталардың үстіңгі беттері **қара түске** боялады.

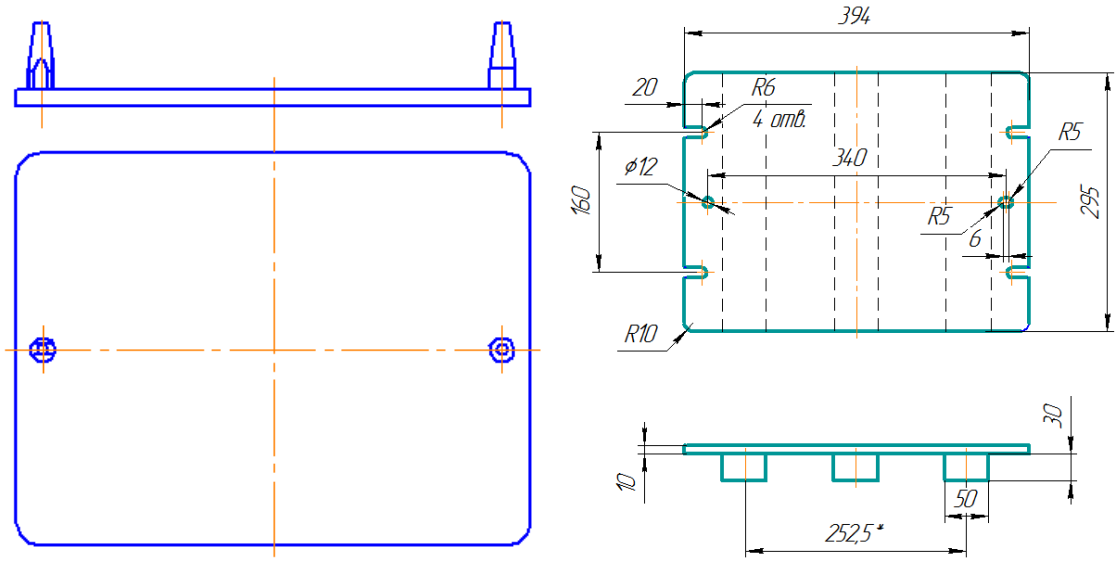
Зауыттың техникалық құжаттамасында айтылған қосымша белгілерді үстіңгі бетіне салуға рұқсат етіледі[5].

Кәсіпорындардың ішкі стандарттарында белгіленген модельді-тіректі жарақтарды түстерге бояуға рұқсат етіледі.

### 1.3.1 Модельді плиталар

Модельді плиталар, қалқаншалар, қорамалау алдында, үлгілерді орналастыруға арналған, ал ірі модельдер үшін алаңның тегіс және қатты беті пайдаланылуы мүмкін..

Модельді плиталар, қолмен қалыптауға арналған қорамалаулар, қорамжәшіктің төменгі жазық плитаға ұқсас бұйым болып табылады, бірақ газ шығатын саңылаусыз, сондай-ақ опока орнатуға арналған стационарлық істіктер болуы мүмкін. Плиталар көбінесе металдан жасалады сирек ағаштан. 1.10 суретте модельдік плиталар және осы плиталардың кейбір элементтері көрсетілген, олардың құрылымы бойынша тағайындалуы туралы болжау қиын емес.

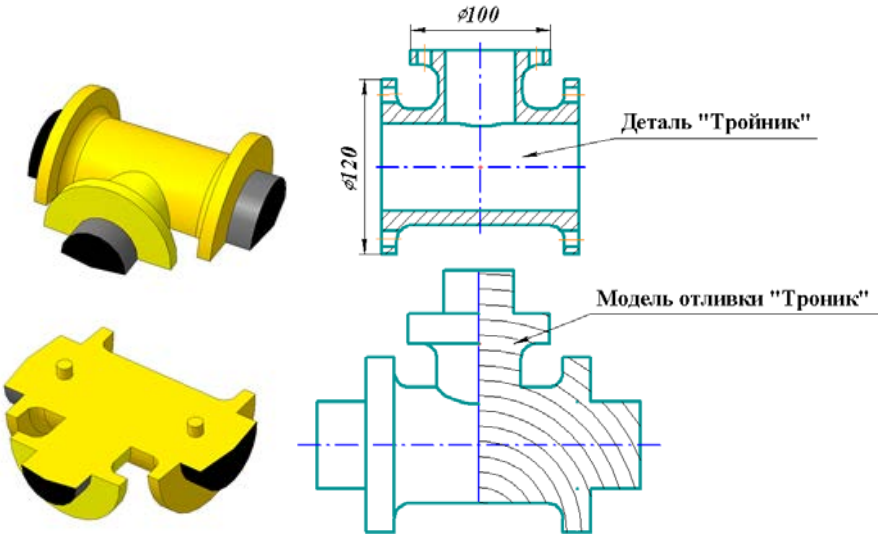



Сурет 1.10 - Модельді плиталар (қалқандар)

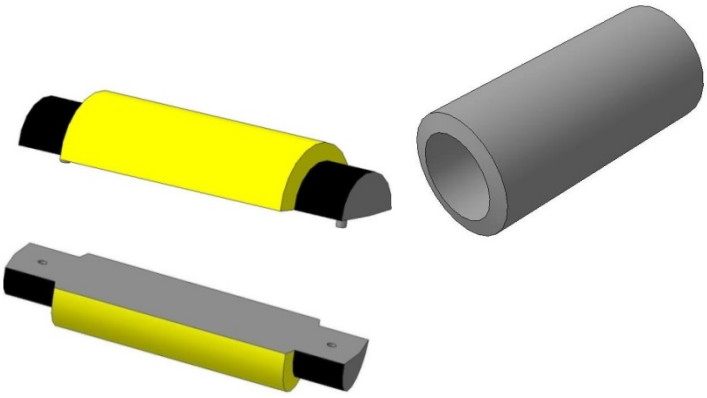
### 1.3.2 Құю моделі

**Модель** - бұл құюдың конфигурациясы мен өлшеміне сәйкес келетін таңба (қуыс) түрінде алу үшін құйма прототипі. Модельдер ағаштан, металлдан, гипстен, пластмассадан және басқа материалдардан жасалады.

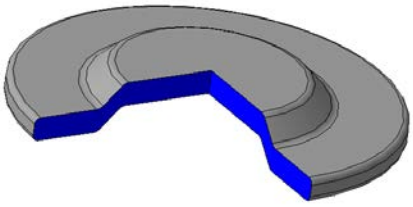
Мысалы, үшбұрыштың моделі екі жартыдан тұрады, олар тікенекпен ұялардың көмегімен өзара орталықтандырылады (1.11 А сурет). Назар аударыңыз, модель сары түске боялған, бұл дегеніміз, ол ауыр түсті металдар мен қорытпалардан жасалған құймаларға арналған, ал өзектік белгілер қара болып табылады. Сызбадан көрініп тұрғандай, модель ағаштан тиісті әдіптермен және еңістермен жасалған, ал ұсақ тесіктер металлмен құйылады және металл кесетін станоктарда механикалық өңдеу кезінде бұрғыланады.




а)



б)



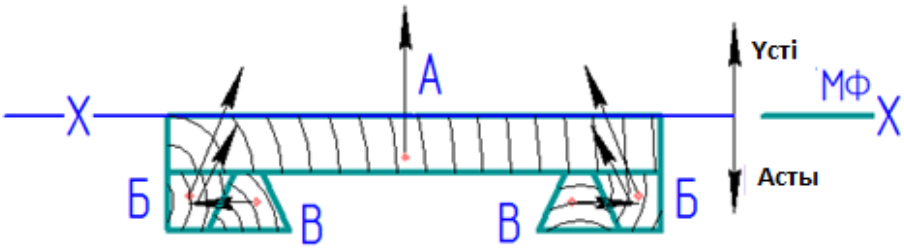
в)

Сурет 1.11 - Құймалардың үлгілері
а) Үшайыр, б) Үлгі және төлке құю, в) Қақпақ

Қақпақты құю үлгісінің төлкеден және үшайырдан айырмашылығы,өзекті белгілер мен ажыратқыштардың болмауы. Бұл модель құймадан тек сұйық металлдың шөгуінің үлкен өлшемімен ғана ерекшелінеді.

Құйма моделі алынбалы бөліктермен тұруы мүмкін, мысалы, құрал күймешік жылжымасы моделі (1.12 сурет).

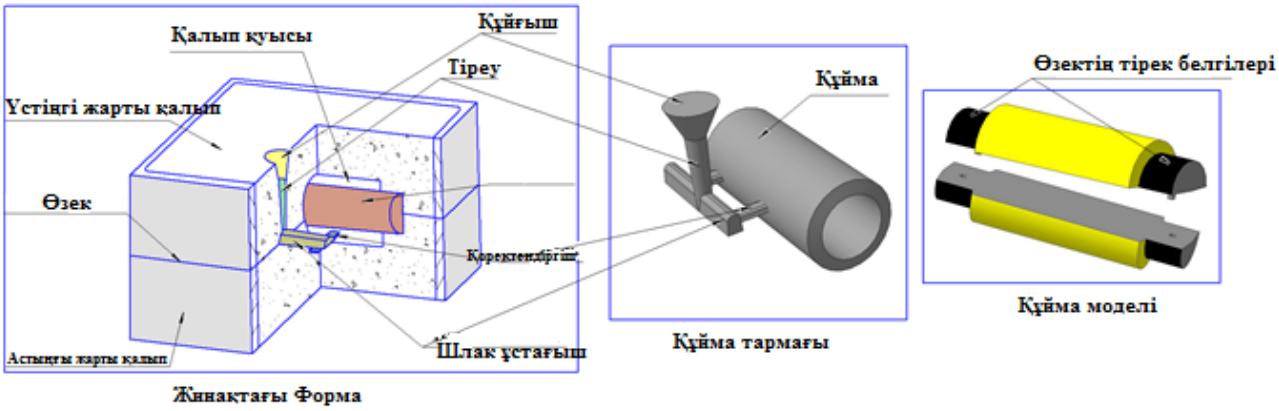
Алынбалы бөліктер пішін ағытпасының артық жазықтықтарын немесе кесінділерді болдырмау үшін қажет, үлгіні пішін ойып алуға кедергі келтіретін шағын шығыңқы бөліктер алынбалы болып жасалады. Мысалы, негізгі модельді (А) алғаннан кейін (1.12 сурет) алынбалы бөліктер (Б және В) қалыпта қалады және содан кейін одан басқа бағытта қуыс арқылы алынады [1].




Сурет 1.12 - Алынбалы бөліктері бар модель

### 1.3.3 Құйма жүйесінің модельдері

**Құйма жүйесі** қалып қуысы толтырылатын, қосылған арналар деп аталады. Және соңғы арна (қоректендіргіш) пішін қуысының қажетті орнына жеткізіледі. Құю арналарының өлшемдері мен қалыптары әртүрлі және тиісті атаулары бар. Мысалы, құйғыш немесе құйма тостаған, тіреуіш, қожұстағыш және қоректендіргіш. Олардың кейбіреулері осы оқу құралында ең көп таралған болып саналады (1.13 сурет).




Сурет 1.13 - Қалыптың негізгі элементтері

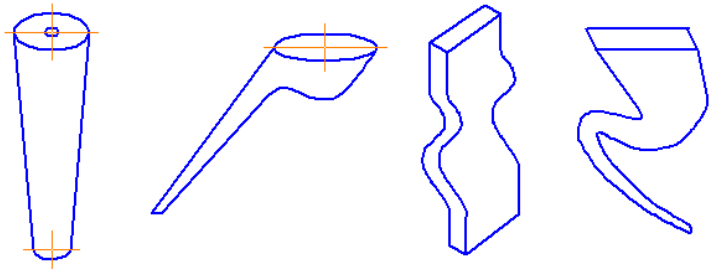
**Құйғыш** - бұл конустық ойық, онда балқытылған металл құйылып, одан әрі құйма арналары бойынша бөлінеді. Оның көмегімен модельдің бірдей қалыпын алады немесе кеседі.

**Құйма тостағаны** - бұл жалғамалы бұйым, ол болған жағдайда оны жеке дайындайды және кептіреді немесе тікелей қалыпқа кеседі.

**Құйма тармағы** - бұл құйма жүйесі бар құйма қалыптау қоспасынан босатылған, яғни қалыптан шығарылған құйма.

Қолдан қалыптау кезінде тіреуіш модельдерінің әртүрлі конструкциялары қолданылады (1.14 сурет), әдетте, жоғарыға қарай еңіс есебінен кеңейтілетін ағаш. Қолмен қалыптауға арналған металл тіреуіштер жоғарыға дәл сондай кеңейтумен құбырдан дайындалады. Мұндай тіреулерді қолданудың ағаш тіреулерден айырмашылығы, оларды опокаға қалыптау кезінде орнатпауы, тегістеуден кейін тіреуіштің саңылауын басу.

Шұңқыр немесе кішкене тостағанды тіреуішті алып тастамай кеседі, сондықтан модельдік учаскеден жеткізу жиынтығында ол болмауы мүмкін [2].



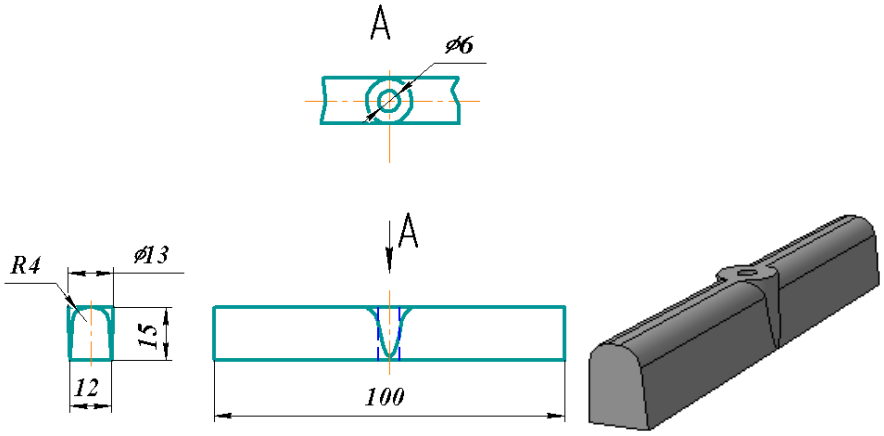
а) б) в) г)

1.14 сурет – Тіреуіштер түрлері

а) тік еңісі бар, б) көлбеу, в) зигзаг тәрізді, г) «қаз мойын»

**Шлакұстағыш**, сондай-ақ, балқыманың ластануының түрлі ірі бөлшектерін кідірту үшін құю қалыпының қызметші элементі болып табылады.

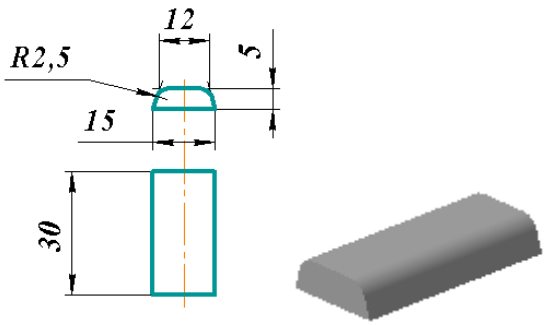
**Шлакұстағыштың** конструкциялары өте әртүрлі, басқа да, барлық құю-қоректендіру жүйесі сияқты. Олардың кейбіреулері 1.15; 1.17 суретте көрсетілген. Түрі бойынша шлакұстағыштар трапецеидальды (ең көп таралған), шаршы, дөңгелек және орта ажыратқыш болуы мүмкін.



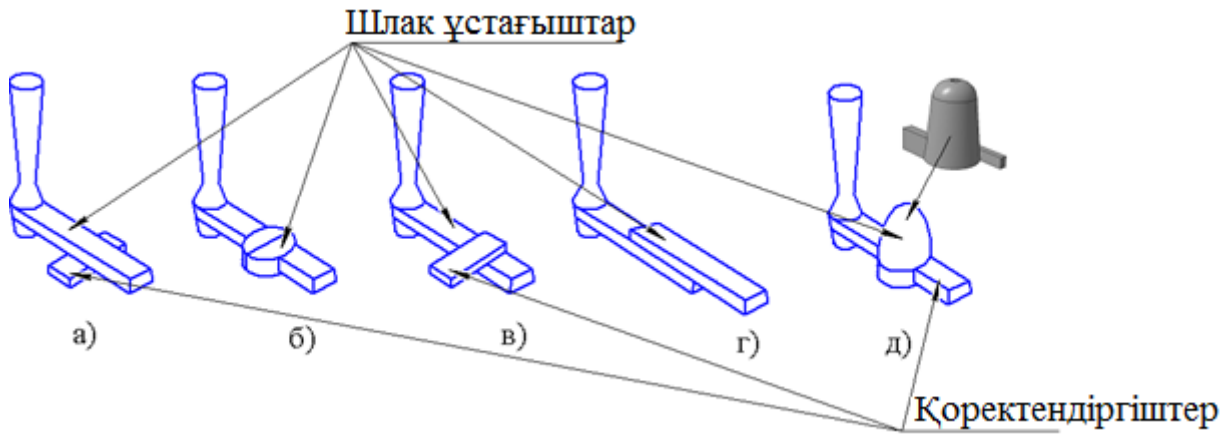

1.15-сурет – Трапеция тәрізді шлакұстағыш

**Қоректендіргіш** - құйма қуысына тікелей келетін құю пішінінің элементі.

(1.16; 1.17) түрі бойынша, сондай-ақ трапецеидальды (ең кең таралған), шаршы және дөңгелек болады, ұзындығы бойынша шлакұстағыштан әлдеқайда қысқа, биіктігі бойынша бірнеше есе аз.




1.16 сурет- Трапеция тәрізді қоректендіргіш




Сурет 1.17 - Шлак ұстағыштардың түрлері
а) - г) трапеция тәрізді, д) орта ажыратқыш

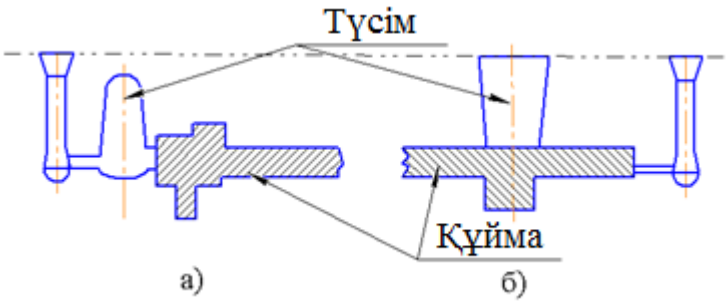
Ортадан ажыратқыш шлакұстағышта шлактың тежелуі цилиндрлік ыдыстың ішінде, шеңбер бойынша металл ағымында пайда болатын орта ажыратқыш айналу күшіне негізделген. Шлактар мен бейметалл бөлшектер (құм, тотықтар) айналғанда қалқып, шлакұстағыштың жоғарғы жағына жиналады. Ал трапецеидальды (ұзын шлакұстағыштарда) шлактар қорытпадан жеңіл болған жағдайда, пішін қуысына (құймаға) түспей, қоректендіргішке дейін жай ғана қалқып кетеді.

**Түсім** - бұл қосымша қуыс-сұйық металлмен толтырылатын, құюдың шөгінді көлемін өтейді. Әрине, ол соңғысын суытуы тиіс және оның көлемі, құйма қорытпасының шөгуін өтеу үшін жеткілікті болуы тиіс.

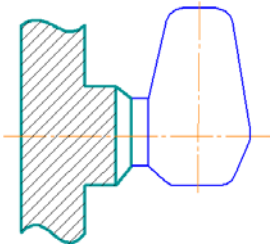
Пайда орналасуы бойынша бүйір және жоғарғы болуы мүмкін (1.18 сурет). Бүйір өз кезегінде төкпе және бұрма болуы мүмкін (Сурет 1.18 а; 1.19); Жоғарғы пайда жиі тіреуіштер болып көрінеді, бірақ үлкен қималы немесе қайталанбалы жоғарғы контуры құйма кеңейту есебінен еңіс жоғары (Сурет 1.18 б; 1.20) [2, 6].

**Шықпа** - бұл қалыптың қуысынан газдардың еркін шығуы үшін қажетті түрдегі жасанды арна. Табақша немесе ашық пайда сияқты, тікелей атмосферамен біріктірілген және онда металл айналары пайда болған кезде қалыптың толтырылуын анықтауға болады. Сондықтан бір шығыңқы бағанадан ең алыс құю бөлігінде орнатылады. Түсінгеніңіздей, бұл рөлді ашық пайда да атқара алады. (1.18-сурет б). Егер кіріс талаптары бойынша және ең тар қиманың диаметрі 12-ден 14 мм-ге дейін орындалса, онда шығыр жартылай пайда рөлін орындай алады.

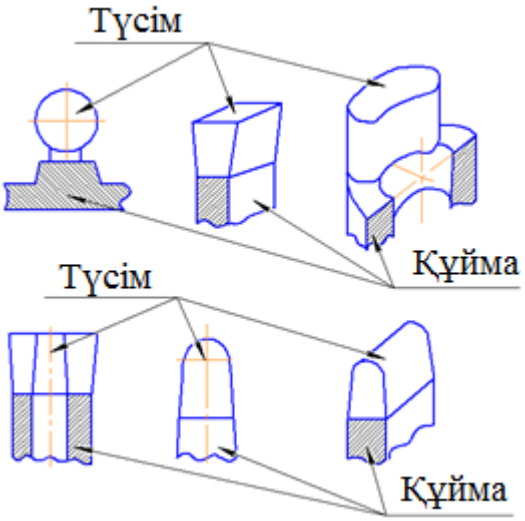
Қалқалар тірекке ұқсайды, бірақ диаметрі кіші болады. Дөңес әрқашан жартылай қалыптың жоғарғы жағына шығарылады және құю үлгісінің ең жоғарғы нүктелеріне орнатылады.




Сурет 1.18 – Түсім түрлері
а) бүйір, ішкі бұғы, б) жоғарғы, ашық ағызу.

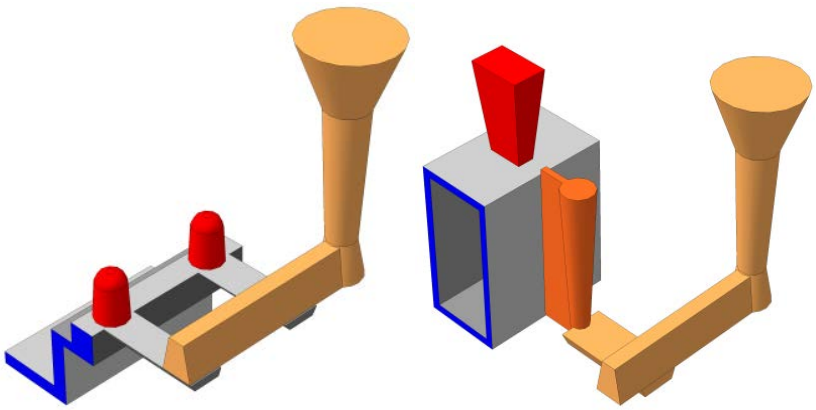


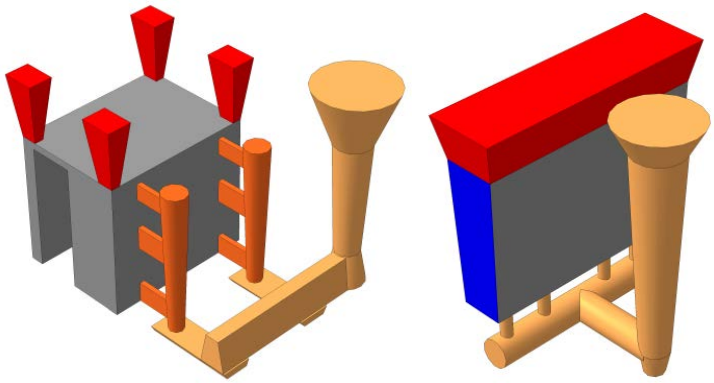
1.19 сурет - Бүйірлік ішкі қайтарымды түсім




Сурет 1.20- Қалып бойынша түсім түрлері

1.21 Суретте құймалардың бұталары көрсетілген ,олар бойынша литник-қоректендіргіш жүйе үлгілерінің кейбір түрлерін көрсетуге болады [2].





Сурет 1.21-Литник-қоректендіргіш жүйенің түрлері

## 1.4 Қалыптау жұмыстарының негізгі тәсілдері

Сонымен, біз өз жұмыс орнымызды дайындадық және құю қалыпын жасауға кірісуге дайынбыз.

Бастау үшін кейбір жалпы қалыптау тәсілдерін қарастырайық, содан кейін жекелікке көшеміз.

Құю цехтарында құймаларды өндіру кезінде қолмен қалыптаудың көптеген тәсілдері қолданылады. Алайда, осы тәсілдердің көпшілігі қайталанады, сондықтан процестің кейбір жалпы тәсілдері немесе негізгі элементтері бөлек қарастыру орынды. Оларға жатады:

- тығыздау;
- желдетуді шыңдау;
- алу;
- әрлеу;
- құрастыру.

Бастау үшін қалыптаудың кейбір негіздерін қайталаймыз.

Пішін қалыптау қоспасы сияқты дайын толтырғыштың аз мөлшерін толтыру арқылы жасалады.

Қалып екі немесе одан да көп бөліктерден, бір-бірімен **жазықтықтармен** немесе **беттермен бөлінген ағытпадан** тұрады. Мұндай бөлу үлгіні толтырғаннан кейін қалыптан оңай алуға мүмкіндік береді.

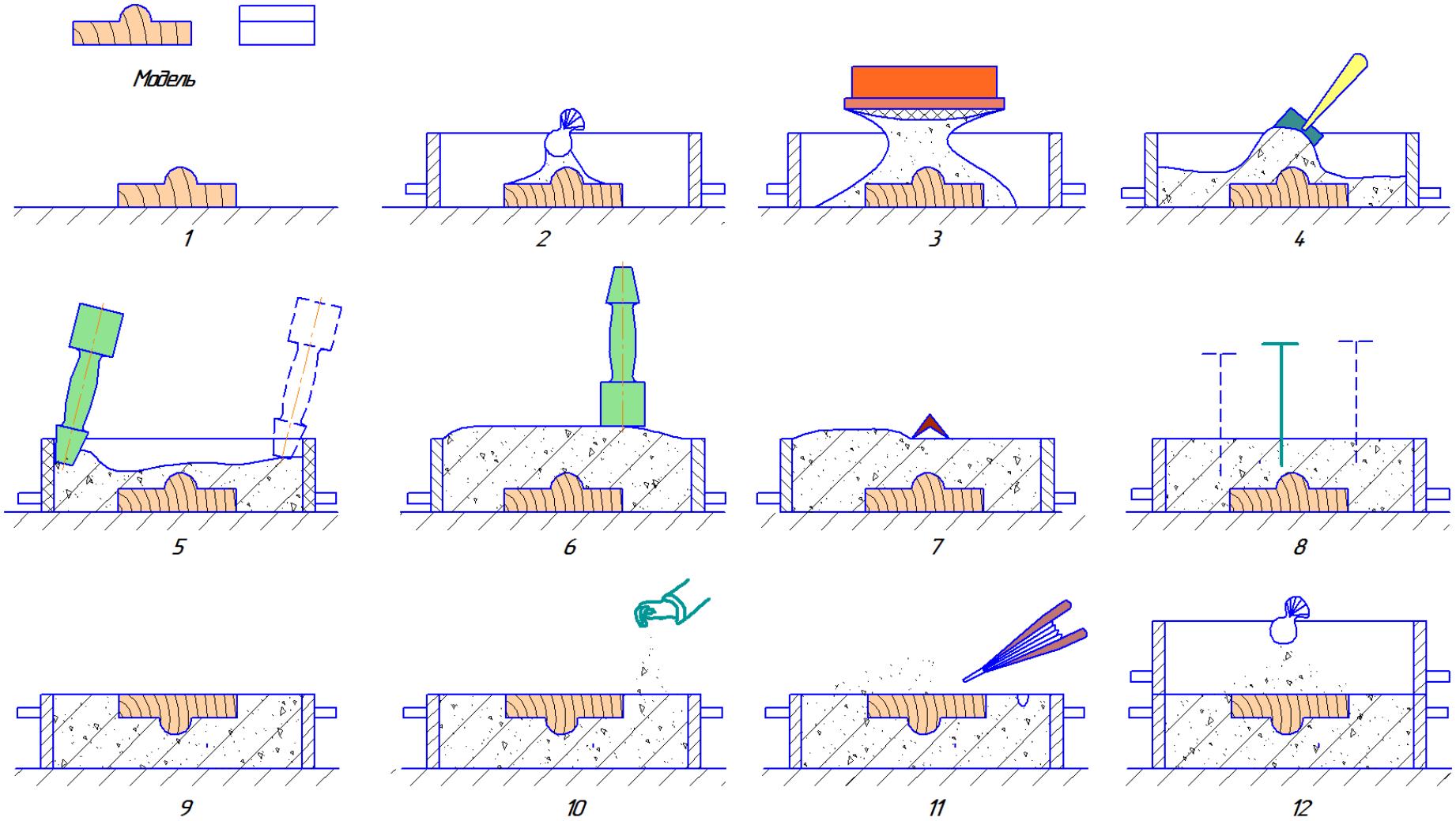
Көбінесе олардың арасындағы ажырату үшін екі опокада бір жазықтығы бар қалыптау әдісі қолданылады.

Модель алынған кезде, оның ізі пішін қуысын құрайды. Бұл қуыс құйма болу үшін металлмен толтырылады.

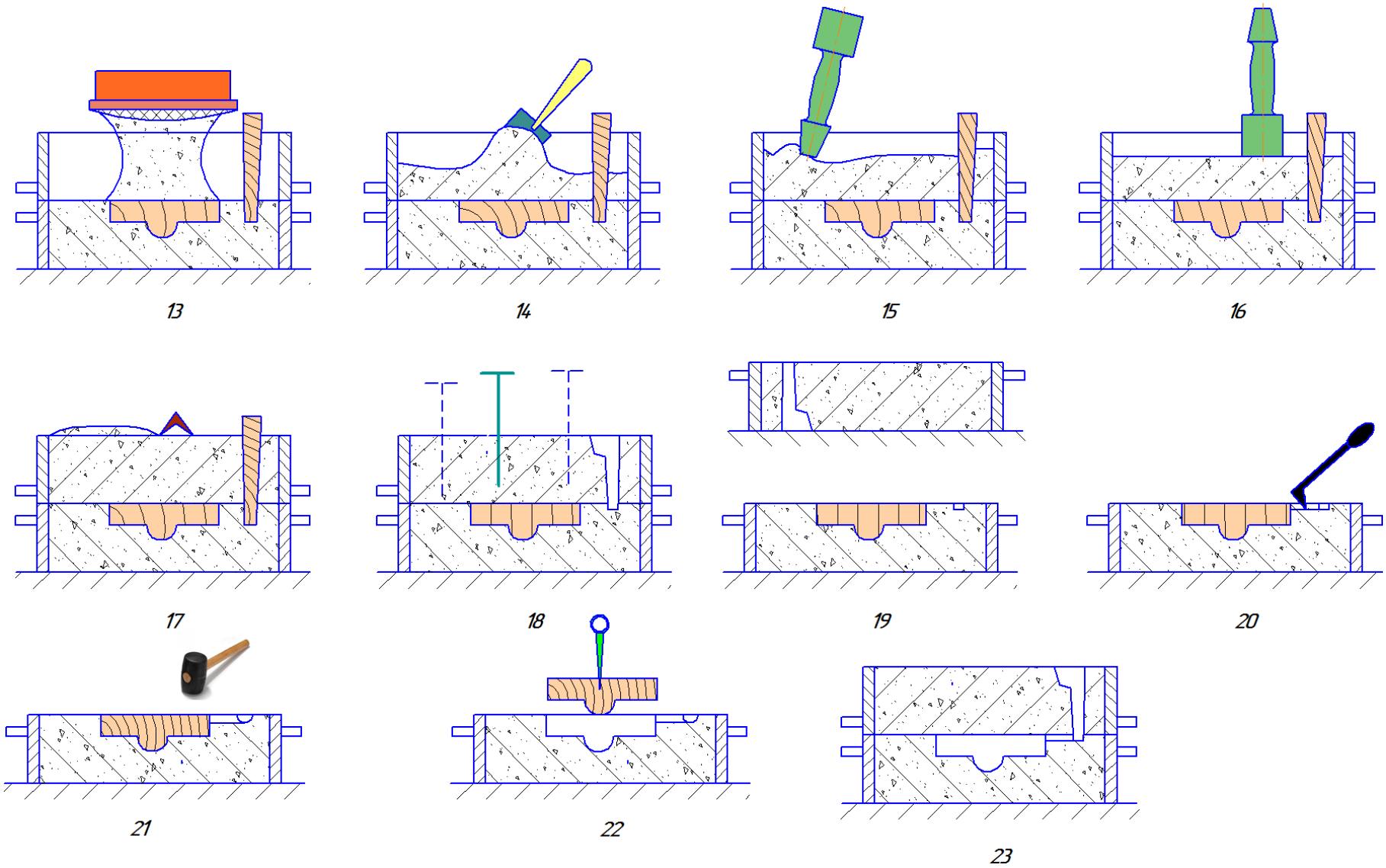
Егер құйма мысалы төлке сияқты қуыс болса (1,11 сурет), онда осы қуысты қалыптастыру үшін **«өзек»** деп аталатын қалыптың қосымша элементі пайдаланылады.

Жұптық опооктарында қалыптау процесінің кезектілігі 1.22 суретте көрсетілген [1].

Осы типтік мысалда жоғарыда аталған негізгі қалыптау тәсілдерін қарастырайық.




Сурет 1.22 - Қалыптау процесінің реті




1.22 Суреттің жалғасы - Қалыптау процесінің реті

1-модель қалқаншаға (плитаға) жалпақ жағымен салынған);
2-төменгі опоканы орнату және модельді баптау;
3-қаптау қоспасын себу;
4-төменгі опокаға қалыптау қоспасын салу;
5-тромбовканың ұшымен қоспаны нығыздау;
6-қалыптау қоспасының жоғарғы қабатының төменгі опокаларын тегіс ұштарымен нығыздау;
7-артық қоспаларды жиегімен теңбе тең кесу;
8-желдеткіш каналдарды себезгімен шаншу;
9-180 градусқа аудару;
10-пішінді ажыратқыш құммен жабу;
11-артық бөлгіш құмды үрлеу;
12-модельді өшіру;
13-жоғарғы опока мен тіреуіш моделін орнату және үлгіге қаптау қалыптау қоспасын жағу;
14-қоспаны бояу;
15-жоғары опокадағы қоспаны трамбовканың өткір ұшымен нығыздау;
16-тығыздау қабатының жалпақ шетімен таптайтын;
17-артық қоспаны кесу;
8-желдеткіш каналдарды себезгімен шаншу;
19-жоғарғы опокаларды алу, оны бұрау және өңдеу үшін орнату;
20-жоғарғы тіректі өңдегеннен кейін төменгі әрлеу және құю арналарын ажырату бойынша кесу жүргізіледі;
21-модельді бөлу;
22-төменгі опокадан модельдерді алу;
23-құрастырудан кейінгі қалып.

### 1.5 Қалыпты тығыздау

Модельді плитаға құйма моделін (немесе бірнеше модельдер) орнатады және оны оған бекітеді (1.22 сурет, 1 позиция). Әдетте бұл тікенектердің көмегімен жасалады. Бұл қондырғының анықтығын қамтамасыз етеді және жұмысты жеңілдетеді.

Содан кейін төменгі опоканы ағытпа жазықтығымен төмен (2) орнатады. Ажыратқыш жазықтығы төлке үшін құюға жақын жағына сәйкес келеді. Опоканы және құю моделі жанында құйма жүйесінің үлгілері болады немесе олар пішінді өңдеу кезінде кесіледі.

Ең қарапайым құйма жүйесінде төменгі опокада қоректендіргіш, ал жоғарғысында воронканың, тіреуіштің және шлак ұстағыштың модельдері орналасады. Біздің жағдайда біз пішінді өңдеу кезінде құю жүйесінің арналарын кесеміз.

Егер модельдік плитада істіктер қарастырылған болса, онда оларға тірек орнатылады. Модельдің беті ұнтақ (бөлгіш құрам) салынған қапты (3) шайқау арқылы ұнтақтайды. Осыдан кейін үлгіге қолмен елеуіш арқылы қаптау қоспасын мүмкіндігінше біркелкі қабатпен електейді (3; 13).

Егер қаптау кесектері жоқ болса, оны елеусіз себуге болады. Үлгінің жабылмаған бөліктері қалмау үшін қолмен тегіс қысу қажет.

Қаптау қоспасының қалыңдығы, шикі қалыптау кезінде, шағын және орта үлгілер үшін 15-тен 30 мм-ге дейін және ірі үлгілер үшін 30-дан 50 мм-ге дейін құрайды. Құрғақ бойынша қалыптау кезінде үлгінің шамасына байланысты 20-дан 50 мм-ге дейін.

«Құрғақтай» қалыптау астында дайындалғаннан кейін шикі пішін құю алдында кептіріледі деп болжанады.

Қаптау қоспасының қатты жұқа қабаттары тығыздануға алып келеді және осы жерде құйма металының ақауын тудыруы мүмкін.

Егер модель қабырғалары өте жоғары болса, қаптау қоспасымен, қаптау толтырғышпен бірге қабат-қабат жасалады. Бұл ретте қаптау қоспасының биіктігі толтырғышқа қарағанда жоғары қойылады.

Толтырғыш қоспамен толтыру қабаттармен жүргізіледі. Толтырғыштарды күрекпен немесе қалақпен (4; 14) 50-ден 75 мм-ге дейінгі қабатпен салады, тегістейді, оны алдымен өткір содан кейін тегіс тромбовкамен мұқият және біркелкі тегістейді (5; 6; 15; 16). Трамбовканы опоканың қабырғасынан ортаға қарай бастау керек, әсіресе опоканың бұрыштары бойынша және модельдің терең ойықтары бойынша мұқият тегістеу керек.

Іс жүзінде анықталған, ~20 тромбовкамен 70 бірлік (100-ден), толтыру қаттылығын қамтамасыз етеді, бұл жеткілікті шамада.

Шамадан тыс тығыздалған қоспа қалыптың газ өткізгіштігін төмендетеді, сондықтан тромбовкамен асықпаңыз, бірақ борпылдақ қоспа да жақсы емес.

Егер пішін құрғақ қоспамен құйылса, онда шикі қалыптарды кептіру кезінде, құю алдында артық ылғал жойылады, тесіктер кеңейтіледі және газ өткізгіштігі қанағаттанарлық болады, сондықтан мұндай пішіндер үшін қайта тығыздалу қиын емес.

Модельдің айналасында толтырылған кезде, бетін тромбовкамен соғылмауын және оның бұзылмауын қадағалау қажет. Бұл қоспаның опокадан ажыратылуына әкеледі, барлық қалыптың беріктігін төмендетеді.

Содан кейін екінші қабат себіледі, оны дәл осындай жолмен тегістеледі, содан кейін үшінші және т.б., опока толтырылғанша.

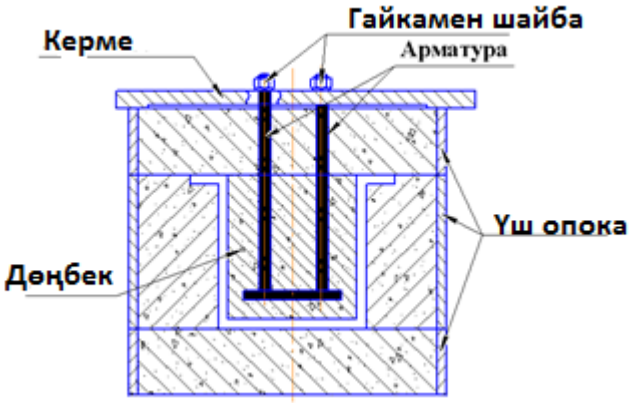
Соңғы толтыру және шағын дөңес трамбовкадан кейін қоспаның артығын сызғышпен тең қылып жиектерін (7) кеседі. Барлық қабатты бірден кесуге тырыспаңыз, аздап кескен жақсы.

Егер опока айқастырғыш болса, онда қоспа қабаты айқастырғыштың жоғарғы жағына күрекпен тегістеледі. Мұндай опокалар әдетте үлкен және үлкен беріктігі үшін, қоспаның жоғарғы қабаты ілмектермен қалыптасады. 1.23-Суретте ілгекті орнату үлгісі көрсетілген. Мұндай ілгектерді үлкен көлденең жазықтықтарда және өз салмағымен құлауы мүмкін, дөңбек деп аталатын салбыраған бөліктері болған кезде орнату керек. Бұл ретте ілгектер пішінді қуыстың ішіне шықпауын және металл құйылмауын қадағалау керек.

Ілгектердің орнына тігінен 60-тан 80 градусқа дейінгі бұрышпен орнатылатын ағаш «сарбаздар» қолдануға рұқсат етіледі. Ілмектер мен сарбаздарды қоспамен жақсы бекіту үшін оларды алдын ала сұйық әйнекте немесе балшық суспензияда сулайды.

Егер жоғарғы опотта үлкен дөңбек болса, онда кейде бір ілмектер жеткіліксіз болады, сондықтан мұндай дөңбектер айқыштарға немесе арнайы салмаларға бекітілетін арматураны қолдану арқылы күшейтіледі, ал арматурамен дөңбектің өзі бөлек қалыптасады (1.24 сурет). Арматураны созуға арналған жоғарғы тіректегі саңылауларды алдын ала белгілеу бойынша «орны» арқылы бұрғылайды.

Сурет 1.23-Ілгектерді қалыпқа орнату




Сурет 1.24 – Дөңбек арматурасын жоғарғы опоқа бекіту

Мұндай ірі дөңбектер металлдың еркін шөгуіне кедергі жасайды, сондықтан оларды әлсіз нығыздайды немесе қуыс етіп жасайды, немесе әртүрлі жұмсақ толтырғышпен толтырады, мысалы, көп мөлшердегі асбест талшығы бар өзекті қоспа.

### 1.6 Жасанды желдетуді шыңдау

Жасанды желдету құрылғысы 1.22-суретте (8; 18-позицияда) толтыру және тегістеуден кейін қалыптау қоспасының қалыңдығын инемен (себезгімен) шаншу арқылы көрсетілген.

Мұндай түйіремелерді жартылай пішендердің сыртқы жағынан жасайды. Қалыпты үлгіге дейін тесуге болмайды, ал шамамен 10 мм қашықтықта тоқтауға болмайды. Түйіремел бір бірінен 60-100 мм жиілікпен жүргізіледі.

Кейбір жағдайларда жоғарғы жартылай пішендерді ажыратқыш қуысы жағынан өтпелі сынықтарды модельді алғаннан кейін, газ жиналуы мүмкін жерлерге шығарады, бірақ бұл беттің зақымдануына әкелуі мүмкін.

Желдету арналарын төменгі жартылай қалыптағы ажыратқыштың бетіне шығару үшін иілген инелер қолданылады.

Желдету каналдарын орнату жұмыстары аяқталғаннан кейін, төменгі жартылай пішенді модельді плитаның істерінен алады және 180 градусқа қайта оралады (әрекет жиектеу деп аталады).

Жиектеуді бірқалыпты соққысыз жүргізу керек, алдымен жартылай пішіннің шетіне, мұқият қарап, газ жиналуы мүмкін жерлерде қосымша өтпелі түйіремелер жүргізу керек, әдетте бұл пішін қуысы элементтерінің жоғарғы ойықтарында, содан кейін жартылай пішіннің сырт жағына қарай (1.22 позиция 9, 19). Және қалыптау сапасына бақылау жасау.

**Себу**

Ажыратқышты бөлгіш құммен себу (сурет 1.22 позиция 10) әдетте сазсыз және басқа да байланыстырғыш материалсыз ұсақ құммен өндіреді, осы мақсат үшін, әрине, басқа да бөлгіш материалдарды қолдануға болады. Бөлгіш құммен себу, сіз түсінесіз, жартылай қалыптардың жабысуын болдырмау үшін және қажет болған жағдайда, мысалы, үлгіні алу үшін немесе бақылау құрастыру үшін пішінді бөлшектеуге мүмкіндік алу үшін қажет.

Бөлгіш материал ретінде кейде газетті пайдаланады, әсіресе құм кетпейтін ағытпаның көлбеу бетінде. Соңғы құрастыру кезінде, әрине, қағазды алып тастау керек.

Содан кейін төменгі опокадағы тіреуіш моделін орнату орнында ланцетпен тіреуіштің өлшеміне қарай ойып кеседі (ол зумпф деп аталады).

1.22-суреттің (11) позициясында үлгі қосқышының бетінен «артық бөлгіш құмды үрлеу» жұмысы көрсетілген. Әсіресе, бұл ажыратқыш модельдерді қалыптау кезінде маңызды, өйткені құм қалдығы үлгінің екінші бөлігінің селдір жанасуына әкелуі мүмкін, ал бұл өз кезегінде қалыптардың және құймалардың ақауларына әкеледі.. Бұл жұмыс қол терілерімен немесе жұмсақ қылқаламмен жасалады.

Төлкелер бойынша жоғарғы опокаларды орнатқаннан кейін бағыттаушы және орталықтандырғыш істіктерді кию қажет (1.22 сурет 12 позиция).

Және қалыпты бөлшектеу-құрастыру кезінде жоғарғы жартылай қалыпты қатаң және баяу істіктермен жоғары көтеру қажет.

Қаптау және толтыру қоспасын төменгі тіректің ажыратуына себер алдында алдын ала кесілген тереңдікте (зумпфта) тіреуіш моделін орнату қажет.

## 1.7 Үлгілерді тегістелген қалыптан шығару

Жоғарғы опокаларды қалыптағаннан кейін пішінді бөлшектейді, бұл үшін істіктері бар жоғарғы жартылай пішінді қатаң тігінен көтереді.

Модельді алу үшін бекітілген пішінді бөлшектейді және жартылай қалыптарды плитаға ажыратқыш жазықтықтарымен жоғарғы жағына қояды 1.22 (19) сурет. Үлгіні ойықтаудың алдында қоспаның бетін үлгінің жиектері бойынша қылқаламмен сәл батырылады.

Шлакұстағыш каналдарының кертіккесуі жоғарғы опокада және қоректендіргіштікі төменгісінде (20) жүргізеді. Содан кейін үлгіге биіктікті бұрайды, үлгіні сәл балға соққысымен сырғытады және үлгі тігінен биіктікке көтерілу үшін алынады (21; 22). Бұл оның мөлшерін арттыруға және кейде қалыптың жұқа қабырғаларының зақымдануына әкеледі. Ірі үлгілер үшін ысыруға арналған дірілдеткіштер қолданылады.

