ӘБЛІҚАС САҒЫНОВ АТЫНДАҒЫ ҚАРАҒАНДЫ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

SAGINOV TECHNICAL UNIVERSITY 1953



Пән атауы: Металлургия өндірісінің технологиясы

Дәріс -6 «МЕТАЛДАР МЕН ҚОРЫТПАЛАРДЫ ҚҰЮ»

техника ғылымдарының докторы, профессор

НУРУМГАЛИЕВ АСЫЛБЕК ХАБАДАШЕВИЧ

Қарағанды, 2026

Дәріс №6
МЕТАЛДАР МЕН ҚОРЫТПАЛАРДЫ ҚҰЮ

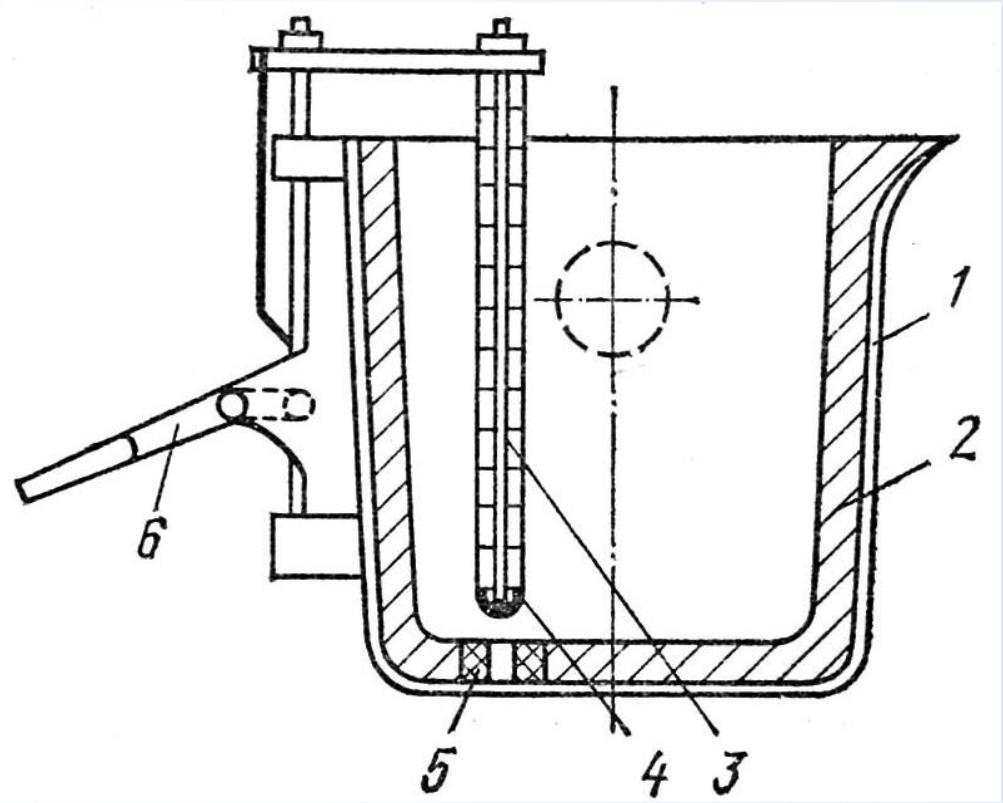
Дәрістің мақсаты: металдар мен қорытпаларды құюдың әртүрлі әдістері мен технологияларын оқып білу

Дәрістің жоспары:
1. Болат құю шөміші
2. Болатты жоғарыдан және сифонмен құю
3. Болатты үздіксіз құю

