

# 1 МЕТАЛДАР МЕН ҚОРЫТПАЛАРДЫҢ ҚҰЙЫЛУ ҚАСИЕТІН АНЫҚТАУ (СҰЙЫҚТАЙ АҚҚЫШТЫҚ)

## № 1 Зертханалық жұмыс

### 1.1 Жұмыстың мақсаты

- сұйықтай аққыштық физикалық процесін оқу;
- сұйықтай аққыштықты анықтау тәсілімен танысу;
- экспериментті тәжірибе жүзінде атқару;
- тәуелділік графигін тұрғызу және оны сипаттау.

### 1.2 Жабдықтар, айлабұйымдар мен құралдар

- муфельді электр пеші;
- металл балқытатын сауыт;
- термо-ЭҚК-ті өлшейтін потенциометр;
- хромель-алюмель термопарасы;
- металл құйғыш ожау;
- спираль жүйелі графит қорамасы;
- сызғыш, штангенциркуль;
- арнайыкиім.

### 1.3 Теориялық мәліметтер

Құйманың сапасы мен жарамдылығын анықтайтын белгілер бірнеше. Солардың ішінде пішіні мен геометриясы сәйкес болуы міндетті. Ол үшін құю қорамасына құйылған балқыған металл оның барлық бұрыштары мен ұңғыл-шұңғылдарын толық толтыруы қажет. Сонда ғана құйма қораманың ішкі бейнесін толығымен және дәл қайталап шығарады.

Салқын қорамаға құйылған металдың ағуы оның суынуымен қатар жүреді. Ликвидус сызығынан төменгі температурада ерітіндінің ішінде қатты кристалдар пайда болады. Олардың аумағы үлкейген сайын ағу қарқыны төмендеп соңынан мүлде тоқтайды. Сонымен құю қорамасының толуы ерітіндінің аққыштық қабілеті бар сұйық немесе қоймалжың күйдегі уақытымен шектеледі. Мұндай уақыт қандай да болмасын қорытпаға гидравликалық шарттары бірыңғай келесі жылулық шарттармен анықталады:

- құю қорамасының температурасы;
- құю қорамасының жылу сыйымдылығы мен жылу өткізгіштігі;
- құйылатын ерітіндінің температурасы;
- ерітіндінің жылу сыйымдылығы мен жылу өткізгіштігі;
- ерітінді- қорама шекарасынан жылу жүру шарттары;
- қораманың ішкі және сыртқы жылулық сәуле шығару процестері.

Сондықтан ерітіндінің сұйықтай аққыштық күйдегі уақытын теплофизикалық заңдар бойынша болжаммен есептеуге болады.

Қорытпалардың кристалдану қарқыны бірдей емес. Кристалдану температураларының аралығы үлкен қорытпалар таза металдар мен эвтектикалы және химиялық қосылыс түзетін қорытпалармен салыстырғанда қораманы толтыру қарқыны төмендеу. Құймаларды алу кезінде сұйықтың тек қораманы толтыру қарқыны ғана емес оның беттік бедерлерін қайталап шығаруы өте маңызды роль атқарады.

Қорытпаның қораманың беттік бедерін қайталап шығару қабілеті қорама толтырғыштығы деп аталады.

Құю процесі жылулық-физикалық-химиялық күрделі процесс. Құю қорамасын толығымен толтыруға келесі топтардағы *факторлар* әсерін тигізеді:

Бірінші топқа жататындар: *қорытпаның қасиеттері*: беттік керілуі, жылу өткізгіштігі, жылу сыйымдылығы, жылулығы және кристалдану аралықтық беттің тотығуға бейімділігі ж.б.

Екінші топқа жататындар: *құю қорамасының қасиеттері*: жылу жинақтайтын қабілеті, газөтімділігі, беттік бұдырлығы, еріткішпен химиялық активтігі ж.б.

Үшінші топқа жататындар: *құю шарты*: металдың бірқалыпты ағу күші, ерітіндіге сырттан түсетін қысым, ерітіндіні асыра қыздыру, құю қорамасының температурасы, құюжол жүйесінің құрылымы ж.б.

Егер екінші және үшінші топтардағы факторларды тұрақтандырса, онда құю қорамасын толығымен толтыру қорытпаның ғана қасиетіне байланысты болады. Қорытпаның құю қорамасын толтыру қабілеті сұйықтай аққыштық деп аталады.

Сұйықтай аққыштықты анықтау тәжірибе жүзінде құю шарты сәйкес арнаулы технологиялық сынамалар арқылы анықталады.

Сұйықтай аққыштықты нағыз, нөлдік және практикалық деп ажыратады.