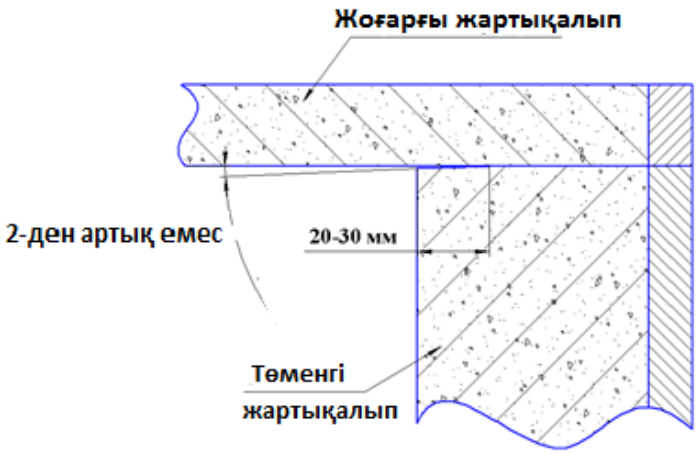
Шағын модельдерді қолмен алып тастау керек, ал ірілері – микроприводпен жабдықталған кранмен. Үлкен модельдерді көтеру үшін жалғағыш үлгісінің ілмектерге арналған арнайы ілгектер қарастырылған.

## 1.8 Пішіндерді өңдеу

Тегістеуден кейін пішінді қарап тексереді және зақымдануларды түзетеді. Түзетілген жерлер әрдайым әлсіз болады, сондықтан модельді бұзусыз алуға ұмтылу керек. Сонымен қатар, бұл жұмыс қиын және әрдайым емес, зақымдарды түзету және кейде қайта қалыптауға бару керек. Модельді алу кезінде сынуы мүмкін пішін бөліктерін, кең бүркеншігімен алдын ала шегемен түйреп ұстату ұсынылады.

Түзету өңдеу құралдарының көмегімен, үтіктегішпен, қасықпен, ланцетпен, жарықпен және қалақшамен жүргізіледі.

Өңдеу өте мұқият жасалады, бетін қысып тастамау үшін жеңіл салмақпен. Пішін жиектерін өңдеу кезінде аса сақ болу керек, сондықтан жиектерін өңдеу кезінде ол көтеріңкі болады, ал бұл құрастыру кезінде жиектердің құлауына әкеледі. Әрлеу кезінде жиектерді 1.25-суретте көрсетілгендей аздап кесуге болады. Бұл ретте, құйма кескішпен оңай жойылатындай, жіңішкеленіп құйылады.




Сурет 1.25-Қалыптың жиектерін өңдеу

Құрғақ пішіндерді әрлеуге күйгендерді, қабыршақтарды және қоқыстарды жою үшін пішінді бояумен қуысты бояу сияқты жұмыстар жатады. Бояу шаш щеткасымен немесе пульверизатормен жасалады. Бояуды кептіргеннен кейін бірден пішіннің ыстық күйінде жағады, ал кейде кептіруден бұрын және кейін екі рет жағады.

Шикі қалыптары үшін кейбір құймаларды ұнтақ тәрізді графитпен жинау алдында дәнекері бар қапты қуыстың үстінде сілкілеу жолымен ұнтақтайды. Бұл жұмыстың қажеттілігі технологиялық картада ескертілуі тиіс. Ұнтақты жақсы жабыстыру үшін қалақшамен, қасықпен немесе қылқаламмен жеңіл үтіктеуге болады.

Өңдеу кезінде қалыптаушы құю арнасын кесуді, көбінесе құймаларды жеке дайындағанда немесе құймаларды құюмен жөндегенде орындайды. Бірақ литник арнасын құю моделі арқылы жасау мүмкіндігі болса,онда бұл нұсқа тиімдірек.

Егер қуыста арналардың күрт бұрылуы болса, онда өткір бұрыштардан аулақ болу керек. Ол үшін өңдеу құралдарын пайдаланады.

## 1.9 Құрастыру және құюға дайындау

Жартылай қалыптарды құрастыру процесі қалыптаушыдан құю конфигурациясын анық көрсетуді талап етеді, әйтпесе түзелмейтін қатеге әкелуі мүмкін . Сондықтан бұл міндетті жоғары білікті маман орындайды.

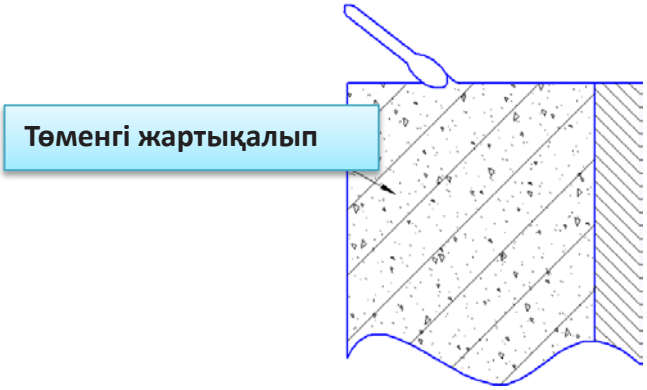
Бастапқыда пішін қуысын кез келген қоқыстан тазарту қажет, бұл жұмыс үлбірмен, пневматикалық шүмекпен немесе шаңсорғышпен жүргізіледі.

Содан кейін өзекшелерді орнату, технологиялық картада көрсетілген реттілікті сақтай отырып жүргізіледі. Алдымен 1-ші нөмірлі өзек , содан кейін 2 және т. б. орнатылады.

Төменгі жартылай қалыпта көлденең орналасқан өзектерді орнату қандай да бір қиындық тудырмайды. Жоғарғы жартылай қалыпта орнатылатын тік және көлденең өзектерді орнату қиын.

Тік өзектерді, егер олардың жеткілікті кең отырғызу беттері болмаса, әр түрлі шаблондарды немесе бұрыштықты қолдана отырып орнату керек. Ал жоғарғы жартылай қалыптағы өзектер отырғызу белгілеріне орнатылғаннан кейін горизонтқа 60-тан 80 градусқа дейінгі бұрышпен бекітілуі және өзектерді тек өзекті белгілер бойынша қаптау қажет.

Кейбір жағдайларда құйма немесе литник арнасы мен пішін бүйірінің арасындағы қашықтық аз болған кезде, сондай-ақ ажырамалардың тығыз жанаспаған жағдайда оның жазықтығы бойынша ланцеттің өткір ұшымен 1.26-суретте көрсетілгендей жыраны жүргізеді. Тарақшаларды құрастыру кезінде жоғарғы жартылай қалыптың салмағына күмән келтіріп, сұйық металлға кедергі жасайды. Осылайша, балқытпа опоканың сыртына құйылмайды.

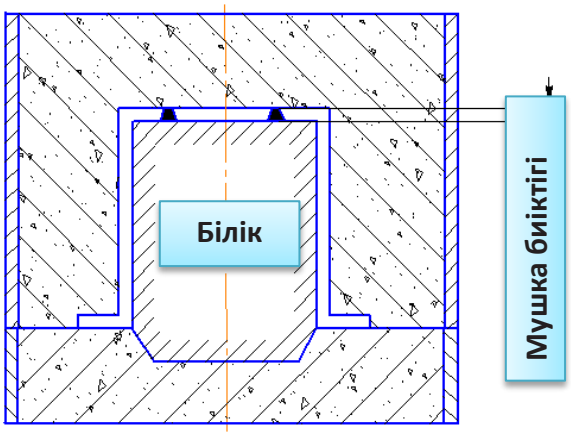



Сурет 1.26-Жыраның құрылғысы

Кейде осы мақсат үшін ағытпаның бойымен балшық сымын салады. Немесе модельді плитада жырық периметрі бойынша кесіледі,осылайша толтыру кезінде шағын жолақ пайда болады, ол да ағытпаны нығыздайды.

Қалыпты құрастыру кезінде кейде оның кейбір элементтерін қиыстырады, мысалы, өзектің белгілерін жиі тігеді. Мұндай жұмыс қажет емес және тек ерекше жағдайларда ғана рұқсат етіледі, себебі көбінесе құйма түрінің өзгеруіне әкеледі.

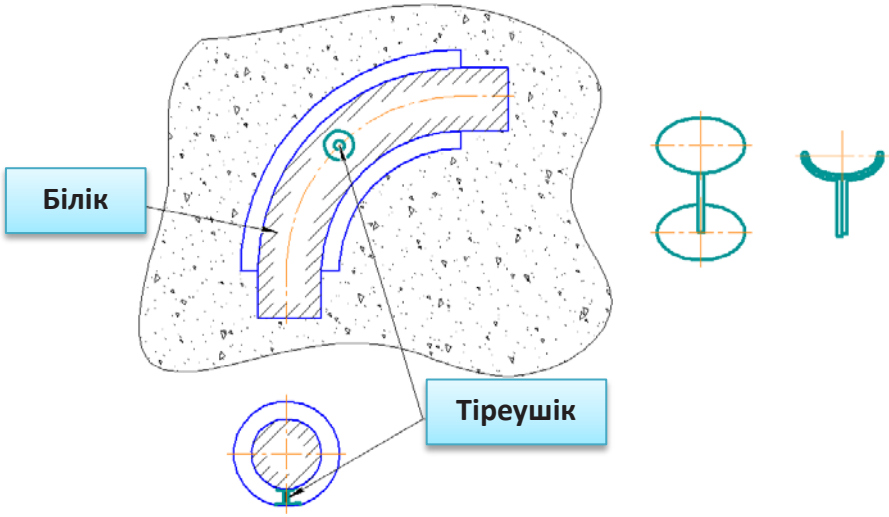
Қалыпты құрастыруға қабырғалар қалыңдығының біркелкілігін тексеруге арналған бақылау құрастыру (өзек, дөңбек және қалыптың қабырғасы арасындағы саңылау) жатады. Бұл жұмысты 1.27 суретте көрсетілгендей саз балшық конустарын қолдану арқылы жүргізеді. Құмыралардың қалдық қалыңдығы әр түрлі жерлерде қабырға қалыңдығын көрсетеді.




1.27 Сурет - Науаларды қолдана отырып бақылау бойынша құрастыру

Сәйкесінше, науалардың биіктіктерінің нәтижелері бойынша өзектің тігінен ажыратқыш жазықтығына қатысты түзету жүргізіледі,ол өз кезегінде алдын ала қатаң түрде көлденең қойылуы тиіс.

Өзектер әртүрлі қалыптар мен өлшемдерге ие және олардың кейбіреулерін қисықсыз орнату қиын. Мұндай жағдайларда, егер технологиялық карта рұқсат етілсе, металлдық айғыр қолданылады. Айғырдың әртүрлі конструкциялары және оларды қолдану тәсілі 1.28 суретте көрсетілген[2].




Сурет 1.28-Айғыр орнату үлгісі

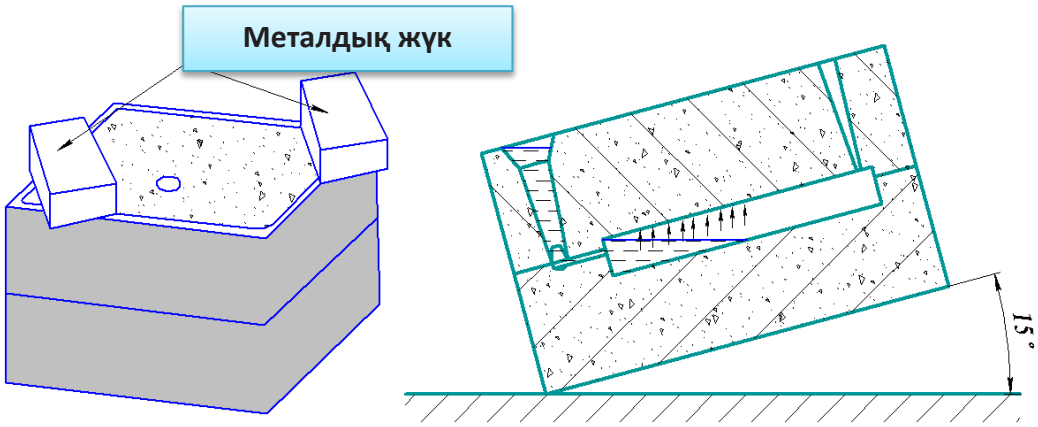
Қолмен қалыптау кезінде құймалардың барлық саңылауы 50 мм-ден артық өзекшемен құралатынын, ал аз құю және станоктарда механикалық өңдеу кезінде бұрғыланатынын есте сақтау қажет. Сондай-ақ, тістегершіктің тістері мен тісті доңғалақтар, шпонкалардың пазалары, түрлі ұсақ саңылаулар, фаскалар, қарықтар, иректүтіктер және т.б. металл кесетін станоктарда оңай, төгу немесе өңдеу принципі бойынша бөлшектер құйылады.

Сонымен, егер қалыптаушы сенімді болса, пішін соңғы әрекетке дайын. Жұптау әртүрлі тәсілмен жүргізіледі, мысалы, қапсырма шегелерге

құйылатын опокалар – қапсырмамен, бұрандалы қосылыстары – бұрандамалармен, түйреуішпен және т.б., струбциналармен немесе сыналармен, барлығы опока конструкциясына, ажыратқыш сызығына (көлденең немесе тік) және құю алдында жағдайға байланысты.

Сондай-ақ бекітудің орнына немесе оған қосымша, әсіресе үлкен қалыптар, қалыптың үстіне салынатын **металл жүкті** қолданады. Жүктің салмағы құйма салмағынан айтарлықтай асып түсуі тиіс (1.29 А сурет).

Егер құйма жалпақ плитаның қалпындай болса, онда құю 1.29 Б-суретте төменде көрсетілгендей, 15 градусқа дейінгі шектерде қалыптың еңкіштігі астында жүргізген дұрыс. Бұл жағдай қуыс төбесіндегі зиянды жылу сәулесін төмендетеді және құйма бетінің ақауларын төмендетеді.




а) б)

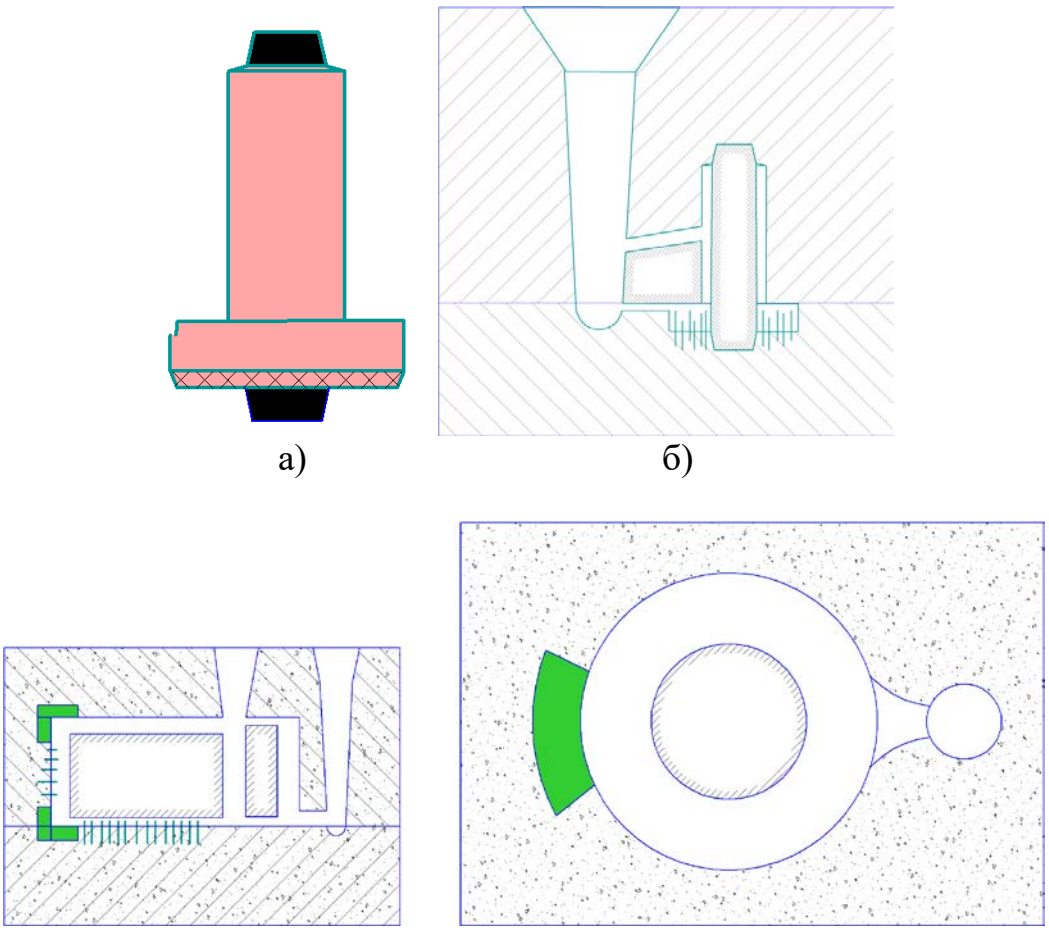
Сурет 1.29 - Жүктің орналасу сұлбасы А), және жазық құймаларға арналған құймалар б)

Қалыпты құрастыру кезінде кейде металл тоңазытқыштарды орнату көзделеді.

**Тоңазытқыштар**-сұйық металды салқындатуды жеделдету үшін металл пішіндер. Тоңазытқыштар сыртқы және ішкі болады.

Модельге **сыртқы тоңазытқыштарды** орнату орындары қара жиектеумен және негізгі фоны бойынша торға штрихтаумен белгіленеді. Сызбаларда тоңазытқыштар жасыл түспен белгіленген. Тиісінше, олар модельдің таңдалған элементі ретінде көрінеді. Металл тоңазытқыштар жинау кезінде қуысқа орнатылады. Тоңазытқыштың көрінетін беті таза болуы керек. Отырғызу тығыз болуы керек. Жоғарғы жартылай қалыпты жабар алдында тоңазытқышты біраз уақыт қалыпта «жатуы» және одан кейін мүмкін ылғалды жою үшін құрғақ майлықпен сүртіңіз.

Ішкі тоңазытқыштар жинау кезінде сыртқы сияқты орналастырылады, , бірақ ішкі қабырғасының қалыңдығынан 10 есе жұқа етіп орнатылады және оларды металл құйылатын итмұрын ретінде орнатады. Тоңазытқыштардың мысалдары 1.30 суретте көрсетілген.




Сурет 1.30-Тоңазытқыштар

а) сыртқы тоңазытқышты орнату орны көрсетілген құю үлгісі

б) ішкі тоңазытқышты орнату сызбасы

в), г) тоңазытқыштарды орнату схемасы

**Құйма кезінде құю орнын таңдау**

Кейбір жағдайларда қалыптаушы құйманың қалыптағы орнын өзі анықтауы қажет. Технологиялық картада нақты нұсқаулар жоқ немесе мүлдем жоқ жағдайды қарастырайық.

Құйма конструкциясына байланысты қалыптаушы құйма жағдайының барлық ықтимал нұсқаларынан ең жақсы қалыпта таңдап алуы тиіс. Бұл тапсырманы шешуге бірнеше күрделі ережелер мен ұсыныстар көмектеседі:

1. Құймаларды төменгі опокаға орналастыруға тырысыңыз;
2. Ең ауқымды бөліктерді жоғары болатындай етіп орналастыру, көбінесе осындай бөліктердің үстінде пайда орналасады;
3. Мүмкіндігінше құйманы, металлды жеткізу үшін пайдаға жақын етіп орналастыру;

Түсінікті болу үшін ықтимал нұсқалардың орналасқан жерінің эскизін (немесе техникалық сызбаны) сызып, ең жақсысын таңдау ұсынылады.

Сондай-ақ, қалыптау және құю кезінде орыны сәйкес келмеуі мүмкін екенін есте сақтау керек. Мысалы, цилиндр түріндегі құймалар өзекшелерді

қалыптау және орнату және опокаларды көлденең жалғау ыңғайлы, ал тік қалыпта құю жақсы.

Қорытпаға байланысты бейметалл бөлшектер (металл тотықтары), қождар мен пішін соры жоғары немесе төменге жиналады, яғни олар сұйық металға батып кетеді немесе қалқып кетеді, сондықтан механикалық өңдеуге жататын беттер төменгі жағында болаттан, шойыннан, мыстан жасалған құймалар үшін, ал алюминий мен магнийден жасалған құймалар үшін жоғарғы жағында орналасады. Өңдеуге жататын беттерді сызба бойынша анықтауға болады, мұндай беттерінде бұдырлық белгісі (√) қойылады немесе тану, бұл басқа бөлшектермен қосылыстың беттерін анықтау

Сонымен, біз қолмен қалыптаудың жалпы тәсілдерімен танысуды аяқтадық және одан әрі оның әр түрлі түрлерінің ерекшеліктерімен танысамыз. Бұл ретте біз басқа пәндердің, модульдердің прерогативтері болып табылатын көптеген аспектілерге қатысты емеспіз.

Құймаларды дайындау-бұл білім мен дағдылар кешені, ал қалыптау — тек қана негізгі болсада, бірақ тек бір бөлігі ғана. Дегенмен, осы оқу құралында мазмұндалған материал сапалы құюды жасау үшін жеткілікті.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Қалыпшының қандай толтыру құралдарын білесіз?
2. Әрлеу үшін қандай құралдарды білесіз?
3. Қандай жабдықтарды білесіз?
4. Қоректендіргіштің түрі қандай болуы керек?
5. Құймадан модельдің айырмашылығы неде?
6. Плитада модельдер қалай орнатылады?
7. Алу алдында модельді неге қағу керек?
8. Үлгіге қандай таңбалау және ерекше бояу қолданылады?
9. Шығырлардың мақсаты және орнату орны қандай?
10. Инені қалай тесу керек?
11. Қалыпшы металдың қалыптан «кетуіне» қарсы қандай шараларды қабылдауы тиіс?
12. Жартылай қалыптан үлгіні алу қалай жүргізіледі?
13. Пішін өңдеу дегеніміз не?
14. Құю жүйесін өңдеу қалай жүргізіледі?
15. Өзекті өңдеу үшін қандай құрал қолданылады?
16. Неге құрастыру кезінде өзек белгілерінің егуден аулақ болуы керек?
17. Ілгекті қалай қою керек және сарбаздар толтыру кезінде?
18. Неге ілмектер мен сарбаздар қажет?
19. Қалай дұрыс құрастыру керек?
20. Модельдің алынбалы бөліктері не үшін қолданылады? Олар қалай алынады?
21. Жүктің немесе бекітудің мақсаты қандай және пішіндер қалай бекітіледі?
22. Жинау кезінде қандай жұмыстар жүргізіледі?

23. Қолмен қалыптау үшін қандай конструкциялық ерекшеліктері бар?
24. Құралдарды қолдану туралы айтып беріңізші.
25. Жабдықтың мақсаты туралы айтып беріңізші.
26. Құю қалыпын толтырудың негізгі тәсілдері қандай?
27. Гір түрін құю үшін пішінді қалай орналастыру керек?
28. Батарея құю үшін пішінді қалай орналастыру керек?
29. Неліктен алюминий және магний тотықтары сұйық қорытпада?
30. Ішкі тоңазытқыш тотықпен жабылған болса не болады?
31. Керамикалық тіреушік, ұшаны қолдануға бола ма? Және неге?
32. Модельдер үшін пневматикалық дірілдеткіштің мақсаты туралы айтып беріңізші.

## 1 тапсырма

**Тақырыбы:** Типтік құймаларды жасаудың негізгі технологиялық тәсілдері

Нұсқаларға арналған сызбалар. Осыған ұқсас оқытушының күрделіліктегі нұсқаларына рұқсат беріледі. Оқу орнының стандарттары бойынша есепті ресімдеу.

Жұмысты зертханалық жағдайда орындау ұсынылады.

Жұмысты орындау уақытын жұмыс басшысы белгілейді.

### Жұмыс мақсаты:

Аспаптар мен жабдықтарды жұпты опокаларында қалыптауға таңдауды үйрету. Құймаларды жасаудың негізгі технологиялық тәсілдерін білу. Сызбаларды оқу дағдыларын қайталау.

### Орындау күрделілігі бойынша тапсырма:

1. Бөлшектердің сызбасы бойынша модель контурын анықтау. (Күрделілігі-1, жеңіл);
2. Қажетті құрал мен жабдықты таңдау. (Күрделілігі-2, орта);
3. Қалыптау ретін сипаттау. (Күрделілігі-3, Күрделі).

### Тапсырманы орындау тәртібі:

1. Үлгінің конструктивтік элементтері бойынша құйманың опока түрінде орналасуын анықтау;
2. Таңбалау мен бояуды құю үлгісіне салу;
3. Қажетті жабдықпен, қалыптау реттілігімен, қажетті құрал-саймандармен анықтау;
4. Құймаларды жасаудың негізгі технологиялық тәсілдерін баяндау.

Түзету.

### Керек-жарақтары:

Дәптер, ватман А3, сызба құралдары. Дәріс материалдары. Осы оқу

құралы және қажет болған жағдайда басқалар. Компьютерлік жобалауға рұқсат етіледі.

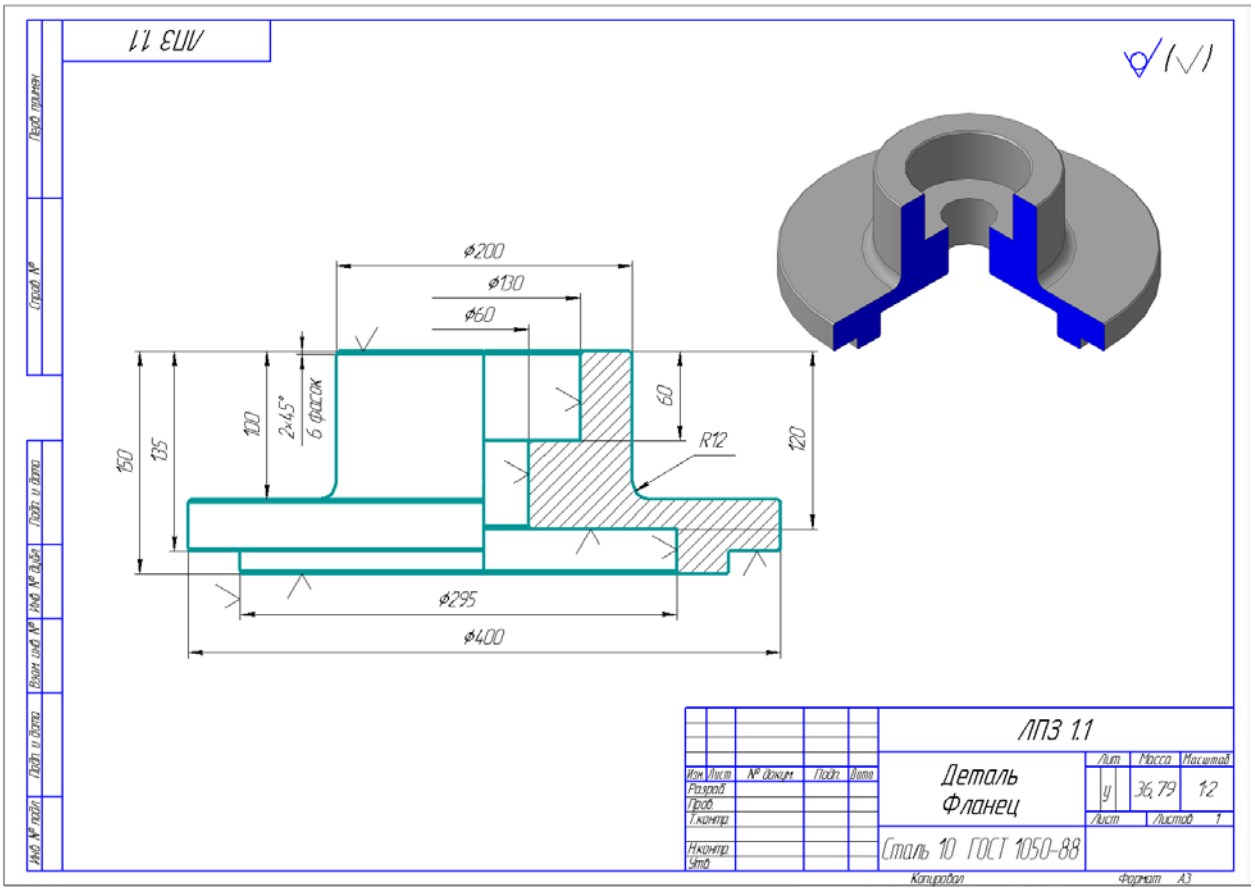
**Бағалау:** Орындалған тапсырманың күрделілігі бойынша:

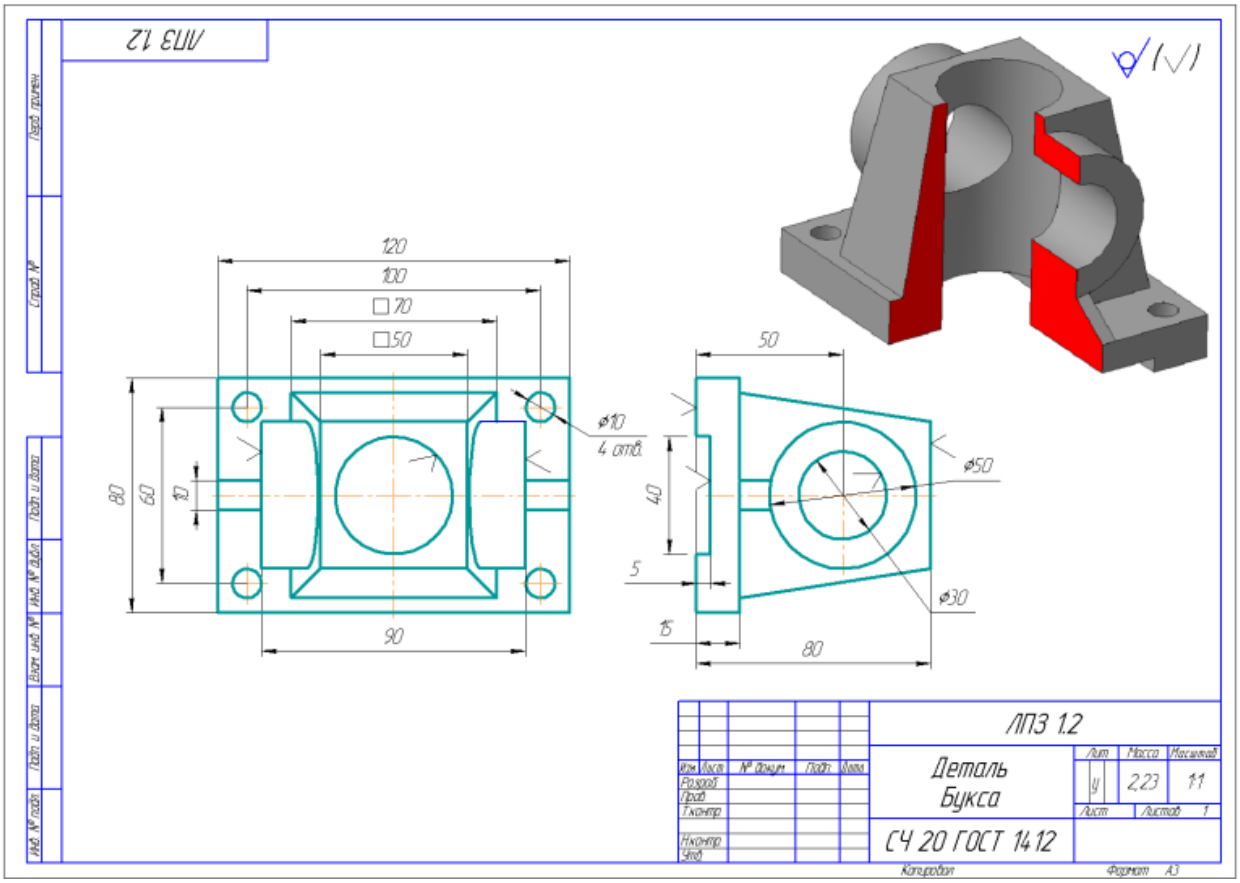
Тапсырманы толық орындау кезінде 1-қанағаттанарлық;

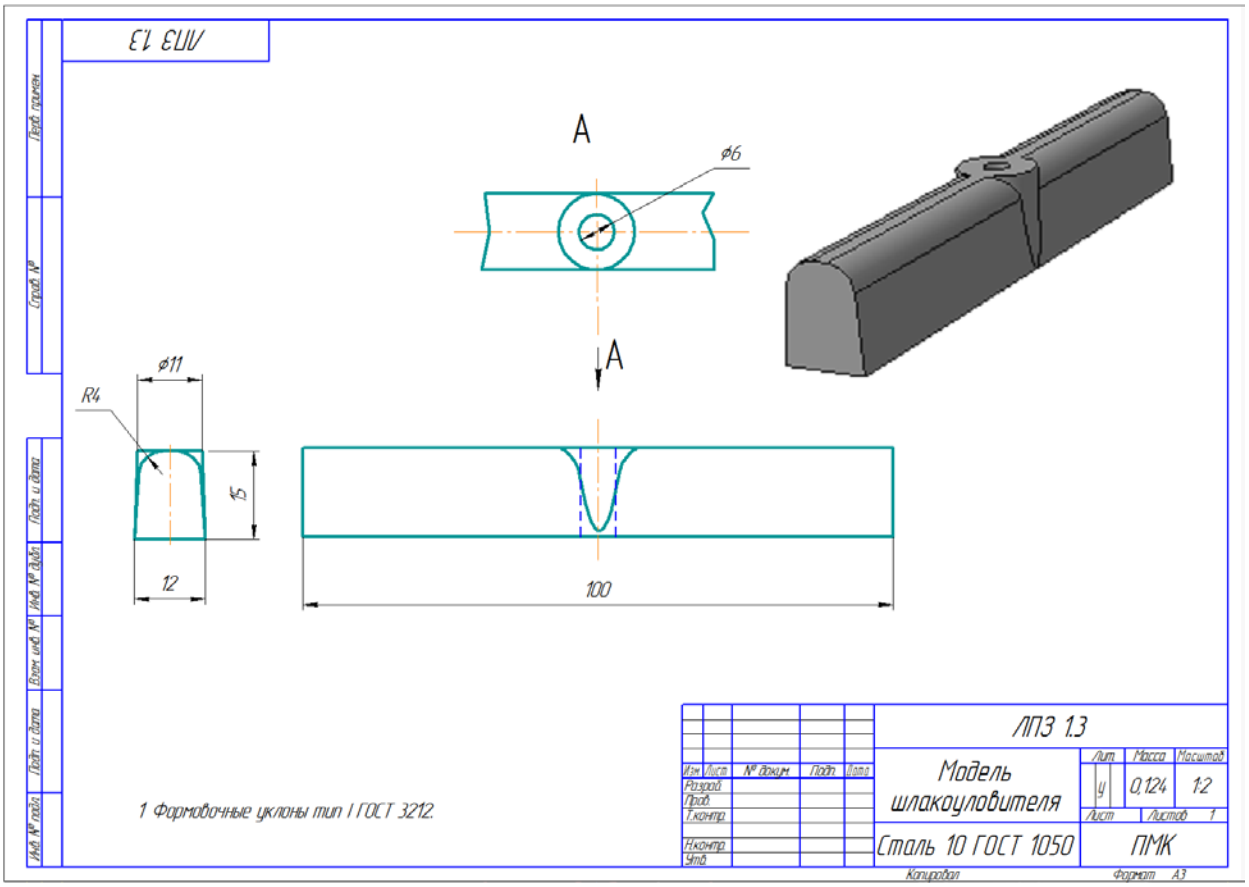
1 және 2 тапсырманы толық орындағанда – жақсы;

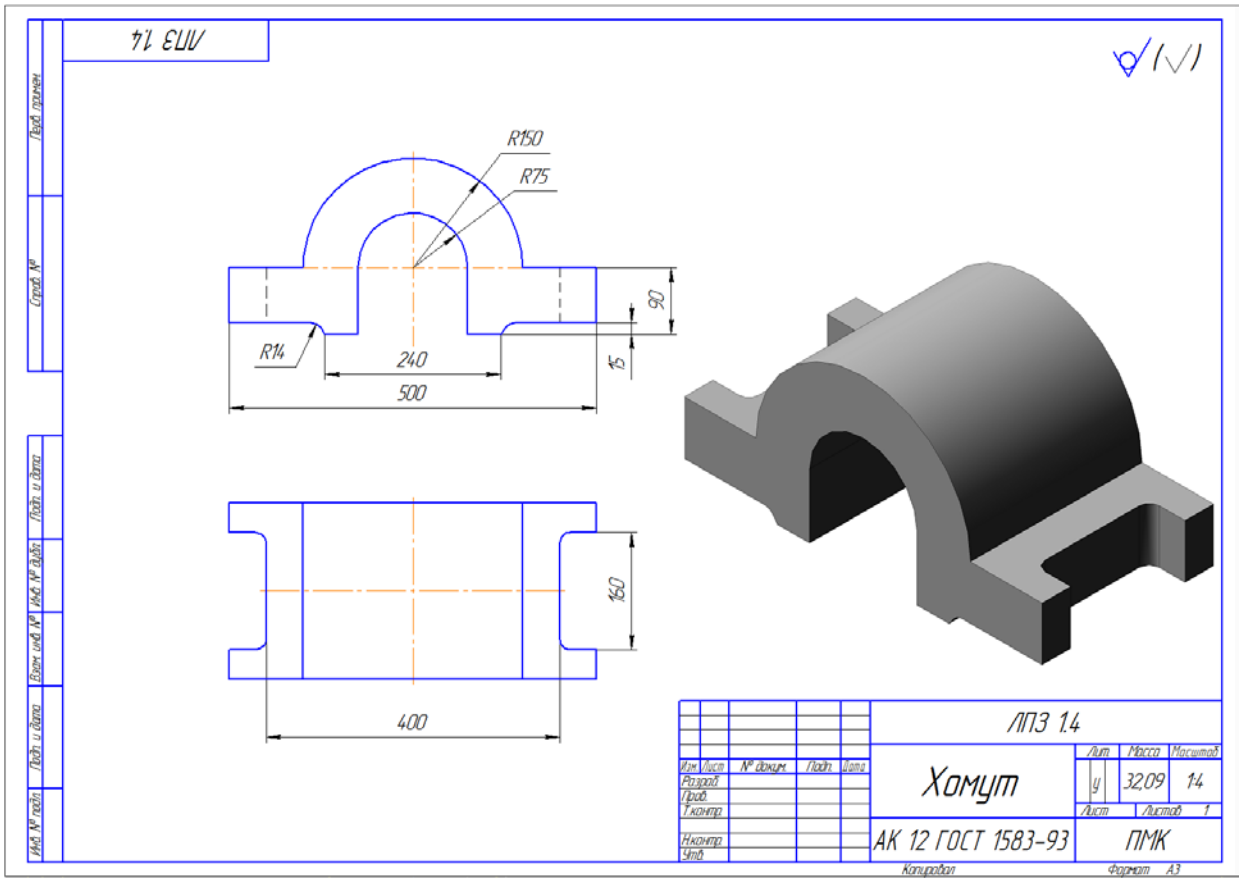
1, 2 және 3 тапсырманы толық орындағанда-өте жақсы.

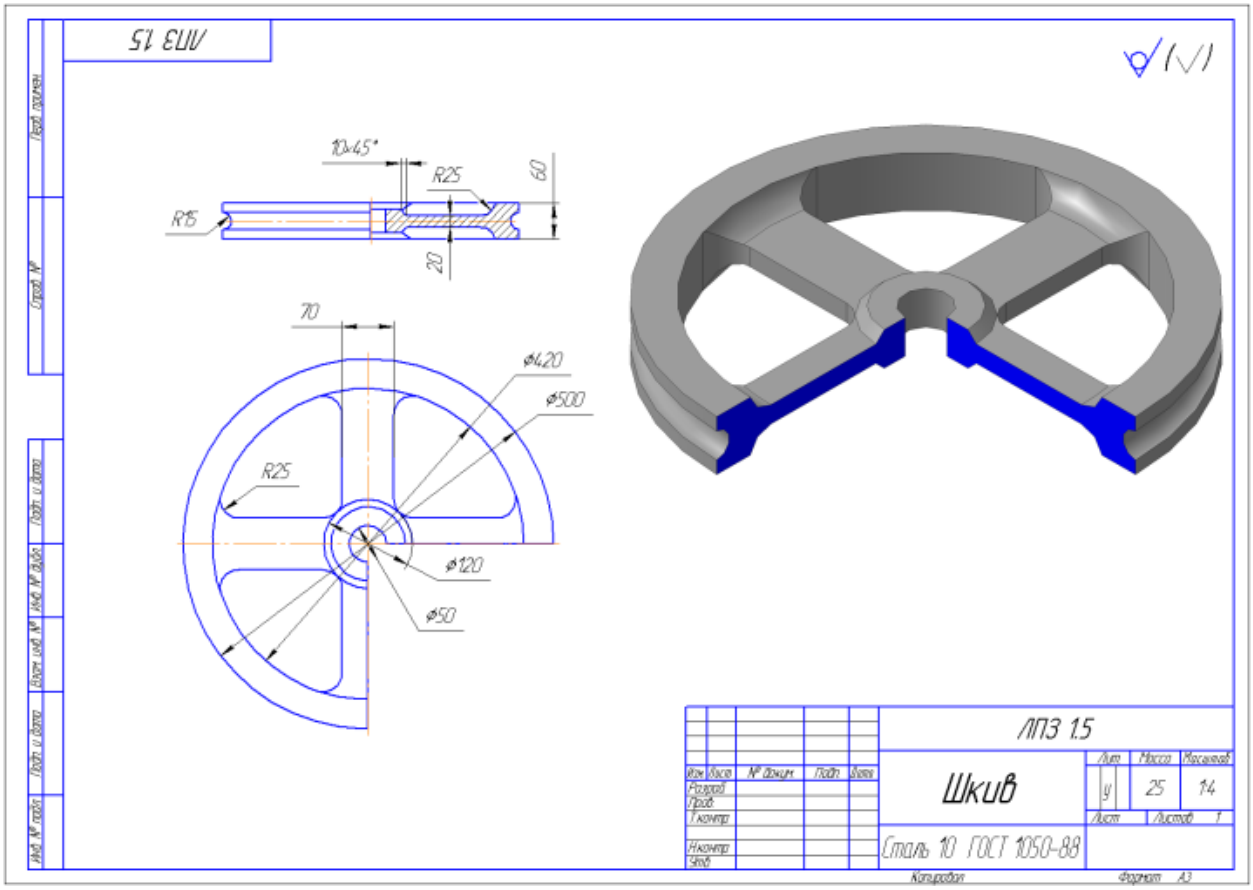
Тапсырманы өткізіп жіберіп немесе толық орындалмаған жағдайда баға төмендейді.

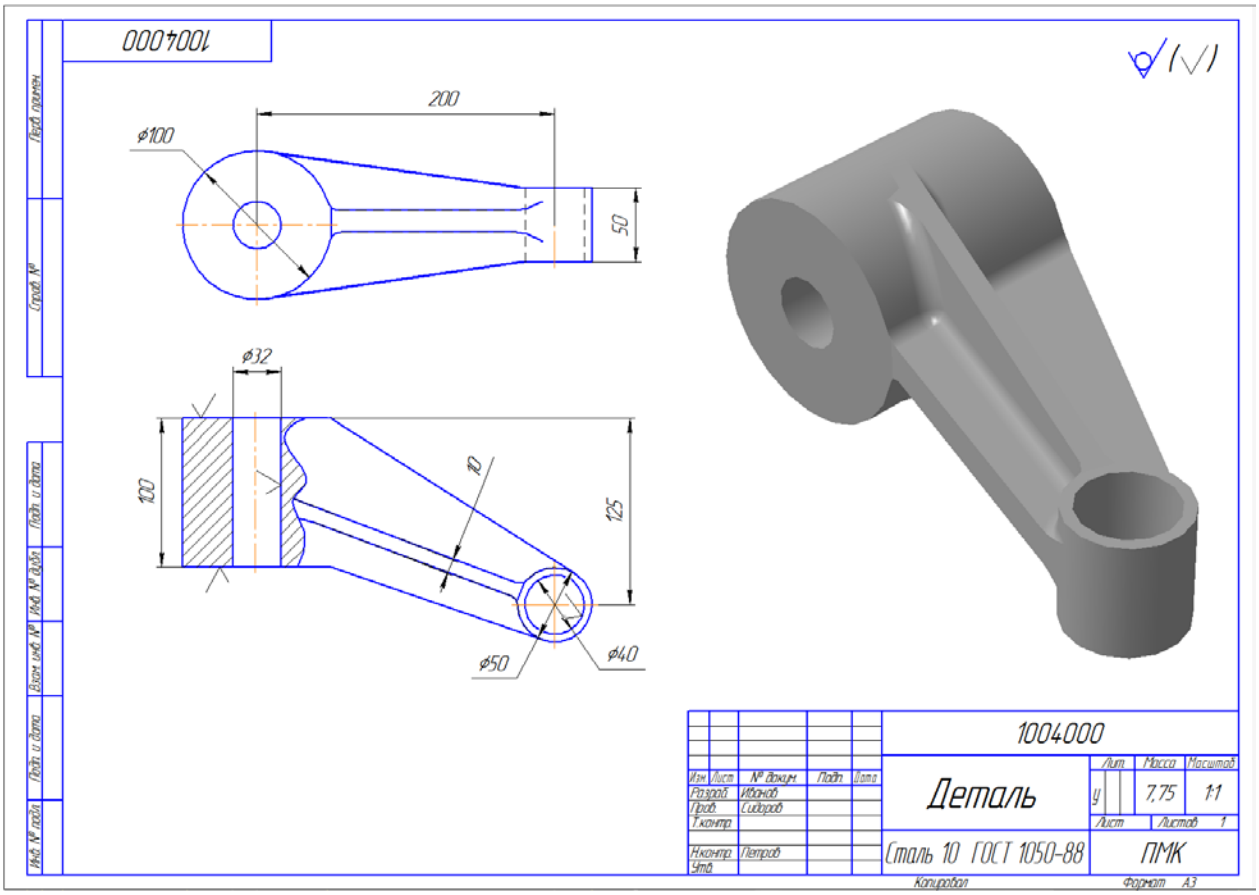

ЛПЗ 1.1
ø200
ø130
ø60
100
2×45°
6 фасок
150
135
60
R12
120
ø295
ø400
ЛПЗ 1.1
Деталь
Фланец
Сталь 10 ГОСТ 1050-88
Масса
36,79
Масштаб
1:2


ЛПЗ 1.2
120
100
□70
□50
ø10
4 отв.
80
60
10
90
50
40
5
15
80
ø50
ø30
ЛПЗ 1.2
Деталь
Букса
СЧ 20 ГОСТ 1412
Масса
2,23
Масштаб
1:1


ЛПЗ 1.3
A
ϕ6
A
ϕ11
R4
15
12
100
1 Формовочные уклоны тип I ГОСТ 3212.
ЛПЗ 1.3
Модель шлакоуловителя
Лит
Масса
Масштаб
0,124
1:2
Лист
Листов 1
Сталь 10 ГОСТ 1050
ПМК
Копировал
Формат А3


ЛПЗ 1.4
R150
R75
90
R14
240
15
500
160
400
ЛПЗ 1.4
Хомут
Лит
Масса
Масштаб
32,09
1:4
Лист
Листов 1
АК 12 ГОСТ 1583-93
ПМК
Копировал
Формат А3


ЛПЗ 1.5
10×45°
R25
60
R15
20
70
ø420
ø500
R25
ø120
ø50
ЛПЗ 1.5
Шкив
Лит
Масса
Масштаб
25
1:4
Лист
Листов 1
Сталь 10 ГОСТ 1050-88
Изм Лист № докум Подп Дата
Разраб
Пров
Т.контр
Н.контр
Утв
Копировал
Формат А3


1004000
200
ø100
50
ø32
100
10
125
ø50
ø40
1004000
Деталь
Лит
Масса
Масштаб
7,75
1:1
Лист
Листов 1
Сталь 10 ГОСТ 1050-88
ПМК
Изм Лист № докум Подп Дата
Разраб Иванов
Пров Сидоров
Т.контр
Н.контр Петров
Утв
Копировал
Формат А3

# 2. ҚОЛМЕН ҚАЛЫПТАУ ТӘСІЛДЕРІ

## 2.1 Опокаларда қалыптау

Егер қалыпты балқытпамен толтыру барысында қарастырсақ, онда алдымен металл құйғышқа немесе құйма тостағышқа, содан кейін тіреуішке және т. б. түседі. Міне, сол тізбектегі пішімді қарастырайық.