Кілт сөздер: құю, болат, шөміш, қалып, суыту, құйма, илек



1. Болат құю шөміші. Пеште балқытылған болатты науа арқылы болат құю шөмішіне ағызады және көпірлі кран көмегімен болат құю орнына жеткізеді. Шөміш қиылған конус пішіндес, ішінен отқа төзімді шамот кірпішпен немесе кремнезем негізіндегі монолитті массамен қаланған және дәнекерленген болат бүркеніштен тұрады (сурет 1). Шөміш көпірлі кран ырғақтарын ілуге арналған цапфаларға ие. Шөмішке болаттың тез сууының және тотығуының алдын-алу үшін қождың бір бөлігін құйып алады. Шөміш түбінде металл ағызатын тесігі бар отқа төзімді материалдан жасалған құю стаканы орналасады. Ол тесік тоқтатқыштың болат өзегіне бұралған, сұйық металмен жанасудан шамот сақиналармен қорғалған тығынмен бітеледі. Тоқтатқыш рычагті механизм арқылы жоғары-төмен қозғалады. Рычагті механизм қозғалысы қолмен немесе қашықтан басқарылатын гидравликалық жетек арқылы орындалады. Сұйық металл шөміштен металдық қалыптарға - құймақалыптарға құйылады. Құймақалыптар шойыннан (сирек жағдайда болаттан) құйылынады. Олар, әдетте, екі жағы да ашық, кейде тек үсті ғана ашық қалың қабырғалы ыдыс түрінде жасалынады. Құймақалыптың көлденең қимасы алынатын құйманың әрі қарай қысыммен өңдеу түріне байланысты болады. Сұрыптық илеуде, әдетте, квадрат қималы, жаймалық илеуде - тікбұрышты қималы, соққылау үшін көп қырлы немесе дөңгелек қималы құймалар қолданылады. Құйма алуды жеңілдету үшін құймақалып қабырғалары төмен немесе жоғары бағытталған конустыққа ие. Құйма массалары 10 кг-нан 300 т-ға дейін ауытқиды.



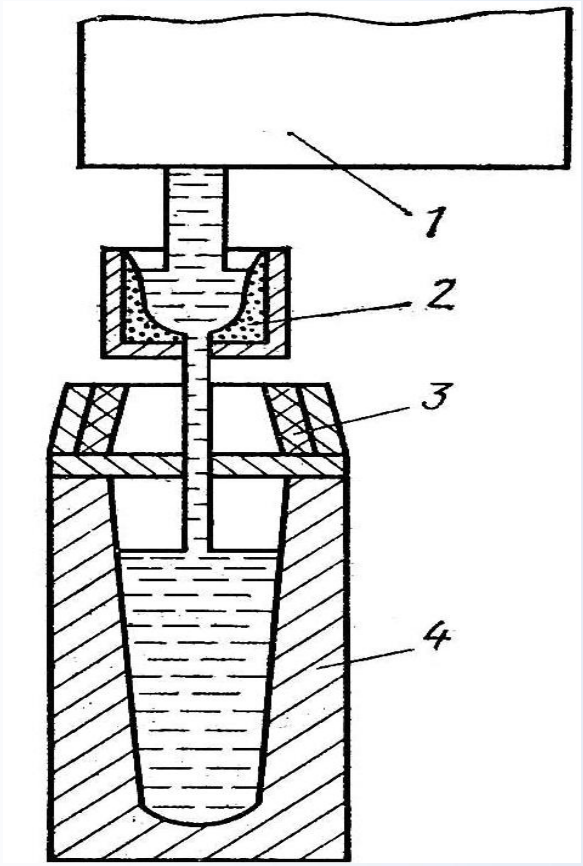
1 - бүркеніш; 2 - шөміш футеровкасы; 3 - тоқтатқыш; 4 - отқа төзімді тығын; 5 - болат шығаратын тесігі бар стакан; 6 - тоқтатқыш рычагті механизмі

Сурет 1 - Болат құю шөміші

2. Болатты жоғарыдан және сифонмен құю. Болат құюды жоғарыдан немесе сифонмен орындайды (сурет 2, 3). Жоғарыдан құйғанда әрбір құймақалып бөлек толтырылады. Болат ағынын жақсы орталау және шашырауын азайту үшін құймақалып үстіне ішінен футеровкаланған аралық ұра орнатылады. Сифонмен құю кезінде болат шөміштен центрлікке және сифондық каналдар арқылы табандықта орналасқан барлық құймақалыптарға бір уақытта беріледі. Табандыққа центрлікті ұстап тұратын және сифондық каналдар жіктерін жауып тұратын үлкен құйылған башмак орнатылады.