Қорытпалардың нағыз сұйықтай аққыштықтығы қорытпаның құйылу қабілеті жойылатындай сұйықтай аққыштығы нөлге теңелетін температурадан жоғарыда оларды бірдей асыра қыздырумен анықталады.

Сұйықтай аққыштығы нөлге теңелетін температураны табу жолы күрделі болғандықтан, әдетте нағыз сұйықтай аққыштықтығының орнына, нөлдік сұйықтай аққыштықтығын, қорытпаларды ликвидус температурасынан жоғарыда қыздыру арқылы, анықтайды.

Практикалық сұйықтай аққыштықты қорытпалардың тұрақты температурада құюдағы сұйықтай аққыштығы деп түсінуге болады

Қорытпалардың сұйықтай аққыштығын бағалау үшін қимасы тұрақты, қуысы созақталған қораманы толтыру қабілеттерін бағалайтын сынамалар қолданылады: спиральді, V-тәрізді, шыбықталған, және лабиринтті. Сұйықтай аққыштықтың өлшемі алынған шыбықтың ұзындығымен есептеледі.

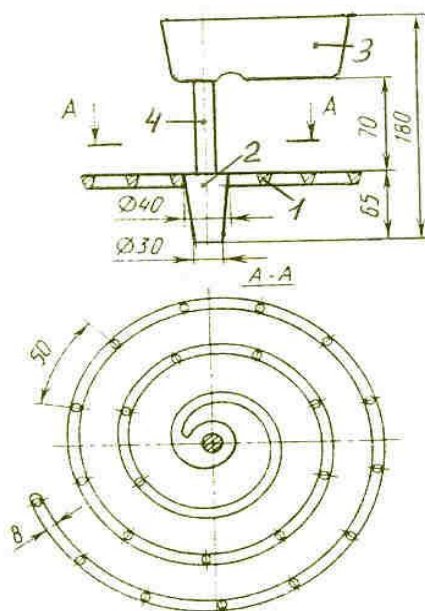
Қорама толтырғыштығын бағалау үшін қимасы әртүрлі жіңішке саңылауларды және сүйір бұрыштарды толтырып, қораманың беттік бедерін нақты беретін қабілетін бағалайтын шарикті, сүйірлі сынамалар қолданылады.

Қорамал толтырғыштық өлшеміне құйма жетпеген аудандардың мөлшері алынады.

Сұйықтай аққыштықты анықтау үшін спиральді сынама кеңінен қолданылады (1 сурет). Мұндай айлабұйымның элементтері мемлекеттік стандартқа сәйкес болу керек. Спираль арнасының қимасы трапециалы және модельді қолданып қорамалау тәсілімен немесе жону білдегінде қиылып жасалған белгіленген өлшемде болу керек (Архимед спиралі). Табандық материалы: қорамалық қоспа, қыш, бетон, гипстік қоспа, графит. Табанға сынаманың спираль арналары (1) және металқабылдағыш (2) жайғасқан. Үстіңгі жағында құю тостағаны (3) мен тіреушік (4) бар. Металдық статикалық ағынының бірқалыпты болуын қамтамасыз ету үшін тіреушікті алдын ала тығындап қояды да, тостағанды металмен толтырғаннан кейін тығынын алып тастайды. Металды құюдың алдында қораманы деңгеймен қатаң бақыланған жазықтыққа қою керек.

Алынған құйманың ұзындығын өлшеуді жеңілдету үшін құйманың бойында шығыңқы болып қататын спираль арнасының әрбір 50мм арақашықтығында өлшемдік ойықтар жасалады. Кристалданып және салқындағаннан кейінгі құйманы қорамадан абайлап шығарып алып шыбықтың ұзындығын  $\pm 1$  мм дәлдікпен есептейді. Ол үшін шығыңқылардың санын 50-ге көбейтіп, соңғы шығыңқыдан кейінгі шыбықтың қалдық ұзындығын сызғышпен өлшеп шыққан санға қосады.