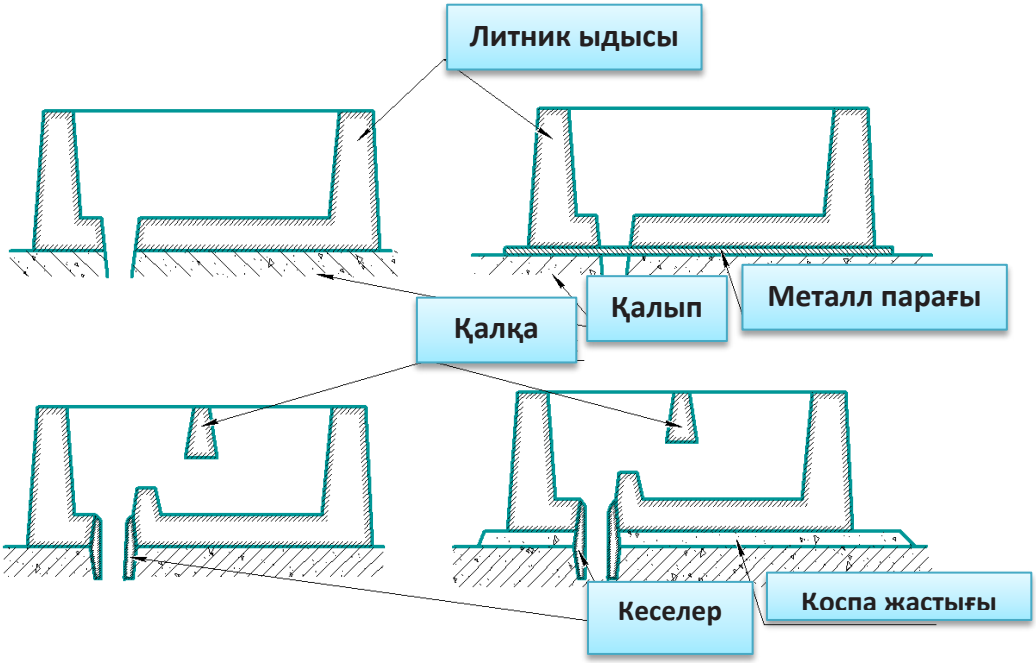
**Құйғыш және литник тостағаны**

Құйғышты қалыптау кезінде ланцетпен тұрғанға дейін кесу керек, ал оның бетін қасықпен қосып, бүкіл қоқымды пистолетпен үрлеу керек. Бұл үшін тіреуіштің биіктігі опокадан шығып тұруы тиіс.

Литник ыдысы опокаға қойылады, сондықтан оны алдын ала жасау керек. Оның өз үлгісі бар және олар сыйымдылықтарына қарай бөлінеді. Тостағандар қабырғамен және онсыз болады. Оларды дайындағаннан кейін пештерде кептіреді. Құрғақ үй-жайда немесе ылғал өткізбейтін қаптамада сақталады.

Шыныаяқтарды саңылаулардың дәлдігі бойынша тығыздық пен дәлдікті қамтамасыз ету үшін тостағанға орнатады. Тостағанды алдын ала дайындайды. Тостағанның жапсырылу тығыздығына байланысты қоспадан қабаттап орнатылады, ал сұйық шынымен жабылған металдың жұқа табағына құюды кідірту үшін, құйма тостағыштың жапсырылу жазықтығы бойынша ғана орнатылады. Кесе қиыстырылғаннан кейін аздап басу керек.

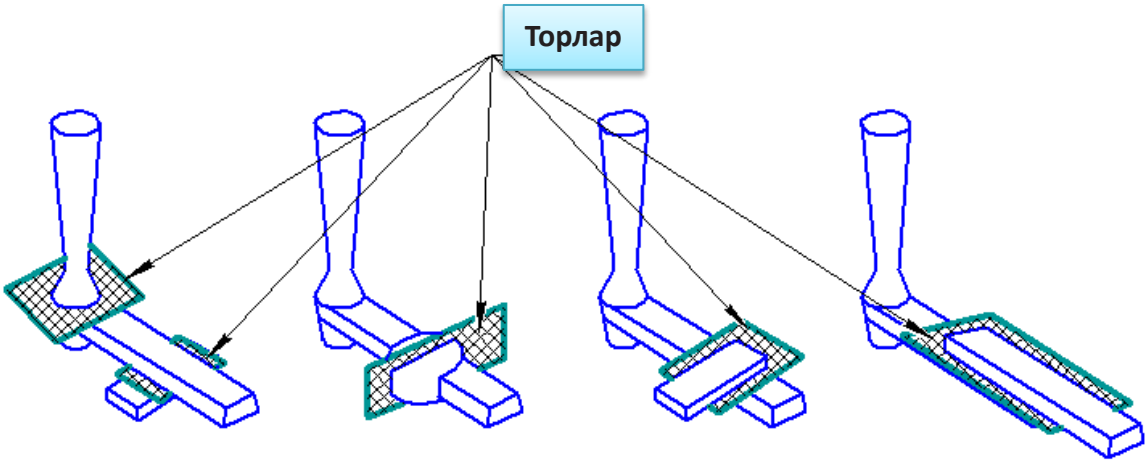
Құю тостағышының сыйымдылығын таңдау технологиялық картамен анықталады, онда әдетте тостағанның нөмірі жазылады. Құйма тостағандардың үлгілері және оларды орнату схемалары 2.1-суретте келтірілген.



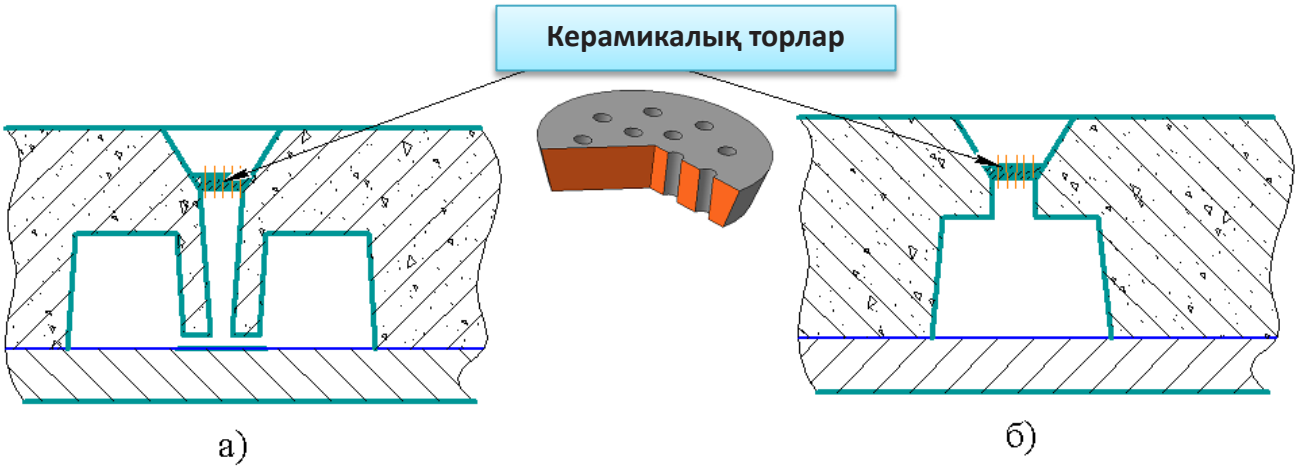

2.1 сурет-құйма тостағандар және оларды орнату схемалары

**Торлар**

Биметалл бөлшектер мен қожды қалыпта ұстау үшін кремний талшықтары мен керамикадан түрлі торлар орнатылады. Оларды құю жүйесі элементтерінің ажыратқыштары бойынша, оның ішінде металл табағының орнына тостаганның астына орнатады. Торларды орнату мысалдары 2.2, 2.3 суреттерде келтірілген.




Сурет 2.2- Литникке орнату




Сурет 2.3-керамикалық тор және оны орнату схемасы
а) құйғышқа орнату, б) жаңбырлы құйма кезінде

Торларды орнату кезінде олар тек ірі бөлшектерді ғана ұстап тұратынын түсіну керек және сонымен қатар құйма каналының өтпелі қимасының кем дегенде 1,13 рет ұлғаюына алып келу керек [25].

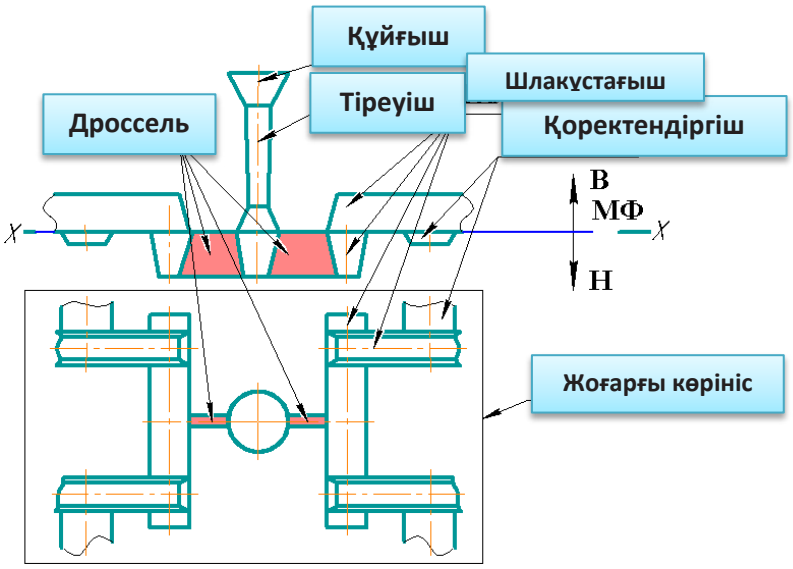
**Дроссель**

Құю сапасы қалыптың қуысын толтыру жылдамдығына байланысты. Құю жылдамдығы есептеу шамасы болып табылады және құю арналарының қалыңдығына байланысты (құюдың басқа параметрлерін өзгерту қиын) және құюдың қанағаттанарлық жылдамдығын қамтамасыз ету құймаларды ақаусыз алу үшін маңызды..

Құю жылдамдығын азайту немесе арттыру мақсатында модельдерді өзгерту тиімді емес, бұл тапсырманы литник – **дроссельдің** арнайы арнасын азайту және ұлғайту арқылы орындаған дұрыс (2.4 сурет), сонымен бірге әрбір құйма немесе құймалар тобы үшін бір қалыпта әртүрлі. Бұл жұмыс қоспа қабатын дроссельдің ені бойынша ланцетпен кесумен немесе керісінше металлды қалыптың қуысына беруді азайту үшін ұзартумен орындалады.

Суретте көрсетілгендей дроссель құрылғысы құюдың күрделі жүйесіне әкеледі. Дроссель шлакұстағыштың алдында және қоректендіргіш алдында орналасуы мүмкін,бұл жағдайда ол арналардың толтырылуын реттейді.

Дроссельдердің конструкциясының әртүрлі нұсқалары әртүрлі тарылулар мен арнаның қалқалары түрінде болуы мүмкін, бірақ олардың барлығы қалыптауды күрделендіреді және металл ағысына кедергіні арттырады, сондықтан тиімділікке ұмтылу керек, технологпен көзделмеген артық қиындықтардан аулақ болу керек.




Сурет 2.4-дроссельдің орналасу нұсқасы

**Қосқыш сызығын белгілеу**

Жанынан қарағанда (Сурет 2.4 негізгі түрі, оң жақта) (в) жоғарғы және (Н) жалғағыш сызықтарына (жазықтығына) қатысты қалыптың төменгі жағын көрсететін бағыттамалар мен әріптер түріндегі белгі көрсетіледі, ал МФ әріптері модельдің бұл ажыратқышы қалыптың ажыратуымен сәйкес келетінін білдіреді.. Ажыратқыш сызықтарын сызбаларда салу сұлбасы 2.5 суретте көрсетілген.

Мұндай белгі технологиялық құжаттамадағы суреттер мен сызбаларды оңайлату және көрнекілік үшін қабылданған.

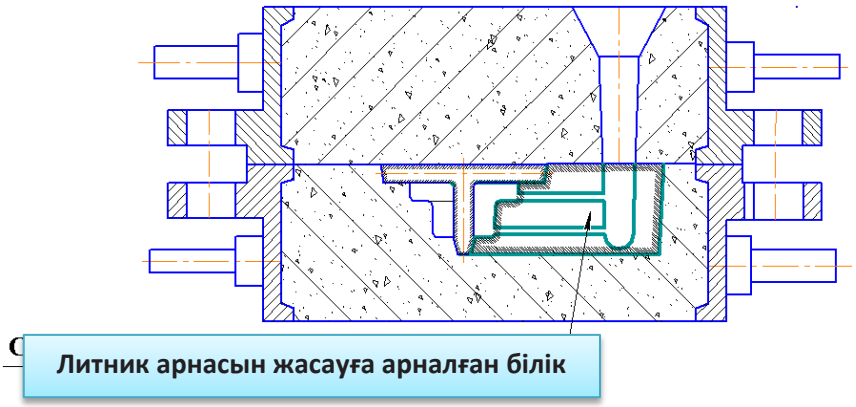
Сурет 2.5-сызықтағы ажыратқыш сызығын белгілеу схемасы

Құймалардың сызбаларында қолданылатын басқа да шартты белгілер бар, олардың кейбіреулері жоғарыда қарастырылған, ал басқалармен 3.1125-88 МЕМСТ-та өз бетінше танысуға болады.

**Металды төменнен жеткізу**

Егер құйма жоғарғы опокада немесе ортасында орналасқан болса, онда металлды ажыратқыш бойынша жеткізу неғұрлым ыңғайлы және қарапайым, ал егер төменгі опокада болса, онда құйма қабырғасын және құйма каналының өзі қалыптастыратын өзек арқылы арналарды құруға жүгінеді және бұл өзек жеке жасалады.

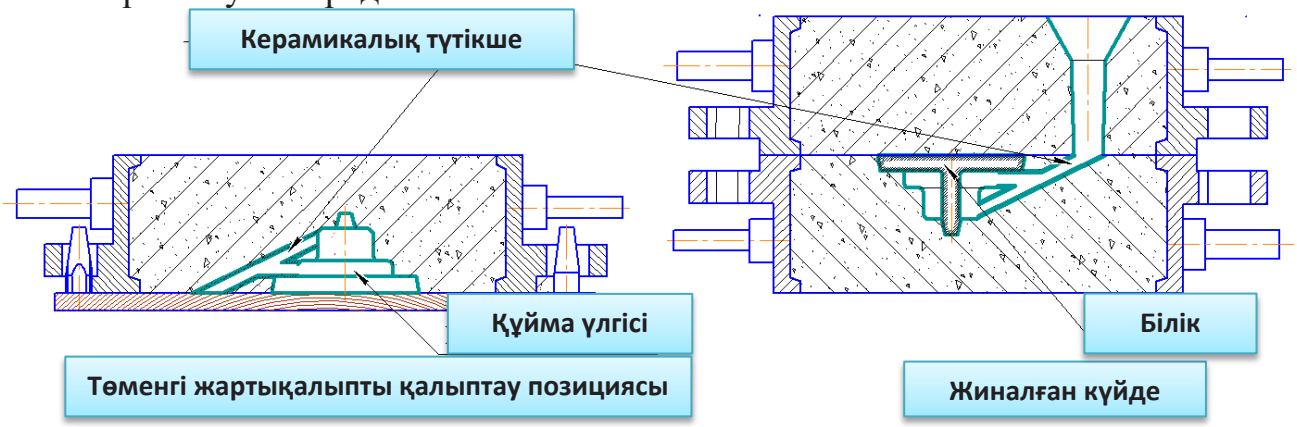
Бұл модель көлемін арттырады, жұмысты қиындатады, бірақ көп жағдайларда бұл ақталған. Мұндай өзекшелердің көмегімен кері тұрағы бар құймалар үшін, және бір қоспадан пішін жасау қиын болған жағдайларда да арналар жасайды (2.6 сурет).




Сурет 2.6-құюға арналған өзегі бар қалыптау нұсқасы

Бірақ, егер қыш түтікшелерден жасалған арнаны қалыптау кезінде опокаға салынатын болса, жұмысты жеңілдетуге болады, осылайша құйманың төменгі бөлігіне метал келтірумен көлбеу арнаны құрады (2.7 сурет).

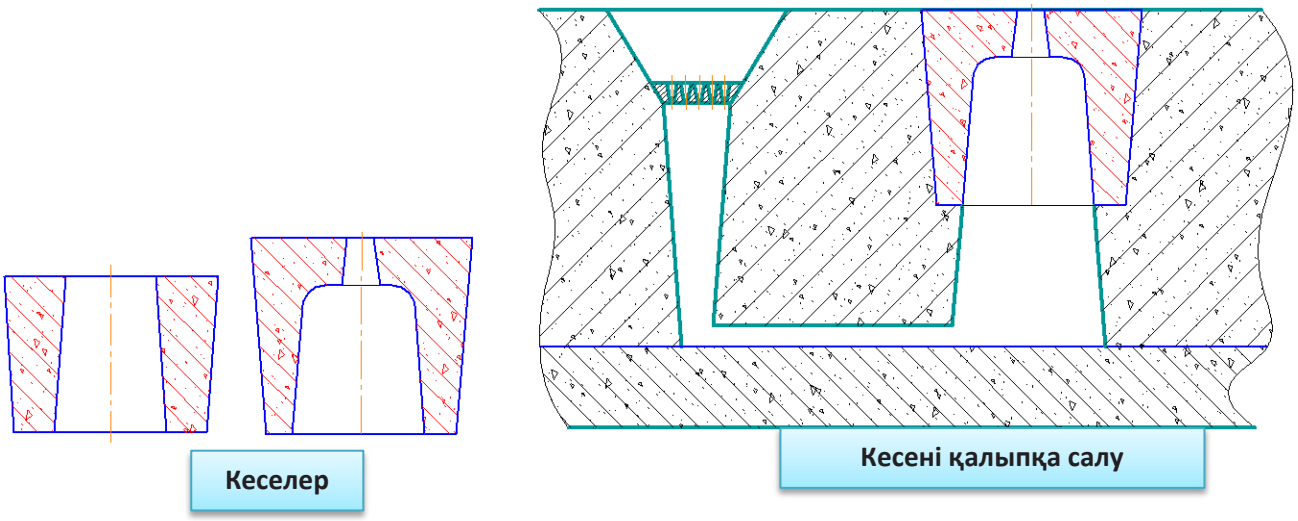
Бұл жаңдайда өзек ортаға дәл тігінен орнатылады, қандай да бір ығысусыз, бұл айырманың себебі болып табылатын қателікті болдырмайды. Құйма төменгі қалыпта құйылады және құю қалыпына қойылатын барлық талаптарға жауап береді.




Сурет 2.7-Керамикалық түтікшесі бар нұсқа

**Пайда құрылымы**

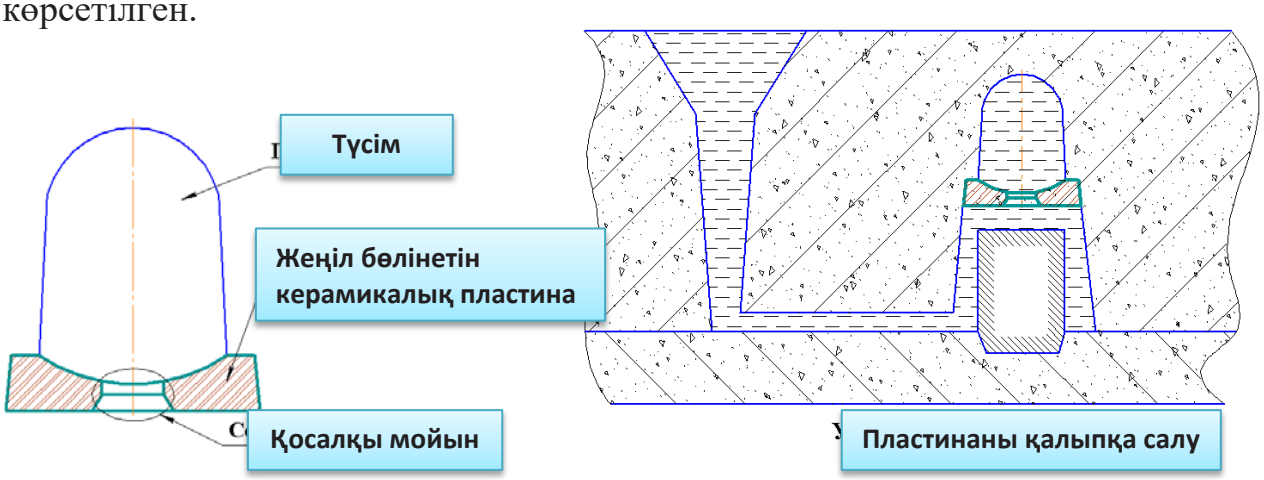
Сұйық металмен құйманы табыстан сенімді қамтамасыз ету міндетін шешудің бірі, металды суыту жылдамдығын төмендететін және жылу оқшаулағыш ретінде жұмыс істейтін салмалы стақандар қолданылады, сондай-ақ оны сұйық металдың жылуының әсерінен жанатын және ондағы металды жылытатын арнайы материалдан жасауға болады. Стакандар пайда моделімен құрылған қуысқа салынады. Стакан түрі және орнату 2.8 суретте көрсетілген.




Сурет 2.8-пайданы жылыту

2.8 суретте көрсетілгендей, пайда әрқашан жеткілікті көлемді, ал ашық (бетіне шығатын) құйма қабырғасының қалыңдығы және, әрине, олардың құйма денесінен бөлінуі бойынша қиындықтар туындайды.

Пайдаға қалыптау кезінде бөлуді жеңілдету үшін пайданы оңай сынатын немесе кесілетін жұқа мойынды құюмен қосатын керамикалық пластиналар орнатылады. Сурет 2.9-суретте пластина үлгісі және оны орнату көрсетілген.



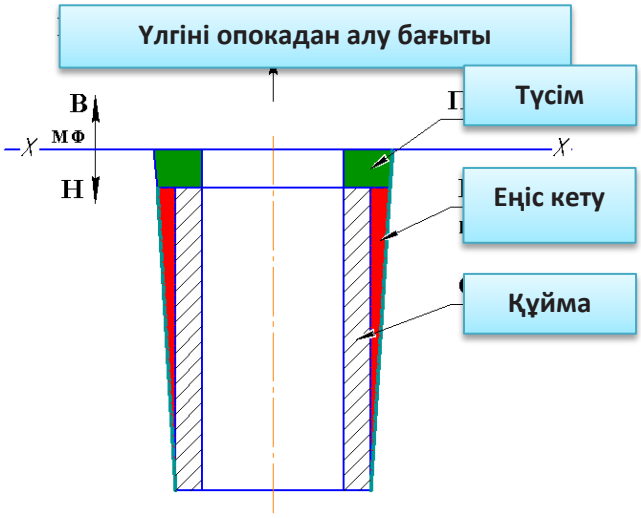

Сурет 2.9 - Керамикалық пластиналарды қолдану

**Құйма қабырғаларының тік құрылымы**

Байқағаныңыздай, барлық модельдер мен құймаларда тік қабырғалардың еңістері мен қатарлары бар. Еңістер пішінін бұзбай үлгіні алу үшін қажет, ал құйманың бағытталған қатаюын қамтамасыз ету үшін кесектер. Бағытталған қатаю қабырға қалыңдығының жоғарғы жағына қарай ұлғаюмен қамтамасыз етіледі, қабырғаның қалыңдығына қарағанда, соғұрлым металл салқындайды және 2.10-суретте көрсетілгендей, құйманың жоғарғы жағы соңғысын суытады, және пайда құйманың тығыздығына қарағанда төменгі қабатты қоректендіреді (кеуектерсіз және раковинасыз).

Содан кейін механикалық өңдеу кезінде боялған (артық) бөлшектер станоктарда алынады. Біз тік цилиндр аламыз. Сондықтан еңістер мен әдісті кез келген қалыпта жасау керек.

Дөңгелек өзекте еңістер жоқ. Сондықтан құймалардың ішкі қабырғасында дәлелденбеген еңістер және салпыншақтар 2.10 сурет.




Сурет 2.10 - Еңісті салпыншақтар арқылы біріктіру

**Құйманың қалыптағы орналасуы**

Егер қалыпшыда таңдау болса, онда құюды төменгі опокаға орналастыру керек.

Төменгі опокадағы құйманы орналастыруға ұмтылу келесі себептерге байланысты:

1. Төменнен-жоғарыға бағытталған салқындатуды қамтамасыз ету;
2. Өзектерді сенімді орнату;
3. Ағытпаның жазықтығы бойынша опокалардың ығысуынан қателіктің болмауы есебінен қабырға қалыңдығы бойынша қателікті азайту.(2.6 және 2.7 суреттер);
4. Кристалданушы металл көлемінің азаюында (бұл процесс шөгумен деп аталады), бұл құйма денесінде раковиналар мен кеуектілікті болдырмауға ықпал етеді.

## 2.2 Үш опокада қалыптау

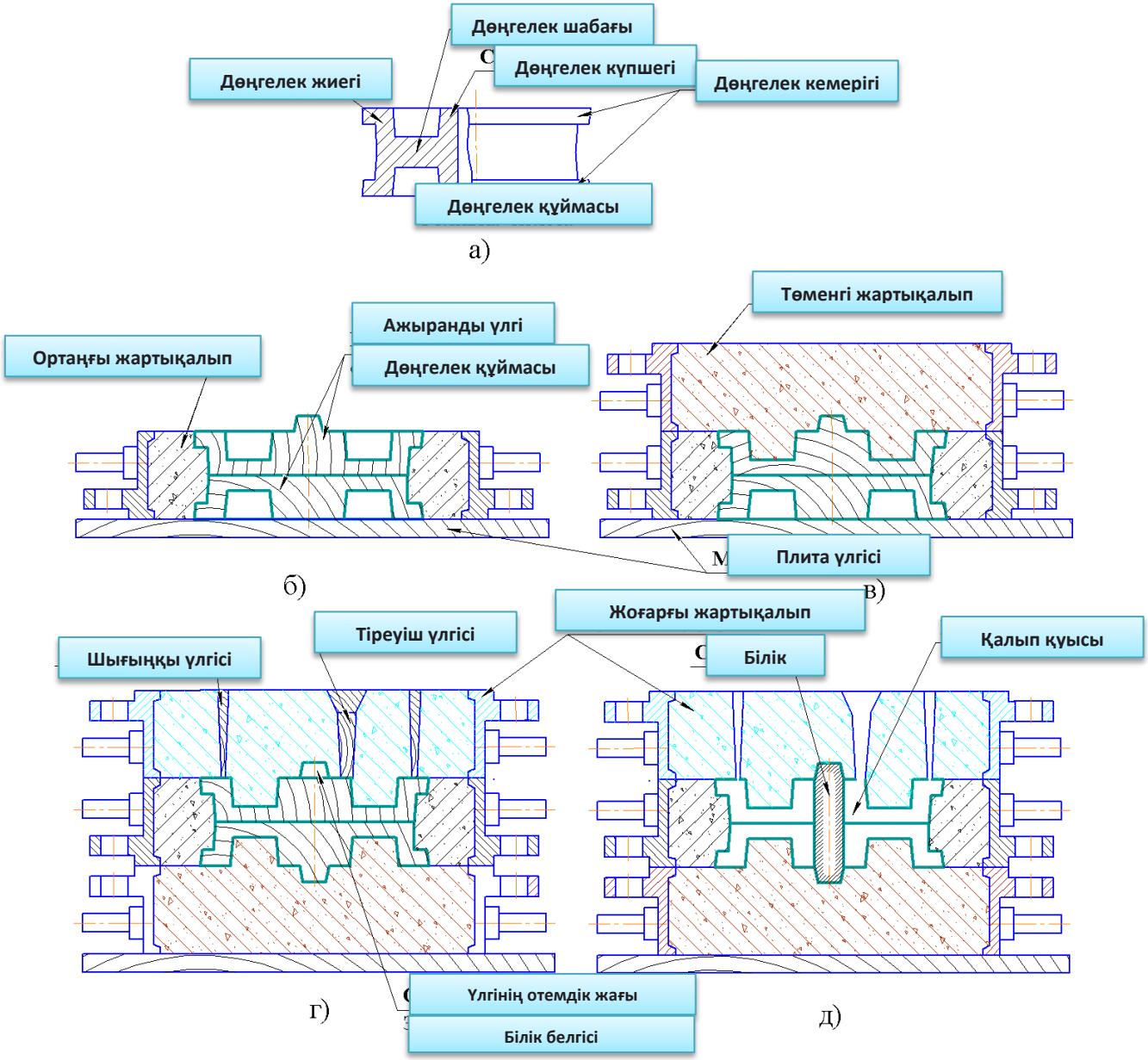
Қалыптан кейбір модельдерді еркін алу оның конструкциясының күрделілігіне байланысты әрқашан мүмкін. Машинамен қалыптау кезінде мұндай құймалар алынып тасталады, ал қолмен қалыптау кезінде мұндай пішін жасауға болады, бірақ кейбір ерекшеліктерімен.

Мысал үшін, ең көп таралған құймаларды екі қабырға дөңгелегі және арқан шкив ретінде қарастырайық. Осы мысалдар негізінде модельді алу проблемасы бар түрлі құймаларды жасауға болады.

Доңғалақ үшін үш опокада қалыптау технологиясын қолдану тиімді, өйткені биіктігі бойынша опока бар доңғалақ іс жүзінде бірдей, ал ауыспалы дөңбегі бар шкив үшін.

2.11 (а) суретте көрсетілген екі қырлы дөңгелекті жасаудың технологиялық тәсілдерін қарастырайық.

1. Модельді плитаға дөңгелектің моделі мен орташа опока орнатылады (б);
2. Тек доңғалақ жиегі мен тегістейді;
3. Төменгі опоканы қойып, қоспаны сеуіп және тегістейді (в);
4. Төменгі және орташа жартылай қалыптарды бірге айналдырады;
5. Жоғарғы тіректі қояды, шығыңқы үлгілерін, тіреуішті және өзектің белгісін орнатады. Қоспаны сеуіп және тегістейді (г).
6. Шығару және тіреуіш модельдерін алып тастайды. Пішінді бөлшектейді, құйма моделін орта жартылай қалыптан әртүрлі жаққа алып тастайды.
7. Төменгі жартылай қалыпта өзек орнатылады. Жартылай қалыптар жинайды (д).




Сурет – 2.11-Үш опокадағы қалыптау реті

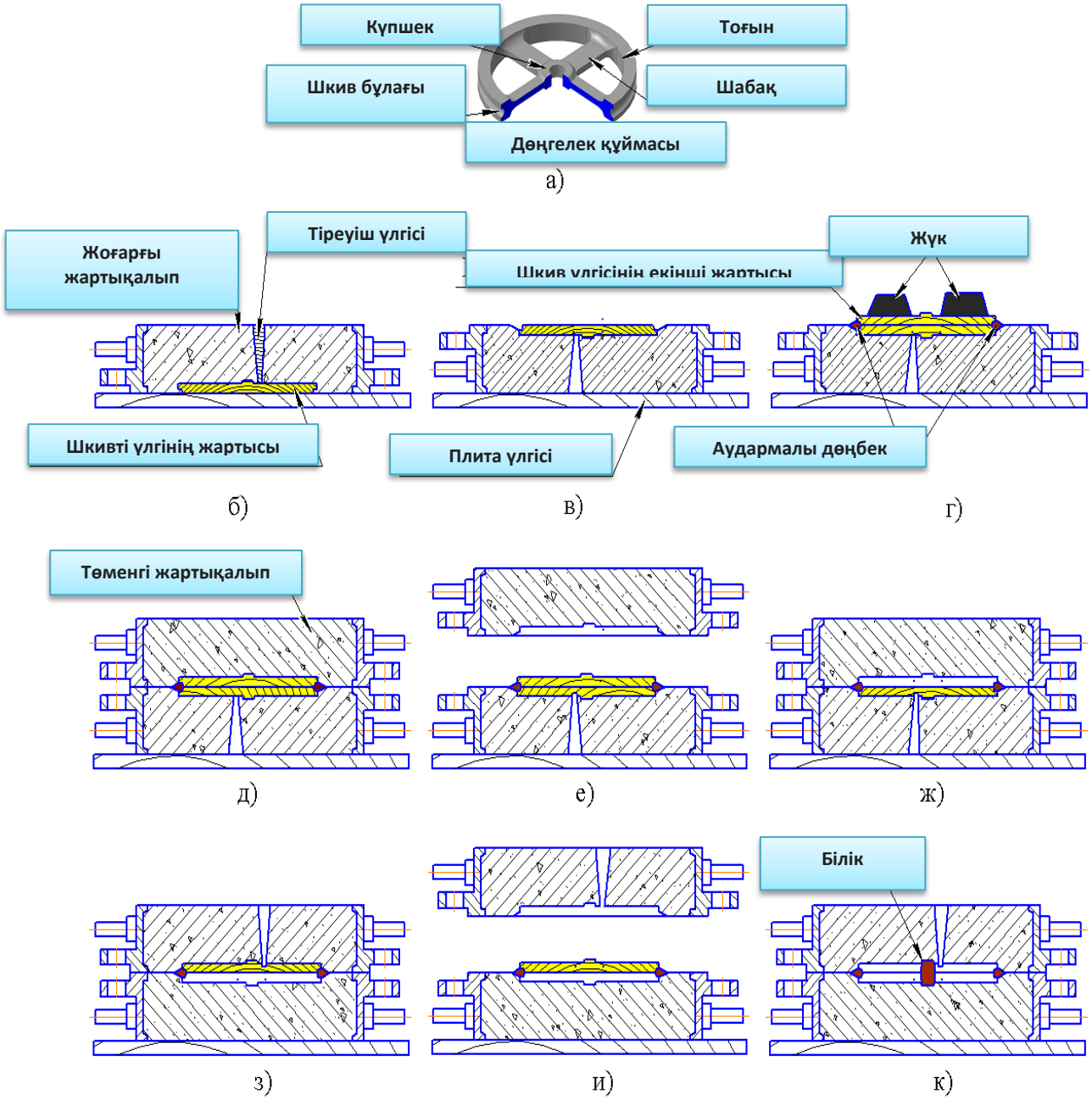
Сипаттау кезінде бұрын зерттелген қалыптауды орындаудың кейбір тәсілдері түсірілді, бірақ оларды еш қиындықсыз толықтыруға болады.

Егер орташа опока мен модельдің биіктігі сәйкес келмесе, онда коннектордың жазықтығы жай шығып немесе ішіне тереңдейді.

Құйма жүйесі қарастырылып отырған нұсқада жоғарыдан жасалған, ал бұрын қаралған әдістер бойынша баспалдаққа төменнен да жеткізуге болады.

## 2.3 Аудармалы дөңбекпен қалыптау

2.12 (а) Суретте көрсетілген шкив жасаудың технологиялық кезеңдерін қарастырайық.




2.12 сурет – аудармалы дөңбекті қалыптау реті

1. Модельді плитаға шкив моделі, тіреуіш және жоғарғы опока (б) орнатылады. Қоспаны сеуіп және тегістейді;

2. Жартылай қалыпты айналдырады және дөңбекке арналған шкивтің бұлақтарын кеседі);

3. Шкив моделінің екінші жартысын орнатады. Жүкпен жүктейді. Аудармалы дөңбекті тұғыр қоспасымен қалыптайды (г);

4. Төменгі опоканы жалғап, қоспаны сеуіп және тегістейді (д);

5. Модельдің жартысын алып тастайды (е);

6. Пішінді құрастырады (ж);

7. Пішінді төңкереді (з);

8. Жоғарғы жартылай пішінді алып тастайды, үлгінің екінші жартысын алады (және);

9. Өзекшені төменгі жартылай қалыпта орнатады. Пішін жинайды (к).

## 2.4 Топыраққа қалыптау

Құю цехында дайындалатын құймалар көлемі мен салмағы әртүрлі және кейбір құймалардың көлемі өте үлкен. Опокадағы ірі көлемді құймаларды қалыптастыру қиын, сондықтан мұндай құймалар үшін қалыпты цех еденінде арнайы шұңқырларда дайындайды. Бұл қалыптау түрі топырақта деп аталады.

Тереңдеу үлгінің биіктігіне байланысты. Егер болашақ құйма ауыр және жоғары болса, онда құйылатын металдың салмағы негізді майыстырмауы үшін модельдің түбіне қатты негіз дайындайды, ал егер жоқ болса, мысалы, плитаның моделі үшін немесе тар қақпалар үшін мұндай құйманы жұмсақ негізде құяды. Мұндай негіздер **жастық** деп аталады.

Топырақтағы пішін ашық немесе жабық болуы мүмкін.

Құю цехында дайын жастығы бар бірнеше шұңқыр және нақты құймалар үшін әртүрлі биіктіктер болуы мүмкін. Шұңқыр жер асты суларының гидроизоляциясы бар бетон қаңқасы болып табылады. Жастық әрқашан құрғақ және мезгіл сайын өзгеруі керек.

2.13 және 2.14-сурет бойынша қатты және жұмсақ жастықтардың айырмашылықтары мен ерекшеліктерін қарастырайық.

**Жұмсақ жастықты дайындау**

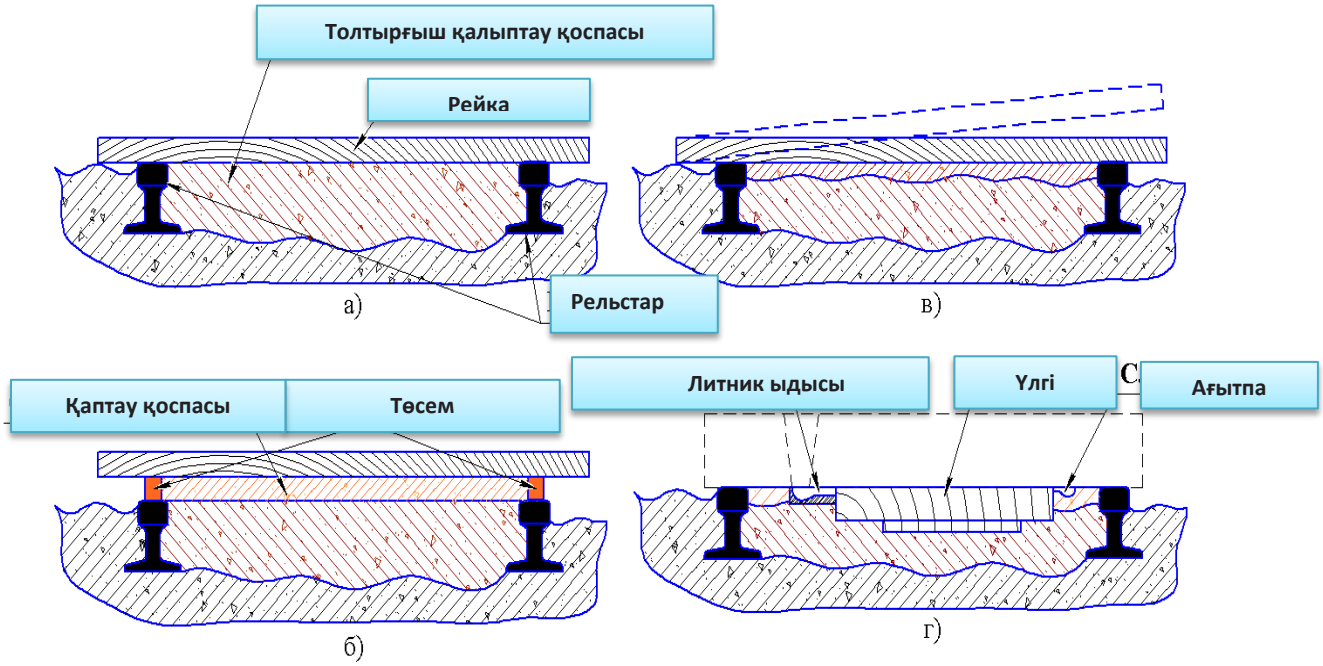
Бастау үшін еденге көкжиек деңгейі бойынша екі рельс орнату қажет. Шұңқырды үлгінің биіктігінен 100 мм аз қазу. Ені мен ұзындығы күрек енінен көп болуы керек. Рельстің басынан сәл артық толтырғыш қоспаны төгеді.

2.13 а) суретінде көрсетілгендей, бетті рейкамен түсіру. Рельстің басына шамамен 50 мм бірдей биіктіктегі астарды қою керек. Қаптау қоспасымен (б) себіңіз. Астарды алып тастау және қоспаны рельс басының астына (в) сол рейкамен қою.

Құйманың үлгісін немесе прототипін жастыққа қойып, деңгеймен немесе рейкамен көлденеңдігін сақтай отырып қысу керек.

Модельді отырғызғаннан кейін модель айналасындағы қоспаны нығыздау қажет болған жағдайда қосымша қоспаның қалақшасымен себу керек.

Содан кейін үлгіні қатаң тігінен алып, пішінін қарап, қажет болған жағдайда өңдеу.




2.13 Сурет-жұмсақ жастықты дайындау реті

Пішінді жуу үшін алынған қуыстан сәл жақсы құю. Металл ағысының астына кірпіш немесе құйма тостағанды (г) салуға болады. Арна пішін қуысына кесіледі.

Құйманың қарама-қарсы жағында құюшы орнатылады, ол құюшыға онда металл пайда болған кезде қалыптың толтырылғаны туралы белгі береді. Қалыптарды құйғаннан кейін металл бетіне ұсақ ағаш Кокс қабатымен, ал оның қабатына құрғақ құм себіледі. Бұл металды сұйық күйде ұстау үшін қажет және осы уақыт ішінде шлактар, қоқымдар және биметалл бөлшектер бетіне шығып, сондай-ақ беті тегіс болады.

Осылайша, бір жазық беті бар құйманы алуға болады. Ал егер екінші фасонды бетті алу қажет болса, онда суретте көрсетілгендей нүктелі сызықтармен рельстерге опоканы қояды. Оны қалыптау тәсілдерін қолдана отырып қалыптастырады.

Жұмсақ жастықты дайындау қоспаны тығыздамай жасалады. Жастықты екі рет дайындау керек.

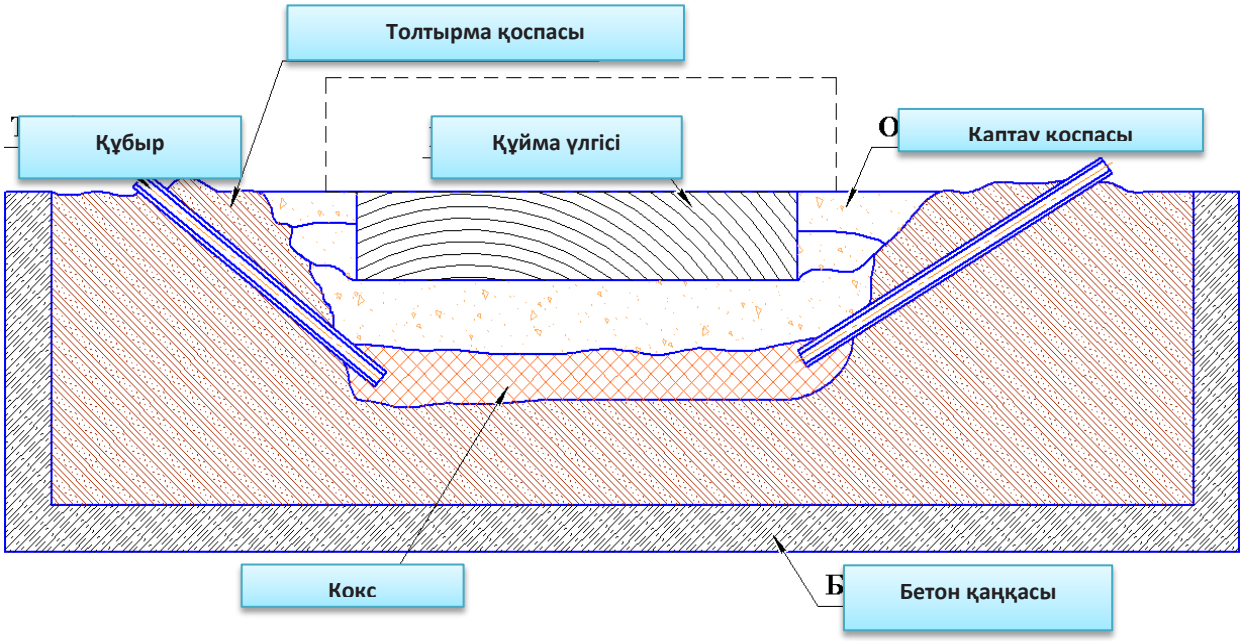
Жұмсақ және қатты жастықта қалыптау кезінде бөлгіш құммен себу, модельді жуу, себезгімен бояу және тесу тәсілдері қолданылады.

**Қатты жастықты дайындау**

Қатты жастықты дайындау үшін (2.14 сурет), үлгінің биіктігінен 300-500 мм артық тереңдікте шұңқырды қазады. Бұл кокс түбіне және толтыру қоспасына салу үшін қажет. Кокс пен толтырғыш қоспаның арасында сабан қабаты салынады немесе мүйіз жабады. Бұл құю кезінде шығатын газдарды желдету құрылғысы үшін қажет. Бұл толықтыруларға кокс қабатына газдар сыртқа шығатын құбырлар салынады.