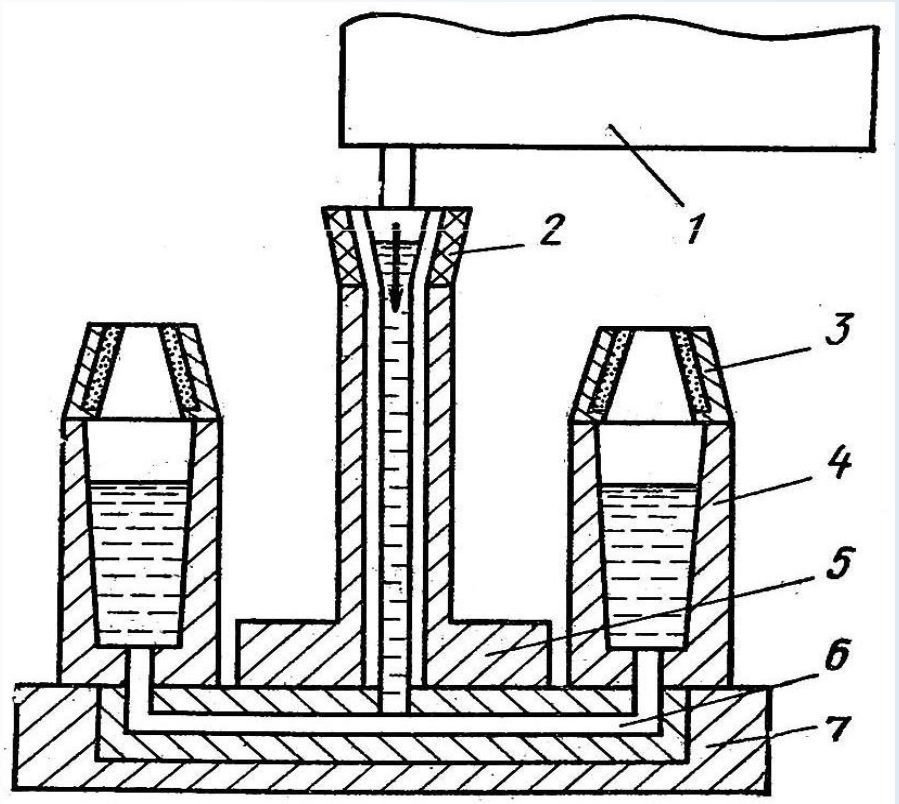
Әдетте үлкен құймаларды жоғарыдан, кіші және орташа құймаларды - сифонмен құяды. Сифонмен құю құймалар беттерінің сапасын жақсартады, бірақ металдың жоғары температурасын қажет етеді, металдың құю құбырларындағы жоғалымдарын арттырады және құюға дайындық жұмыстарын күрделендіреді. Сифонмен құю кезінде сифондық кірпіштің шайылуы салдарынан болаттың бейметалл кірінділермен ластану қауіпі бар.

Қатаю кезінде болаттың көлемі шамамен 3%-ға кішірейеді. Ал бұл отырылған ішкі ойық пен отырылған кеуектіліктің пайда болуына әкеледі. Тыныш болатты құйған кезде құйым денесіндегі барлық бос кеңістік жалғалмалы бөлікке шығарылуы қажет, кейін ол кесіліп тасталады да, қайта балқытуға жіберіледі. Ол үшін ішінен отқа төзімді материалмен астарлау арқылы жылытылған жалғалмалы қосқындарды қолдану қажет. Жылу өткізбейтін қабат құйманың жоғарғы бөлігіндегі металдың жылу жоғалымдарын азайтады, жылытылған қосқындағы болат ұзақ уақыт бойы сұйық күйінде сақталады да, қатаюшы құйманы металмен қоректендіреді, сол арқылы отырылған ішкі ойықтың таралу тереңдігін азайтады.