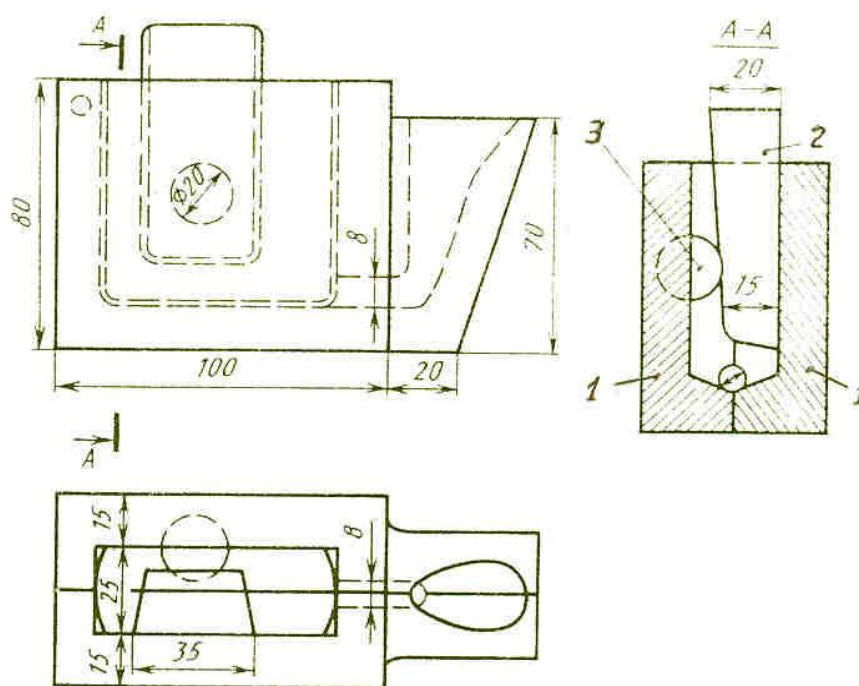
Шыбықтың жалпы ұзындығы металдар мен қорытпалардың сұйықтай аққыштықтығының жанама өлшемі болады.



1-сурет. Сұйықтай аққыштықты анықтауға арналған спираль сынамасын алу моделі.

Сұйықтай аққыштық аса суытылу дәрежесімен де және беттік керілумен де байланысқан.

Қорама толтырғыштығын анықтау үшін шарикті сынама кеңінен қолданылады (2 сурет).



2 – сурет. Қорама толтырғыштығын анықтайтын шарикті сынама алуға арналған металл қорамасы.

Металл қорамасы тігінен ажырайтын екі бөліктен 1 және қораманың бір жақ бөлігінде орнатылған шарикпен 3 жанасқан сүйір ендірімеден 2 тұрады. Металдың қорама толтырғыштығының өлшемі ретінде шариктің сүйір ендірімемен жанасқан нүктесінің жанында құймада пайда болған тесіктің ауданы немесе орташа диаметрі алынады. Неғұрлым тесіктің диаметрі кішкене болса құю шартын өзгертпеген жағдайда осы қорытпадан соғұрлым жұқа қабатты құймаларды алуға болады.

### 1.4 Жұмыс реті

- 1) Тапсырма және қажетті материалдар алу.
- 2) Диаграмма бойынша немесе кесте арқылы металдың ликвидус (балқу) температурасын анықтау.
- 3) Металды пеште ликвидус температурасынан 30, 80, 130<sup>0</sup>С –тан жоғары температурада балқыту.
- 4) Спиральді сынама қораманы жазық жерге тегістігін қадағалап қойып, құйғыш құралды бірге дайындау.
- 5) Дайындалған металды қорамаға белгіленген асыра қыздырылған температуралармен құю. Ауытқуы 10<sup>0</sup>С –тан аспау керек.
- 6) Әрбір температурадағы құю 3 рет қайталанады.

7) Металл суығанан кейін сынаманы қорамдан шығарып алып спиральдің ұзындығын 1мм дәлдікпен өлшеу (шығыңқылардың саны бойынша немесе сызғышпен).

8) Егер құю шарты бірдей жағдайда қайталанып алынған спиральдардың ұзындықтарының айырмашылығы 15% болса тәжірибені қайталу керек.

### 1.5 Қорытынды нәтижесі

Тәжірибенің нәтижесін 1 кестеге толтыру керек.

1 кесте

Қорытпаның құрамы	Температура, °С			Сұйықтайаққыштық мм	
	ликвидус	Ликвидустан жоғары қыздыру	Құйылатын металдың температура сы	әрбір тәжірибенікі	Орташа сан
		30			
		80			
		130			

Үш қайтара жасалған тәжірибе бойынша әрбір температура кезіндегі сұйықтай аққыштықтың орташа санын анықтау керек. Тәжірибе нәтижелері бойынша қорытпаның сұйықтай аққыштығының құю температурасына байланысты екенін көрсететін график тұрғызу керек.

### 1.6 Есеп беру мазмұны

- 1) Теориялық негізгі түсініктер, терминдері.
- 2) Эскизбен толықтырылған анықтау әдістері (1 сурет).
- 3) Кесте.
- 4) График.
- 5) Қорытындысы.

### 1.7 Өзіндік тексеруге сұрақтар

- 1) Қолданылатын жабдықтардың сипаттамалары.
- 2) Температураны өлшеу тәсілдері.
- 3) Сұйықтай аққыштық пен қорам толтырғыштық түсініктері
- 4) Сұйықтай аққыштық пен қорам толтырғыштықты анықтау тәсілдері