Құбырдан құю кезінде жағатын газдар бөлінеді.

Толтырғыш қоспаны бекіту керек. Және соңғы қабат әлсіз, ал соңғысы мүлдем толтырмайды, тек тегістейді. Бұл қабат үлгіні беттермен теңдеу кезінде тығыздалады.




Сурет 2.14-қатты жастықты дайындау реті

Егер модель толығымен отырғызылмаса, онда ірі модельдерде қоспа қабаты отырғызылатын немесе алынатын қоспаны тегістеуге арналған терезелер көзделеді.

Құю тостағандары мен кілегей құрылғысы жұмсақ жастықты дайындау сияқты.

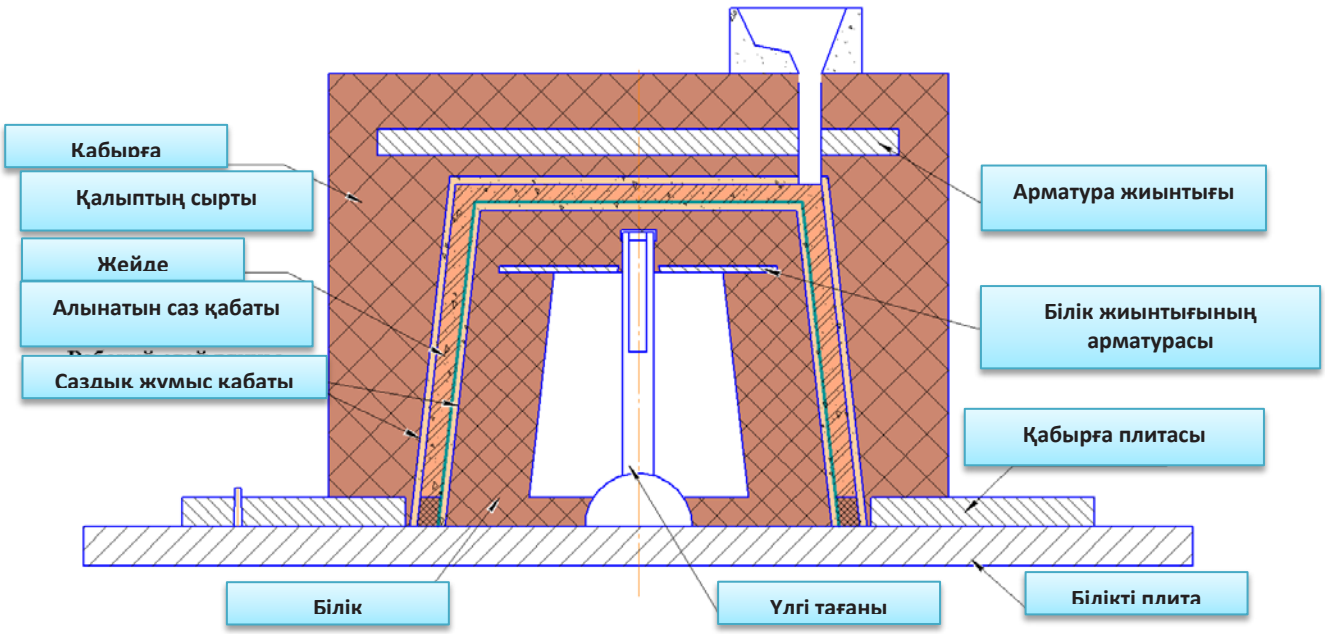
## 2.5 Сазбен қалыптау

Сазбен қалыптау ірі құйма үшін қолданылады, ол қалыпы бойынша қоңырау, қазан, кеспек, қиыстырылған конус және т. б. болып табылады.

Мұндай ірі құймалар құю цехының шұңқырларында да жасалады, бірақ дайындау технологиясы топырақта қалыптау технологиясынан ерекшеленеді.

Сазбен қалыптау кезінде пішін қуысының беті неғұрлым берік және сұйық металдың үлкен қысымы мен соққысына төзімді, сондай-ақ ағаш модельдер мен опокалар қолданылмайтын саз қабатымен жабылады. Қуыс бетінің дәлдігі үшін және өзекше түрлі, қайталайтын контурлар, айналатын ағаш шаблондар қолданылады, шаблондардың кесетін жиектері артық балшықты кесу үшін металл пышақпен жабдықталады.

Саз пішіннің конструкциясы 2.15. Суретте ұсынылған. Мұндай пішіндердің жасаудың екі жолы бар: біріншісі - уақытша саз қабаты бар **жейдемен** қалыптау, яғни өзек және қалыптың сыртқы бөлігі бірге қалыптасады, ал екінші тәсілі-**өзек пен қалыптың сыртқы бөлігін бөлек дайындау.**




Сурет 2.15-Сазбен қалыптау

Жейде саз пішіннің жасау реті мынадай:

1. Отқа төзімді кірпіштерден жасалған металл плитада өзекшесі кішірейтілген өлшеммен салынады.

Кірпіштерді қатарлар бойынша салады, әрбір қатарда бір кірпіш өзектің икемділігіне арналған ерітіндімен ауыстырылады. Қалауға арналған ерітіндіні саздан ұсақ үгінділер немесе газ өткізгіштікке арналған сабан қосып дайындайды. Кірпіш арасындағы тігіс ~1 см. Өзек қабырғасының қалыңдығы екі кірпіштен артық емес, яғни өзек қуыс болуы тиіс, бұл да газ өткізгіштігі мен икемділігі үшін қажет. «Шахмат тәртібімен» таңбасымен кірпіштерді қалау. Егер өзекте конструкцияның жұқа бөліктері болса, онда оларды арматуралайды. Сондай-ақ, арматураны плиталар түрінде және қалыптың сыртқы бөлігінің ысқылау бөліктеріне салады;

2. Кірпіш өзегінің бетіне балшықтың жұқа қабатын сүртеді.

Қалаудың беті алдын ала шаңнан тазартылып, суланады және содан кейін балшықты сүртеді. Майлы балшық шығарады;

3. Кептірілген бетке құйма салмағына қарай 20-дан 50 мм дейінгі қалыңдығы саздың жұмыс қабаты жағылады. Жұмыс қабаты арық саздан жағылады;

4. Содан кейін өзекшені кептіру;

5. Балшық қабаты құйма қабырғасының қалыңдығына тең жағылады, ол кейіннен алынады;

6. Кейін беті үлгімен жеткізіледі;

7. Беті бөлу майларымен немесе целлофанмен жабылады;

8. Арнайы екінші плитада дайын өзектің айналасында балшық қабатына кірпіштен қалыптың сыртқы бөлігі салынады.

Қабырға сондай-ақ өзекше қабырғасы сияқты қойылады;

9. Дайын болғанда плиткасы бар сыртқы бөлігін өзекшеден алады және акне сазының ішкі бетін өңдейді

10. Өзектің бетінен шаблонмен көйлек қабатын алып, бетін әрлейді;

11. Дайын бөліктерді жинайды және құюға дайындайды. Құюға дайындық қалыптарды кептіру болып табылады. Қалыптың сыртқы бөлігін өзекке жабу, құйма тостағанды орнату. Шұңқырдың пішіні мен қабырғасы арасындағы кеңістікті құммен жабу.

12. Құйманы құйғаннан және салқындағаннан кейін сыртқы қаламы бар қалыптағы плитаны кранмен көтереді, содан кейін өзекшеден құйманы ұқыпты шешеді. Бұл ретте кірпіштерді бұзбауға тырысу керек.

Балшықтың беті әрбір жағылған жаңа қабаттан кейін пеште немесе ауада кептіріледі. Егер жағылатын саздың қалыңдығы үлкен болса, онда оны табиғи кептіру қабатымен жағу керек. Балшық паста тәрізді болуы керек және бетінен ағып кетпеуі керек. Әрбір кептіруден кейін саздың беті жиі емес және терең емес жарықтармен жабылуы тиіс, олар сол құраммен бітеліп, сүртіледі.

Жиі жарықшақтардың болуы тым жіңішке балшық туралы айғақтайды. Терең жарықтар өте майлы сазбен куәландырады. Мұны жұмыс басталғанға дейін тексеру ұсынылады.

Кірпіш қалауға арналған қызыл немесе сары қолданылады, пеште міндетті түрде кептіріледі.

Кірпіш қаңқасын қалау өте қиын жұмыс, сондықтан оны бұзбайды, ал келесі құю үшін қолданылады, тек саз балшықты сылауды қалпына келтіреді.

Құйма жүйесі керамикалық түтіктермен жабдықталған. Жертөлікті қалыптың жоғарғы жағынан да, төменгі жағынан да жүзеге асыруға болады.

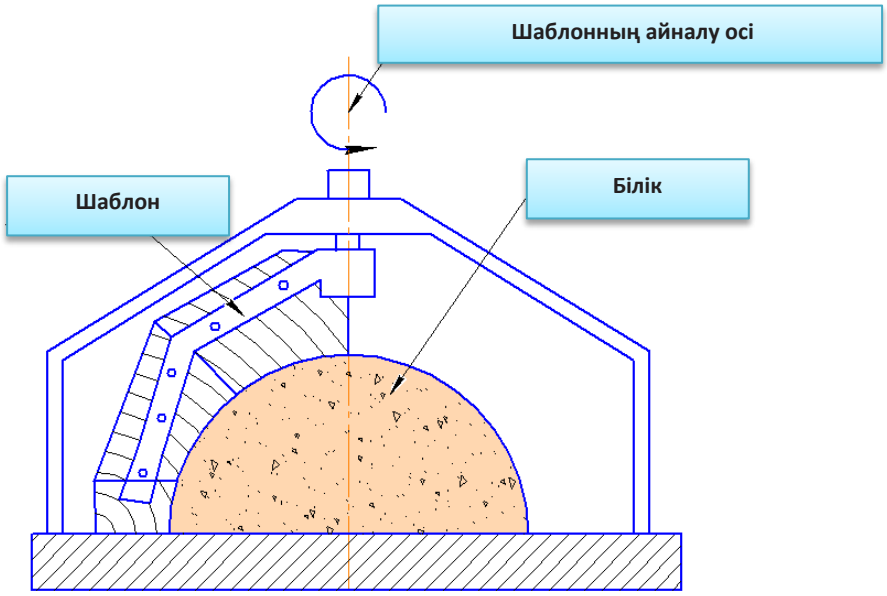
Қалыптың көлденең үстін безендіру үшін кейбір құймалар үшін балшық сылауға арналған ілмектері бар металл плиталар қолданылады.

Қалауды бастамас бұрын және кезең-кезеңімен плиталар мен қалауларды тік және горизонт тексеру қажет.

Өзекше мен қалыптың сыртқы бөлігіне арналған негіздің металл плиталары бағыттаушы және орталықтаушы істіктер және тиісінше жауап төлкелері, сондай-ақ кранмен көтеруге арналған ілмектер болуы тиіс.

Пішін қуысының беті күюге қарсы бояулармен жабылуы мүмкін.

Бөлек қалыптау қаралғаннан ерекшеленеді – жейденің жоқтығынан, ал өзек және сыртқы бөлігі шаблондар бойынша бөлек қалыптасады. Өзекке арналған үлгі конструкциясының үлгісі 2.16 суретте көрсетілген.



Сурет 2.16-Үлгі

Әр түрлі зауыттарда қалыптаудың өз ерекшеліктері бар, мысалы, зауыттардың бірінде келесідей түсті, шұңқырларға ірі құю үшін арнайы дайындалған опокалар орнатылады,сол арқылы қалыптауды топырақта және сазда қалыпты қалыптауға өте үлкен опокаларда айналдырады.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Құю қалыпындағы торлардың мақсаты қандай? Және олар қандай болады?
2. Торлар қайда және қалай орнатылады?
3. Құйма сызығында қандай белгілер болуы мүмкін? Және олар қалай қолданылады?
4. Қалыптағы дроссельдің тағайындалуы мен құрылымы қандай?
5. Құйма арнасын қалай құю керек? Эскизге көрсетіңіз.
6. Қалыптағы фланец тәрізді құймаларды қалай орналастыруға болады?
7. Құйманың қалыптағы орналасуына қандай талаптар бар?
8. Қалыптағы пайданың мақсаты қандай?
9. Металл үнемдеу тұрғысынан пайданың қандай түрі пайдалы?
10. Пайда құрылғысының қандай нұсқаларын сипаттай аласыз?
11. Еңістер және түсіру дегеніміз не, олардың тағайындалуы және қандай жағдайларда қолданылады?
12. Құйма бетінің тазалығы неге байланысты?
13. Топырақта қалыптау үшін жұмсақ жастық қалай жасалады?
14. Топырақта қалыптау үшін қатты жастықты қалай жасауға болады?
15. Екі жақты доңғалақ үшін пішінді қалай жасауға болады?
16. Шкив үшін пішінді қалай жасауға болады?
17. Аудармалы дөңбекті қалыптаудың артықшылықтары неде?
18. Үш опокада қалыптау ретін баяндаңыз.
19. Аудармалы дөңбекті қалыптау ретін баяндаңыз.
20. Құймадағы қандай элемент-обод, күпшек, спица және бұлақ?

21. Топырақта қалыптау ретін баяндаңыз.
22. Топырақта қалыптау кезінде жастықтың түбіне коксты не үшін салу керек?
23. Механикалық өңдеуге арналған әдіптер дегеніміз не және олар қандай беттерде тағайындалады?
24. Пішінге ылғалдың түсу қаупі неде?
25. Неге қалыптан шығатын газдарды жағады?
26. Алдын ала жинау дегеніміз не, ол не және қандай жағдайларда жасалады?
27. Қалыптарды желдету қалай жүзеге асырылады?
28. Қандай жағдайларда ағаш және қандай жағдайларда металл модельдер мен модельдік тақталар қолданылады?
29. Құю қалыптарын кептіру мақсаты қандай?
30. Топырақ қалыптарын кептіру қалай жүргізіледі?
31. Қандай жағдайларда және қалыпдардың бетін кептіру не үшін қолданылады және ол қалай өндіріледі?
32. Сұр шойыннан құюға арналған кәдімгі құю жүйесі қалай құрылған?
33. Литникті тостағанның мақсаты және жұмысы қандай?
34. Қандай мақсатта және қандай жағдайларда тығыны бар құю тостағандары қолданылады?
35. Қалыпты құюдың негізгі ережесі неде?
36. Шлак аулаушының қызметі және жұмысы қандай?
37. Неге тіреуіштің қимасы қоректендіргіштердің қосынды қимасынан артық болуы керек?
38. Неге қоректендіргішті тірекке орналастыруға болмайды?
39. Қоректендіргіштің түрі қандай болуы керек?
40. Құйма салмағы қоректендіргіштер қимасының көлеміне қалай әсер етеді?
41. Қалыпталатын бөлшектің күрделілігі қоректендіргіш конструкциясына қалай әсер етеді?
42. Сұйық металмен қалыпты толтыру жылдамдығы қалай реттеледі?
43. Сұр шойыннан жасалған құймаларға металды жеткізудің негізгі ережелері қандай?
44. Жоғарғы су астындағы құйма дегеніміз не?
45. Қандай бөлшектер және неге көп мөлшерде қоректендіргіштер арқылы құю керек?
46. Сифонды литник қалай құрылды және оның артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
47. Жаңбыр құймасы қалай құрылған және оның артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
48. Шығырлардың мақсаты және орнату орны қандай?
49. Қисық жерлерде құю неге ақаулы болып шығады?
50. Құю ақауларын түзетудің қандай маңыздысы бар?

## 2-тапсырма

**Тақырыбы:** Қолмен қалыптау тәсілдері

Нұсқаларға арналған құймалардың сызбалары. Оқытушының осыған ұқсас күрделіліктегі нұсқаларына рұқсат беріледі. Оқу орнының стандарттары бойынша есепті ресімдеу. Құйма-қоректендіргіш жүйені және қалыптың басқа да элементтерін құюға конструктивті пропорционалды анықтау. 1-ден 4 данаға дейінгі қалыптағы құймалардың саны білім алушыларға анықталады.

Жұмысты зертханалық жағдайда практикалық қалыптау арқылы орындау ұсынылады. Бұл ретте жұмысты бағалауды құйылған құйма бойынша бағалау ұсынылады. Қалыптау қоспасын алдын ала дайындау ұсынылады.

Жұмысты орындау уақытын жұмыс басшысы белгілейді.

**Жұмыс мақсаты:**

Құймаларды дайындаудың технологиялық тәсілдерін білу.

**Орындау күрделілігі бойынша тапсырма:**

1. Екі опокада қалыптаудың технологиялық жүйелілігін баяндау. (Күрделілігі-3, Күрделі);
2. Үш опокада қалыптаудың технологиялық жүйелілігін баяндау. (Күрделілігі-3, Күрделі);
3. Аудармалы дөңбек қалыптаудың технологиялық жүйелілігін баяндау. (Күрделілігі-3, Күрделі);
4. Топырақта қалыптаудың технологиялық жүйелілігін баяндау. (Күрделілігі-3, Күрделі).
5. Балшық қалыптау технологиясын жазу. (Күрделілігі-3, Күрделі).

**Тапсырманы орындау тәртібі:**

1. Құйманың пішінін анықтау;
2. Қалыптау ретін анықтау;
4. Құймаларды жасаудың технологиялық тәсілдерін баяндау.

Түзету.

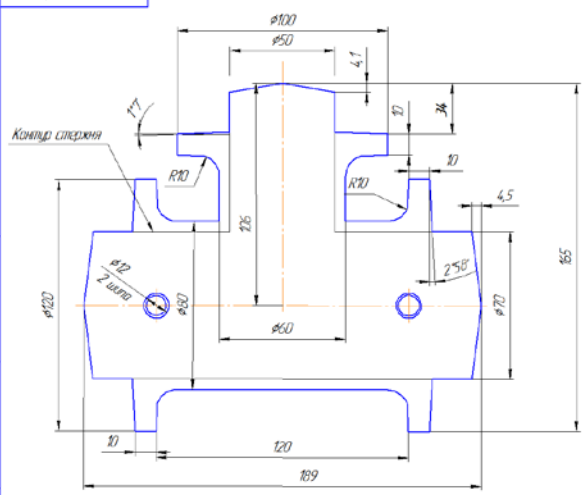
**Керек-жарақтары:**

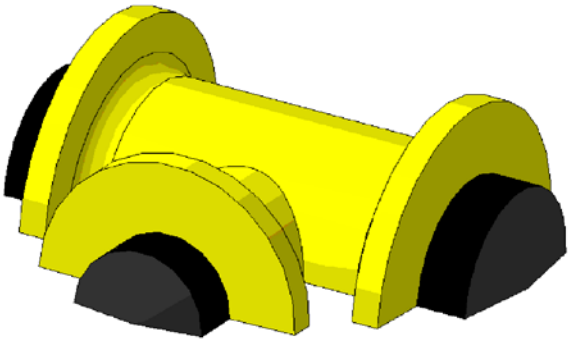
Дәптер, ватман А3, сызба құралдары. Дәріс материалдары. Бұл оқу құралы. Компьютерлік жобалауға рұқсат етіледі.

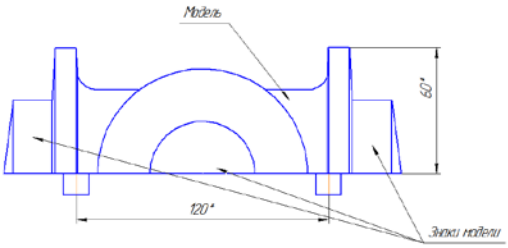
**Бағалау: Орындалған тапсырмалар бойынша:**

Бір тапсырманы орындау кезінде – қанағаттанарлық;
Екі тапсырманы орындау кезінде-жақсы;
Үш және одан да көп тапсырманы орындағанда-өте жақсы.

ЛПЗ 2.1



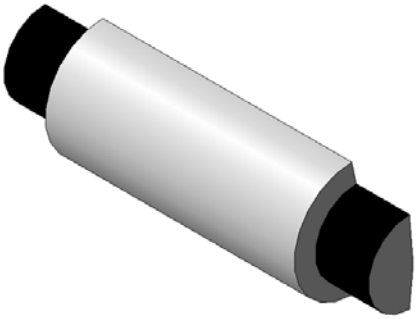


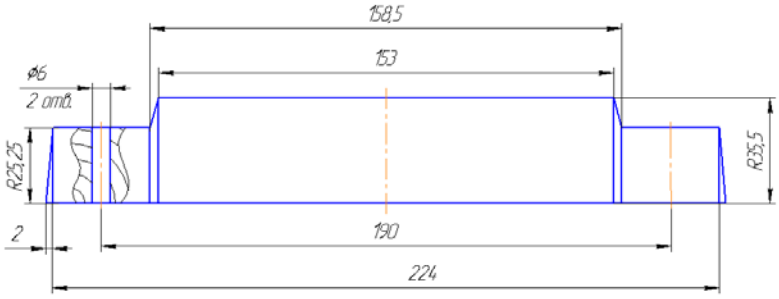

1. Формовочные уклоны по ГОСТ 3212
2. Не указанные радиусы R=1-2 мм
3. Поверхность стержня и его знаков по контуру покрыть черной, а модель желтой эмалью в два слоя.
4. Вторая идентичная модель не показана
5. * Размер для справок

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Изм. Лист | № докум. | Подп. | Дата | ЛПЗ 2.1 | | | |
| Разраб. | | | | Тройник (Модель) | Лит. | Масса | Масштаб |
| Пров. | | | | | 9 | 4,87 | 1:1 |
| Т.контр. | | | | | Лист | Листов 1 | |
| Н.контр. | | | | Дерево | ПМК | | |
| Утв. | | | | | | | |

Копировал Формат А2

ЛПЗ 2.2

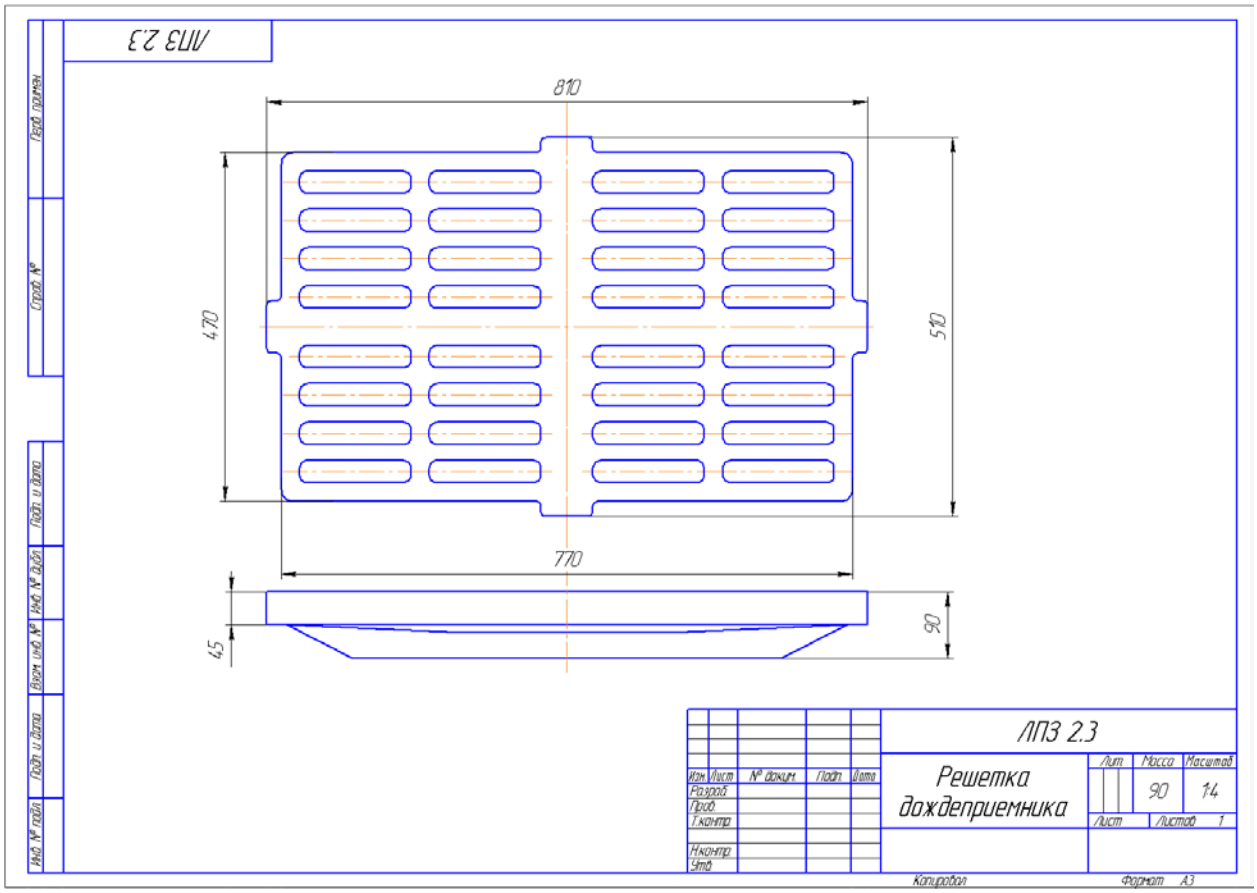


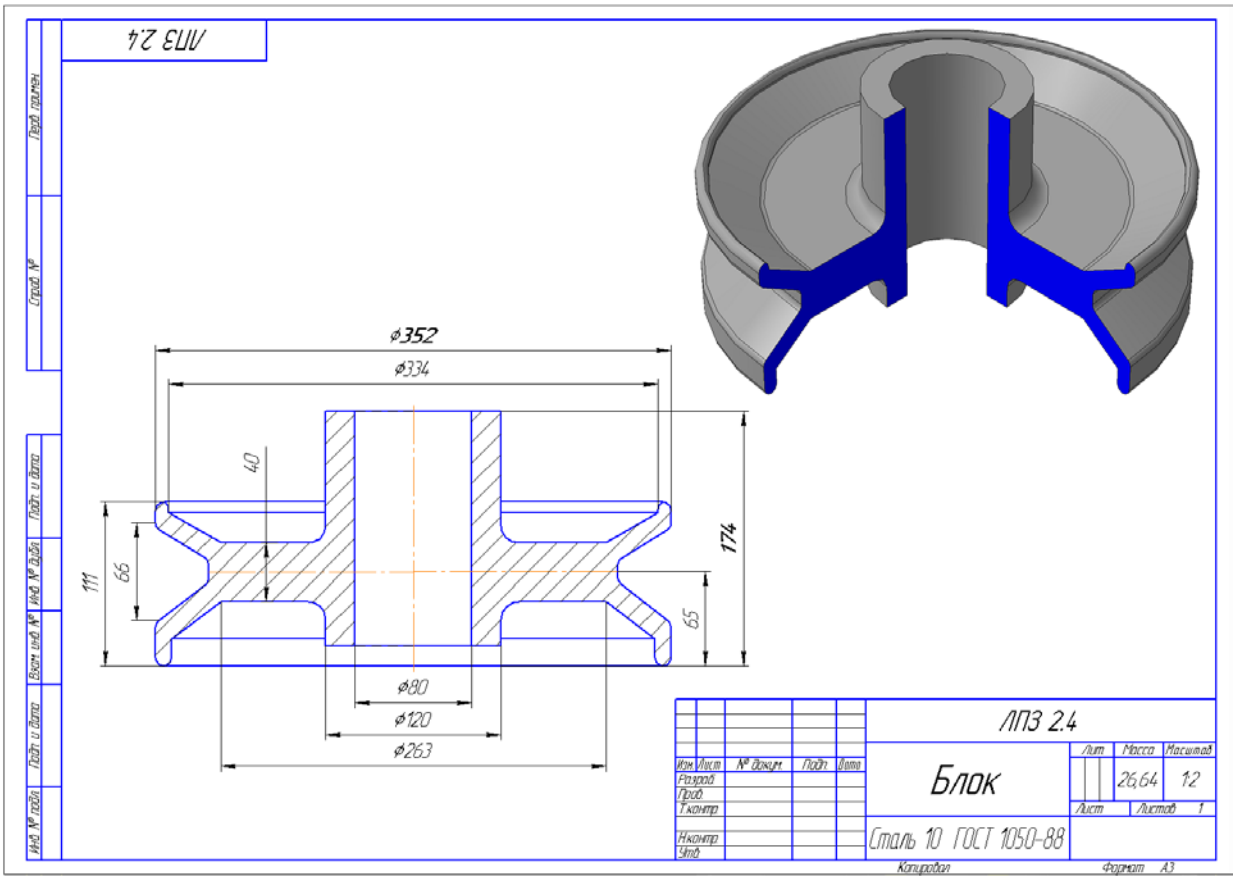


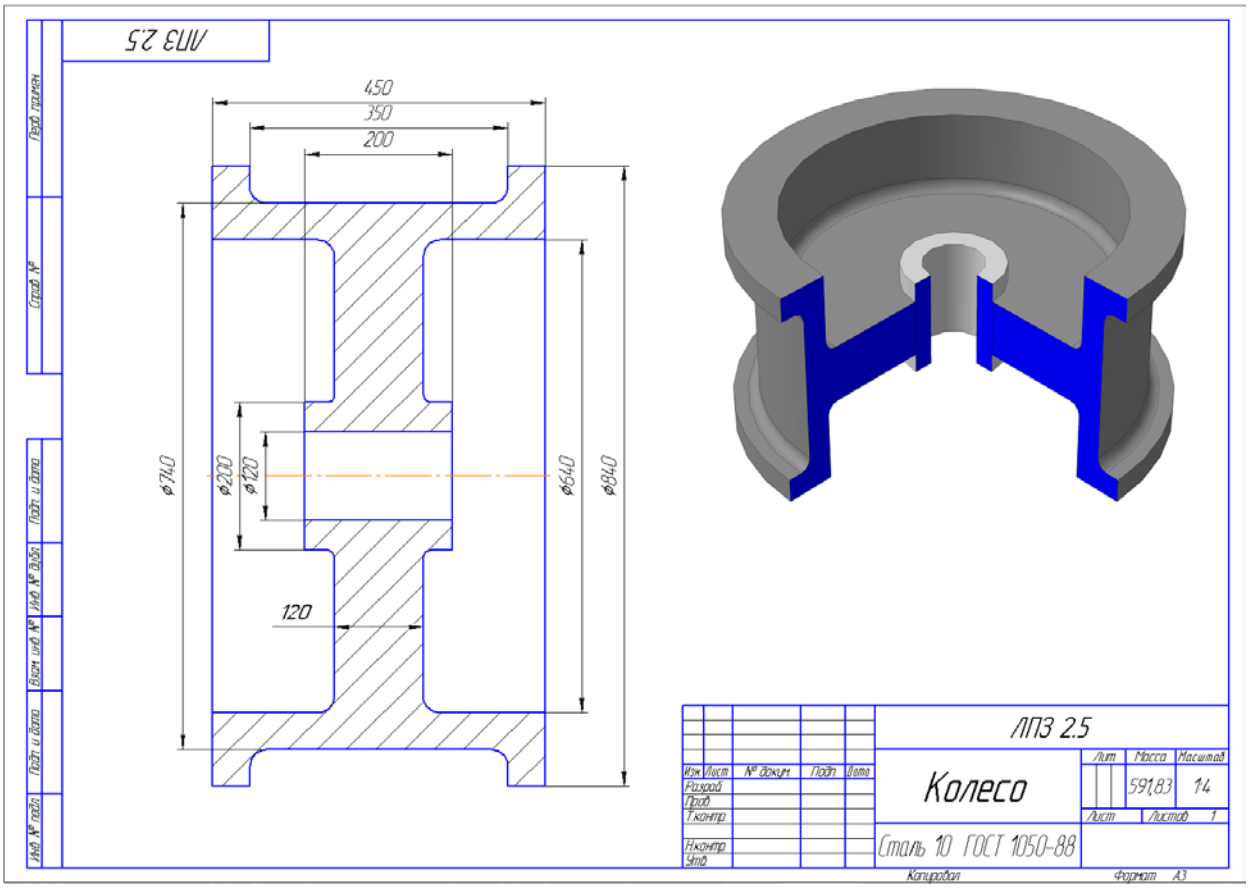

1. Знаки покрыть черной эмалью, тело серой эмалью.
2. Центрирующие штыри непоказаны.

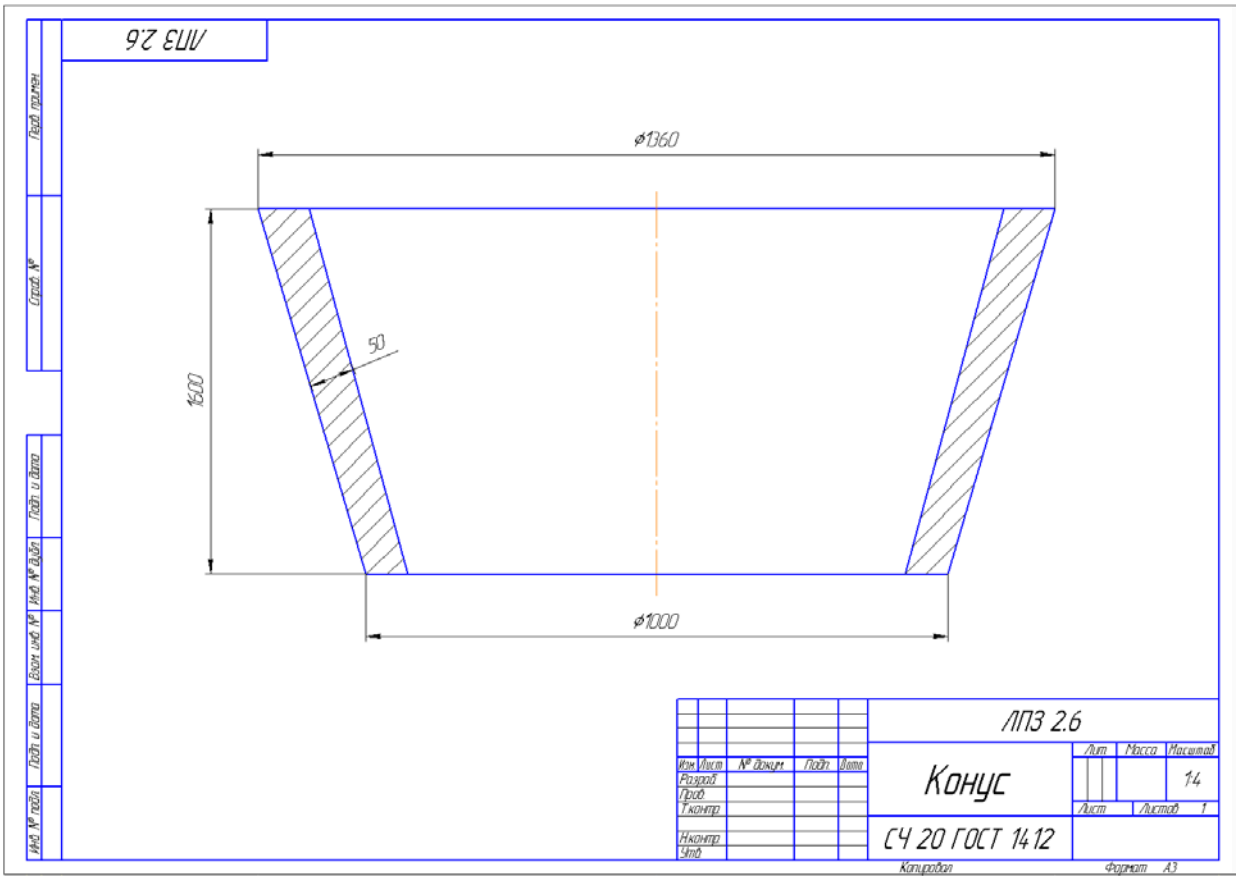
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Изм. Лист | № докум. | Подп. | Дата | ЛПЗ 2.2 | | | |
| Разраб. | | | | Модель "Втулка" | Лит. | Масса | Масштаб |
| Пров. | | | | | | | 1:1 |
| Т.контр. | | | | | Лист | Листов 1 | |
| Н.контр. | | | | Пиломатериал береза ГОСТ 2695-83 | | | |
| Утв. | | | | | | | |

Копировал Формат А3


ЛПЗ 2.3
810
470
510
770
45
90
ЛПЗ 2.3
Решетка дождеприемника
Лит
Масса
Масштаб
90
1:4
Лист
Листов 1
Изм Лист № докум Подп Дата
Разраб
Пров
Т.контр
Н.контр
Утв
Перв. примен
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл
Копировал
Формат А3


ЛПЗ 2.4
ø352
ø334
40
111
66
174
65
ø80
ø120
ø263
ЛПЗ 2.4
Блок
Лит
Масса
Масштаб
26,64
1:2
Лист
Листов 1
Сталь 10 ГОСТ 1050-88
Изм Лист № докум Подп Дата
Разраб
Пров
Т.контр
Н.контр
Утв
Перв. примен
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл
Копировал
Формат А3


ЛПЗ 2.5
450
350
200
ø740
ø200
ø120
ø640
ø840
120
ЛПЗ 2.5
Колесо
Сталь 10 ГОСТ 1050-88
Масса
591,83
Масштаб
1:4
Лист
Листов 1
Формат А3


ЛПЗ 2.6
ø1360
1600
50
ø1000
ЛПЗ 2.6
Конус
СЧ 20 ГОСТ 1412
Масштаб
1:4
Лист
Листов 1
Формат А3

# 3. ҚАЛЫПТАУ ҚОСПАЛАРЫН ДАЙЫНДАУ

## 3.1 Технологиялық процесс

Қоспаны дайындау процесі келесі негізгі кезеңдерден тұрады:

1. Қалыптау технологиясының түрін анықтау;
2. Осы технологияларға сәйкес келетін қоспа құрамын, құйма металын анықтау;
3. Бастапқы материалдарды дайындау;
4. Қоспаны дайындау;
5. Сапаны бақылау.

Бұл ретте кейбір кезеңдер біріктіріліп жүргізіледі, мысалы, қалыптау мен қоспаның түрін анықтау (1 және 2 тармақтар) немесе 4 және 5 тармақтар.

Технология мен қоспаны таңдау қолда бар материалдарға, цехта қабылданған технологияға, жабдықтың, қажетті жабдықтардың болуына және цехтың, оның ішінде қалыптау бөлімінің және басқа да учаскелердің мүмкіндіктеріне байланысты. Бұл ретте орындаушылардың біліктілігін есепке алу да маңызды.

Оқу құралының осы бөлімінде біз жоғарыда айтылған технологиялық процестерді ескереміз.

Тиісті қоспаны анықтау дайын рецепт бойынша қоспаны таңдауға болады. Қалған кезеңдерді қалыптаушы үшін қажетті көлемде қарастырайық.

Жұмысты бастау үшін қоспадан тұратын бастапқы материалдарды дайындау қажет. Бастапқы материалдарды дайындау оларды сапасы бойынша белгілі бір талаптарға келтіруге әкеледі.

Қажетті бастапқы материалдардың атауы және олардың саны қалыптау қоспасын дайындауға арналған технологиялық картада жазылады. Тіпті бір қалыпта қоспалар бірнеше болуы мүмкін. Мысалы, біз толтырғыш, қаптауыш, бірыңғай және өзекті қоспалардың бар екенін білеміз.

Қалыптау қоспасына арналған бастапқы материалдарды үш топқа бөлуге болады:

1. Толтырғыштар;
2. Байланыстырушы;
3. Қосымша.

## 3.2 Толтырғыштар

Қолмен қалыптау кезінде қоспа ретінде дәстүрлі құм-сазды қоспалар да, сондай-ақ гипс, жоғары отқа төзімді цемент сияқты әртүрлі материалдар да пайдаланылады.

Құм-балшық қоспасы кварц құмының толтырғышынан ($SiO_2$), хромит ($FeCr_2O_3$), хромомагнезит ($Cr_{2O}3MgO$), циркон ($ZrO_2SiO_2$), магнезит ($MgCO_3$) немесе шамот (40% $Al2O_3$, қалған бөлігі $SiO_2$ және басқа қоспалар) құмынан тұрады, кейде өзен құмын пайдаланады. Құм таза, құрғақ және шамамен бір

фракциялық ұсақ мөлшерде және бөтен қоспасыз болуы тиіс. Қоспадағы құм мөлшері шамамен 90%. Ең көп таралған кварц құмы маркаларының құрамы 3.1-кестеде көрсетілген

Кесте 3.1-Кварц құмындағы саз құрамы

| Құмдар | Кварц, % | Балшық, % |
|---|---|---|
| Кварцты | >97 | 2-ге дейін |
| Арық | >90 | 2-10 |
| Жартылай қалың | >80 | 10-20 |
| Майлы | >70 | 20-30 |
| Өте майлы | >50 | 30-50 |

### 3.3 Байланыстырушы материалдар

Байланыстырушы материалдарға мынадай негізгі талаптар қойылады:;

1. Жақсы байланыс қабілеті бар;
2. Өртке төзімділік;
3. Жылдам кебуге ие болу;
4. Зиянсыз болу;
5. Қайта қолдану мүмкіндігімен, бұл шығындарды едәуір төмендетеді.

Байланыстырушы құм ретінде көбінесе қалыптау сазы, сұйық шыны, битумдар, құмдар, канифоль, майлар, шайырлар және т. б. қолданылады. Өнеркәсіпте ұн, өсімдік майы және басқа да тамақ өнімдерін байланыстырушы ретінде қолдануға тыйым салынады.

Оларды қоспаның құрамына шамамен 10% - ға дейін аз мөлшерде енгізеді.

Әрі байланыстырғыш материалдың жоғары мөлшері қоспаның газ өткізгіштігіне теріс әсер етеді. Оларды қоспаға сұйықтық түрінде, саз суспензия түрінде, суда ерітілген сұйық шыны қосылады. Бұл олардың құммен араласуын жақсартады.

Рецептердегі су (қоспадағы құрамдарда) жүз пайыздан артық қосылады.

### 3.4 Қосымша материалдар

Қосалқы материалдар қоспаға оларға жоғары сапа беру үшін енгізіледі. Отқа төзімділікті, газ өткізгіштікті, беріктікті, шығуды, икемділікті арттыру үшін, сондай-ақ қоспаның жануын төмендету үшін.

Шойын құймаларға арналған қоспаға қабырғаның қалыңдығына байланысты 2-ден 12% - ға дейінгі мөлшерде көміртекті материалдар, графит, тас көмір тозаңы күйдіруге қарсы қоспа ретінде қосылады. Мазут, пек қалыптауға қарсы қоспа ретінде қызмет етеді.

Керосиндегі күміс графит қоспаның жабысқақтығын азайту үшін қолданылады. Беттің тозаңдануы, сондай-ақ пішінді күйіктен қорғайды.

Болат құймалар үшін ұсақталған маршалит (шаң тәріздес кварц), циркон

қуыс бетінің кеуектілігін азайту үшін пішін қуысының жұмыс бетіне жағылады. Ұсақтау материалдарын өндіретін диірмендерде типті шар тәрізді (Сурет 3.3).

Күйіктен мыс құймалар үшін графит қолданылады. Төмен температуралы түсті қорытпалар үшін тальк, цемент қолданылады.

Күйдіруге қарсы материалдар тек қоспалар ретінде ғана емес, сонымен қатар пішін бетіне қалыңдығы бірнеше миллиметр бояумен немесе бояу жағылатын қалыптау бояулары ретінде де қолданылады. Бұл ретте төмен бұдырлығы бар берік және газ өткізбейтін бет түзіледі.

Газ өткізгіштігін және икемділігін арттыру үшін қоспа асбест үгіндісін, ағаш ұнын қосады.

### 3.5 Қалыптау қоспасын дайындау реті

Қалыптық қоспаны қолмен және қоспа дайындайтын машиналарда дайындауға болады (Сурет 3.5). Қолмен дайындалған қоспа жеткіліксіз араластырылғандықтан құрамы бойынша біркелкі емес болып шығады. Бұл әдіс қоспаның аз мөлшерін ғана дайындауға болады. Қоспаны қолмен дайындау шағын қалыптар үшін жеке өндіріс кезінде немесе зертханалық жұмыстар үшін қолданылады.

Құю цехтарында барлық жерде қалыптау және өзекті қоспаларды машинамен дайындау қолданылады. Сондықтан осы нұсқаны қарастырайық, ал қолмен машиналардың орнына барлық жұмыстар қолмен орындалады.

Қоспаны дайындау реті.

Араластырғышқа материалдарды келесі ретпен себеді:

1. Регенерат (пайдаланылған қоспа);
2. Құм;
3. Құрғақ түрдегі немесе суспензия сияқты саз;
4. Түрлі қоспалар (қосымша материалдар);
5. Су басқа материалдармен қосылған ылғалдың мөлшерін ескере отырып.

Араластыру үнемі және әр қоспадан, қандай да бір материалдан кейін жүргізіледі, келесі материал қоспасына дейін біраз уақыт араластыру қажет.

Араластыру ұзақтығы 10-15 минут. Қоспадан кейін көзбен тексеріледі. Қолында сығылған қоспа шашылмауға және бір түрлі, бір түсті түрге, бөгде көзге көрінетін қосылмаған болуы тиіс. Су бөлу (бұл органолептикалық бақылау деп аталады).

Егер қоспа дайын болса, зертханалық жағдайларда сынақ жүргізу үшін сынама алынады.

Зертханалық сынақтар жүргізілгенге дейін қоспаны бақылау жүргізілетін бункерге түсіреді. Бұл қоспаның сапасын жақсартуға әкеледі.

Егер зертхана қоспаны жұмысқа жіберсе, онда қоспаны қалыптау алдында қопсытады (сурет 3.6 – ленталық қопсытқыш).

Ал егер жоқ болса, онда қандай себеппен қоспаның талаптарын қанағаттандырмайтынын анықтап, қайта дайындауға жіберу қажет.

### 3.6 Қоспаны таңдау

Қалыптау қоспасын таңдау қоспамен байланысты ең аз ақаулары бар құймаларды алуға әкеледі.

Осы мақсатқа жету үшін қалыптау қоспасына қойылатын негізгі талаптарды бөлеміз:

- қалыптарға құйғанға дейін және кейін қоспаның беріктігі;
- қоспаның жоғары газ өткізгіштігі;
- қоспаның жеткілікті отқа төзімділігі;
- салқындатылғаннан кейін қоспаның қағылуы;
- құймаларда жағуға болмайды;
- қоспаны қайта пайдалану мүмкіндігі.

Төменде 3.2; 3.3; 3.4; 3.5 кестеде келтірілген үлгілік қоспалардың құрамы үшін қолмен қалыптау [1,2] қамтамасыз ететін қажетті талаптар қоспалар үшін түрлі қорытпаларды қолданған жөн, болмаған кезде нұсқамада басқа қоспалардың құрамы технологиялық құжаттама.