1 - шөміш; 2 - аралық ұра; 3 - жалғамалы қосқын; 4 - құймақалып

Сурет 2 - Болатты жоғарыдан құю сұлбасы



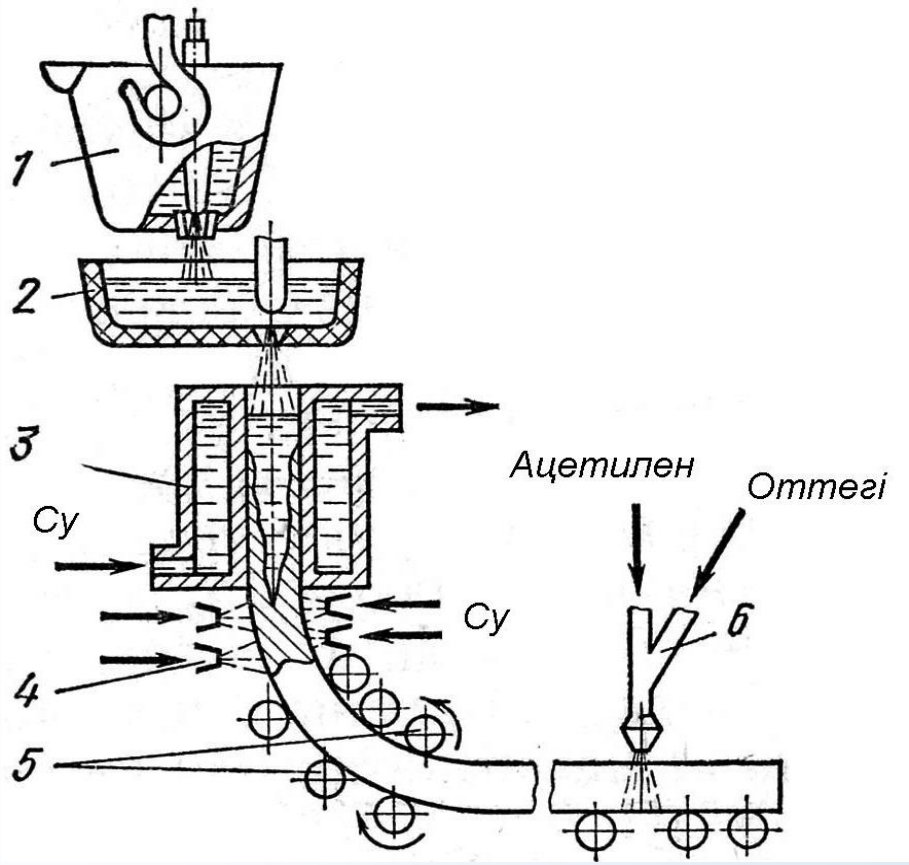
1 - шөміш; 2 - орталық өткізгіш; 3 - жалғамалы қосқын; 4 - құймақалып; 5 - башмак; 6 - сифондық өткізгіштер каналдары; 7 - табандық

Сурет 3 - Болатты сифонмен құю сұлбасы

Тыныш болат құймасының жалғалмалы бөлігінің көлемі 12-20%-ды құрайды және жарамды металл шығымын елеулі азайтады. Қайнаған болат құйғанда жылытылған жалғалмалы қоспқындардың қажеті жоқ, өйткені металдан бөлінетін СО көпіршіктері отырудың орнын толық толтыратындықтан отырылған ішкі ойық түзілмейді.