Кесте 3.2 – Шойын құймаларды дайындау кезінде шикі күйінде қалыптауға арналған құм-бентонитті қоспалар

| Қоспа, қалыптау тәсілі | Құймалар | Қалыптау қоспасының құрамы, массалар. % | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Өңделген қоспа | Кварц құмы | Бентонит | Ұнтақталған көмір |
| Бір | Ұсақ және орта | 93-96 | 5-6 | 0,5-1 | 0,5-1 |

Кесте 3.3-Сұйық шынысы бар қаптау қоспаларының сипаттамасы

| Қоспаның құм-сазды бөлігінің құрамы (ПГС) салмағы бойынша % | | | Сұйық шыны ПГС салмағына % | Күйдіргіш натр (ПГС салмағына%-бен 10% - дық ерітінді) | Мазут % - бен салмағы ПГС | Қоспаның жалпы % | Қоспалардың сипаттамасы | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Беріктік шегі кг / см2 | | Газопроницаемость | Ылғалдылығы % |
| Кварц құмы | Жұмыс істеген қоспа | Балшық қалыптау | | | | | Ылғалды күйде қысуға | Құрғақ күйдегі үзілуге | | |
| 97-95 | - | 3-5 | 5-6 | 1 | 0,5 | 3-7 | 0,2-0,35 | 15-20 | >150 | 3,5-4,5 |
| 70-68 | 30 | 0-2 | 5-6 | 1 | 0,5 | 3-7 | 0,25-0,4 | 15-20 | >150 | 3,5-4,5 |

Кесте 3.4 – Шойын құймаларды дайындау кезінде шикі күйінде қалыптауға арналған құм-бентонитті қоспалар

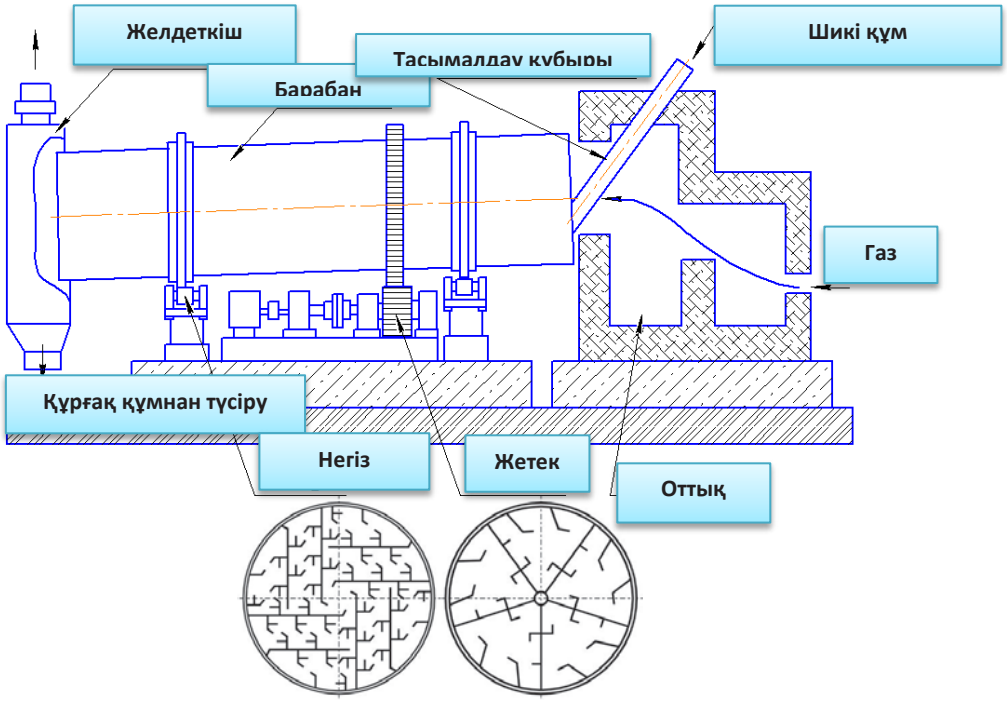
| Қоспа, қалыптау тәсілі | Құймалар | Қалыптау қоспасының құрамы, массалар. % | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Өңделген қоспа | Кварц құмы | Бентонит | Асбест үгіндісі |
| Бір | Ұсақ және орта | 88-92 | 5-7 | 2,5-4 | 0,04-0,08 |

Кесте 3.5-Түсті құймаларға арналған құм-сазды қалыптау қоспалары

| Қоспаның мақсаты | Құю қалыпының жағдайы | Қалыптау қоспасының құрамы, массалар. % | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Өңделген қоспа | Жаңа материалдар | Мазут |
| Бірыңғай (мыс қорытпалары үшін) | Ылғалды | 92-88,5 | 7-10 | 1-1,5 |
| Қаптамалық (құймалар үшін мыс қорытпасынан жасалған) | Ылғалды<br>Құрғақ | 80-40<br>80-60 | 18,5-59<br>20-40 | 0,5-1<br>0,5-1 |
| Қаптамалық (құймалар үшін мыс қорытпасынан жасалған) | Ылғалды<br>Құрғақ | 80-40<br>80-60 | 20-40<br>19,5-39 | -<br>КБЖ* 0,5-1 |
| * - Сұйық барданың концентраты | | | | |

### 3.7 Жабдықтар

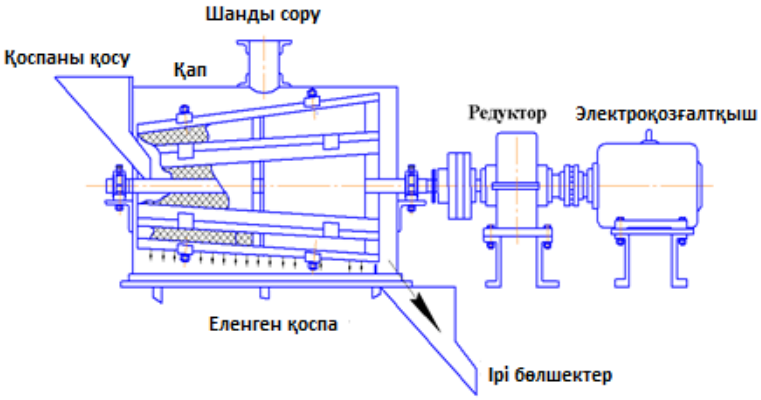
Қалыптау қоспасын дайындау алдында құмды ылғалдылығы бойынша дайындау қажет, өйткені карьерден құм өте ылғалды түседі, оны кептіру қажет. Құмды кептіру үшін кептіргіш қолданылады, ал ең көп таралған кептіргіш түрі барабан болып табылады (3.1 сурет).




Сурет 3.1-Барабанды кептіргіш

Құрғақ материалдар мен қалыптау қоспаларын елеу үшін барабанды және полигонды електер қолданылады 3.2-сурет.

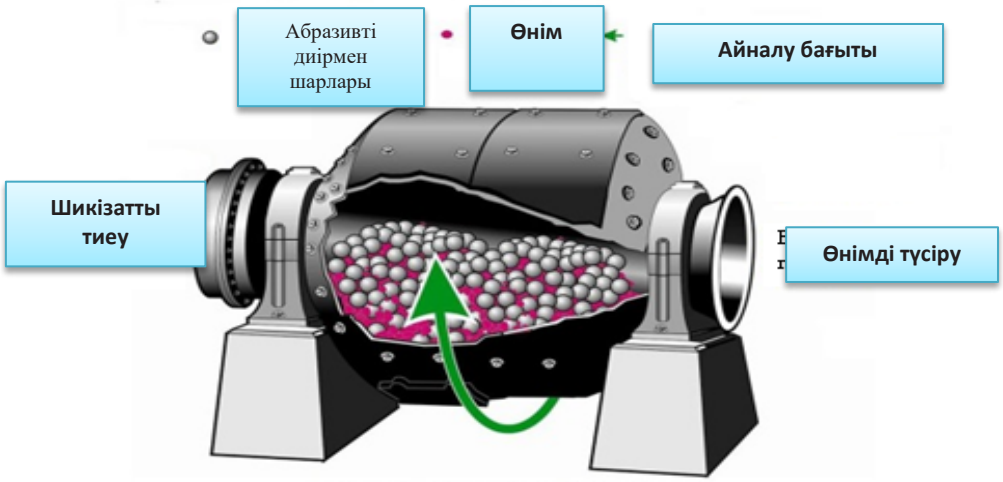
а)




б)

Сурет 3.2-Барабанды а) және полигонды Б) елеуіш

Ұнтақтау үшін материалдардың ірі көлемі бойынша шарлы диірмендер қолданады Сурет 3.3.




Сурет 3.3-Шар диірмені

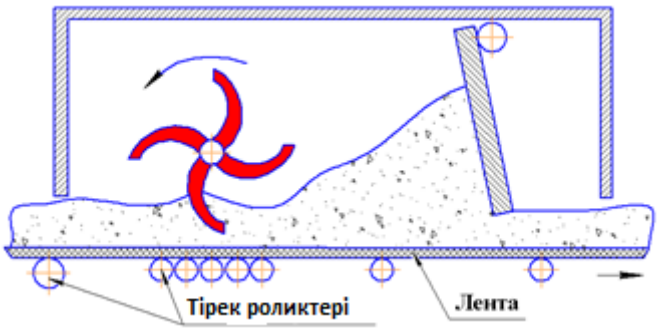
Металл қосындылардан қоспаны бөлу үшін ленталы тасымалдағышта орнатылатын магнитті шкивтер (барабандар) мен плиталар қолданылады. Сурет 3.4

3.4 сурет-Магнитті шкив

Қалыптау қоспаларын араластыру үшін ең кеңінен таралған құрал-жабдықтар 3.5-Суретте аунақ айналмасы көрсетілген.

Сурет 3.5-Араластырғыш айналмасы

Қалыптау қоспасын қопсыту үшін қалыптау алдында таспалы қопсытқыштар қолданылады. Мұндай қопсыту магнит шкивтері алдындағы өңделген қоспа үшін де қолданылады 3.6-сурет.




3.6 сурет-Таспалы қопсытқыш

Құм, қоспаларды мөлшерлеу үшін әр түрлі мөлшерлеуіштер қолданылады, ал сақтау үшін бункерді 3.7 сурет.

Сурет 3.7-Бункерлік дозатор

Құм, саз, қоспаларды тасымалдау үшін таспалы транспортерлер және автотиегіштермен тасымалданатын әртүрлі ыдыстар қолданылады.

а) б)

3.8 сурет – Таспалы транспортер а), ыдыс б)

### 3.8 Қоспаларды регенерациялау

Құю цехындағы қоспаның шығыны өте үлкен, сондықтан пайдаланылған қоспаны жаңарту және (немесе) толық қалпына келтіру тиімді.

**Жаңарту** таза құм мен байланыстырушы материалдарды қосу арқылы жүргізіледі**. Қалпына келтіру**-бұл толық көлемде байланыстырғыштарды

қосу арқылы құмды неғұрлым негізді тазалау.

Жаңарту толтырғыш қоспасы аптасына бір рет қаптауға қарағанда аз және сирек ұшырайды. Қаптау қоспасының бір бөлігі оның ластануына қарай толтырғышқа ауыстырылады, содан кейін айналымнан шығарылады.

Жалпы қоспаға қаптау сияқты талаптар қойылады.

Регенерацияның (қалпына келтіру) бірнеше түрі бар - ылғалды, құрғақ және электромагниттік сепарацияны қолдану.

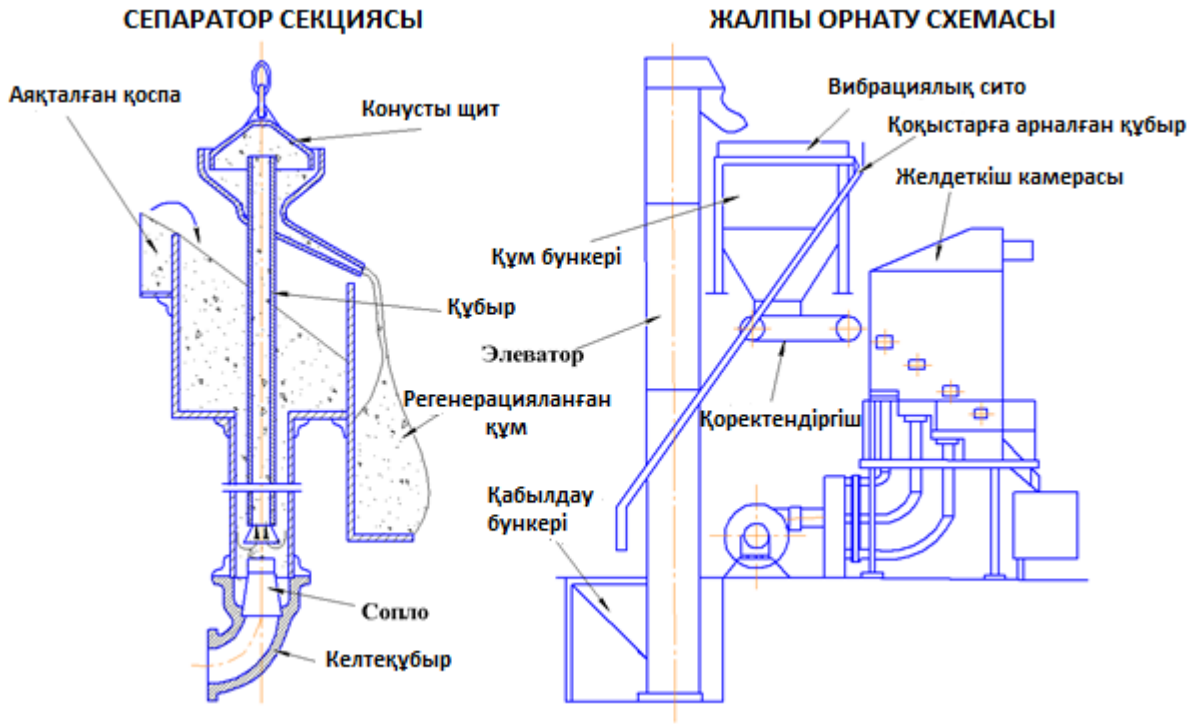
Көрсетілген процестердің негізгі ерекшеліктерін қарастырайық.

Регенерацияның мәні құмды шаң тәріздес бөлшектерден және жарамсыз байланыстырушы материалдардан тазарту болып табылады.

Сонымен қатар, жұмыс істеп тұрған қоспаны сулы регенерациялау кезінде магнитті сепарация арқылы өткізеді (3.4 сурет), содан кейін ағынды суда араластыра отырып жуады. Әрине, барлық ұсақ-түйек сумен шығарылады, ал құм електе қалады және кептіріледі.

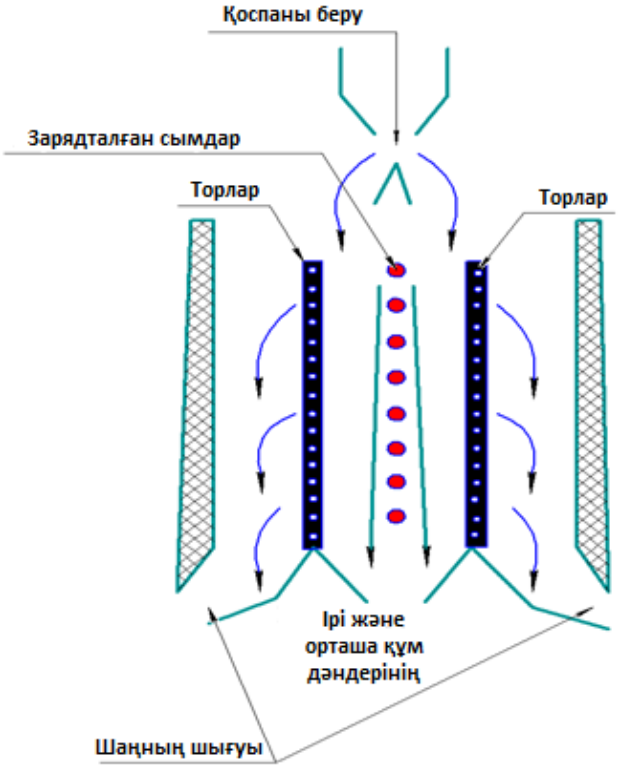
Құрғақ регенерация кезінде қоспаны әр түрлі машиналарда қыздырады және сүртеді. Содан кейін барлық ұсақ-түйектерді електен немесе ауа ағынымен шаңға апарады. 3.9-суретте шаң тәріздес бөлшектерді құмнан бөлу нұсқаларының бірі көрсетілген. Шаңды ауаны мата сүзгісі арқылы өткізеді. Құрғақ регенерация тәсілі басқалармен салыстырғанда ең перспективті.

Электрсепарациялаудың мәні (сурет 3.10) құрғақ қоспаны жоғары кернеулі металл торлар арқылы өткізу болып табылады. Құмның ірі бөлшектері іс жүзінде тік төмен ауытқусыз өтеді, ал ұсақ бөліктері жағына қарай ауытқиды және тор арқылы өтіп, төмен түседі, сол арқылы бөлінеді.




Сурет 3.9-Ауа ағынындағы қоспаға регенерациялауды орнату схемасы

Құмның электросепарациясы арқылы регенерациялау схемасы




Сурет 3.10-Электрсепарация қоспасына регенерациялауды орнату схемасы

**Бақылау сұрақтары:**

1. Қалыптық қоспа қандай негізгі қасиеттерге ие болуы керек?
2. Қалыптау қоспаларының құрамындағы құм мен саздың мақсаты қандай?
3. Сазды заттардың құрамы бойынша құм маркаларын атаңыз.
4. Қалыптау қоспасының ылғалдылығы оның газ өткізгіштігіне және беріктігіне қалай әсер етеді және қоспаның жұмыс ылғалдылығы қандай болуы тиіс?
5. Неге қалыптау қоспалары жаңартуды қажет етеді?
6. Бентонит дегеніміз не және оны қандай жағдайларда қолданады?
7. Қалыптау қоспаларына тас көмір шаңының қоспалары не үшін қолданылады?
8. Бояулар мен дәнекерлерге арналған материалдарды атаңыз және бояулар мен дәнекерлердің тағайындалуы туралы айтып беріңіз.
9. Қалыптау қоспасын дайындау тәртібін баяндаңыз.
10. Қалыптау қоспасын қолмен дайындау үшін қандай құралдар қолданылады?
11. 50, 100 және 200 кг қоспаға қажетті су мөлшерін қалай анықтау керек.
12. Жаңа қалыптау материалдары үшін механикалық кептіргіштер қалай жасалған, және қандай жағдайларда қандай да бір кептіргіш қолданылады?
13. Барабан елеуіші қалай құрылған?
14. Аралас жүгіргіштердің құрылысы туралы айтып беріңізші.

15. Көмір мен балшықты ұнтақтау және ұнтақтау жүргізілетін машиналар қалай құрылған?
16. Магнитті сепаратор дегеніміз не және ол қалай жұмыс істейді?
17. Аэратордың құрылысы мен қолданылуы туралы айтып беріңізші.
18. Таспалы транспортер қалай құрылған?
19. Жер шашыратқыш қалай құрылған?
20. Жанған қоспаның сапасын қалпына келтірудің маңызы қандай және қалпына келтірудің негізгі тәсілдері қандай?
21. Ауа ағынындағы қоспаны регенерациялау қондырғысының жұмыс принципін баяндаңыз 3.9-сурет
22. Жанған қоспаны электрмен пісіруге арналған қондырғы қалай құрылған?

**3-тапсырма**

**Тақырыбы:** Қолмен қалыптау тәсілдері

Қолмен қалыптауға арналған қоспалардың типтік құрамы. Оқытушының нұсқаларына рұқсат етіледі. Оқу орнының стандарттары бойынша есепті ресімдеу.

Жұмысты зертханалық жағдайда орындау ұсынылады. Жұмысты орындау уақытын басшы белгілейді.

**Жұмыс мақсаты:**

Қоспаны дайындау білімі мен дағдыларын бекіту.

**Орындау күрделілігі бойынша тапсырма:**

1. Қоспаны дайындау технологиясы (күрделілігі-1, жеңіл);
2. Қаптау қалыптау қоспасын дайындау. (Күрделілігі-2, орта);
3. Қоспаның сапасын бастапқы тексеру-органолептикалық бақылау. (Күрделілігі-3, Күрделі).

**Тапсырманы орындау тәртібі:**

1. Қаптау қоспасын бір сынамаға немесе қалыпқа дайындау кезектілігін сипаттау;
2. Қоспаны дайындау;
3. Органолептикалық бақылау жүргізу.

Қоспаның құрамын қажеттілік бойынша түзету.

**Керек-жарақтары:**

Дәптер. Дәріс материалдары. Бұл оқу құралы. Қоспа дайындау жабдықтары, құралдар мен материалдар.

**Бағалау: Орындалған тапсырмалар бойынша:**

1-ші тапсырманы орындау кезінде-қанағаттанарлық;
1 және 2 тапсырманы орындау кезінде-жақсы;
Сапалы қоспаны алған кезде-өте жақсы.

## 4. ШИКІ ЖӘНЕ ҚҰРҒАҚ, ГАЗ ӨТКІЗБЕУШІЛІКТІҢ, ҚҰМНЫҢ ФРАКЦИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫНЫҢ БЕРІКТІГІН БАҚЫЛАУ ТӘСІЛДЕРІ

Қалыптау қоспалары құйылатын металдың түрі бойынша болаттан, шойыннан және түсті қорытпалардан құймаларды алу үшін қоспаларға; пайдалану сипаты бойынша – бірыңғай, қаптау және толтыру; құю алдындағы қалыптың жағдайы бойынша – ылғалды және құрғақ жағдайларда құйылатын қалыптарға арналған қоспаларға бөлінеді.

Құю өндірісінде міндетті бақылауға жатады: өндіріске келіп түсетін негізгі және қосалқы материалдар; алынған қорытпалардың қасиеттері; модельді-тірек жабдығы; қалыптау және өзекті қоспалар; өзектер; қалыптар; дайындау және өңдеудің әр түрлі сатыларындағы құймалар.

Негізгі және қосалқы материалдар құю цехына негізінен қалыптау материалдары мен шикіқұрам қоймалары арқылы түседі. Кейбір қосалқы материалдар цех қоймалары арқылы түседі. Бұл учаскедегі бақылау міндеті - келіп түсетін кондициялық емес материалдарды жарамсыз ету.

Төменде құю цехтарында бақылаудың жекелеген түрлері және олардың қысқаша мазмұны баяндалған.

Сапаны бақылау қалыптар мен өзектерді жасау процесінде жүзеге асырылады. Дайындалған қалыптар мен өзектер бақылауға алынады.

Бақылау әзірленген технологиялық нұсқаулықтар негізінде жүргізіледі. Оны цехтық бақылау бюросының бақылаушысымен бірге қалыптарды сапалы дайындауға жауапты қалыптау учаскесінің шебері жүзеге асырады. Қалыптау операцияларын орындау сапасын бақылаудағы маңызды рөл өндірістік жұмысшыларға да беріледі [14,15,20].

Қоспаны дайындау әдетте илеулер бойынша жүргізіледі,ал оларды қалыптау учаскесіне үздіксіз — транспортер лентасы бойынша немесе қораптарда партиялармен береді. Қоспаның әрбір партиясында цех зертханасында анықталған оның құрамы, технологиялық қасиеттері (ылғалдылығы, газ өткізгіштігі, шикі бойынша сығылу беріктігі) көрсетілген паспорт болуы тиіс.

Пішін жасауды бастамас бұрын модельдің, құйма жүйесі элементтерінің моделінің жай-күйін тексереді. Бақылауды сыртқы қарау арқылы орындайды. Бұдан басқа, жарақтардың жинақтылығын, опокалардың, модельдік плиталардың, технологиялық айлабұйымдар мен құралдардың жай-күйін тексереді. Опокалардың жұмыс беті бойынша қабырғаларда және қораптарда жарықтар болмауы тиіс. Істіктер құйма төлкелеріне күш салмай кіруі тиіс, алайда төлкедегі ұлғайтылған саңылауға да жол берілмейді. Тозған істіктер жаңасымен ауыстырылуы тиіс немесе, егер бұл жарақтың конструкциясына жол берсе, опокамен бірге реттелуі тиіс.

Қолмен қалыптауға арналған модельді плита тегіс, кенжарсыз және жұмыс бетінің артқы жағында болуы тиіс.

Қалыптау кезінде үлгіні қаптау қоспасымен жабудың біркелкілігін және қабат қалыңдығын бақылау қажет. Бақылаудың бұл түрін шебер сырттай қарап немесе өлшеу құралының көмегімен жүргізеді.

Ілгек элементтердің, ағаш қазықшалардың, арнайы қаңқалардың дұрыс орнатылуын бақылау — қалыптарды жасау процесінде жүзеге асырылады. Қалыпты тығыздау сапасын қатты өлшеуішпен бақылайды. Мұндай бақылауды қалыптаушы әрбір қалыпта жүргізуі тиіс. Сонымен қатар, цех технологы қалыптың тығыздалу сапасын ауысымда екі реттен кем емес тексереді.

Қалыптағы желдету құрылғысын бақылау, қалыптау учаскесінің шебері дайындау процесінде бақылаумен жүргізіледі. Арналардың тереңдігін жұқа инемен өлшейді. Ұсақ қалыптарды мезгіл сайын, орташа және ірі - үнемі бақыланады. Пішіндегі шығыңқы бөліктерді түптеу және бекіту, сондай-ақ тоңазытқыштарды орнатудың дұрыстығы және бекітудің сенімділігі сыртқы қараумен бақыланады. Жаңа бөлшектер үшін технолог пен шебер тарапынан мұндай бақылау үнемі жүргізіледі.

Қалыптарда тоңазытқыштардың дұрыс орнатылуын бақылайды. Тоңазытқыштардың қалыңдығы салқындатылатын қабырға қалыңдығынан 60-70% құрауы тиіс. Тоңазытқыштар арасындағы саңылауларды қоспамен мұқият бітейді.

Бояу сапасын әдетте көзбен тексереді, сондай-ақ ағындылардың, боялмаған орындардың болмауын бақылайды, көлденең кесіктегі бояу қабатының қалыңдығын өлшейді. Ол үшін шағын үлкейтілген микроскоп және окулярға салынған шкаласы бар микроскоп қолданылады. Қалыптарды бояу механикалық күюдің азаюына ықпал етеді.

Егер пішін термиялық кептіруге ұшыраса, қалыптың құрғақтығы (қабаттың тереңдігі) тамызумен бақыланады. Сонымен қатар, пішін бөлігінің бұзылуымен байланысты қабылдау ылғал өлшегіштердің көмегімен бақылау әдістерін қолданады. Бұл бақылауды құрастыру бригадирі мен техникалық бақылау бюросының бақылаушысы орындайды,әрі міндетті түрде әрбір ірі қалыпты тексереді. Орташа қалыптар қалыптау учаскесінің шебері дәл осылай бақылайды, бірақ әр қалып бойынша емес, іріктеп [14, 20].

Жиналған пішін сыртқы тексеруге жатады. Сыртқы түрі мен геометриясын — жазықтықтардың, жиектердің түзу сызықты, бобышкалардың, платиктердің, шығыңқы және т. б. конфигурациясының айқындығын тексереді. Сондай-ақ модельде орындалмаған галтельдердің болуын тексереді. Ол үшін сызғыштар, тіректер, үлгілер қолданылады. Мұндай тексеруге барлық ірі алдыңғы қалыптар жатады. Ұсақ қалыптар мезгіл сайын бақыланады. Бақылауды цех шебері және технолог жүргізеді.

**Өзектерді бақылау**. Өзек жасау алдында өзекшенің сыртқы түрі мен бетінің жай-күйін, алынбалы бөліктердің бекітілуін, оның бетінде жарықтың, кенжардың, қораптың болуын бақылайды. Өзекті қоспаның сапасын паспорт бойынша тексереді. Егер қоспаны жұмыс орнына қораптарда берсе, онда әрбір илемді бақылайды. Егер қоспа бункерге транспортер бойынша келіп түссе, онда оны ауысымда кемінде екі-үш рет тексереді. Қаңқалардың

сапасын және оларды өзекше жәшігіне салуды сыртына қарап тексереді. Өзектің тығыздығын қатты өлшеуішпен бағалайды.

Өзекшелердегі желдету құрылғысын жұмыс процесінде сыртқы қарау, құрғақ өзекшелердегі инемен арналарды тексеру арқылы тексереді. Шығыңқы бөліктерді түптеу және арматуралау сыртын қарап, өзек қабырғаларын іріктеп қазып тексереді. Өзекшелердегі көтермелердің болуы мен орналасу орнын сыртына қарап шығу арқылы анықтайды. Боялған беттің сапасын және бояу тәсілдерінің дұрыстығын бақылайды. Кептіруден кейін өзектің қалдық ылғалдылығын әр түрлі құрылымдағы ылғал өлшегіштермен анықтайды. Құрастыру кезінде өзекшелердің қалыптарға дұрыс орнатылуын, олардың ығыспауы үшін шаблондармен бақылайды[14, 20].

Құймалардың сапасы қалыптау материалдарының қасиеттеріне байланысты, сондықтан оларды мұқият бақылау қажет.

Қалыптау материалдарын бақылау цех немесе зауыт зертханасында стандартты әдістемелер бойынша жүзеге асырылады.

Қалыптау құмдарын, сондай—ақ қалыптау және өзекті қоспаларды сынау әдістерінінің стандарты (МЕМСТ 23409.0-78) бақылаудың кейбір түрлерін қамтиды: қоспалардың (кальций, магний, темір, титан, алюминий оксидтерінің), ылғалдың, бөлме және жоғары температурадағы қоспалардың беріктігінің, газ өткізгіштігінің, төгіндігінің, гигроскопиялылығының, динамикалық және статикалық тығыздаулардағы ағымдылықтың, газ шығарындысының болуы.

Қоспалардың қалыптылығын, сазды құрамдауыштың құрамын, құмның көлемдік кеңеюін және дәмдеуін, сондай-ақ дәндер мен гранулометриялық құрамның қалыптарын, ұсақ модулін және олардың дәндерінің орташа мөлшерін анықтау әдістемесі қарастырылған. Сұйық өздігінен қататын қоспаларды (СӨҚҚ) бақылау үшін олардың қозғалғыштығын және көбік түзету қабілетін, сондай-ақ беттік-белсенді заттар ерітінділері көбігінің тұрақтылығын анықтау әдістемесі қарастырылған.

Қалыптау материалдарын бақылаудың кейбір ең кең қолданылатын стандартты әдістерінің сипаттамасы төменде келтірілген.

**Сазды құрамдауыштың санын анықтау** әртүрлі кен орындарының жаңа қалыптау құю құмдарында жүргізіледі. Зерттеулер МЕМСТ 29234.1 «сазды құрамдастың массалық үлесін анықтау» сәйкес жүргізіледі.

Балшықты құрамдауышты бөлу сатысынан өткен сынамалар қалыптау, құю құмдарының дәндік құрамын анықтау бойынша зерттеулерге беріледі [15].

Барлық зерттеу кешенін жүргізу нәтижелері МЕМСТ 2138 бойынша қалыптау құмының маркасы белгіленеді.

Балшықты құраушы шартты түрде дәннің химиялық құрамына қарамастан 22 мкм-ден кем шама деп есептеледі. Сынақ зертханалық жағдайда жүргізіледі. Бұл арқылы бастапқы ілме мен кептірілген құмның салмағын анықтайды. Салмақтағы айырмашылық құмдағы сазды құрамдауышты береді, ол пайызбен көрсетілуі тиіс.

Сазды құрамдауыштың санын анықтау әртүрлі кен орындарының жаңа қалыптау құю құмдарында жүргізіледі.

Балшықты құрамдауышты бөлу сатысынан өткен сынамалар қалыптау құю құмдарының дәндік құрамын анықтау бойынша зерттеулерге беріледі [15].

LSz-2 құрылғысы қалыптау құмдарында олардың пайыздық құрамын анықтау мақсатында 0,02 мм дейін дәннің шамасымен минералды бөлшектерді (сазды құрамдас бөлікті) бөлуге арналған.

Сұйық фазадағы дәндердің құлау жылдамдығының заңы бөлу (үңгілеу) процесінің негізіне алынды. Стокс заңына сәйкес жылдамдық келесідей анықталады:

$$\nu = g \cdot d2(\rho1-\rho2)/18 \cdot \eta, \ [15] \qquad (4.1)$$

мұндағы *д*-ауырлық күшін жеделдету;

*d*-құлайтын бөлшектердің диаметрі;

ρ1 және ρ2-кварц дәнінің және сұйықтықтың тығыздығы;

h-сұйық ортаның тұтқырлығы.

Егер ρ1 = 2650 кг/м3, ρ2 = 1000 кг/м3, ρ2 = 0,001165 па·с 15 °С кезінде, ірілігі 0,022 мм жоғары деңгейден Н = 150 мм 25 мм белгіге дейін бөліктердің түсу уақыты τ = S/ν = 406 с құрайды. Сондықтан зерттеудің бірінші сатысында 10 мин., ал одан кейін 5 мин. ұстайды. 0,022 мм кем барлық бөлшектер ерітіндіден 10 және одан кейінгі 5 мин тұндырғаннан кейін шығарылады. Құм қалдығын кептіреді және өлшейді. [15]

**Балшықты құрауышты анықтау** үю әдісімен жүргізіледі. Сынақ екі сынамада қатар жүргізіледі. Құмның әрбір сынамасынан әрқайсысының салмағы 50 г екі ілгіш алынады.

Бірінші ілгішті кварц тостағанына салып, 105-110 °С температурада кептіреді.

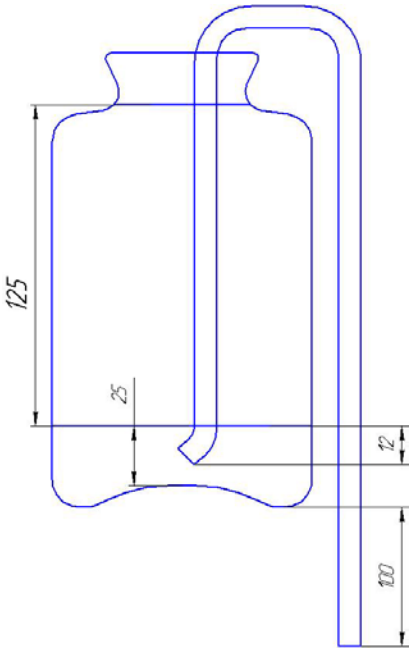
Екінші аспаны ыдысқа салып, қалыпты температурадағы 475 см$^3$ суды және NaOH 1 пайыздық ерітіндісін немесе натрий пирофосфатының 2 пайыздық ерітіндісін 25 см$^3$ құяды. Күйдіргіш натр құм дәнінен сазды құрыштың жақсы бөлінуіне ықпал етеді.

Ыдысты тығынмен тығыз жауып, зертханалық араластырғышқа орнатады. Ерітіндіні араластыру үшін қоспалағышты қосады - қалақты араластырғыш (4.1 сурет). Ерітіндіні 1 минут бойы қарқынды араластырады, содан кейін 150 мм белгіге дейін су қосылады. Шөгінді шыны таяқпен шайқайды және 10 мин тұндырады. Суды сифонның көмегімен 25 мм белгіге дейін құяды (4.2 сурет).

Суды құю, қуатты шайқау, тұндыру жұмыстарын 10 минут ішінде және сифонмен құюды екі рет қайталайды. Содан кейін ыдысқа қайтадан 150 мм белгіге дейін су құяды, ішіндегісін қағады, 5 минут бойы ұстайды және суды сифонның көмегімен құяды. Бұл істер тұндырғаннан кейін ыдыстағы су мүлдем мөлдір болмайынша қайталанады, бұл құмнан сазды құрамдастың жойылғанын көрсетеді.

Ыдыстың ішіндегісін ыдыстың қабырғаларына салынған құмшақтарды мұқият шайып, шыныаяқшаға апарады. 5 мин. ішінде тостағандағы су тұндырады, содан кейін оны құяды. Қалған құмды кептіру шкафына салып, 105-110°С кезінде тұрақты массаға дейін кептіреді. Содан кейін құм 0,01 % -ға дейінгі дәлдікпен өлшенеді.

4.1 сурет-LSz-2 Тұтқыр затты бөлуге арналған аспаптың сыртқы түрі




Сурет 4.2-Сифонды түтікті пайдалану схемасы

Құмдағы сазды құрамдастың массалық үлесін мына формула бойынша анықтайды:

$$\text{М} = (m_{\text{исх}} - m_{\text{ост}}) \cdot \frac{100}{m_{\text{исх}}}, [15] \qquad (4.2)$$

мұндағы $м_{исх}$-бастапқы құмның салмағы;

$m_{ост}$ - тұндыру және кептіруден кейінгі құм қалдығының массасы.

Құмнан немесе сазды құрамдас қоспадан бөлінгеннен кейін маңдайшаның қалған бөлігі гранулометриялық құрамды, ұсақ модульді және құмды негіз астығының орташа мөлшерін анықтау үшін сынауға жатады.

Гранулометриялық құрам дәнді құмды негізді құрғақ себу жолымен зерттеледі, кейіннен стандартты жиынтықтың әрбір електерінде оның қалдық массасы бойынша ірілік кластарын анықтау арқылы зерттеледі.

LPzE-2e зертханалық сілкілегішін қолданады – елек дірілді типті талдағыш (ротап, rotap – дан – «Елек анализіне арналған аспап»). Анализатор құйма құмдары, футеровкалы массалар, құйма жабындыларының сусымалы отқа төзімді толтырғыштар және т.б. сусымалы сияқты материалдардың астық құрамын анықтауға арналған [15].

Електік талдау негізінде зерттелетін үлгінің мынадай көрсеткіштері анықталады::

- астықтың орташа мөлшері;
- басты фракциялық құрамдауыш;
- біртектілік көрсеткіші.

Гранулометриялық талдауға арналған аспап (Сурет 4.3) эксцентрик вал арқылы ситасы бар үстелге тербелмелі беретін, стандартты елеуіштер, үстелге орнатылған, электродіріл, жиынтығынан тұрады. Эксцентриктің айналу жиілігі ~300 об/мин, 11 сита жиынтықтың диаметрі 200 мм және ұяшықтары 2,5-тен 0,05 мм-ге дейінгі тор болуы тиіс.

Сурет 4.3- LPzE-2 електі талдағыштың сыртқы түрі

| LPzE-2e талдауышының техникалық сипаттамасы Параметр | Шамасы |
|---|---|
| Електің жұмыс диаметрі, мм | 195 |
| Електің жұмыс биіктігі, мм | 25/50 мм |
| Құмға арналған сынама массасы, г (шамамен) | 50 |
| Үгіндіге арналған сынама массасы (макс.), г (шамамен) | 1000 |
| Тік бұралатын тербелістер, мм | 0÷2,5 |
| Тұрақты тербеліс жиілігі, Гц | 50 |
| 10-бағдарламаның белгіленген себу уақыты, мин | 0÷99 |
| Габариттік өлшемдері жиынтығымен 10 -15 сит, мм | 320-600 |
| Сит жиынтығы бар масса, кг | 28 |

4.4 сурет - Анализатордың жұмыс элементтерінің сыртқы түрі-сит

Анализатордың құрылымы. LPzE-2e вибрациялық типті електі талдағыш үш негізгі түйіннен тұрады (Сурет 4.4):

- сит жиынтығы;
- сит тартпасы түйіндері;
- сілкілеу түйіндері.

Сілкілеу түйіндері -бұл корпусқа орнатылған және електерді орнату үшін негізбен біріктірілген электромагнит. Сит негізі талдағыш корпусында үш серіппеде бекітілген. Сит негізінде сит жинағын орнату үшін резина төсемі, сондай-ақ сит тартпасы торабының бекіткіш лентасы және електің қақпағы бар қапсырмалар монтаждалған. Сілкілеу торабы амортизаторлар болып табылатын аяқтармен жабдықталған. [15]

«Құрғақ» жұмыс істеу үшін төменгі жағында түппен, ал жоғарғы жағында қақпақпен жабылады.

«Дымқыл» (сумен шаюмен) жұмыс істеу үшін жиынтық төменнен ағызатын құйғышпен, ал жоғарыдан – шүмегі бар қақпақпен жабылады.

Корпустың алдыңғы жағында басқару пульті – дисплей және анализатордың басқару пернетақтасы орналасқан.

Анализатордың басқару пульті. Анализатордың басқару пульті нөмірлі дисплейі бар кнопкалы панель және жұмыс жағдайын көрсететін жеті түсті индикатор түрінде жасалған.

Анализатордың басқару пульті жадымен жабдықталған, ол он жұмыс бағдарламасын есте сақтайды.:

- тербеліс амплитудасы;
- жұмысты тоқтату уақыты;
- жалпы талдау жүргізу уақыты.

Қалыптау құмының електік талдауы МЕМСТ 2138 (PN-73/H-11076) бойынша кемінде екі сынама үшін жоғары кестеде көрсетілген ұяшықтары бар 10 данадан тұратын елеуіш жиынтығымен жүргізіледі [15].

Құмдардың дәндік құрамын зерттеу бастапқы қалыптау материалдарының қалған (сазды құрамдас бөлікті) бөлігінен кейін жүргізіледі, ол үшін 50 және 20 г (құмды негіз) ілгіштер алынады және електік талдауға арналған аспапта шашыратылады.

105÷110 °С температурада кептірілген және 0,05 г дәлдікпен өлшенген кварц құмы жоғарғы електерге себіледі. Қақпақпен жабылады, тартпа түйінінің белдігінің көмегімен бекітіледі. Құрал 12 минутта қосылады [15].

Құмды жекелеген електен және түбінен елеу аяқталғаннан кейін қарама-қарсы қағазға ауыстырылады және 0,05 г дәлдікпен өлшенеді. Електен құмды сапалы жинау үшін жұмсақ щетка қолданылады.

Негізгі фракция үш аралас електегі қалдықтардың ең көп сомасы болып саналады. Астықтың шамасы алдыңғы елеуіш арқылы өткеннен кейін осы астық қалатын елеуіш нөмірімен сипатталады. Астық мөлшерімен құмның тобы анықталады.

Құмды негіздің гранулометриялық құрамын анықтау нәтижелері бойынша оның):

$$a = \Sigma ai \cdot \frac{m}{\Sigma m}, [15] \quad (4.3)$$

мұндағы $ai$ – әрбір тор үшін тұрақты, арнайы кестеде келтірілген шама; m – тордағы қалдық массасы, г.

Сынаманың бастапқы салмағы мен електен және түбінен жиналған құм массасы арасындағы айырмашылық 5% - дан аспауы тиіс.

Құмның екінші сынамасына ұқсас талдау жүргізіледі.

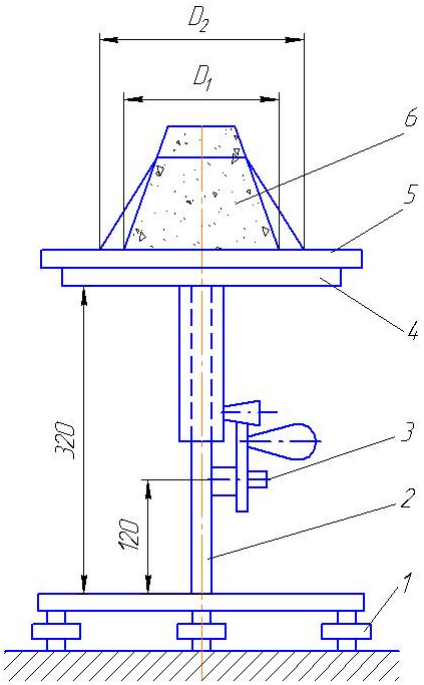
Екі параллель талдаудың нәтижелері арасындағы жол берілетін айырмашылық 2,5% - дан аспауы тиіс.

Сондай-ақ интегралды қисық құрумен астықтың орташа мөлшерін анықтайды. Құрғақ қалыптау және өзекті қоспалардың созылуына беріктілік шегін анықтау үшін «сегіздік» қалыпы бар үлгілер дайындалады (8-сурет). Мұндай үлгілер стандартты копрда, болат айырғыш өзек жәшікте нығыздалады және сыналатын қоспа үшін орнатылған режим бойынша кептіріледі[15].

**Қалыптау материалдарында** тотықтар қоспаларының (темір, кальций, магний және т.б.) құрамын анықтау химиялық әдістермен жүргізіледі.

**Динамикалық нығыздау кезіндегі қоспалардың ағымдылығы** ішкі диаметрі 110 мм (табанында) және 35 мм (шыңында) және биіктігі 75 мм өзекті жәшікте дайындалатын қиыстырылған конус түріндегі арнайы үлгідегі диаметрлерді сілкілеуге дейінгі және кейін әр түрлі бойынша анықталады.

Үлгіні сынау схемасы және динамикалық әсер ету кезінде оның деформациясы 5-суретте көрсетілген. Ағымдылық (Т) миллиметрмен көрсетіледі және Т=D2—D1 формуласы бойынша есептеледі.



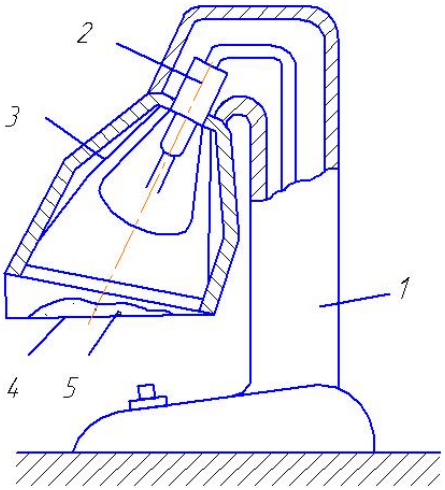

4.5 сурет - Динамикалық тығыздауда қалыптау қоспасының үлгісін ағымдылыққа сынау схемасы:1 – аспап платформасының реттеуші бұрандалары,2 – тіреуіш, 3 – сілкілеу үстелін көтеруге арналған жұдырықшалар, 4 – үстел, 5-пллексигласты пластина, 6-үлгі

Құмдардағы, қалыптау және өзекті қоспалардағы **ылғалдың құрамын анықтау** 105-110°С кезінде кептіргеннен кейін тұрақты массаға дейін салмағы 50 г өлшенетін материалдың салмағының жоғалуын есептеуге негізделген. Өлшеуіштері бар тостағандар салмағының айырмашылығы бойынша кептіруге дейін (m1) және кейін (m2) ылғалдың массалық үлесін (Х) пайызбен анықтайды::

$$X = (m1 - m2) \cdot 100/m,[15] \quad (4.4)$$

мұндағы $m$-құм немесе қоспа ілу салмағы, г.

Аспапты инфрақызыл лампасы бар арнайы аспапта тез (10 мин) кептіретін (6-сурет), содан кейін жоғарыда көрсетілген формула бойынша ылғалдың құрамын өлшейтін және анықтайтын жедел әдісті қолданады.