3. Болатты үздіксіз құю. Болатты құймаларға құюға қарағанда үздіксіз құю барынша жетілдірілген кәміл әдіс болып табылады. Ол металл қалдықтарын азайтып, сапасын жоғарылатуға мүмкіндік береді. Ал бұл барлық сұйық болаттың қажетті пішіндегі және шексіз ұзын үздіксіз бір құйма түрінде қатаюымен түсіндіріледі. Өлшемді ұзындықтарға бөлінген мұндай құйма илектеу цехтарында жайма және сұрыптық илек өндірісінде қолданылады.

Болатты үздіксіз құю сұлбасы 4-суретте көрсетілген. Құю шөмішінен болат алдын ала қыздырылған аралық шөмішке, ал одан қарқынды суытылатын мыс кристаллизатор қуысына құйылады. Құю алдында кристализаторға қимасы мен өлшемдері кристаллизатордың қуысымен бірдей арнайы затравка енгізіледі. Құюдың бастапқы мезетінде затравканың жоғарғы маңдайы кристаллизатор түбі қызметін атқарады, ал төменгі маңдайы тартқыш біліктердің арасында орналасады. Жартылай қатайған құйма кристаллизатордан тартылып шығарылады да, ол екінші ретті суыту аймағына түседі. Екінші ретті суыту режимі құйманың тез қатаюын қамтамасыз етуі қажет. Форсункадан су дайындама бетімен жанасатын роликтерге беріледі. Қарқынды суыту нәтижесінде құйма тарту клетіне жеткенше қатайып үлгереді. Құйманың қондырғы арқылы қозғалуы тартқыш біліктердің көмегімен орындалады. Горизонтальді рольгангтың роликтерінен өтуіне қарай қатайған құйма оттекті-газ кескіштерінің көмегімен берілген өлшемді дайындамаларға кесіліп илектеуге немесе қоймаға жөнелтіледі.



1 - болат құю шөміші; 2 - аралық шөміш; 3 - сумен суытылатын кристаллизатор; 4 - екінші ретті суыту аймағы; 5 - тартқыш біліктер; 6 - ацетилен-оттекті кескіш

Сурет 4 - Болатты үздіксіз құю қондырғысының сұлбасы

Бақылау сұрақтары:

1. Болат құю шөміші қандай бөліктерден тұрады?
2. Құймақалыптарға болатты құюды қандай әдістермен жүргізеді?
3. Болатты үздіксіз құю қандай артықшылықтарға ие?

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИТТЕР ТІЗІМІ

1 **Абдулабеков Е.Э.** Металлургия бастамалары: Оқу құралы / Е.Э. Абдулабеков, Д.К. Каскина. - Актобе: К. Жубанов ат. АМУ РББ, 2010. - 112 бет

2 **Воскобойников В.Г.** Общая металлургия: Учебник / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: ИКЦ "Академкнига", 2002. - 768 с

3 **Каблуковский А.Ф.** Производство электростали и ферросплавов. - М.: Академкнига, 2003. - 511 с.

4 Начала металлургии: Учебник / Под ред. проф. **В.И.Коротича.** - Екатеринбург: УГТУ, 2000. - 392 с.

5 **Уткин Н.И.** Производство цветных металлов/ Н.И. Уткин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004. - 442 с.

6 **Тарасов А.В.** Металлургия титана: Учебное пособие / А.В. Тарасов. - М.: ИКЦ"Академкнига", 2003. - 328 с.

7 **Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В.** Производство стали. Том 1. Процессы выплавки внепечной обработки и непрерывной разливки. – М.: «Теплотехник», 2008. -528 с.

8 **Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В.** Производство стали. Том 2. Внепечная обработка жидкого чугуна. – М.: «Теплотехник», 2008. -400 с.

9 Траектория технологического развития металлургии Казахстана / **Д.Муканов, М.А.Айсаутов, Т.К.Батпенов** и др. - Науч. изд. - Алматы, 2006. - 296 с.

10 **Бакенов М.М.** Нетрадиционные и новые виды полезных ископаемых Казахстана: КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2008. 140 с.