4.6 сурет - ылғалдылықты жедел анықтауға арналған аспап:
1-тіреуіш, 2-шам, 3-шағылдырғыш, 4-лоток, 5-құм ілгіш

**Газ өткізгіштігі** қоспаның маңызды қасиеттерінің бірі болып табылады және оның газдарды өткізу қабілетін сипаттайды. Қоспаның газ өткізбеуі жеткіліксіз болған кезде оны құю процесінде қалыптың қуысынан газ тәріздес өнімдерді жою шарттары қиындайды. Қоспалардың газ өткізгіштігі қалыптау құмы дәндерінің мөлшеріне, оларда ұсақ түйіршікті қоспалардың құрамына, тығыздау дәрежесіне және ылғалдылыққа байланысты.

МЕМСТ 29234.11-91 бойынша қоспаның газ өткізгіштігін анықтау сыналатын қоспадан дайындалған стандартты үлгі арқылы ауаны өткізу жолымен жүргізіледі.

Газ өткізгіштігінің коэффициенті тәуелділік бойынша есептеледі

$$К = Vh/Fp\tau,[15] \qquad (4.5)$$

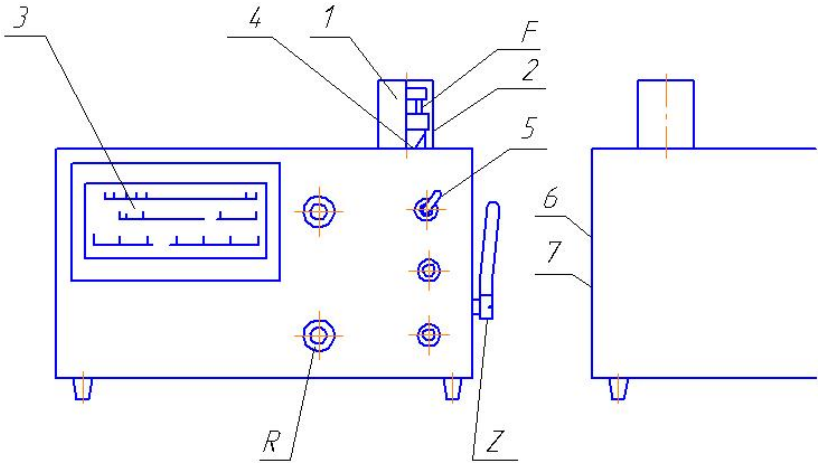
мұндағы V-үлгі арқылы өткен ауа көлемі, $см^3$;
h-үлгінің биіктігі, см;
F-үлгінің көлденең қимасының ауданы, $см^2$;
p-үлгіге кірер алдындағы ауа қысымы, г / $см^2$;
τ-үлгі арқылы ауаның өту ұзақтығы, мин. [15]

**Газ өткізгіштігін бақылау** LPiR-3e типті қалыптау массаларының газ өткізгіштігін анықтау аппаратында жүргізіледі.

Мақсаты және әрекет ету принципі. Аппарат қалыптау және өзекті қоспалардың ылғал, құрғатылған немесе берік күйде газ өткізгіштігін анықтауға арналған, осылайша қоспалардың құю қалыптарынан газ шығару қабілетін анықтауға арналған. 86 өткізгіштікті өлшеу цилиндрлік гильзаларда қалыпталған стандартты фасонды 50×50 мм 0,98 кПа тұрақты қысымда жүргізіледі. Өлшеу принципі. Анықтау тәсілі металл гильзадағы сыналатын қоспаның стандартты сынамасы арқылы ауаны (0,98 кПа қысымымен) өткізу болып табылады. Нәтиже өлшеу орындалған шүмекке жауап беретін шкалада

есептеледі. Кейбір құрылғылары бар аппараттың сыртқы түрі 4.7 сурет, құрылғы – 4.8 сурет [15].

Сурет 4. 7- LPiR-3e аппаратының сыртқы түрі және құрылғылар: резеңке тығыздағышы бар гильза; бақылау төлкелері



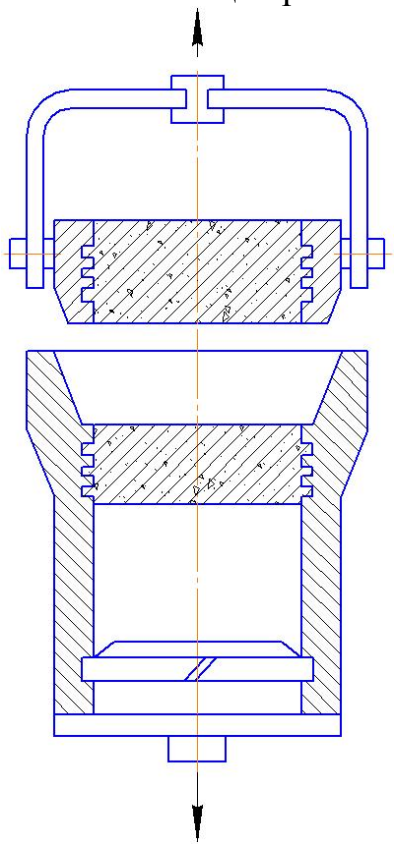

4.8 сурет- LPiR-3e аппаратының құрылғысы өткізгіштікті зерттеуге арналған Апарат келесі тораптардан тұрады: Z-шүмектің ажыратқышы; f –зерттелетін үлгімен гильза ұстағышы; R-шүмектің өткізгіштігін тексеруге арналған төлке – 1 – резеңке манжет; 2 – резеңке нығыздау; 3 – манометр; 4 – шүмектің басы; 5 – ауыстырып қосқыш; 6 – көрсеткінің нөлдік жағдайын реттеуге арналған бұрама; 7-өлшеу жүйесінің арретирі.

**Шикі күйдегі созылу беріктігінің шегі.** Газ өткізгіштігін анықтау үшін дайындалған үлгі металл патроннан алынады және аспапқа бар алынбалы құрылғыны пайдалана отырып орнатылады, арнайы алмалы гильзаны пайдалана отырып, 8-суретте көрсетілген схема бойынша жүргізіледі [15].

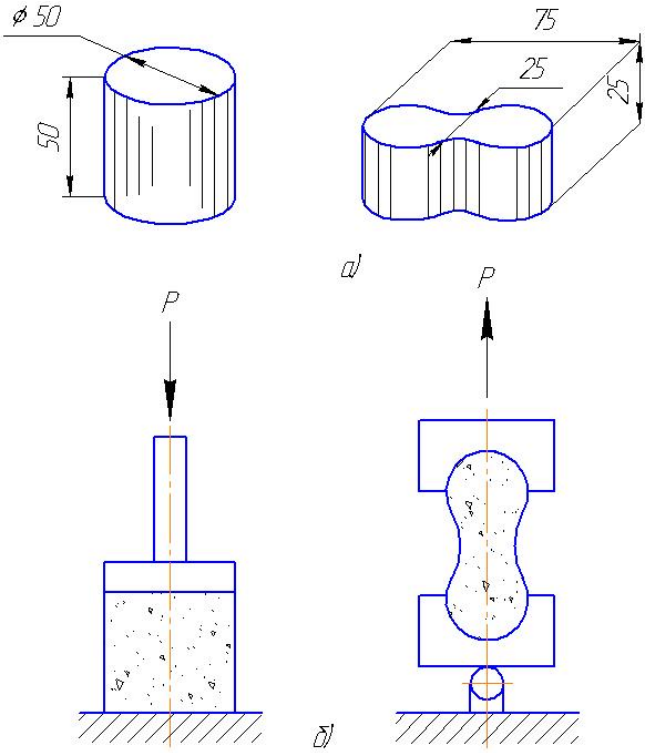
Ылғалды қалыптау құмдарын, қалыптау және өзекті қоспаларды қысуға, ылғалды қалыптау қоспаларын кесуге, құрғақ қалыптау және өзекті қоспаларды қысуға беріктілік шегін анықтау үшін диаметрі және биіктігі 50 мм стандартты үлгілер қолданылады (4.10 сурет).

**Құрғақ күйдегі қысу кезіндегі беріктік шегі.** «Сегіздік» типті үлгілер арнайы өзекті жәшікте дайындалады. Кептірілген немесе қатайған күйлердегі

үлгілерді қармау құралдары арқылы орнатады. Құрылғы беріктігін анықтау үшін аспапта бекітіледі. Үлгі қираған сәтте жүйедегі қысым бірден төмендейді, беріктілік шегі күш өлшегішінің көрсеткісімен бекітіледі[15].



4.9 сурет-Созылу кезінде ылғалды қалыптау қоспаларын беріктікке сынау схемасы




4.10 сурет-Стандартты үлгілер (а) және оларды қысу мен созуға сынау схемасы (б)

**Қоспалардың фракциялық құрамын бақылау тәсілдері**

Қалыптаушы құмдардағы саздың құрамын анықтау. Белгілі бір қасиеттері бар қоспаны дайындау үшін құмдағы саздың сандық құрамын білу керек. Сазды заттарды құмнан бөліп, 50 г құрғақ құмды литрлік бөтелкеге құйып, оған 0,5 л су құйылады. Шөлмектің ішіндегісін шайқағаннан кейін сұйықтықтың арнайы құралында біраз уақыт тұндырады, содан кейін құрамында сазды заттар бар лайланған суды сифонды (иілген) түтікше арқылы құяды. Шөлмектегі қалған құмды кептіреді және өлшейді. Сазды құм мен жуылған массалардың екіге көбейтілген айырмашылығы құмдағы сазды құрамдастың пайыздық мөлшерін көрсетеді.

Құмның астық құрамын анықтау. Сыналатын құмды ілуді електердің арнайы жиынтығы арқылы електейді. Електі ұяшығының өлшемдеріне байланысты бір-біріне тізбектеп орнатады. Ұяшығының көлемі 2,5 мм ең ірі електі жоғарыдан, ұяшығының көлемі 0,05 мм ең ұсақ електі — төменнен орнатады, ал оның астына ұсақ бөлшектерді ұстау үшін тазик салады. Сит нөмірлері мен олардың ұяшықтарының өлшемдері кестеде жүргізіледі. 1 (МЕМСТ 2138-91).

Кесте 4.1-сит нөмірлері мен ұяшықтардың өлшемдері

| **Елек №** | **2,5** | **1,6** | **1** | **0,63** | **04** | **0315** | **02** | **016** | **01** | 0063 | **005** | **Тазик** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ұяшықтар мөлшері, мм | 2,5 | 1,6 | 1,00 | 0,630 | 0,450 | 0,315 | 0,200 | 0,16 | 1,00 | 0,063 | 0,050 | — |

Елеуден кейін ситада қалған құмды өлшейді және құмның ең көп мөлшері қалған шектес үш елеуіштердің сандарын анықтайды, және оған марка береді. Бұл марканың ең көп қалдығы бар үш сита орташа нөмірімен белгіленеді[15].

## 4.1. Қоспаның қажетті қаттылығын, газ өткізгіштігін және дайын қалыптың басқа да параметрлерін анықтау

**Қаттылық.** Бұл қасиеттер тығыздалған қоспаның үстіңгі қабатының кедергісін сипаттайтын, оған неғұрлым қатты денені енгізгеннен кейін беттік беріктікпен тепе-теңдей алмайды, бірақ қоспаның басқа қасиеттерінің жанама сипаттамасы болып табылады, мысалы, оның беріктігі, ол қаттылықпен тікелей өзара байланысы болады [15].

Қаттылықты бағалау шикі және құрғақ үлгілер мен қалыптар үшін МЕМСТ 2189 бойынша жүргізіледі. Шикі үлгілер мен қалыптар үшін 04412А(071) моделінің қатты өлшегіші қолданылады (4.11 сурет). Сынақтан өткізу кезінде қаттылықты белгілейді жалпақ беті цилиндрлік үлгіні (қалыпы) жақындатып, корпусты басады. Бұл ретте, серіппенің әсерінен

түйіршікқоспаға енгізіледі. Енгізу кедергісінің күші серіппені қысады, ұштықты жылжытады және аспаптың көрсеткісін қозғалысқа әкеледі. Шкала 100 бөлініске бөлінген (бірлік). Түйіршікті енгізу тереңдігі 1,0 кгс (9,81 Н) максималды күшінде 0...5 мм шегінде өзгереді. Пішін нығыздаған сайын, қаттылықтың үлкен мәні аспапты көрсетеді. Қатты өлшегіш қалыптардың тығыздалуын бақылау үшін қолданылады. Машинамен қалыптау үшін қалыптың қаттылығы 70...80 бірлікті, АФЛ – 85...95 бірлікті қалыптар үшін.[15].

4.11 сурет-071 моделі (04412А аналогы) шикі қалыптар мен өзектердің қатты өлшеуіші)

Құрғақ қалыптың қаттылығын бақылау үшін Усман зауытының 04421 моделінің қатты өлшегіші қолданылады (4.12 сурет). Қаттылықты бағалау пышақ ұштығының үлгісіне 1,1...2,0 кгс (10,8 ... 19,6 Н) жүктемесімен 0 ... 2,5 мм тереңдікке батыру кезінде кедергі бойынша жүргізіледі. Үлгі ретінде стандартты үлгі – «сегіздік» қолданылады. Сынауға жәшіктің төменгі тұғырына жасалған үлгінің беті тартылады. Сынауды жүргізу кезінде қатты өлшегіш үлгіге тірек бетін пышақ үлгінің шетінен сол жақта болатындай етіп орнатады. Содан кейін қатты өлшегіш үлгінің бетіне тығыз қысылып үлгінің бойымен солдан оңға қарай біркелкі жылжиды[15].

4.12 сурет - Усман зауыты 04421 моделінің қатты өлшегіші

Қаттылық көрсеткіштері 04412А(071) моделіндегі қатты өлшемдегі принцип бойынша жасалған циферблатта тетіктің ауытқуы бойынша тіркеледі.

**Бақылау сұрақтары**

1. Қалыптау және өзекті қоспаларды дайындау үшін қолданылатын негізгі және қосалқы бастапқы материалдарды атаңыз.
2. Қалыптау және өзекті қоспалардың негізгі қасиеттері туралы айтып беріңізші.
3. Қалыптау материалдары мен қоспаларының қасиеттерін бақылаудың негізгі әдістерін атаңыз.
4. Қалыптау құмының гранулометриялық құрамын анықтау үшін аспаптың құрылғысын сипаттаңыз.
5. Қалыптау материалдарының газ өткізгіштігін анықтау негізіне қандай принцип салынған?
6. Қалыптау материалдарының газ өткізгіштігіне зерттеу жүргізу тәртібі мен ережелерін сипаттаңыз.
7. Ылғалды анықтаудың жедел әдісін сипаттаңыз.
8. Қаттылыққа анықтама беріңіз.
9. Шикі және құрғақ үлгілер мен қалыптар үшін қаттылықты бағалау қалай жүргізіледі?
10. Шикі үлгілер үшін қандай қатты өлшеуіш қолданылады?

**Бақылау міндеттері**

1. Құйма тостағандарға арналған қоспаның құрамына кіреді: пайдаланылған қоспа-50%; сазды компонент-50%. Егер оның құрамы өңделген қоспада – 6%, сазды компонентте – 40% болса, сазды құрамдастың орташа пайызы неге тең болады?

2. 50 г құмды ұнтақтау 2 г сазды құрамды берді. Балшық құрамын пайызбен анықтау.

3. Сұйық компонент ретінде сазды анықтау үшін қолданылады: 475 $см^3$ су және 25 $см^3$ 1-пайыздық NaOH ерітіндісі. Төрт анықтаманы жүргізу үшін қанша грамм NaOH қажет.

4. 10% сазды құрамдастары бар қоспаға 75% сазды құрамдастары бар 6% отқа төзімді саз қосылды. Қоспаның сазды құрамының пайызы қандай болды?

5. Жұқа қабырғалы болат құймаларға арналған қоспаның құрамына кіреді: құм-30%; пайдаланылған қоспа-63%; саз-7%. Қоспаның орташа пайызы неге тең?: құм-4 %; пайдаланылған қоспа-6%; саз-80%?

6. Шаблон бойынша дайындалатын өзектерге арналған қоспаның құрамына: пайдаланылған қоспа-40 %; сазды компонент-45%; ағаш үгіндісі – 15%. Балшық құрамының орташа пайызы, егер оның құрамы: пайдаланылған қоспа-8,8%; сазды компонент-40%; үгінділер-0%?

7. Жуылған сазды құрамдастардың салмағы – 15 г. 50 г-да өлшеуіш алынса, балшық мөлшері пайыздармен неге тең?

8. Аспаны 50 г қалыптық қоспада құрғатқаннан және кептіргеннен кейін қалдық салмағы 42 г құрады. Сазды заттардың құрамын пайызбен анықтау.

9. 85 г құмды ұнтақтау 4,5 г сазды құрауыш берді. Балшық құрамын пайызбен анықтау.

10. Құю қалыптарын өңдеуге арналған қоспаның құрамына кіреді: пайдаланылған қоспа-65%; сазды компонент 45%. Егер оның құрамы өңделген қоспада – 4,5%, сазды компонентте – 55% болса, сазды құрамдастың орташа пайызы неге тең болады?

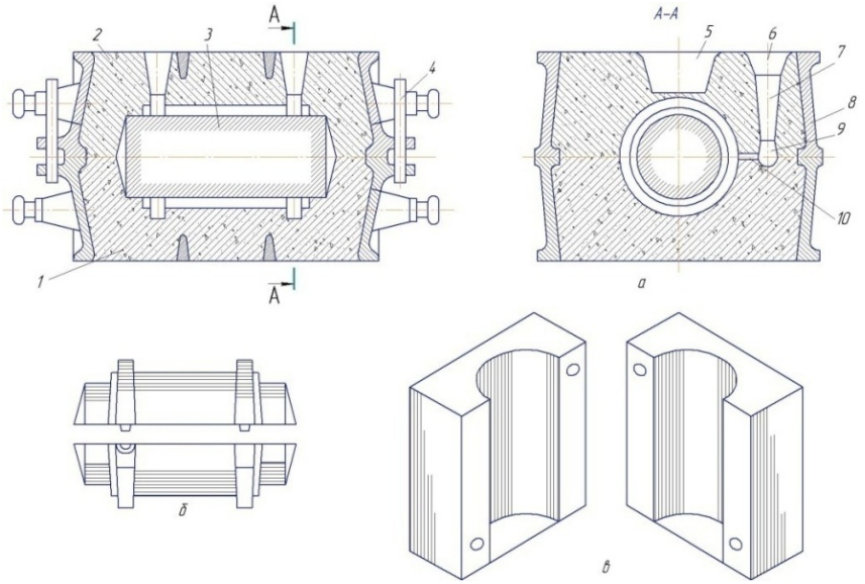
## 5. ҚАЛЫПТАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Балқытылған металл құю пішініне құйылады, онда ол қатады және осы қалыптың конфигурациясын сақтайды. Бөлшектің сыртқы беті қалыптың қуысымен қалыптасады — онда балқытылған металл ағуы тиіс.

Құю қалыпы қуысы-модельдің ізі. Пішін жасағаннан кейін одан үлгі алынады,ал пішінде қуыс пайда болады.

Керісінше, құймалардың ішкі элементтеріне (тесіктер, ойықтар және т.б.) сәйкес келетін қалыптың учаскелері жабық болуы тиіс — балқытылған металл сонда түспеуі тиіс. Бұл металл құю кезінде қалыпта қалатын өзектерді орнату арқылы қол жеткізіледі. Бұдан басқа, құю пішінінде құйма жүйесі болуы тиіс — құю шөмішінен балқытылған металл ішкі қуысқа түсетін арналар мен резервуарлардың жиынтығы.

Құю қалыпы модельдік жиынтықтың көмегімен жасалады, оған құйманың өзі (құю) және құйма жүйесінің үлгілері, өзекті жәшіктер (өзектерді дайындауға арналған құрылғылар), модельдік плиталар (оларда қалыптау жасайды, яғни құю қалыптарын жасайды), сондай-ақ қосымша құрылғы (қалыптаушы және бақылау шаблондары) және басқа да қосымша құрылғылар (қалыптаушы және бақылау шаблондары) және т. б. кіреді.




Сурет 5.1-Құю қалыпы мен модельді жабдықтардың сұлбасы: а - құю қалыпы, б - модель, в - өзекті жәшік
1 - төменгі жартылай қалыпта; 2 - жоғарғы жартылай қалыпта; 3 - өзек; 4 - металл істігі; 5 - сыдыр; 6 - литник тостағаны; 7 - тіреуіш; 8 - опока; 9 - қож ұстағыш; 10 - қоректендіргіш

Құйма қалыпының құрылымын (5.1 Сурет) және оны дайындау технологиясын (5.2 сурет) орталық тесігі бар төлке түріндегі құйманы алу мысалында қарастырайық.

Құю қалыпы (5.1 сурет,а) қуысты құрайтын төменгі 1 және жоғарғы 2 жартылай қалыптан тұрады. Қуыс конфигурациясы құйманың пішіні мен өлшемдері бар құю үлгісімен анықталады (ол қалыптаудан кейін жойылады). Модельдер ажырамайтын, ажырамалы болады. Қарастырылған бөлшектер үшін-төлке ажырамалы құю моделі қолданылады.

Жартылай қалыптар 8 опокаларда орнатылған (5.1 сурет,а) - қалыптау қоспасын ұстап тұруға арналған құрылғылар. Опокалар түпсіз жәшіктер болып табылады, олардың қалыпы құймалардың пішініне байланысты (қимасында – қуыс квадрат, шеңбер және т.б.). Опокалардағы төменгі және жоғарғы жартылай қалыптарды 4 металл қадалардың көмегімен бағдарлайды, олар опока жанындағы құйма саңылауларына салынады.

Төлкенің саңылауы өзекше қалыпында орнатылған есебінен құрылады,оның жағдайы тиісті оймаларға кіретін шығыңқы жерлер арқылы белгіленеді – пішін қуысында «белгілер». Бұл ойпаттар модельде арнайы жасалған шығыңқылармен құрылған. Стержендер стерженді жәшіктерде жасалады, олар модельдер сияқты ажырамалы және ажырамайтын болуы мүмкін.

Үлгілерді жасау кезінде қатаю кезінде металл өлшемдерінің азаюын ескеру қажет (сұйық және қатты күйдегі металл көлемдерінің айырмасы; оның мөлшері әртүрлі қорытпалар үшін 1-2,5% құрайды).

Сондықтан модель өлшемдері құйма өлшемінен көп болуы керек. Модельдерді жасау кезінде арнайы «қондыру» шараларын пайдаланады, олар қондыру шамасына қалыпты мөлшерден артық.

Құйғыш шөміштен балқытылған металл құю жүйесі арқылы құйма қалыпының қуысына түседі. Оның элементтерін қарастырайық (5.1 сурет, а). 6 құйма тостағанға балқытылған металл құйылады. 7 баған арқылы-тік немесе көлбеу арна – металл тікелей жұмыс қуысына қоректендіргіш арқылы 9 (бір немесе бірнеше) қож ұстағышқа беріледі,оның көмегімен қож және басқа да металл емес қоспалар ұсталады. Газдарды шығару және балқытылған металмен қалыпты толтыруды бақылау үшін пайда немесе 5 шығару қызмет етеді. Металл құюға жету керек, бұл пішін қуысын толық толтыруға кепілдік береді.

Шығарылатын құймалардың әртүрлілігі жасау технологиясымен және бастапқы материалдармен ерекшеленетін түрлі қалыптарды қолдану қажеттілігін тудырады.

Пішін пайдалану санына байланысты бір реттік, жартылай тұрақты және тұрақты болып бөлінеді.

**Бір реттік қалыпдар** бір немесе бірнеше құймаларды алу үшін қызмет етеді, егер қалыпда бір уақытта бірнеше құймалар қалыптасса. Балқыманы құйғаннан және қалыптың құймаларын қатырғаннан кейін бұзылады. Бір реттік қалыптарды дайындау үшін құм-сазды, құм-шайырлы қоспалар немесе құмнан, саздан және арнайы қоспалар мен бекіткіштерден тұратын қоспалар қолданылады.

**Бір реттік пішіндер** шикі**,** құрғақ, кептірілген, химиялық қатты, жартылай тұрақты және тұрақты болуы мүмкін. Құйманың негізгі салмағы бір

реттік құю түрінде жасалады. Қабырғаларының қалыңдығы бойынша құмды пішіндер қалың қабырғаға (қабырғаларының қалыңдығы 300 мм-ге дейін және одан да көп) және қабықшалы (қабырғаларының қалыңдығы 5 мм-ден 15 мм-ге дейін) бөлінеді. Бір жолғы құю қалыптарына балқытылатын үлгілер бойынша дайындалатын алынбайтын қалыптар жатады.

**Кептіру процесінің** болмауы арқасында шикі пішіндер, демек, салмағы 3000 кг дейін болат, шойын және түрлі-түсті Құю өндірісі үшін кеңінен қолданылады.

**Құрғақ пішіндер** негізінен салмағы 500 кг астам ірі, күрделі жауапты болат және шойын құймаларды өндіру үшін қолданылады. Құрғақ пішіндер алдын ала боялады, содан кейін 8-12 сағат бойы кептіргіш пештерде кептіріледі; мұндай еңбек сыйымдылықтар мен жолдар процесі, сондықтан мүмкін болған жағдайда, құймаларды химиялық қатайту және кептірілген қалыптарда алудың анағұрлым жетілдірілген тәсілдері қолданылады.

**Кептірілген пішіндер** шойын немесе болаттан салмағы 5000 кг дейінгі жауапты құймаларды алу үшін қолданылады. Әдетте, бұл құймалардың күрделі конфигурациясы, жазық беттердің едәуір ауданы (станоктардың тұғыры, тіреулер, үстелдер, алдыңғы және артқы бабкалар және т.б.) болады.

Құймалар кептірілген қалыптарда және шикі қалыптарда сапасы жеткіліксіз болған жағдайда жасалады. Кептірілген қалыптың жұмыс қабаты құрамында тез кебетін бекіткіші бар қоспадан жасалады.

Кептіру өтпелі немесе тасымалданатын кептіру қондырғыларында жүргізіледі, бұл кептіруге салыстырмалы аз уақыт шығынымен (15-тен 45 минутқа дейін) қалыптарды ағымды дайындауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

**Химиялық қатайту қалыптары** бекіткіш ретінде сұйық шыны бар қоспалардан дайындалады. Мұндай қалыптардың көмегімен қоспаны беріктендірудің аз ғана уақыты кезінде салмағы 50 000 кг дейінгі қара және түсті қорытпалардан түрлі құймалар алынады.

Химиялық қатайту қалыптарына сондай-ақ ауада қататын құм-цемент қоспаларынан және қосымша жылу кептірусіз тез қататын құйма қоспалардан жасалған қалыптар да жатады.

**Өздігінен қататын қалыптар** майдаланған феррохромды қожды немесе 75% ферросилицияны қоса отырып, бекіткіш ретінде сұйық шыны бар қоспалардан дайындалады. Мұндай қоспалардан жасалған пішіндер цех атмосферасында бірнеше сағат бойы қатаяды. Өздігінен қататын қалыптар сондай-ақ жылжымалы көбік тәрізді (құйма) қоспаларды қолдана отырып жасалады.

**Жартылай тұрақты пішіндер** жоғары төзімді материалдардан (шамот, графит, асбест және т.б.) жасалады**.** Оларды ірі болат және шойын құймаларды (құймақалыптар, табандар, плиталар және т.б.) қалыпы бойынша күрделі емес дайындау үшін қолданады. Салқындатылған құйманы қалыптан шығарылады, бұл ретте қалыпы бұзылмайды. Шағын жөндеуден кейін пішінін бірнеше рет құю үшін (бірнеше он рет) пайдалануға молено.

**Тұрақты пішіндер** бірнеше жүзден бірнеше он мыңға дейін құюға төзімді. Олар болат пен шойыннан, ал жекелеген жағдайларда мыс пен алюминийден жасалады. Металл тұрақты қалыптар құймаларды орталықтан тепкіш немесе кокиль әдісімен алу үшін, сондай-ақ қысыммен құю үшін жаппай және ірі сериялы өндірістерде қолданылады.

### 5.1 Дайын қалыптарды бақылау

Құю өндірісі басқа да бірқатар өндірістерден технологиялық процесте қолданылатын материалдардың оталылығы мен алуан түрлері көп. Материалдардың біреуінің талап етілетін сападан ауытқуы немесе операциялардың бірін дұрыс орындамауы құю сапасының қойылатын талаптарға сәйкес келмеуіне әкелуі мүмкін. Құйма сапасы, өз кезегінде, металл жабындыларының кейінгі операцияларының сапасына әсер етеді.

Бақылау қажетті бақылау-өлшеу құралдарымен, құралдармен және жабдықтармен қамтамасыз етілген осы үшін арнайы бөлінген учаскелерде жүргізіледі.

Қалыптың сапасын бақылау. Дайындалған қалыптың сапасы кейіннен құюдың сапасын едәуір шамада анықтайды. Пішінді тығыздаудың дәрежесі мен біркелкілігін көлденең, тік және көлбеу беттерді тексеру үшін жарамды арнайы қатты өлшеуішпен анықтайды. Пайдалана отырып, қалыптарды толтыру тығыздығын тиімді бақылауды ұйымдастыруға және қалыптау ақаулары бойынша ақаудың күрт төмендеуіне қол жеткізуге болады.

Қалыптың өлшемдерінің дұрыстығын бақылау негізінен өзектерді орнату процесіне қолданылады; бақылау көп жағдайда өндірістік және бақылау мақсатын біріктіретін шаблондарды пайдалана отырып орындалады.

Құймалардың сапасына әсер ете алатын себептердің алуан түрлілігі құю өндірісіндегі бақылаудың статистикалық әдісінің тиімділігіне себепші болады.

Құю өндірісіндегі талдау мен бақылаудың статистикалық әдісінің міндеттері::

1. Өнімнің сапасын анықтайтын аса маңызды технологиялық факторларды, сондай-ақ осы факторларға әсер ететін негізгі себептерді анықтау. Құймаларды дайындау кезінде мұндай факторлар, мысалы, сұйық металдың температурасы, оның сұйықтығы, газ өткізгіштігі, қалыптың беріктігі мен ылғалдылығы және т. б. болып табылады. Бұл факторларға сәйкес шихтаның құрамдас бөліктерінің өлшемдері мен массасы, кокс кесектерінің өлшемдері, үрлеу қысымы, қоспаларды дайындау режимі, желідегі сығылған ауаның қысымы және т. б. сияқты ауыспалы шамалар әсер етеді. Әрбір жеке жағдайда оларға әсер ететін факторлар мен көрсеткіштерді осы цехтың ерекшеліктерін, құйма сипатын, ақаудың басты түрлерін ескере отырып таңдау керек.

2. Технологиялық факторлар арасындағы функционалды байланысты өлшеудің көп санын математикалық өңдеу арқылы анықтау.

3. Технологиялық процестің бақыланатын элементтері үшін рұқсат етілген ауытқуларды белгілеу.

4. Ақаудың уақытында алдын алу үшін қызметшілердің бақылау кестелерінің көмегімен үздіксіз бақылау үшін статистикалық әдісті қолдану. Бұл тұрғыда математикалық талдаумен белгіленетін бақылаудың дұрыс іріктелуі ерекше мәнге ие болады.

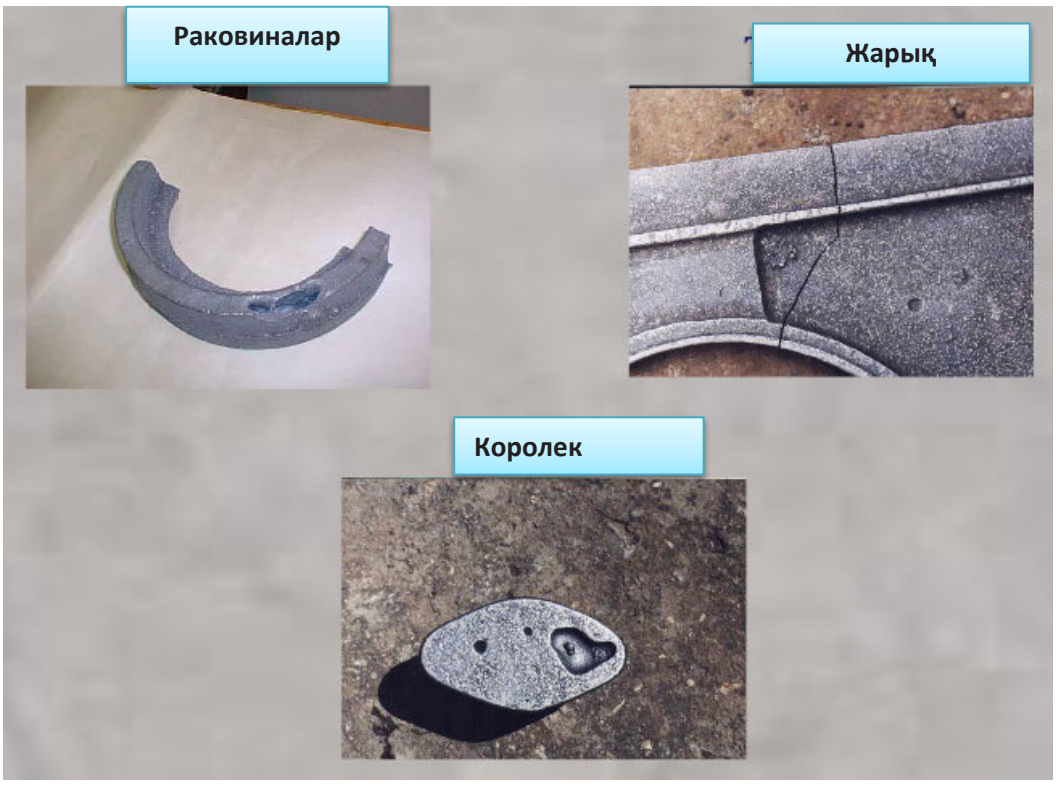
## 5.2 Құймалардың ақаулары

Құю өндірісі әртүрлі кәсіптегі көптеген жұмысшылар қатысатын технологиялық процестердің күрделі кешені болып табылады - модельші, араластырғыш дайындаушы, өзекші, қалыптаушы, балқытушы, құюшы, қағушы, кесуші, термист.

Бұл жұмысшылар технологиялық процеске тікелей қатысады және олардың еңбек сапасы дайын бұйымның-құйманың сапасына тікелей әсер етуі мүмкін. Сондықтан технологиялық процесс барысында сапаны бақылауды ұйымдастыру аса маңызды. Технологиялық операциялар тізбегінде көптеген, оларда тіпті технология нормаларынан аздаған ауытқулар құймаларда қандай да бір ақаулардың пайда болуына әкеп соғуы мүмкін және тіпті түпкілікті ақаудың себебі болуы мүмкін.

Тәжірибеде жиі кездесетін құймалардың ақауларына жатқызуға болады: раковиналар, шөгінді борпылдақ және кеуектілік, жарықшақтар, қорапшалау, құрылымның ақаулары, берілген химиялық құрамға сәйкес келмеуі, үстіңгі ақаулар, құйманың пішіні мен өлшемдерінің ақаулары.

Ақаулардың алуан түрі және оларды тудыратын себептердің алуан түрілерінің профилактикалық ағымдағы бақылау жүйесін құру қажеттілігін анықтайды. (5.1 суретті қараңыз)




Сурет 5.1-Ақаулардың түрлері

Құю цехтарында, қандай да бір тауарларды жобалаумен және дайындаумен байланысты басқа кәсіпорындардағы сияқты, өнімнің сапасын басқару мәселелеріне көп көңіл бөлінеді. Бұл «өнімнің сапасын жүйелі бақылау және өнімнің сапасына әсер ететін жағдайлар мен факторларға мақсатты әсер ету жолымен жүзеге асырылатын өнімді әзірлеу, өндіру және пайдалану немесе тұтыну кезінде қажетті сапа деңгейін белгілеу, қамтамасыз ету және қолдау» кіретін жалпылама ұғым.

Құю өндірісінің ерекшелігі оның процестерінің көп бөлігі тікелей көрнекіліктен айрылып, айнымалы физика-химиялық жағдайларда орын алады. Мұның бәрі құю өндірісін техникалық бақылауды қиындатады және қиындатады.

Шашылу, жарылу, күйіп қалу сияқты ақаулар сыртқы қараумен анықталады. Ірі өзектердің ылғалдылығын ылғал өлшеуішпен немесе үйкелумен бақылай аласыз. Өзек өлшемдерін бақылау үшін қолданылатын шаблондар, әдетте, шекті және тек жекелеген жағдайларда, көбінесе жаппай өндіріс үшін, индикаторлық.

Құю ақауларының түрлері, олардың пайда болу себептері және алдын алу шаралары. Құйма ақауымен күресу тиімділігі диагноздың дұрыс болуымен анықталады-құйма ақауының нақты түрін, оның себептері мен ақауға кінәлі. Дайын құймаларды бақылаудың мәнін құрайтын осы мәселелерді дұрыс шешу ғана пайда болған ақауларды жою үшін жағдайды қамтамасыз етуге және оның одан әрі пайда болуының алдын алуға болады.

Құймалардың сапасы едәуір дәрежеде олардың ақаулық деңгейімен анықталады. МЕМСТ 15467 бойынша ақау деп өнімнің белгіленген талаптарға әрбір жеке сәйкес келмеуі деп аталады.

Кем дегенде бір ақауы бар өнім ақаулы деп аталады. Бұл құю сапасының кем дегенде бір көрсеткіші шекті рұқсат етілген мәннен асып кеткендігін білдіреді.

Ақаулардың анықтауға бейімділігіне байланысты айқын және жасырын болуы мүмкін. Сыртқы тексеру (көзбен шолып бақылау) кезінде анықталатын ақау немесе оны анықтау үшін нормативтік құжаттамада тиісті аспаптық құралдар мен әдістемелер көзделген ақау айқын болып табылады. Жасырын ақау-жоғарыда көрсетілген жағдайларда байқалмайтын және бақылау үшін көзделген аппаратурамен анықталмайтын ақау. Жасырын ақаулар кейде құймаларды механикалық өңдеу процесінде немесе бұйымдарды пайдалану процесінде, сондай-ақ технологиялық карталарда көзделмеген әдістермен және құралдармен қосымша дефектоскопиялық бақылау кезінде анықталады. Жасырын ақау бұйымды пайдалану процесінде пайда болған кезде ең жағымсыз және қауіпті, бұл авариялық жағдайды тудыруы мүмкін. Әр түрлі техникалық деңгей және өндіріс мәдениеті бар құю цехтарында құймалардың ақауы 1-ден 10% - ға дейін ауытқиды, ал күрделі құймалардың бірқатар атаулары бойынша 50-70% - ға жетуі мүмкін. Сондықтан ақауды анықтау және жою мәселелеріне көп көңіл бөлінеді. Осыған байланысты жойылатын және жойылмайтын ақаулар бар. Ақаумен зақымдану дәрежесіне байланысты барлық құймалар төрт топқа бөлінеді: − жарамды – техникалық құжаттама мен стандарттардың барлық белгіленген талаптарына толық жауап беретін; − шартты түрде жарамды – белгіленген талаптардан аз ауытқулары бар (мәні аз ақаулар), құймалардың немесе тұтастай бұйымның пайдалану көрсеткіштеріне елеулі әсер етпейтін; құймалар одан әрі өңдеуге жіберіледі және ақауларды Мұқият бағалағаннан кейін өнеркәсіптік кәсіпорындардың бас мамандарының рұқсатымен өз мақсаты бойынша пайдаланылады; − түзетілетін ақаулар – бір немесе бірнеше жойылатын ақаулары бар, оларды түзеткеннен кейін одан әрі өңдеуге және мақсатына қарай пайдалануға түзетілуі техникалық мүмкін емес немесе экономикалық орынсыз не түзетілу сапасын бақылау мүмкін емес ақаулар.

Ақауға кем дегенде бір жойылмайтын ақауы бар құймалар жатады. МЕМСТ 19200 бойынша шойын мен болаттан жасалған құймалардың ақаулары бес негізгі топқа бөлінеді.

Геометрия бойынша сәйкессіздік. Бұл топ пішіннің бұзылуымен, көлемі мен құйма салмағының дәлсіздігімен байланысты ақаулардың 14 түрін біріктіреді.

**Толық емес құйма** - қалыптың қуысын металмен толтырмау салдарынан құйманың толық қалыптаспауы түріндегі ақау. Негізгі себептердің бірі сұйық металдың жеткіліксіз мөлшері болып табылады.

**Құймалардың ақаулары**-геометрия бойынша сәйкессіздік.

**Толтырылмаған** – модельдік жарақтың тозуы немесе қалыптағы ақаулар салдарынан құю конфигурациясының сызбаға сәйкес келмеуі 3, Б)

сурет. Құйылмау себебі құюдың технологиялық режимдерінің бұзылуы болуы мүмкін.

**Толық біргітпеу** - металдың қарама-қарсы ағынының бірігпеуі салдарынан пайда болған құйма қабырғасындағы тесік немесе тесік 3-сурет, в).

Толық біргітпеу кристалданудың кең аралығымен қорытпаларға тән және әдетте құймалардың жұқа қабырғаларында байқалады. Бұл ақаулар құймаларды көзбен қарау кезінде оңай анықталады.

**Қысу**-бұл қалыптың құрастыру немесе құю кезінде деформациясы салдарынан құйма конфигурациясының жергілікті бұзылуы. Қысу әдетте құю немесе еркін қалыптағы қалыңдату түрінде ағытпа жазықтығына жақын тұрады.

**Ыңғайлылық** құйылатын металмен жеткілікті тығыздалмаған қалыптың кеңеюі салдарынан пайда болған құйманың жергілікті қалыңдауы болып табылады.

**Қайта сору және өзекті қайта сору**-құйманың бір бөлігінің осьтерге немесе басқа бөліктің бетіне қатысты олардың дәлме-дәл орнатылмауы салдарынан немесе өзектің көмегімен орындалатын тесіктің, қуыстың немесе құйманың бөлігінің ығысуы түріндегі ақаулар.

Бұл ақаулар опкалардың дәлме-дәл бекітілуінен немесе оны орнату кезінде өзектің қиғаштығынан туындады. Соңғы жағдайда, сондай – ақ **алақалыңдықтың** пайда болуы -құйма қабырғалары қалыңдығының ұлғаюы немесе азаюы айырмашылығы көзбен немесе өлшеу құралдарының көмегімен анықталады.

**Стерженді құю**-құйма түрінде қосылмаған өзектің немесе оның құлауының салдарынан туындайтын металл құйылған саңылау немесе құймадағы қуыс түріндегі ақау.

**Шалыстану** -құйманы салқындату кезінде немесе модельдік жарақтың деформациясы салдарынан туындайтын кернеудің әсерінен құйма конфигурациясының бұрмалануы. Шалыстану әр түрлі қалыпта көрінуі мүмкін, ең мінез-құлқы құймалардың жазық бетінде майысу немесе дөңес болуы болып табылады.

Ақау өлшеу құралдарының көмегімен анықталады. Иілу жебесі δ шалыстанудың өлшемі бола алады.

**Сынық және кесу** – өзектерді қағу, құймаларды кесу, құймаларды тазалау немесе оларды тасымалдау кезінде құйма конфигурациясының бұзылуы түріндегі ақаулар.

**Металдың серпілісі мен күтімі**-металдың жеткіліксіз беріктігі немесе оның бөліктерінің әлсіз бекітілуі салдарынан қалыптан ағуынан туындаған ақаулар. Бұл ретте, бір мезгілде еркін қалыптағы құймалар түзіле отырып, қалыптың қуысы толық толтырылмайды немесе қатайған металдың жұқа қыртысымен шектелген құйма денесінде қуыс түрінде ақау пайда болады.

**Беттің ақаулары.** Бұл топқа беті сапасының нашарлауы түрінде 13 түрлі ақаулар (4-сурет) кіреді. Бұл ақаулардың көпшілігі металл-қалып бөлу

шекарасында өтетін күрделі физика-химиялық процестердің салдарынан пайда болады.

Құйма бетінің ақаулары:

**Күйдіру**-балқытылған металдың қалыптың материалымен өзара әрекеттесуі кезінде пайда болған құйма бетіндегі ерекше қиын бөлінетін қабат (4, а сурет). Бұл ақау негізінен құмды қалыптарға құю кезінде балқу температурасы жоғары қорытпалардан құймаларда түзіледі.

**Тотығу**-ұзақ және жоғары температуралы термиялық өңдеу нәтижесінде пайда болған құйма бетіндегі металдың тотыққан қабаты.

**Газды бұдырлық** -құйма бетіндегі сфера тәрізді ұсақ ойықтар, металл – қалып. Құймаларды қағу немесе тасымалдау кезінде беттердің кездейсоқ зақымдануы кезінде жапырылған, майысқан және т.б. түрінде әртүрлі ақаулар пайда болады. Беттің бірқатар ақаулары құймаларды кристалдау ерекшеліктерімен байланысты.

**Спай**-температурасы жеткіліксіз немесе үзілген құю нәтижесінде толық құйылмаған металл ағынымен түзілмеген, құйма бетінде дөңгелектелген шеттері бар тереңдету түріндегі ақау.

Табиғатта спайлар үш топқа бөлінеді:

1) металдың қарама-қарсы ағынының ішінара қайнатпауы салдарынан пайда болған (әдетте құйманың жұқа қабырғаларында);

2) құйма бетінде орналасқан сол қорытпаның жартылай суға батқан қатты кристалдарында пайда болған;

3) құюдың ортадан тепкіш немесе магнитодинамикалық тәсілі кезінде оны металмен үзік импульстік толтыру салдарынан құйма ішінде қалыптасқан.

**Бетақау** -құйма бетіндегі дербес металл немесе тотықты қабат. Жоғары тотығуға бейім компоненттері бар қорытпаларға тән (алюминий, титан, хром және т.б.).

**Қатпарлығы** - қалыптың үстіңгі қабатының немесе қатпарлайтын металдың жылу деформациясы салдарынан, сондай-ақ металдың сұйықтығының төмендеуі салдарынан пайда болатын елеусіз тегістелген биіктіктер мен тереңдетулер түріндегі ақау.

**Сығылма** -қалыптау қоспасымен толтырылған және қалыптың үстіңгі қабатының жылу кеңеюі кезінде қалыптау қоспасының тотығуы салдарынан пайда болған металл қабатымен жабылған шеттері бар тереңдету.

**Өсік**-қалыптың бұзылған учаскесін металмен толтыру кезінде пайда болған құйма бетіндегі еркін қалыптағы шығыңқы.

**Бітеу**-металл бетіне енгізілген пішін материалының кесектері.

**Құйма**-металдың пішіні мен өзек белгілері бойынша саңылауларға кіргенде пайда болатын жұқа металл құймалар.

**Тесу** -жоғары емес, жиі балқыманың пішін сызаттарына ағып кетуі кезінде пайда болатын металдың жалпақ прожилкалары.

Осы ақауларды сипаттаған жөн, олардың барлығы дерлік құйманы көзбен шолып қарау кезінде анықталады және тек кейбіреулері аспаптық

әдістермен бағаланады. Ақаулардың жол берілуі және оларды жою жолдары Нормативтік-техникалық құжаттамада ескертіледі.

Құйма денесіндегі сәтсіздік. Әр түрлі және шығу тегі ішкі ақаулардың бұл тобы көп (16 түрі) және құймаларды пайдалану кезінде пайда болатын зардаптарға байланысты аса қауіпті.

**Ыстық сызат**-кристалдардың шекаралары бойынша құйма денесінің жарылуы немесе жарылуы түріндегі ақау, сондықтан ол бұрғыш немесе сынған қалыпта және тотықпайтын беті бар. Ыстық жарықтар қорытпалардың қату температурасының аралығында қиын шөгудің салдарынан пайда болады және жиі ағатын қабырғалардың ішкі бұрыштарында немесе құйманың басқа да осыған ұқсас тораптарында орналасады.

**Суық сызат**-қатайған құйма денесінің жарылуы түріндегі ақау, салыстырмалы түрде тегіс ашық бетпен ерекшеленеді және, әдетте, тік сызықты пішінді болады. Ақау қатты металда ішкі кернеулердің барынша әсер ететін жерлерде, яғни қалың қималардан жіңішке қималарға өту аймақтарында пайда болады.

Кристаларалық сызат-ыдыраудың температуралық интервалындағы аустениттің бастапқы дәндерінің шекарасындағы қалыпта салқындағанда құйма денесінің жарылуы түріндегі ақау. Бұл топқа сондай-ақ шөгінді және газбен шыққан ақаулар кіреді.

**Шөгінді раковина**-қоректену қиын болған кезде құюдың жылу тораптарында пайда болатын ашық немесе жабық қуыс түріндегі ақау. Мұндай раковинаның беті әдетте дөрекі, кейде тотыққан.

**Газды раковина**-сұйық металдың қалыптағы материалмен өзара әрекеттесуі кезінде құймаға түскен немесе оның қатаюы кезінде металдан бөлінген газдармен түзілген қуыс түріндегі ақау.

Газ раковина шөгіндіге қарағанда сфералық пішін мен тегіс таза беті бар.

**Сит тәрізді раковина** – сит тәрізді кеуектілік) - құйманың үстіңгі қабатындағы және оның бетіне перпендикуляр бағытталған ұзартылған жұқа раковиналардың жиналуы.

Әдетте олардың пайда болуы металдың кристалданатын қабатындағы сутегінің жоғары болуымен байланысты.

Шөгінді болады, себебі металдар қатты заттардан гөрі сұйықтықтан аз тығыз.

**Шөгінді қуысы-**шөгудің нәтижесінде балқытылған металды қатыру кезінде пайда болған құймадағы немесе фасонды металл құймадағы қуыс.

Шөгінді қуыстар әдетте құйманың жоғарғы бөлігінде немесе балқытылған металл құю кезінде соңғысына түсетін құйманың ішіндегі жерлерде орналасқан. Қату кезінде шөгінді қуыс қуыс астында пайда болған барлық қуыстарға балқытылған металды беру үшін қызмет етеді; сондықтан шөгінді қуыс орналасқан аймақта барынша ұзағырақ қату нүктесінен жоғары температураны ұстап тұру үшін қадамдар жасалады.

Үлкен шөгінді қуыстар құйманың бүтіндігін бұзуы мүмкін және оның жүктемемен бұзылуына әкелуі мүмкін.

**Борпылдақ**-ұсақ (микроскопиялық) шөгінді раковиналардың жиналуы түріндегі ақау. Шойын құймаларда газдың немесе сұйықтықтың қысымымен жұмыс істеу кезінде құйманың герметикалығын бұзатын графиттің шоғырланған ірі бөліністері түрінде графитті кеуектілік пайда болуы мүмкін.

Құйманың қоректенуінің жеткіліксіздігі бетінде дөңгелектелген шеттері бар тереңдету түрінде **ауырлау**-ақаудың пайда болуына әкелуі мүмкін. Ауырлықтар әдетте металл шөгуінің салдарынан құйманың массивті бөліктерінде қалыптасады.

**Құмды раковина**-жартылай немесе толық қалыптау материалымен толтырылған қуыс.

**Шлак раковинасы**-жартылай немесе толығымен Шлакпен толтырылған қуыс.

**Қайнытпа** – қалыптың немесе өзектің шамадан тыс үйкелуі орындарында қарқынды бу түзілуі салдарынан, сондай-ақ қалыптың нығыздалуы салдарынан пайда болған раковиналар мен наростардың жиналуы түріндегі ақау.

Мұндай ақаулар құйма денесінде ғана емес, сонымен қатар бетіне шыға алады. Қосу. Бұл топқа механикалық жолмен металға түскен бөтен металл немесе металл емес бөлшектер түріндегі ақаулар кіреді.

Сондай-ақ металл және металл емес қосылыстар бөлінеді. Соңғысы металды балқыту және құю кезінде компоненттердің химиялық өзара әрекеттесуі нәтижесінде пайда болуы мүмкін, сондай-ақ балқытуға механикалық жолмен араластырылуы мүмкін.

Металл қосудың бір түрі-патша-ерте қатайған металл шары (дұрыс құйылмаған металл шашырауы) және құйма балқымаған. Құрылым бойынша сәйкессіздік. Бұл топтың ақаулары жұқа қабырғалары мен массивті тораптары бар құймаларға тән.

**Ағартқыш**-құрылымы еркін цементиттің жиналуынан туындаған, сұр шойыннан жасалған құюдың механикалық өңдеуге қиын болатын қатты учаскелері.

Олар құймалардың жұқа қималарына тән (қабырғалар, қабырғалар және т.б.), жылдамдатылған суыту кезінде пайда болады, бірақ химиялық құрамның ауытқуымен байланысты болуы мүмкін.

**Жартыкештік -**ақ шойыннан құймаларда сұр шойынның (графит) құрылымының пайда болуы. Ол құймалардың массивті учаскелеріне тән, салқындаудың төмен жылдамдығы кезінде пайда болады.

**Ликвация-**құйма учаскелерін қорытпаның бір немесе бірнеше компоненттерімен немесе қоспалармен жергілікті байыту. Дәндердің шекараларын ликвирлеуші элементтермен байытуда және тепе - тең емес құрылымдық құрауыштардың түзілуінде көрінетін кристаллішілік (дендритті) ликвация; аймақтық ликвация-құймалардың макро-түсірілімдерінде химиялық құрамның біртектес еместігі: сұйық фазалар тығыздығының немесе қорытпаның қатты және сұйық фазаларының айырмашылығымен байланысты тығыздығы бойынша ликвация.

**Флокен**-болаттағы сутегінің артық құрамы нәтижесінде және ішкі кернеулердің әсерінен құйма денесінің жарылуы түріндегі ақау. Флокен құймасының сынығында беті тегіс күңгірт түсті дақ бар. Ақауларды дұрыс сәйкестендіру олардың пайда болуының шынайы себептерін белгілеуді қамтамасыз етеді, ақауларды сенімді анықтау үшін бақылаудың қажетті әдістерін дұрыс таңдауға және оларды жою бойынша тиімді іс-шараларды әзірлеуге көмектеседі.

Технологиялық процестің жекелеген элементтерінің жай-күйін сипаттайтын қабылдау бақылау деректерін (шихталар, қоспалар және т.б. журналдарын) есепке ала отырып, қандай да бір ақаудың пайда болуының ықтимал себептерін анықтайды. Некенің алдын алу шаралары некенің ең ықтимал себептеріне байланысты. Соңғысына ақаудың пайда болған жері және өндірістің ұйымдық құрылымына сәйкес нақты кінәлі анықталады.

Некемен тиімді күрес және кінәлілерге тиісті нұсқау беру үшін дұрыс ұйымдастырылған неке алаңы үлкен маңызға ие. Алаң күн сайын талданатын, оның кінәлілеріне некеге тұру және түсіндіру, кінәлінің қатысуымен өндіріп алу шараларын белгілеу, сондай-ақ цехтық ұжымның неке үшін жазалау және оны төмендету үшін көтермелеу туралы ақпаратының орны болуы тиіс. Техникалық бақылау қызметкерлері ақау алаңдарындағы жұмыстың белсенді қатысушылары, сондай-ақ құю цехтарының ұжымдарын әрбір өндірістік операцияны орындау кезінде өзін-өзі бақылауға қосатын барлық технологиялық іс-шаралардың қатысушылары болуы тиіс.

Әрбір істі қажетті реттеуші және бақылау-өлшеу құралдарымен жабдықтау аса маңызды болып табылады.

Сыртқы түрі бойынша бақылау. Құймаларды олардың сыртқы түрі бойынша бақылау құю ақауларын (құймалар, наростар, спаи, сызаттар, үстіңгі раковиналар, күйіктер және т.б.), сондай-ақ құймаларды өңдеу ақауларын (тұздықтар, ағындар, құйма жүйесінің қалдықтары және т. б.) анықтауға мүмкіндік береді.

Құймаларды қарауды ақаулы құймалардың кейінгі операцияларға түсуін болдырмайтындай етіп ұйымдастыру керек. Осылайша, ұрғаннан кейін тікелей құймаларды анық ақауды сұрыптай отырып, алғашқы ақауға ұшыратып, содан кейін ғана оларды одан әрі әрлеу операцияларына жіберген жөн.

ТББ қабылдау үшін ұсынылған дайын құйма бірінші кезекте сыртқы түрі бойынша тексеріледі. Бірақ бірқатар жағдайларда құймаларды қарау қарусыз көз болып табылады. Сонда әртүрлі үлкейген лупалар қолданылады. Ұсақ сыртқы ақауларды, оның ішінде микрожарықтарды анықтау үшін люминесцентті әдіс қолданылады.

Құймаларды гидравликалық сынау. Қысыммен жұмыс істеуге арналған құймаларды гидравликалық немесе ауа тығыздығына сынау қажет.

Бірлі-жарым өндірісте құймалардың тығыздығын бақылау үшін жеке тығындар, бітеуіштер, резеңке төсемдері және тартпа бұрандамалары немесе струбциналары бар фланецтер қолданылады, олардың көмегімен әрбір тесікті жеке-жеке тығындайды. Сериялық немесе жаппай өндіріс жағдайларында

құймалардың тығыздығын арнайы аспаптар — гидростанктерді пайдалана отырып тексереді.

Сынау әдісі бойынша сынақты құйма қуысын сумен толтыру кезінде (бұл жағдайда ақаулар құйма қабырғаларының ағуы немесе «ағуы» кезінде анықталады), құйма суға батырылып ауамен (ақаулар туралы ауа көпіршігінің бетінде пайда болуын куәландырады) жүргізілетін гидростанктерді ажыратады. Кейде сыналатын құйманы суға батыру тексерілетін бетті сабынды ерітіндімен сулаумен алмастырылады.

Құймаларды бекіту тәсілі бойынша станоктар қолмен бөлінеді, онда құймаларды бекіту және тесіктерді жабу үшін бұрандалы немесе эксцентрикті қысқыштар және механикаландырылған, оларда бекіту үшін тез әсер ететін пневматикалық қысқыштар қолданылады.

Гидростанканың конструкциясы барлық саңылаулардың сенімді жабылуын қамтамасыз етуі тиіс, демек, берілген қысым кезінде сынақ жүргізу мүмкіндігі, құйманың барлық бақыланатын беттерін қарау үшін еркін қол жеткізу, құйманы орнату, тесіктерді жабу, суды беру және шығару сияқты операцияларды механикаландырудың жеткілікті өнімділігін және т. б.

Құймалардың мөлшерін бақылау. Кез келген құйманың өлшемдері механикалық өңдеуге арналған әдісті қамтиды: өлшемдерге рұқсатнамалар құюдың дәлдігін сипаттайды.

Өңдеуге жіберу деп таза және дәл бетті механикалық өңдеу қажет болатын жерде құймада тағайындалатын металдың артық қабатының қалыңдығы деп аталады. Әдіптің мәні құйманы дайындаудың дәлдік сыныбымен анықталады және машина жасауда өте үлкен мәнге ие, себебі механикалық өңдеудің еңбек сыйымдылығын едәуір шамада анықтайды. Дайындамалардың дәлдігін арттыру және үлкен халық шаруашылығы маңызы бар механикалық өңдеу көлемінің төмендеуі әдіптер мен құюға рұқсаттардың тиісті МЕМСТ-тармен шектелуіне себеп болды.

Құйма сызбасы дайын бұйымның сызбасы негізінде құйма өндірісінің технологиясымен анықталатын нақтылауларды енгізе отырып әзірленуі тиіс. Бірыңғай қабылдау құжатын құру үшін сызбаға әдетте құйудың талап етілетін сапасын толық сипаттау үшін техникалық шарттарда көзделген басқа да деректер кіреді.

Құймалардың геометриялық өлшемдерін бақылау әдістері тек қана өндіріс түрімен анықталады.

Жеке өндіріс жағдайында құйма мөлшерін негізгі бақылауды дайындамадан жарамды бұйымды мәні бойынша «бояйтын» белгілеумен орындайды. Бұл жағдайда тіпті нақты дайындаманы (құйманы) құюдағы әдіптерді дұрыс бөлу кезінде пайдалануға болады.

Ірі сериялы және жаппай өндірісте механикалық өңдеу механикалық өңдеу кезінде кесетін аспаптарға қатысты дайындаманың жағдайын дәл анықтайтын арнайы жабдықтарды, кондукторларды және айлабұйымдарды, сондай-ақ алдын ала есептелген кесу режимдерін қолданумен сипатталады. Бұл жағдайда құймалардың мөлшерін бақылау ерекше мәнге ие болады және келесі талаптарға негізделген: бақылау тез және дәл болуы тиіс; өлшемдерді

тексеру объективті болуы тиіс. Мұндай жағдайларда әмбебап өлшеу құралын пайдалану қиын болады және оны арнайы бақылау-өлшеу құралдарымен және құрылғылармен жиі ауыстырады.

Нақты өлшемдердің номиналды өлшемдерден ауытқуын өлшеудің ең қарапайым құралдары-қапсырма шегелер, пластиналар, сақиналар, тығындар, шаблондар, яғни қатты шекті өлшеу құралы. Мұндай құралды механикалық өңдеуге ұшырамаған, бірақ құрастыру немесе пайдалану шарттары бойынша белгілі бір рұқсаттармен негізделген құймалардың геометриялық өлшемдерін бақылау кезінде кеңінен қолдануға болады.

Құймаларда өңделетін беттермен байланысты өлшемдерді бақылау кезінде берілген әдіптің рұқсат етілген шектерде өңдеуге қамтамасыз етілгендігін (яғни, өңдеуден кейін чернота қалмайтынын), берілген әдіптің барлық өңделетін беті бойынша біркелкі бөлінгенін, сондай-ақ өңдеуге әдіптің шамадан тыс ұлғаюы болмағанын анықтау қажет, бұл құралдың сынуына, кесудің белгіленген режимінің бұзылуына және тп-ның бұзылуына әкелуі мүмкін, бұл жағдайларда шекті өлшеу құралын қолдану жеткіліксіз және оны арнайы бақылау құрылғыларымен ауыстыруға тура келеді. Құймаларды тексеруге арналған бақылау құралдары: барлық бақылау өлшеулерін механикалық өңдеу үшін қабылданған базалық орындардан орындау; тексерілетін өлшемнің ауытқуын есептеу немесе өңдеуге жіберу мүмкіндігі не олардың рұқсат етілген шектерде болуын анықтау мүмкіндігі; барлық бақылау өлшеулерін тексерілетін құйманың бір қондырғысынан орындау; өлшеу процесін барынша оңайлату. Біліктілігі төмен қызметкерлерді пайдалану үшін; жеткілікті жоғары өнімділік; дәл және өзгермейтін көрсеткіштер; реттеу және тозатын бөлшектерді ауыстыру жеңілдігі.

### 5.3 Қалыптардың түзетілетін және түзетілмейтін ақаулары

Басқа да көптеген металл дайындамалар сияқты болаттың қоспаланған және қоспаланбаған маркаларын соғудың көзге көрінетін және көзге көрінбейтін ақаулары болуы мүмкін. Олар металды қыздыру кезінде, соғу кезінде немесе өңдеу іс-шаралары барысында пайда болады. Олардың пайда болу себептері технологияны сақтамау, ақау, операцияларды орындау кезектілігін дұрыс таңдау және жұмыс құралын дұрыс таңдау болып табылады. Бұл ретте бір ақаулар оңай түзетіледі,ал басқалары бөлшектерді есептен шығаруға әкеледі.

Ақаулы зақымдарға жатқызуға болады:

- Елеулі жарықтар мен қысқыштар;
- әсерлі қатпарлар;
- бөлшектің орталық бөлігіндегі үлкен қуыстар мен расколдар;
- биметаллдар қосу;
- күйе.

Түзетуге болатын ақаулар санына жатады:

- беттік сызаттар;

- болмашы майысулар;
- қабыршақтың пайда болуы;
- өнімнің төмен немесе артық жоғары қаттылығы;
- ірі түйіршікті құрылым.

**Жарықтар**

Әр түрлі өлшемдегі заколдар мен тереңдету әр түрлі себептермен жер бетінде пайда болады. Бұл бастапқы металпрокатта зақымданудың болуы, қыздыру мен салқындатудың дұрыс емес режимі және сәл суыған дайындамалардың деформациясы.

Мұндай зақымданулар қара түзу немесе қисық жолақтар сияқты көрінеді. Металл ішіндегі жарықтарды рентген немесе ультрадыбыс арқылы анықтауға болады.
Созу процедурасын дұрыс жүзеге асырмау қуыстың пайда болуын тудыруы мүмкін. Сондай-ақ, көбік сияқты ақауларға ерекше назар аудару керек. Бұл металдың тотығуы салдарынан пайда болатын беттегі жұқа, жақсы көрінетін пленкалар.

**Қысқыштар мен майысулар**

Қысқыштар-өңдеу құралының қатты механикалық әсерінде пайда болатын жарықтарға ұқсас зақымданулар. Олар өнімнің жиектерін немесе кемерлерін тұндыру кезінде пайда болады. Сонымен қатар, бетінде бастапқыда кішкене қатпарлар пайда болады, кейіннен деформация кезінде жабысатын және қысымның пайда болуына әкелетін. Майысу ұқыпсыз өңдеуге байланысты болуы мүмкін. Окалиннің табадан және дайындамадан соғылғаннан кейін деформация кезінде шыңдау денесіне енеді. Одан тазартылғаннан кейін осындай зақымданулар пайда болады. Олар механикалық өңдеуге әдісті арттырады және қажетті бөлшектерді алу қиындығын арттырады.

**Қабыршақтар**

Ақау бөлшектерді қыздыру кезінде де, оны суытқаннан кейін де пайда болады. Екінші жағдайда, бірнеше жолмен құтылу оңай. Әдетте бұл соғуды кейін өңдеу үшін цехқа жіберер алдында жасалады.

**Қатпарлану**

Соғуды ерітудің себебі жиі металдың немесе қорытпаның төмен сапасы болып табылады. Әдетте қабаттарға бөлу терең таралады, сондықтан көп жағдайда оны түзетуге болмайды.

## 5.4 Құймалардың ақауларын түзету

Егер жартылай фабрикатты өңдеу кезінде қандай да бір ақау байқалса, оны мүмкіндігінше тезірек жою керек. Әйтпесе, ақаулы соғуды алу қаупі жоғары, ол кейіннен сұрыпталады және қайта балқытуға жіберіледі. Егер зақымдануды оңай жоюға болатын болса, онда бұйым қосымша аяқталған әрекетке ұшырайды, содан кейін ол металл өңдеу үшін жарамды болады.

Құрылымның ақаулары (қызып кету және күйіп кету) қыздыру кезінде қателерді жібергенде қалыптасады. Егер күйген металл қорытпасы жарамсыз болса, онда ірі түйіршікті жоюға болады. Қажетті құрылым өндірістің соңғы сатысында термиялық өңдеу кезінде алынады.

Құймалардың жауапты орындарындағы елеусіз ақаулар сылақпен немесе мастикамен бітеліп, әр түрлі құраммен сіңдіріп, газбен немесе электр дәнекерлеумен түзетіледі.

Ақауларды мазкалармен немесе мастикалармен бітеу-құймалардағы ұсақ үстіңгі раковиналарды декоративті түзету. Одан әрі орынды үтіктейді, кептіреді және пемзамен немесе графитпен сүртеді.

Мастикамен толтырар алдында ақаулы жерлерді кірден тазарту, майсыздандыру және кептіру қажет. Толтырғаннан кейін түзетілген орынды тегістейді, сығылған ауамен үрлейді және топырақ төсейді. Толтырғыштан (тас ұн, цемент, металл жоңқасы), байланыстырушы (сұйық шыны, эпоксидті шайыр) және қатайтқыш.

Құраммен сіңдіру құймалардың кеуектілігін жою үшін қолданылады. Металл кристалдары арасындағы аралыққа еніп, ерітінді құйма тесіктерін толтыратын оксидтер түзеді. Түсті қорытпалардан құйманың ағуын жою үшін бакелитті лакпен сіңдіріледі.

Сондай-ақ, құймалардың ақауларын түзетудің келесі тәсілдерін қолданады: балқыту, суық және ыстық дәнекерлеу; металдандыру; майлау мен сіңдіргіштерді қолдану; тығындар мен төлкелерді орнату.

Балқытуды құйма бетінде үлкен раковиналар немесе жарықтар болған жағдайда қолданады. Балқытар алдында раковинаны немесе жарықты тазалайды, раковина үстінде саздан жасалған тостағанды қалыптайды,құйманы біркелкі жылытады және тостағанды металмен толтырады. Балқытудан кейін құюды баяу салқындатады.

Жарықтарды, раковиналарды және басқа да ақауларды суықтай пісіруге құймалардың өңделетін бетінде жол беріледі. Суық дәнекерлеу газды немесе электрлік дәнекерлеу әдісімен жүргізілуі мүмкін.

Ыстық пісіру үлкен жарықтар үшін қолданылады. Ыстық қайнату кезінде сұр шойыннан жасалған бөлшектерді 500-600 °С дейін қыздырады, оларды осы температурада 45-60 мин бойы ұстайды және содан кейін ғана арнайы электродтарды қолдана отырып, ацетилен-оттегі жалынымен пісіреді. Пісіргеннен кейін детальды 500-600 °С жағады және 50-60°С пештен шығарады.

Газбен пісірудің орнына электрді қолдануға болады.

Металлдау ұсақ раковиналар мен қопсытқыштарды жұмыс істемейтін және өңделмейтін құйма беттеріне бітеген кезде қолданылады.

Қатпарлар мен сіңірмелерді қолдану қысыммен жұмыс істейтін құймалардағы ағуды жоюға мүмкіндік береді.

Ақауды түзеткеннен кейін құйма қайтадан бақылауға алынады. Қоймаға берер алдында шойынды құймалар сырланады немесе боялады, магний қорытпаларынан құймалар қорғаныш оксидті пленка алу үшін арнайы химиялық өңдеуден өтеді.

Құйманың әр түрлі ақауларын жойғаннан кейін беріктігі мен герметикалығын тексереді. [15]

Сапалы құймаларды алу үшін әр түрлі курстарда бригаданың қалыптаушыларының біліктілігін үздіксіз арттыру үлкен маңызға ие.

Цехта құю қалыптарын дайындау бойынша барлық операциялардың орындалуын нақты жолға қойылған бақылау, технологиялық нұсқаулардың нұсқауларын дұрыс орындау, жұмыстың санитарлық-гигиеналық жағдайын жақсарту маңызды.

Ғылым мен техниканың жаңа жетістіктерін енгізу, құю цехында өндіріс мәдениетін арттыру сапалы өнім шығарудың міндетті шарты болып табылады.

**Бақылау сұрақтары**

1. Құймалардың қалыптасу ерекшеліктерін атаңыз.
2. Құю қалыпына қандай талаптар қойылады?
3. Құю қалыпының құрылғысын сипаттаңыз.
4. Қалыптарды бақылау қалай жүргізіледі?
5. Талдаудың статистикалық әдісінің есептерін атаңыз.
6. Құю өндірісінде қолданылатын қалыптардың, өзектердің сапасын бақылау әдістері туралы айтып беріңізші.
7. Ақауды анықтаңыз.
8. Қолмен қалыптау кезінде пайда болатын құймалардың ақауларын атаңыз.
9. Құймалардың сапасын арттыруға ықпал ететін іс-шараларды атаңыз.
10. Ақауларды түзету тәсілдерін атаңыз.

## 6. ҚАЛЫПТАУ ЖАБДЫҚТАРЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫН БАҚЫЛАУ

Құймаларды бір реттік құмды қалыптарда дайындау үшін арнайы құю жабдығы қажет, оның құрылымы мен сапасына Құю өндірісінің сапасы мен еңбек сыйымдылығы едәуір тәуелді.

Құймалардың сапасы технологиялық жабдықтың жағдайына да байланысты. Құймалардың қара өлшемдерінің дәлдігіне қойылатын талаптарды арттыру үлгілердің, жәшіктердің, опкалардың және басқа да жарақтардың жай-күйін жүйелі бақылау қажеттілігін анықтайды. Құймалардың дәлдік класы жоғары болған сайын, жарақтың өлшеміне және бақылау мерзімділігіне рұқсат етілген ауытқулар соғұрлым аз болады.

Құйманы алуға арналған қалып және негізгі құю жабдығы болып табылады, оның сапасына дайын құйманың мәлімделген талаптарына сәйкес келуі және оны өндіруге жұмсалған уақыт пен еңбек көлемі байланысты.

Құю өндірісінде құю жабдығына қойылатын бірқатар негізгі талаптар бар:

- жұмыс жүктемелеріне төзуге мүмкіндік беретін жарақтың беріктігі;
- шөгу процесінде құйма мөлшерінің азаюына байланысты не қажет;
- құю процесінде қалыпта түзілетін газдарды өткізу;
- жоғары температураға тұрақтылық, өйткені балқытылған металл өте жоғары температураға ие.

Құю жабдығы өз рөліне қарай құймаларды жасау процесінде қалыптау (негізгі) және әмбебап (көмекші) болып бөлінеді [19].

Қалыптық жабдық-бұл модельдік жиынтық, ол: модельдер, өзекті жәшіктер, құю жүйесінің элементтері, модельдік плиталар, қалыптар мен өзектерді дайындауға арналған шаблондар.

Модельдік-стержендік жабдықты жиі «модельдік жинақ» деп атайды. Оның құрамына кіреді: құйма моделі, бір немесе бірнеше өзекті жәшіктер( егер құйманың қуысы болса), құю жүйесінің моделі, модель асты плиталары, ал машинамен қалыптау кезінде — модельді плиталар. Модельдік жиынтық құймалардың сыртқы және ішкі беттерін қалыптастыруды қамтамасыз ететін бір жолғы құю қалыпын жасауға арналған.

Модель жиынтығы тиіс: 1) жеткілікті төзімділікке, қаттылыққа және ылғалға төзімділікке ие болуға; 2) сақтау және бірнеше рет пайдалану кезінде өз өлшемдерін өзгертпеуге; 3) жеңіл және арзан болуға тиіс. Модельдік жинақтың конструкциясы қалыпты толтыруға және оларды қалыптан (немесе стержендік жәшіктен өзекшені алып тастауға кедергі келтірмеуі тиіс [16].

Қалыптағы металды салқындату оның шөгуімен, яғни құйманың көлемі мен сызықтық өлшемдерінің азаюымен сүйемелденеді. Демек, модельді жасау кезінде оның мөлшерін (құйма өлшемімен салыстырғанда) шөгіндінің шамасына ұлғайту қажет. Бұл үшін модельдеуші үлгіні жасау кезінде тиісті қорытпаның шөгуінің көлеміне кәдімгі метр ұзындығынан асатын шөгінді метр деп аталады. Модельдік жиынтықты жасау үшін ең арзан материал-ағаш.

Сериялық өндіріс кезінде **жинақтар үшін** ағаштардың қатты тұқымдары (үйеңкі, бук, қайың), ал бірлі — жарым шырша мен қарағай қолданылады.

Ағаш модельдері жеңіл, қарапайым, арзан, жеңіл жөнделеді, бірақ салыстырмалы түрде қысқа, өйткені ағаш ісінеді немесе кебеді, сондай-ақ соққыдан қирайды. Ағаштан жасалған модельдер жиынтығы, жарықшақтары бар өлшемдік дәлдікке қол жеткізуге мүмкіндік бермейді. Қалыптарды, әсіресе ірі қалыптарды дайындау кезінде опока қорапшалау жол берілмейді, бұл ағытпа жазықтығында жүктемелердің қайта бөлінуіне, қалыптың смятиясына, сондай-ақ одан металдың ағып кетуіне әкеледі.

Ағаш модельдік жиынтықтардың кемшілігі пайдалану және сақтау процесінде қорапқа бейімділігі мен беріктігі салыстырмалы түрде төмен болып табылады. Сондықтан олар әдетте жеке және ұсақ сериялы өндірісте қолданылады [16].

Қазіргі заманғы құю өндірісі пластиктен жасалған модельді жабдықтарды артық көреді. Химия өнеркәсібінің отандық және шетелдік кәсіпорындары үлгі жабдықтарын өндіруге арналған стандартты өлшемдегі плиталар түріндегі полимерлік материалдардың көп түрін шығарады. Модельді пластиктерді қолдану слесарлық жетілдіру жұмыстарын пайдаланбай жабдықтау элементтерін жасау жылдамдығын және оларды өңдеу сапасын айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді.

Материалдың құрылымдық біртектілігінің арқасында модельді жабдықта монолитті орындау бар. Үйкеліс коэффициентінің төмендігінен модельдік пластиктен жасалған бұйымдар қалыптың ақауларын азайтуға мүмкіндік беретін жақсы «пішіннен сырғу» ие. Бұл қасиет әсіресе жоғары өнімділіктің Автоматты қалыптау желілерінде бағаланады.

Металл модельдік жабдық-бұл ең сенімді және берік нұсқа, бірақ ең қымбат, себебі металл өңдеу Ағаш пен пластиктен әлдеқайда қиын. Металл модельдер мен жабдықтар әдетте алюминий қорытпаларынан, сирек шойыннан жасалады. Мұндай жабдық өндіріс мәдениеті төмен кәсіпорындарға арналған тамаша нұсқа болып табылады, өйткені жабдық элементтерін сындыру өте қиын және жөндеу кезінде көп үнемдеуге болады [17].

## 6.1Құрал-саймандар

Жарақтардың ақауларын (қорапшалау, құрғату, жарықтар) модельдік учаскеде ағаш ұсталық және ұсталық құралдарды пайдалана отырып жояды.

Ағашты алдын ала өңдеу үшін механикалық аралар, сүргілеу станоктары, кесектерге алдын ала қатаң кесу үшін – дөңгелек кесу станоктары қолданылады. Таспалы ара тақтайларды тік сызықты және қисық сызықты аралау үшін қызмет етеді.

Айналу денесінің пішіні бар модельдердің немесе өзекті жәшіктердің бөліктерін токарлық станоктарда өңдейді. Өңдеу үшін фрезерлік және тегістеу станоктары қолданылады.

Модельдеушінің өлшеу құралының жиынтығы бар: эталондық метр, қорытпаның шөгуін есепке ала отырып, шөгетін метр (сызғыш) (1; 1,25; 1,5; 1,75; 2,0% және т. б.), тік бұрышы бар көмір, жылжымалы бұрышы бар көмір, штангенциркуль, нутрометрлер және т. б. [18]

Ағаш үлгілерді жасау кезінде жұмыстың едәуір көлемін, әсіресе қисық сызықты беті, қабырғалары бар күрделі үлгілер қолмен орындайды. Ол үшін кесу құралы жиынтығын пайдаланады: аралар, қыл ара, пышақ, сүргі, қашау.

Металл модельдер, әдетте, машинамен қалыптау үшін қолданылады.

Слесарлық өңдеуді металл модельдеушілер және жоғары разрядты слесарь- сызбаүлгіші орындайды. Өңдеу дәлдігі әдеттегі өлшеу құралдарымен, сондай-ақ арнайы шаблондармен бақыланады.

Модельдің жұмыс бетінде кесетін құралдан ешқандай із болмауы тиіс: майысулар, құю кедір-бұдырлықтар және т. б.

Модельдік жиынтықты түпкілікті тексеру болашақ өндіріске ұқсас жағдайларда бөлшектер партиясын сынамалы құю жолымен орындалады.

**Бақылау сұрақтары**

1. Құю жабдығына қандай талаптар қойылады?
2. Қалыптау жарағының құрамына не кіреді?
3. Модельді-өзекше жарақтың құрамына не кіреді?
4. Ағаш модельдерінің артықшылықтары мен кемшіліктерін атаңыз.
5. Жабдықта қалыптасуы мүмкін негізгі ақауларды атаңыз.
6. Бұл ақаулар қалай жойылады?
7. Өңдеу дәлдігі қалай бақыланады?

## Зертханалық жұмыс №1

## Тұтас модель бойынша қалыптау

**Жұмыс мақсаты:** Ажырамайтын модель бойынша жұптық опокаларда қолмен қалыптаудың негізгі тәсілдерімен танысады.

**Құрал, құрылғылар, материалдар:**

**1) Құрал:**

а) трамбовка;

б) сызғыш;

в) үтіктегіш;

г) ланцет (карасик);

д) ілмек;

е) желдету каналдарын шаншуға арналған себезгі инесі.

**2) Құрылғылар:**

а) екі опокалар, оларға қаңқалар;

б) құймалар модельдері;

в) құйма жүйесінің модельдері (тіреуіш, шлак ұстағыш, қоректендіргіш).

**3) Материалдар:**

а) қалыптау қоспасы;

б) графит немесе шаралар шалит;

г) бөлу құмы.

### 1.1 Ажырамайтын модель бойынша қалыптау кезіндегі жалпы ережелер

Құюды мүмкіндігінше төменгі жартылай қалыпта тарқату, ал жоғарғы құйма жүйесінің арналары мен шығырларды тарқату ұсынылады. Мұндай орын қалыптау процесін және пішімді құрастыруды жеңілдетеді. Сонымен қатар, бұл жағдайда жоғарғы опока биіктігі аз, демек жеңіл болуы мүмкін. Барлық құйма немесе оның үлкен бөлігі төменгі опокадағы орналасқан кезде өзекшелерді орнату жеңілдетіледі, бұл жоғары өлшемді дәлдікпен құймаларды алуға мүмкіндік береді.

### 1.2 Әрекеттер тәртібі

1) 3 модульдің ішкі тақтасын (1.1 сурет) шеберүстеліне қою.

2) Модульдің ішкі тақтасына төменгі опоканы 4 (сурет 1.1) ажыратқыш жазықтығымен төмен орнату.

3) Модельдің астындағы плитаға опокаға құйма моделін орнату 1 оған 2 қоректендіргіш моделін орнату. Опокадағы құйма мен қоректендіргіш моделін олардан опока қабырғаларына дейінгі қашықтық шамамен бірдей болатындай етіп орналастыру қажет.

4) Модельді табыңыз – графит немесе маршалит.

5) 5 қалыптау қоспасын себіңіз және оны тегістеп нығыздау. Нығыздау опоканың шетінің басында тромбовканың өткір ұшын пайдаланып, содан кейін модельдің айналасында мұқият нығыздалады. Опока толтырылған кезде, трамбовканың жалпақ ұшымен тегістеңіз.

6) Қалыптау қоспасының артығын сызғышпен опоканың қабырғаларымен тең етіп кесіңіз.

7) 6 желдеткіш каналдарын 30-50 мм, тесіктердің тереңдігін 20 – 30 мм үлгіге жетпейтіндей есептеу

8) Төменгі опоканы ажыратып жоғары бұраңыз.

9) Ұяшықтың бетін құрғақ бөлгіш құммен себіңіз.

10) 7 жоғарғы опоканы орнату (1.1 сурет). Жоғарғы опоканы төменгі қадаларға қатысты орталықтау 10.

11) 9 шлак ұстағыштың модельдерін орнату (1.1 сурет) және 8 тіреуішті орнату.

12) Қалыптық қоспамен сеуіп және оны тегістеу.

13) Қалыптау қоспасының артығын сызғышпен кесіңіз.

14) Желдету арналарын тесу.

15) Құйма құйғышты кесіңіз және оны алдын ала шайқаңыз.

16) Пішінін ашу.

17) Модельді шығару.

18) Пішінін тексеру, ақауларды түзету.

19) Жоғарғы және төменгі жартылай қалыпты шашу.

20) Пішін жинау.

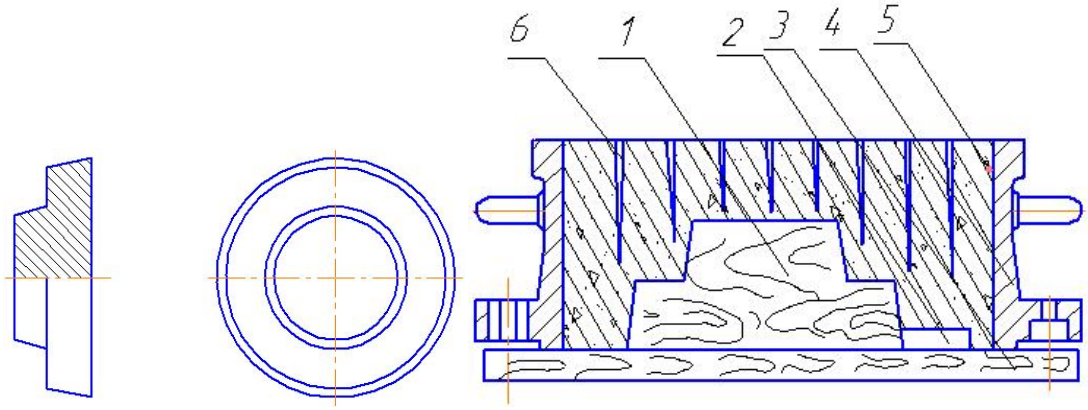
21) Суреттемесін жасау.

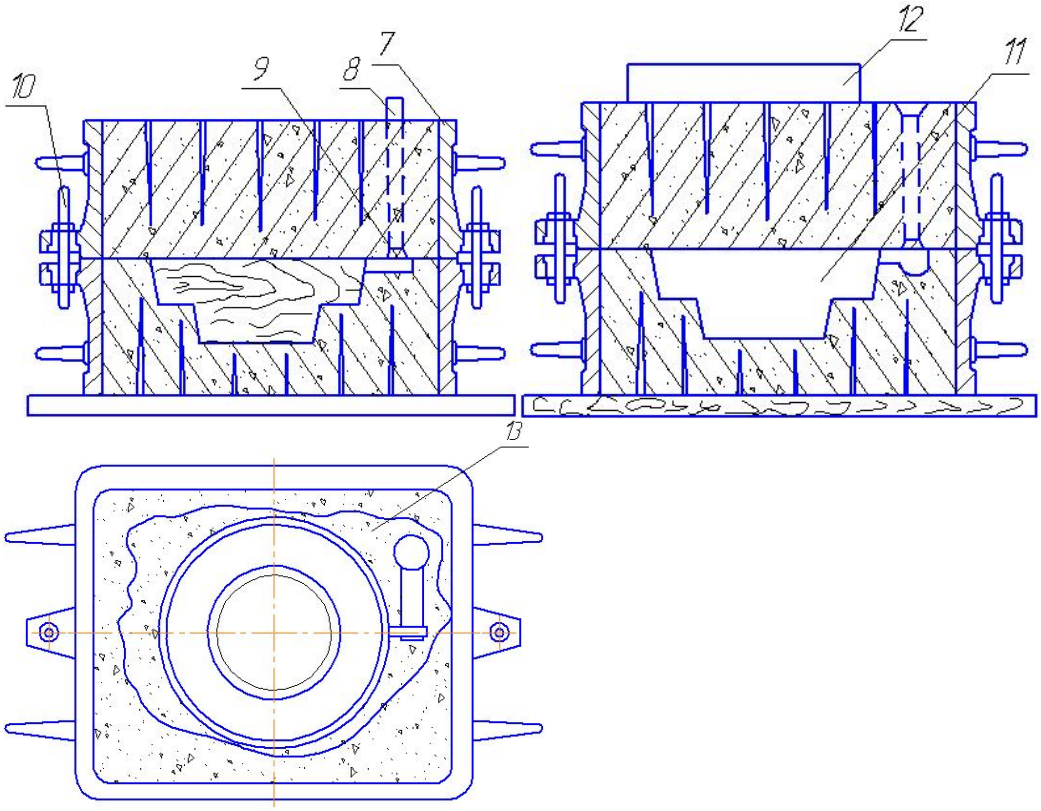
22) Оқытушы суреттерді тексергеннен кейін қалыпты бұзады.

**1.3 Есепті рәсімдеу**

1) Есепте қалыпты дайындаудың негізгі әдістерін көрсету және оларды сипаттау.

2) Құйма эскиздері мен модельдерін, қалыптаудың негізгі әдістердің эскиздерін және үстіңгі жағынан ашық төменгі жартылай қалыптарға көрінуді сызыңыз. 1.1 – 1.5 суретті қараңыз






Сурет 1.1-қалыптау процесінің реті

Белгілер: 1-құю моделі; 2 – қоректендіргіш моделі; 3 – модель асты тақтасы; 4 – төменгі опока; 5 – қалыптау қоспасы; 6-желдету арналары; 7-жоғарғы тіреуіш; 8 – тұрақ моделі; 9 – шлак ұстағыш моделі; 10 – орталықтандыратын істіктер; 11 – қалыптың қуысы; 12 – жүк; 13-көлбеу тілік.

## Зертханалық жұмыс №2
## Кесу арқылы қалыптау

**Жұмыстың мақсаты.** Кесумен қалыптаудың негізгі тәсілдерімен танысу.

**Құрал-сайман, құрылғы, материалдар:**

**1) Құрал:**

а) трамбовка; б) сызғыш; в) тегістегіш; г) ланцет (бояулар); д) ілгек; е) желдету арналарын шыңдауға арналған инелер (душник).

**2) Құрылғы:**

а) екі опока, оларға екі істігі; б) құйма моделі; в) құйма жүйесі элементтерінің моделі.

**3) Материалдар:**

а) қалыптау қоспасы; Б) опалақ -графит немесе маршалит; в) бөлу құмы.

Кесе отырып қалыптау жеке және ұсақ сериялы өндіріс кезінде тұтас модель бойынша қолданылады, көлденең жазықтығы жоқ, модельді төсеу үшін жарамды (опока ажыратқышының жазықтығына қатысты). Кесу әдісі қалыптаушының жұмыс уақытының едәуір шығынын талап ететіндіктен, мұндай модельдер үшін ірі серияларда фигуралы модельді плиталар жасайды. Сонда кесу әдісі болмайды.

**2.1 Әрекеттердің тәртібі**

1) 3 модульдің ішкі тақтасын (2.1 сурет) шеберүстеліне қою.

2) Модульдің ішкі тақтасына төменгі опоканы ағытпаның 4 жазықтығымен төмен орнату керек.

3) Опокаға модель астындағы плитаға 2 Құю моделін орнату керек.

4) Модельді опалақ -графит немесе маршалитпен шаңдату.

5) Қалыптау қоспасын себіңіз және оны таптау арқылы тығыздау. Нығыздау алдымен опока

6) ның шеттерінде тромбовканың өткір ұшын пайдаланып, содан кейін модельдің айналасында мұқият нығыздайды. Егер қалыптау қоспасы өте тар орын болса, қолмен сығыңыз. Опока

7) а толтырылған кезде, трамбовканың жалпақ ұшымен тегістеңіз.

8) Қалыптық қоспаның артығын сызғышпен опоканың қабырғаларымен тең етіп кесіңіз.

9) 5 желдеткіш каналдарын инемен (себезгі) тесу 30-50 ММ. Шыңдардың тереңдігін 20-30 мм үлгіге жетпейтіндей есептеу.

10) Опоканы жоғары бұраңыз. Опока ағытпасының бетінде жер моделін шығаруды қиындататын қолмен кеседі.

Жоғарғы жартылай қалыпты толтыру кезінде түзілетін жер бұрандамасы оңай алынады. Пішін бөлу құмына құйыңыз және құйыңыз. Егер кесу терең болса, оның беті қағазбен төселеді.

11) Жоғары опоканы орнату (2.1 сурет). Опокаларды істіктермен ортаға әкелу.

12) Модельдің жоғарғы бөлігін орнату (егер ол бар болса), және құю жүйесінің моделі.

13) Қалыптық қоспамен сеуіп және оны тегістеу.

14) Қалыптау қоспасының артығын сызғышпен кесіңіз.

15) Желдету арналарын тесу.

16) Құйма құйғышты немесе тостағанды кесіңіз және оны алдын ала сулап, стояк моделін алыңыз.

17) Пішінін ашу.

18) Модельді алу.

19) Қалыпын тексеру және ақауларды түзету. Құйма жүйесін кесу.

20) Жоғарғы және төменгі жартылай қалыптарды тозаңдату.

21) Пішін жинау (өзектерді қою, жоғарғы жартылай қалыпты жабу. Істікпен жабу).

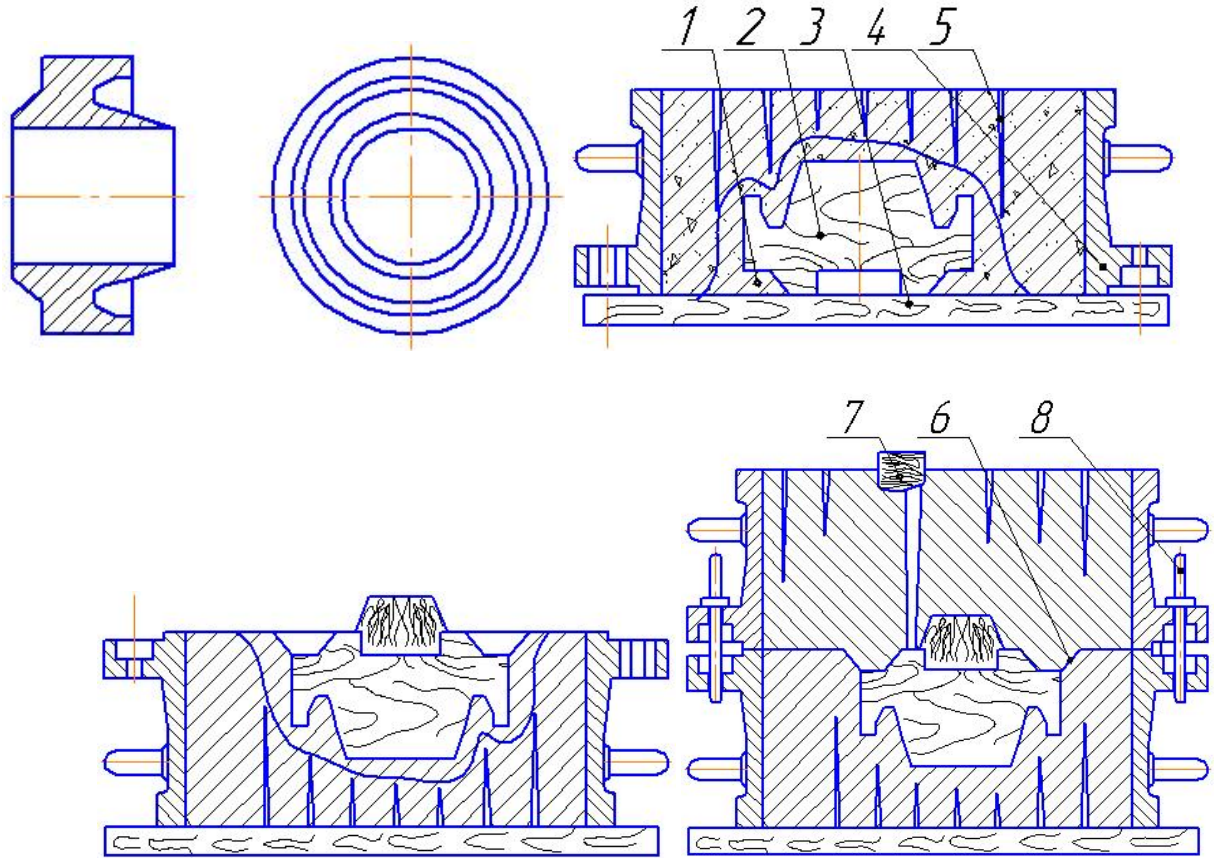
22) Суреттемелер жасау.

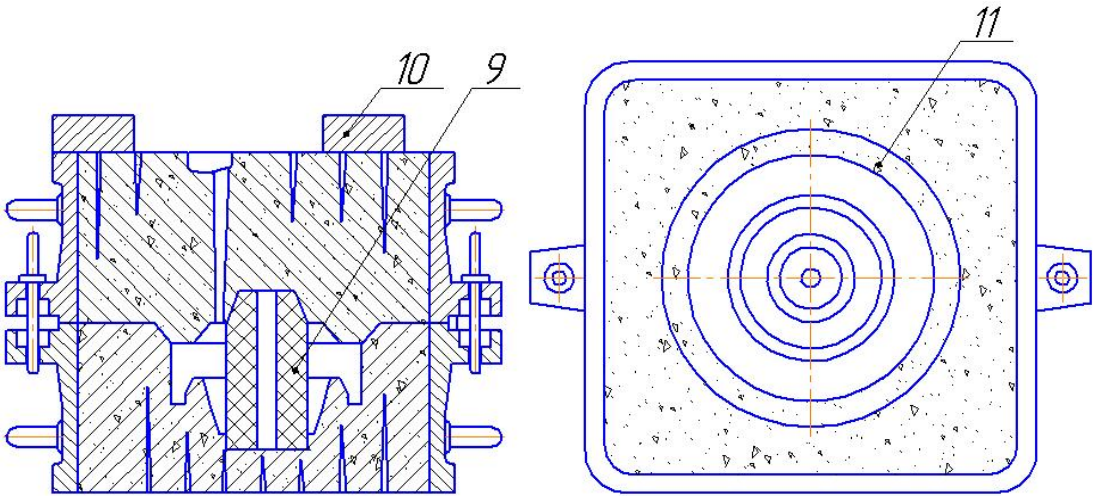
23) Суретті оқытушылар тексергеннен кейін пішін бұзылсын.

## 2.2 Есепті рәсімдеу

1. Есепте қалыпты дайындаудың негізгі әрекетін көрсету және оларды сипаттау.

2. Үлгіні құю эскиздерін, қалыптаудың негізгі операцияларының эскиздерін және үстіңгі жағынан ашық төменгі жартылай қалыпқа көріністі алып тастау.






2.1 сурет-қалыптау процесінің реті

Белгілер: 1-кесілетін кеңістік; 2 – үлгі; 3 – модель астындағы тақта; 4 – төменгі опока; 5 – желдеткіш каналдар; 6 – ажыратқыштың фигуралық беті; 7 – құю жүйесінің моделі; 8 – істік; 9 – өзек; 10-жүк; 11-тіліктің жазықтығы

## Зертханалық жұмыс №3
## Жалған опокаларды қолдана отырып қалыптау

**Жұмыстың мақсаты.** «Жалған опокаларды» қолдана отырып қалыптаудың негізгі тәсілдерімен танысу.

**Құралдар, құрылғылар, материалдар:**

**1) құрал:**

а) трамбовка; б) сызғыш; в) тегістегіш; г) карасик ланцеті; д) ілгек; е) желдету арналарын шыңдауға арналған инелер (душник).

**2) Құрылғылар:**

а) үш опока, істіктер жұбы; б) құйма моделі; в) құю жүйесі элементтерінің моделі.

**3) Материалдар:**

а) қалыптау қоспасы; Б) припыл-графит немесе маршалит; г) бөлу Құмы.

«Жалған опокасы» бар қалыптау ұсақ сериялы өндірісте қолданылады, көлденең жазықтығы жоқ тұтас модель бойынша модельдерді жалпақ модульді тақтаға салу үшін жарамды, ал шағын сериядан арнайы фигуралы модельді тақтайша дайындау, экономикалық тұрғыдан тиімсіз, бұл жағдайда «жалған опока» және үлгі өзінің фасонды бетіне салынатын фасонды плитаның ретінде қызмет етеді.

### 3.1 Әрекеттер тәртібі

1) 3 модельдің ішкі тақтасын (3.1 сурет) шеберүстеліне қою керек.
2) Модульдің ішкі тақтасына 1 опоканы ағытпа жазықтығымен төмен орнату.
3) 2 қалыптық қоспаны төгіп, оны мүмкіндігінше тығыз етіп тастаңыз.
4) Және модельдің контурына сәйкес ойықтарды кесіңіз. Тереңдетуге 4-модельді «төмен» - «жоғары» қалыпы бөлімінің шекарасына дейін салу. Бүктелген опокада түзілген фигуралық қосқыштың беті бөлгіш құммен себіледі.
5) Жалған опокаға төменгі опока белгіленсін 5 (3.1-сурет), опоканы істікпен центрлеу.
6) Қалыптау қоспасын себіңіз және оны таптау арқылы тығыздау. Нығыздау алдымен опоканың шеттерінде тромбовканың өткір ұшын пайдаланып, содан кейін модельдің айналасында мұқият нығыздалады. Егер қалыптау қоспасы өте тар болса, тіреуіш тегіс тромбовкамен толтырылған кезде қолмен қысылады.
7) Қалыптау қоспасының артығын сызғышпен қабырғалармен тең етіп кесіңіз.
8) Инені желдету каналдарын тесіңіз.
9) 1800-ге екі опоканы бұру.
10) Жалған опоканы алып тастау. Модель төменгі опокада қалуы тиіс (3.5 сурет). Жалған опоканы келесі қалыпты толтыру үшін дайындау.

11) Төменгі жартылай қалыптың ағытпасының жазықтығы бөлгіш құммен себіңіз, ал модельді тозаңдатыңыз.

12) 8 жоғарғы опоканы орнату (3.1 сурет) және тіреуіш моделін қою 9. Опоканы істікпен центрлеу.

13) Қалыптық қоспамен сеуіп және оны тегістеу.

14) Қалыптау қоспасының артығын сызғышпен кесіңіз.

15) Желдету арналарын тесу.

16) Құйма құйғышты кесіңіз және оны алдын ала шайқаңыз.

17) Пішінін ашу.

18) Үлгіні алдын ала жыртып алыңыз.

19) Пішінін тексеру, ақауларды түзету.

20) Жартылай қалыптарды тозаңдату.

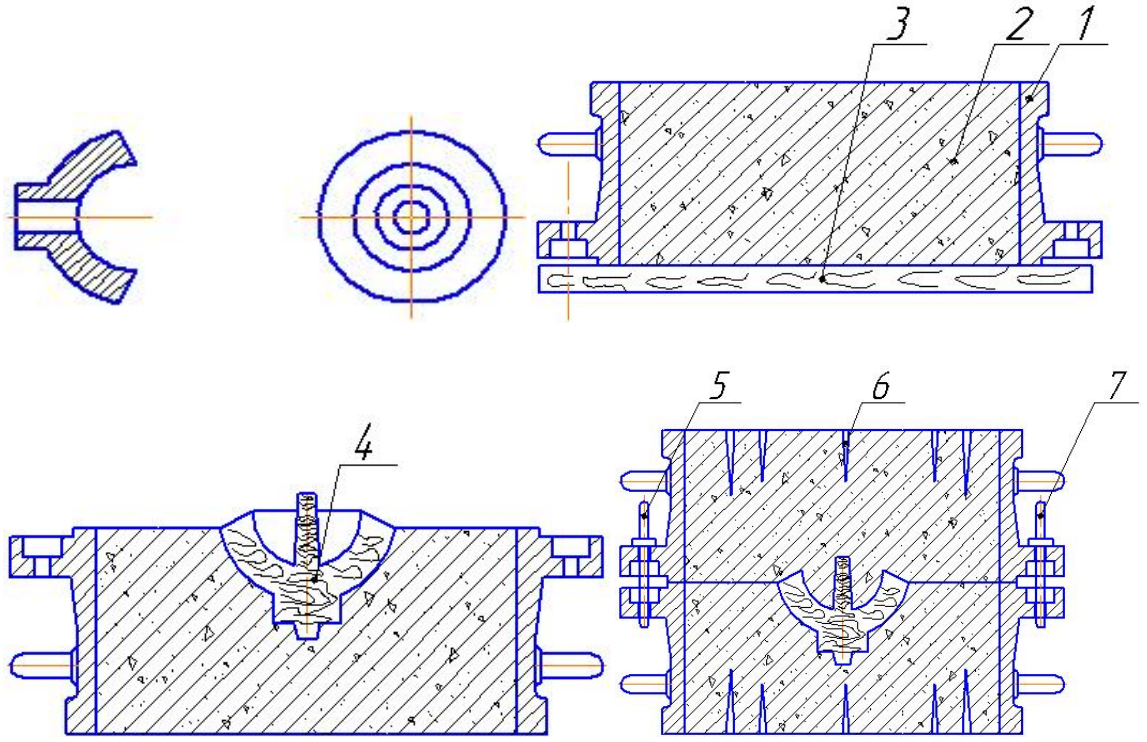
21) Пішін жинау (өзектерді қою, жоғарғы жартылай қалыпты жабу). Қаңқаға жабыңыз.

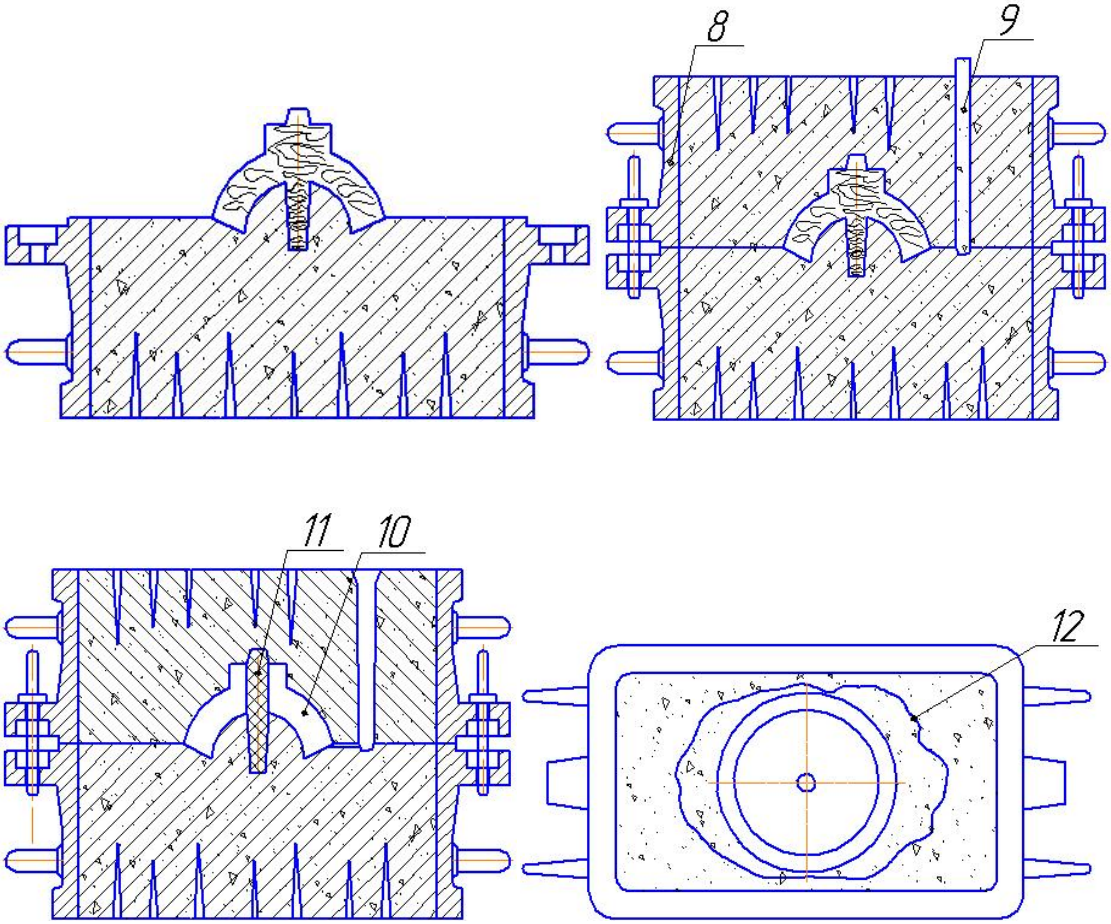
22) Суреттемесін жасау.

**3.2 Есепті рәсімдеу**

1) Есепте қалыпты дайындаудың негізгі операцияларын көрсету және оларды сипаттау.

2) Құйма эскиздері мен модельдерін, қалыптаудың негізгі операцияларының эскиздерін және үстіңгі жағынан ашық төменгі жартылай қалыптарға түрді алып тастау. 3.1 суретті қараңыз






2.1 сурет-қалыптау процесінің реті

Белгілер: 1-жоғарғы опока; 2 – қалыптау қоспасы; 3 – модельді плита; 4 – модель; 5 – төменгі опока; 6 – желдеткіш каналдар; 7 – істік; 8 – опока; 9 – тұрақ моделі; 10 – қалып қуысы; 11– өзек; 12-көлбеу кесік

## Зертханалық жұмыс №4

## Аудармалы дөңбекпен қалыптау

**Жұмыстың мақсаты.** Аудармалы болванмен қалыптаудың негізгі тәсілдерімен танысу.

**Құралдар, құрылғылар, материалдар:**

**1) Құрал:**

а) трамбовка; Б) сызғыш; в) тегістегіш; г) ланцет; д) ілгек; е) желдету арналарын шыңдауға арналған инелер (душник).

**2) Құрылғылар:**

а) опока - 2 дана; б) істік - 2 дана; В) құйма моделі (алынбалы); г) құю жүйесі элементтерінің моделі.

**3) Материалдар:**

а) қалыптау қоспасы; б) дәнекер (графит, маршалит), бөлу құмы.

### 6.1 Әрекеттер тәртібі

Аудармалы дөңбекпен қалыптау әдісі жеке және ұсақ сериялы өндіріс жағдайында қолданылады. Орташа және ірі сериялы өндірісте қалыптаудың бұл тәсілі тиімсіз болып табылады және өзегі бар екі опокада қалыптаумен ауыстырылады, өзекті жәшіктерді дайындау құны қалыптау жұмыстарының арзандауы және өнімділіктің артуы салдарынан тез ақталады.

1) Модельдің жартысын 1 (4.1 сурет) модельдің астындағы тақтаға 2 қою керек. Блоктың күпшесіне 3 тіреуіш үлгісін қою керек, содан кейін жоғарғы тіреуішті қою керек және жоғарғы тірекке 4 қалыптау қоспасын тығыздау керек. Желдету каналдарын тесу 5.

2) Тіреуіш моделін алып, жоғарғы опоканы ағаш қалқанмен жауып, опоканы 2 модульдік плиткамен бірге бұрап, оны бір сағат алып тастаңыз. Бүкіл шеңбер блогын жасауға кесу желісі бойынша 6-7-8-9 (4.1-сурет) жасауға мүмкін алып тастау үлгісі.

3) 10 моделінің екінші жартысын қойыңыз және кесу қуысын толтыру (аудармалы дөңбек (11-сақина). Сақинаның жоғарғы беті үтіктеу және бөлгіш құммен себіңіз, осылайша сақина ауыспалы болван деп аталады.

4) Орталықтандыру қадалары бойынша жоғарғы опокаға төменгі опокаға 12 қою, оны қалыптау қоспасымен толтыру және нығыздау, желдету каналдарын тесу.

5) Пішілген төменгі опока үлгінің төменгі жартысын алып тастау және жою. Содан кейін төменгі опокамен жоғарғы жабыңыз.

6) Екі опоканы да 1800-ге бұрып, жоғарғы опоканы алып, үлгінің екінші жартысын алып тастаңыз. Қалыпты тексеру, ақауларды түзету, - графитпен тозаңдату.

7) Өзекті қойып, төменгі опоканы жабыңыз (қадаларға жабыңыз).

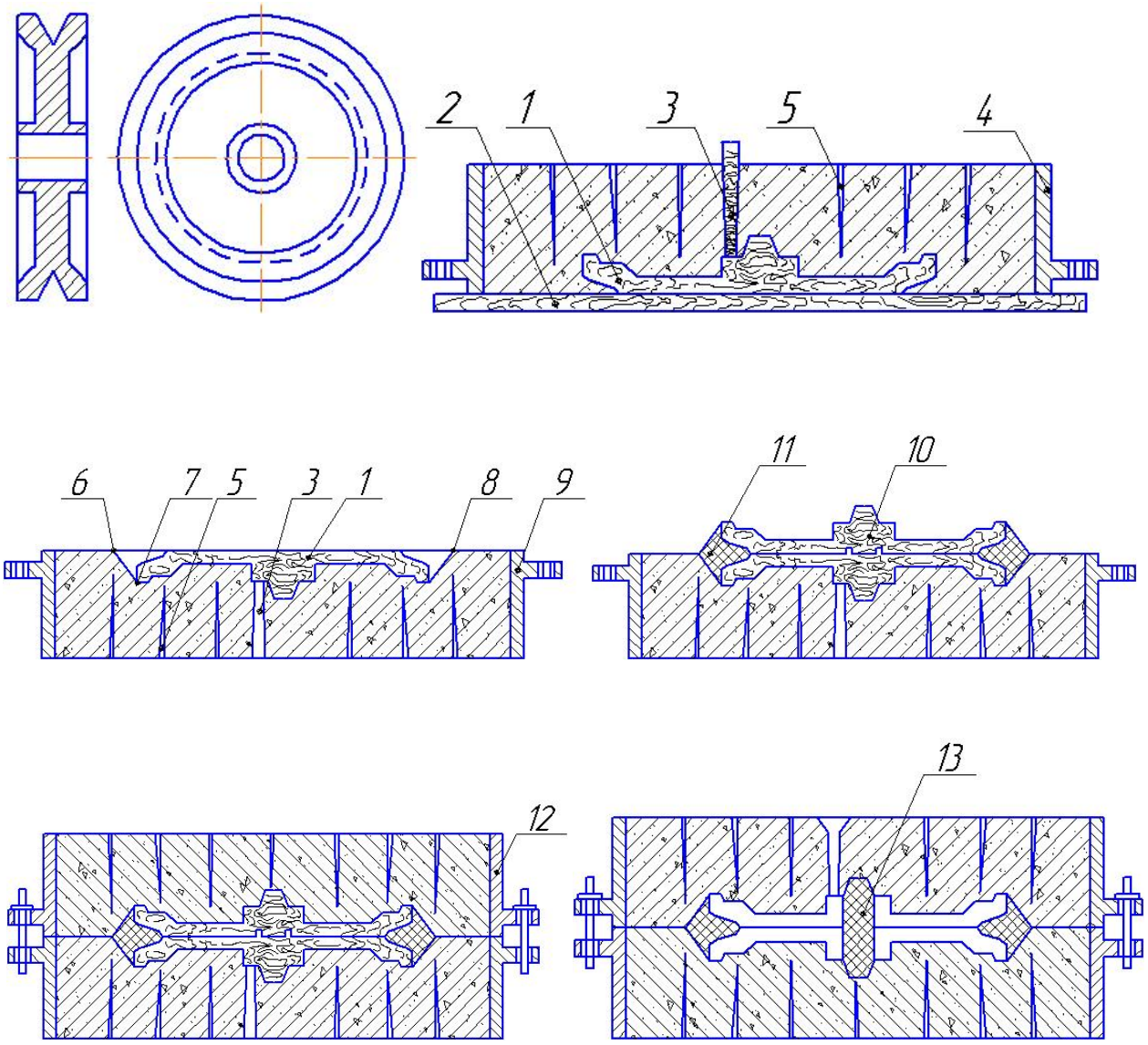
8) Негізгі әрекеттердің эскиздерін, сондай-ақ тілік қалыпының эскизін орындау 12.6 сурет және жоғарыдан ашық төменгі жартылай қалыпта көрініс (4.1 суретті қараңыз).

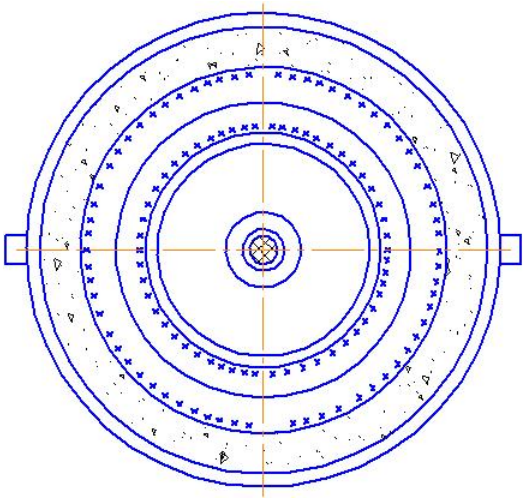
9) Оқытушы эскизбен тексергеннен кейін жұмыс орнын бұзу және алып тастау.

## 6.2 Есептің мазмұны

1) Есепте қалыптарды дайындаудың негізгі әдістерін көрсету, оларды сипаттау.

2) Құйма эскиздерін, қалыптаудың негізгі әрекеттерінің эскиздерін, сондай-ақ кесіндідегі эскиздерді және үстіңгі жағынан ашық төменгі жартылай қалыпта түрді алып тастау.





Сурет 4.1-Қалыптау процесінің реті

Белгілер: 1 – үстіңгі жартылай модель; 2 – модульдік тақта; 3 – тіреуіш моделі; 4 – жоғарғы опока; 5 – желдету арналары; 6, 7, 8, 9 – кесілетін контур; 10 – төменгі жартылай өткізгіш; 11 – ауыспалы дөңбек; 12-төменгі опока; 13-өзек

## Зертханалық жұмыс № 5

## Тік осьтің айналасында айналатын шаблон бойынша қалыптау

**Жалпы мәліметтер**

Шаблонды қалыптау мәні пішіннің кескіні профильдік тақтай-шаблондардың көмегімен алынады, олардың көмегімен қалыптау қоспасын кеседі, алдын ала тығыздалған немесе қалыптау қоспасын шағын, бірақ осьтің айналасында айналатын шаблон астындағы күшті тесіктер салады. Демек, тік осьтің айналасында айналатын шаблон бойынша қалыптау айналу денесін білдіретін құймаларға арналған қалыптарды жасауға болады: (цилиндрлер, құбырлар, төлкелер, шкивтер, маховиктер және т.б.). Үлгі бойынша жиі пішін ғана емес, оған арналған өзектер де жасалады.

Шаблонды қалыптаудың артықшылығы бұл жағдайда көп мөлшерде құймаларда көп уақыт жұмсайтын және оларды дайындауға кететін үлгілерді жасау талап етілмейді. Үлгі жасау құны модельден көп есе арзан. Үлгіні жасау мерзімі үлгіні жасау мерзімінен едәуір қысқа. Алайда, үлгінің көмегімен қалыпты жасауға модельдің көмегімен қарағанда көп уақыт жұмсалады, сонымен қатар үлгінің көмегімен қалыпты тек жоғары білікті қалыптаушылар орындай алады. Сондықтан шаблонды қалыптау, негізінен, жеке құю, жедел тапсырыстар кезінде, сондай-ақ модель тым үлкен болып, оны қалыптан алу қиын болған кезде ірі бөлшектерді қалыптау кезінде қолданылады.

Тік осьтің айналасында айналатын шаблон бойынша қалыптау.

**Жұмыс мақсаты:** Құралмен, құрылғымен және шаблон бойынша қалыптаудың негізгі тәсілдерімен танысу.

**Құрал, құралдар, материалдар:**

**1) Құрал:**

а) трамбовка;
б) сызғыш;
в) үтіктегіш;
г) ланцет;
д) душник;
е) ватерпас.

**2) Құрылғылар:**

а) опока-1шт.;
б) тіреуіш башмак;
в) костыл-4 дана.;
г) шпиндель;
д) жең;
е) орнату сақинасы;
ж) құйма жүйесі элементтерінің модельдері.

**3) Материалдар:**

а) қалыптау қоспасы,
б) припыл (маршалит немесе графит),
в) бөлгіш құм,
г) кокс немесе қож.

**Жұмысты орындау тәртібі**

1. Шаблон бойынша қалыптауға арналған құралдармен және оларды орнатумен танысу.

2. 1. тіреуіш башмак (түйнек) 1 (5.1 суретті қараңыз) шұңқырдың түбіне орнату және башмактың ойықтарына соғылған 2 сүйектермен бекіту.

3. Бұл башмак түсіру керек шпиндель 3, оған киіп, нұсқаулы сақина (4) және жең (5). 4 орнату сақинасы 5 жеңін бекітуге арналған. 5 жеңінде шаблонды бекіту үшін тесіктер бар.

4. Жеңдерді тексеру. Ол үшін жеңнің жоғарғы сөресіне 6 ватерпасты қою керек және жеңді шпиндельдің айналасында баяу бұраңыз. Шеңбердің барлық нүктелерінде жеңдер көлденең болуы тиіс.

Әрекеттер кезектілігін қалыптау қақпақтар-кестеде көрсетілген 5.1.

1. Жеңге №1 үлгі берікті бекітіңіз 13.

2. Тіректің айналасында кокс немесе гарь 10 себіңіз, оларды сабанмен немесе кесілген қағазбен жабыңыз, қалыптау қоспасын себіңіз және оны үлгі контуры бойынша шамамен нығыздайды. Кокс қабатынан газдарды шығару үшін 12 немесе қандай да бір басқа тәсілмен Кокс қабатын қалыптан тыс атмосферамен қосу керек.

3. № 1 үлгінің көмегімен, оны баяу бұрып, тығыздалған қалыптау қоспасын ораңыз. Егер бір жерде қара түсті болса (жалтырауға қоспа жетпесе немесе ол әлсіз тығыздалған) күшті броскалармен қоспаны қосып, осы учаскені қайта орап тастаңыз. № 1 Үлгіні қайрау нәтижесінде алынған Болван қақпақтың "моделінің" жоғарғы бөлігі болып табылады.

4. Тегіс бетті бөлгіш құммен немесе жұқа қағазбен жабыңыз.

5. Шпиндельден жеңдерді № 1 шаблонмен алып тастау, 17 құю жүйесі элементтерінің үлгісін орнату, 13 опока орнату, 19 қазықтың бұрышына салу, қалыптау қоспасын себу, жоғарғы жартылай қалыпты толтыру және желдету каналдарын тесу (20), тіреуді алу.

6. Жоғарғы жартылай қалыпты алып, оны 1800-ге бұрып' плацқа орнату. Шпиндельден қалған тесік барлық жоғарғы жартылай қалыптарды бітеу және өңдеу.

7. Дөңбектен қағазды (егер ол жапса) және дөңбектің жоғарғы қабатын, шамамен құйманың қалыңдығына алып тастаңыз, аздап қопсытыңыз.

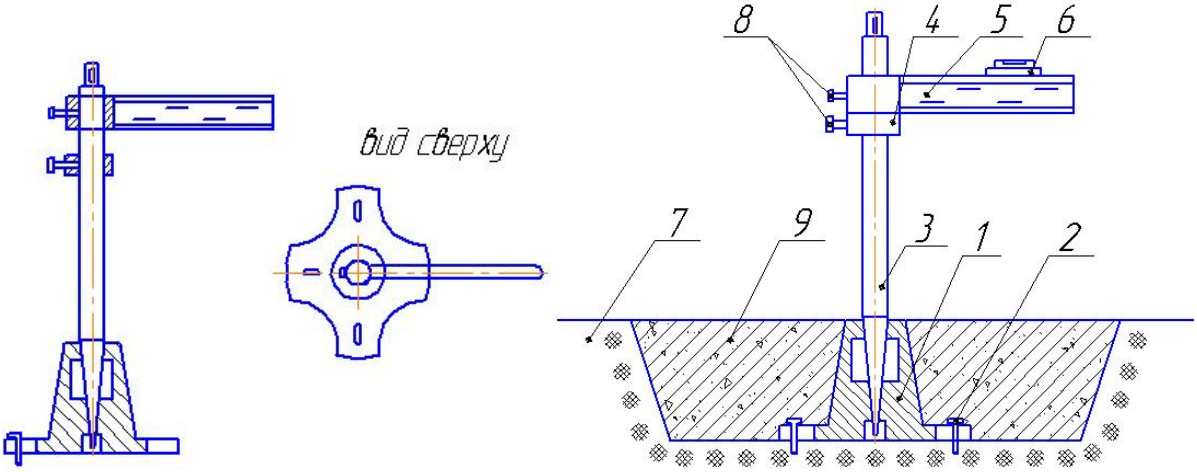
8. Жеңге № 2 шаблонды бекіту және жеңді шпиндельге кию (5.1 суретті қараңыз). № 2 үлгінің көмегімен төменгі жартылай қалыпты қайрау.

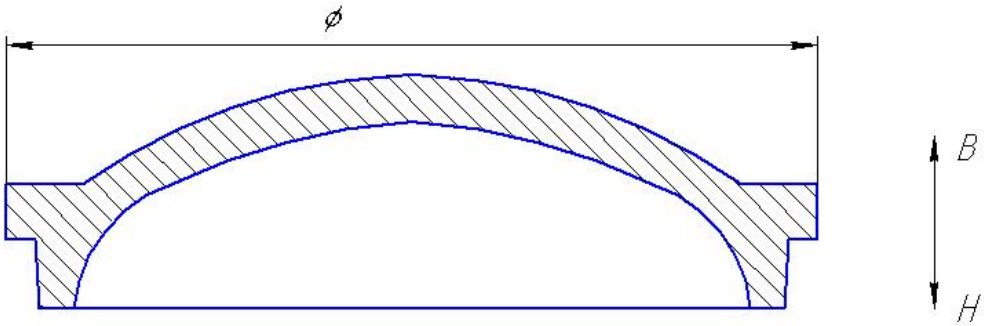
9. Жеңді шаблонмен шешу және шпиндельді алу. Егер болат - маршалит немесе циркон болса, шойын бөлшегі - графит немесе тальк болса, болвандағы тесік бітеліп, пішін күюге қарсы дәнекермен тозаңдатылады.

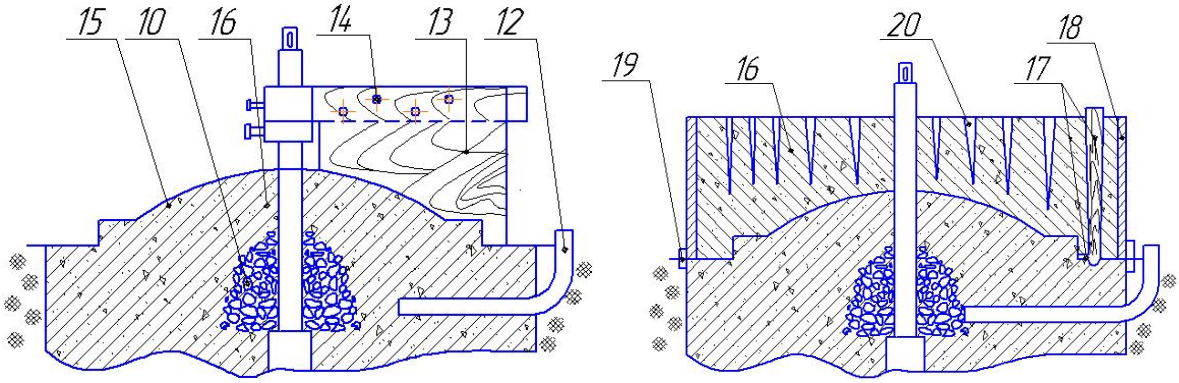
10. Қалыпты жинау - ол үшін жоғарғы жартылай қалыпты 1800-ге бұрап, төменгі жартылай қалыпты жабу 7, құю тостаған 23-ке төтеп беру 22. Жоғарғы жартылай қалыпты құю кезінде металл мен металды қалыптан ығыстырмайтындай етіп, пішінді жүкпен жүктеңіз.

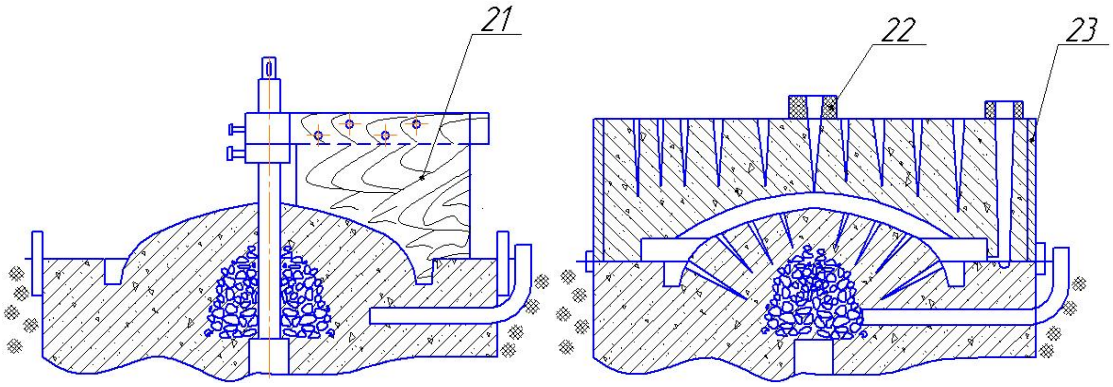
**Есепті реәімдеу**

1. Қалыптарды жасаудың негізгі операцияларын санамалау.
2. Эскиздерді алып тастау: қалыптаудың негізгі әрекеттері.






Сурет 5.1-Қалыптау процесінің реті

Белгілеу:1 – тіреуіш башмак; 2 – костыль; 3 – шпиндель; 4 – орнату сақинасы; 5 – жең; 6 – ватерпас; 7 – топырақ; 8 – қысқыш болттар; 9 – қалыптау қоспасы; 10 – кокс; 11 – қалыптау қоспасы; 12 - газ бұру құбыры; 13 - шаблон № 1; 14 – бекіткіш болттар; 15 – жоғарғы қалыптағы "модель"; 16 – толтырғыш қоспа; 17 – тіреуіш моделі; 18 – опока; 19 – сақиналар; 20 – желдеткіш каналдар; 21 – № 2 үлгі; 22 – шығыр өсіру; 23 – құйма тостаған

# ҚОРЫТЫНДЫ

Оқу құралында қойылған негізгі мақсат пен міндеттер студенттерді қолмен қалыптау әдісімен құю қалыптарын жасау бойынша жұмыстарды орындауға үйрету. Атап айтқанда, оқыту нәтижесінде студенттер қалыптау құралы мен жабдықтарды жұмысқа қолданады, қалыптау қоспасын дайындайды, құрастыру сапасын бақылайды және қалыптардың ақауларын түзетеді.

Бұл оқу құралы қалыптарды қолмен өндіру конструкциясы мен технологиялық негіздеріне қатысты мәселелерді қамтиды. Авторлар бірінші бөлімде типтік құймаларды жасаудың негізгі технологиялық тәсілдерін сипаттады.

Бұдан әрі қолмен қалыптау тәсілдері көрсетілген: опокаларда қалыптау; үш опокада қалыптау; аудармалы дөңбекпен қалыптау; топыраққа қалыптау; сазбен қалыптау. Әрі қарай қалыптау қоспаларын дайындау. Сондай-ақ, типтік құймаларды жасаудың негізгі технологиялық тәсілдері; қолмен қалыптау құралдары; тірек жабдықтары; қолмен қалыптау тәсілдері; қалыптау қоспасын дайындаудың технологиялық процесі; қоспаның беріктігін бақылау тәсілдері жарықтандырылған. Газ өткізгіштігін, құмның фракциялық құрамын анықтау; қалыптарға қойылатын талаптар; дайын қалыптарды бақылау; құймалардың ақаулары; ақауларды түзету тәсілдері; қалыптау жабдықтарының жай-күйін бақылау және қалыптаушының практикалық жұмысына қажетті басқа да мәселелер келтірілген.

Соңында, біз сарапшыларға, мамандарға, және басқа да барлық қатысушыларға, Сізге осы оқу құралын жақсартуға ұмтылғаныңыз үшін шын мәнінде баға жетпес үлесіңіз үшін алғыс айтқымыз келеді.

# А ҚОСЫМШАСЫ
## Технологиялық карта

| Зауыт __ | ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТА | Салмағы, кг | Станок түрі | Торап № | | Бөлшек № | | Моделі № | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ***520*** литниктермен Литниктер жоқ ***445*** | | Бөлшектің атауы | | | ***Муфтель секциясы*** | | |

| Металл маркасы | Қаптау қоспасы | Толтырғыш қоспа | Бояу | | Айғыр | Түйреуіштер | | Шеге | | Құю температурасы | Бринель бойынша құйманың қаттылығы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Пішін үшін | Өзектер үшін | | | | | | | |
| ***Ыстыққа төзімді Болат ХН-20-35*** | ***Маркалы О. Б. Ж.*** | ***Маркалы О.Н.*** | ***Пульверизатордан жасалған патокамен*** | ***Қолданылмайды*** | ***Жоқ*** | ***Жоқ*** | ***жоқ*** | ***L=50 мм*** | ***Диаметрі 3 мм*** | ***1520-1535*** | ***Тексерілмейді*** |

| **Өзектер** | | |
|---|---|---|
| **өзектер №** | | ***№ 1 екі жарым*** |
| **Бір құймаға арналған саны** | | ***Бір өзек*** |
| **Қоспаның маркасы** | | ***Күші төмен патоктегі жалпы № 2*** |
| **Жеңілдету** | | ***Жоғарғы жартысын жеңілдету, өлшемі 800х550х50-Кокс немесе гарьді себіңіз***<br>***Төменгі жартысын жеңілдету, өлшемі 800х555х100-Кокс немесе гарьді себіңіз*** |
| **Түптеу** | | ***Өзектің жоғарғы жартысының бүйір және жоғарғы беттерін қалың шегелермен сүрту.***<br>***Өзектің төменгі жартысының бүйір беті мен төменгі бетінің шығыңқы жерлерін қалың шегемен қаптау*** |
| **Кептіру** | **Температура** | ***Камералық кептіргіште кептіру; (Кептіру температурасы 200-250 градус)*** |
| | **Уақыты** | ***Өзектер 3,5-4 сағат бойы кептіріледі.*** |
| **Қаңқалар** | | ***Құйма қаңқаның әр жартысында мод. ИФ-127, одан диаметрі 6-7 мм сымнан жасалған өзекті жәшіктің габаритінің контуры бойынша ажурлы сым қаңқасы тоқылады.*** |
| **Кептіру** | **Температура** | ***Жастықтар жоқ*** |
| | **Уақыты** | ***Жастықтар жоқ*** |
| Қалыпы | | Құю жүйесінің эскизі / Құймаларды термоөңдеу |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | және тазалау | |
| Опока өлшемі | | ***1520x100x450 жоғарғы / 420 төменгі*** | | | | | | | ***1) Литниктер мен пайданы балқыту 2) Күйдіру 3) Ұсақтағыш камерада тазалау 4) Шығанақтарды, шөгінділерді, күйіктерді, кедір-бұдырлықтарды және құюдың кедір-бұдырлығы. 5) техникалық шарттар бойынша ақаулы орындарды дәнекерлеу*** | |
| Түптеу | Жоғары | ***Белгілерден басқа, қалыптың барлық беті*** | | | | | | | | |
| | Төменгі | ***Бұл да*** | | | | | | | | |
| Бояу | Жоғары | ***Пульверизатор дан патокамен бүрку*** | | | | | | | | |
| | Төменгі | ***Бұл да*** | | | | | | | | |
| Кептіру | Жоғары | ***Камералық кептіргіште 4-5 сағат бойы*** | | | | | | | | |
| | Низ Төменгі | ***Бұл да*** | | | | | | | Құймаларды бақылау | |
| Опокаларды бекіту тәсілі | | ***Жақшамен*** | | | | | | | ***Құймаларды сыртқы қарап тексеру (100%)*** | |
| Құйғаннан кейін опокада ұстау уақыты | | ***1 сағат*** | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Құрады | Қолы | Күні | Тексердім | Қолы | Күні | Келісілді ОУК | Қолы | Күні | | |
| | | | | | | | | | | |

| Зауыт | Технологиялық процесс | | | | | | | | Цех | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Қалыптау әдісі | | | | Опока өлшемдері | | | | | |
| | | | | | Ұзындығы | Ені | Төменгі/жоғарғы биіктігі | | | |
| | Қалыптың сипаттамасы | | | | | | | | | |

| Үлгі жиынтығы | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Опокатегі модельдер саны | Модель материалы | Модель өлшемдері мм | | | Кол. Алмалы-салмалы бөліктер | Ажыратқыш бойынша Минус | Шөгу пайызы (жиналған қалып бойынша) | | | Үлгілер саны | | | Түзету | Қаңқалы қалқан |
| | | Ұзындығы | Ені | Жоғарғы/төменгі биіктігі | | | Ұзындығы бойынша | Ені бойынша | Биіктігі бойынша | Өзектер үшін | Пішін үшін | Құрастыру үшін | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Қоректендіргіштер | | Салмағы | Лит. САЖ | | Қаптау қоспасы | |
| Қож ұстағыш | | | Пайда | | Бояу | |
| Тіреуіш | | Шихта | | | Опокадағы шыдамдылығы | |
| Құйма тостаған | | Темп.құю | | | Су сынамасы | |
| Шықпа | | Құю ұзақтығы | | | Тегістеу | |

| Кол. Өзекті жәшіктер | | | | | | | | | | Өзектер саны | | | | | | | | Шойын қаңқалардың салмағы | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| өзек № | Өзекті жәшіктер | | | | Толтыру жағы | Дайындау тәсілі | Бір жаққа Минус (жиналған қалып бойынша) | | | Өзек. қоспа | Желдеьету әдісі | Қаңқасы | Бояу | Өзектің спаркасы | Өзекті нығайту | Тексеру үшін шаблондар саны | Өзек салмағы., кг | Айғыр | Биіктігі | Саны. |
| | жәшіктің№ | Материал | Конструкциясы | Ұя саны | | | Ұзындығы бойынша | Ені бойынша | Биіктігі бойынша | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Тоңазытқыштың өлшемі | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Технология әзірленді | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Келісілді | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Тексердім | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Бекітті | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Көшірген | | |

## ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ


1. Қырымов В. Г. Құю өзекшелерін жасау: ПТУ үшін оқулық.-2-ші басылым. өңд. және толық..-М.: Жоғары мектеп, 1991.-256 Б.: ил.; Аксенов А. Н. Қалыптау ісі. М. 1954.,294 б. Ил.
2. Трухов А. П. Құю өндірісінің технологиясы. М.: «Академия» баспа орталығы, 2005. – 528 б.
3. Титов Н. Д. Құю өндірісінің технологиясы. Машина жасау техникумдарына арналған оқулық. 3-ші басылым. Өңдел. және толық.-М: «Машина жасау», 1985. 400 б.
4. Козлов Л. Я. Болат құймалар өндірісі. М.: «МИСИС», 2003. – 352 б.
5. Галдин Н. М. Түсті құю. Анықтамалығы. – М.: Машина жасау, 1989,-528 с.: әл. - (Құю өндірісінің технологиясы); Юдкин В. С. Түсті металдар қорытпаларын өндіру және құю. 2 том. «Металлургия», М., 1971. . Оқу басылымы.
6. МЕМСТ 21086-75. Металл модельдерге арналған сағаттық және ауысымдық жиынтық күнтізбелер. Құрылымы мен өлшемдері.
7. МЕМСТ 13354-91. Модельді ағаш жиынтықтары. Техникалық шарттар.
8. МЕМСТ 26645-85. Металдар мен қорытпалардан жасалған құймалар. Механикалық өңдеуге өлшемдер мен әдіптердң шектері.
9. 3.1125-88 МЕМСТ. Құю қалыптары мен құймалардың элементтерін графикалық орындау ережесі.
10. МЕМСТ 19200. Шойын мен болаттан жасалған құймалар. Терминдер және ақауларды анықтау.
11. МЕМСТ 20383-74. Опокалық шойын плиталар.
12. МЕМСТ 2133-75. Құю опокалары. Түрлері және негізгі өлшемдері.
13. Stroitelstvo-new.ru [Электронды ресурс]. 2018. URL:
14. http://www.stroitelstvo-new.ru/liteynoe-proizvodstvo/kontrol-ishodnyh-formovochnyh-materialov-i-smesey-3.shtml
15. С. П. Казанцев, Е. Л. Фурман бастапқы қалыптау материалдары мен қалыптау қоспаларының қасиеттерін жүйелі зерттеу. Оқу-әдістемелік құрал. Екатеринбург, 2017.
16. Құю қалыптарын қолмен жасау. Техникалық училищелерге арналған оқулық. – 2-ші басылым., өңделмеген және толықтырылған - М.: Жоғ.мектеп, 1981. – 192с, ил. – (Кәсіптік-техникалық білім беру. Құю өндірісі).
17. https://mash-xxl.info/info/603487/
18. https://cyberpedia.su/13x16d2b.html
19. http://litosnastka.ru/production/litejnaya-osnastka.html
20. Емельянова А. Р. Құю қалыпы технологиясы: Түсті металлургия техникумдарына арналған оқулық, - 3-ші басылым. Перераб. Және қосымша-М.: «Машина жасау», 1986.-224 с. ил.

21. www.intouch-quality.com/blog/21-casting-defects-and-how-to-prevent-them-in-your-products
22. Injection Molds and Molding: A practical manual 2nd Edition, Joseph B. Dym., 1987
23. Quality Control Manual for Injection Molding, Tobin, William J., 1985
24. Elementary foundry practice, Richards, B. s. in M. E., 1910
25. Суюндиков М. М., Литникті жүйені сүзгішпен есептеу. Сүзу жылдамдығын таңдау. Халықаралық ғылыми-тақырыптық конференция материалдары, 1996 ж.