

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы

Әбілғазы Алмағұл Жанқабылқызы

**Тұрқылық бөлшектердің құйылған үлгілерінің сапасы мен
дәлдігін бағалау әдістемесін әзірлеу**

МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

7M07111 – Машиналар мен жабдықтардың сандық инженериясы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

ӘОЖ 691.342

Қолжазба құқығында

Әбілғазы Алмағұл Жанқабылқызы

Техника ғылымдарының магистрі академиялық дәрежесін алу үшін
дайындалған


МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Диссертация атауы «Тұрқылық бөлшектердің құйылған үлгілерінің
сапасы мен дәлдігін бағалау әдістемесін әзірлеу»

Дайындау бағыты 7М07111 – «Машиналар мен жабдықтардың
сандық инженериясы»

Ғылыми жетекші:

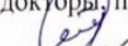
т.ғ.к, ассистент-профессор

 Бортебаев С.А.
« 18 » 06 2021 ж.

Пікір беруші:

техника ғылымдарының

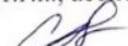
докторы, профессор

 А. Турдалиев
« 18 » 06 2021 ж.

Норма бақылаушы,

аға оқытушы

т.ғ.к., ассистент-профессор

 Бортебаев С.А.
« 18 » 06 2021 ж.




ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Технологиялық машиналар, көлік

және логистика

т.ғ.к., қауымдастырылған профессор

 Елемесов К.К.
« 19 » 06 2021 ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы


7M07111- Машиналар мен жабдықтардың сандық инженериясы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл канд.,

ассоц. Профессор

 К.К. Елемесов

« 04 » 12, 2020 ж.

Магистрлік диссертацияны орындауға

ТАПСЫРМА

Магистрант Әбілғазы Алмағұд

Тақырыбы Тұрқылық бөлшектердің құйылған үлгілерінің сапасы мен дәлдігін бағалау әдістемесін әзірлеу

Университет басшысының "04" желтоқсан 2019 ж. № 435-м бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «15» маусым 2021ж.

Магистрлік диссертацияның бастапқы берілістері: құю өндірісінің технологиясы және құю дәлдігін анықтау сипаттамасы.

Магистрлік диссертацияда қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Құю технологиясына әдебиеттік шолу.;

б) Құю материалдарының сапасын бақылау.

в) Фибробетоннан жасалған тұрқылық бөлшектерді құю технологиясы.

г) Ортадан тепкіш сорғы корпусын жасау дәлдігін нормалау.

Ұсынылатын негізгі әдебиет:

1.К. К. Мирошниченко. Влияния технологии перемешивания и состава фибробетона на его долговечность и усадку






2.Кузеев И.Р. 53-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ, 71 с

- 3.Маилян, Л.Р., Налимова, А.В., Маилян, А.Л., Айвазян, Э.С. Челночная технология изготовления фибробетона с агрегированным распределением фибр и его конструктивные свойства. [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2011, №4.- Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/714> (доступ свободный)- Загл. с экрана.- Яз. рус. 2
- 4.К.т.н., доцент С.В.Клюев, Высокопрочный фибробетон для промышленного и гражданского строительства, 34 с
- 5.Соколова М.В., Международный научно-исследовательский журнал 2014г, 29с

Магистрлік диссертация дайындау
КЕСТЕ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
1.Құю технологиясына әдебиеттік шолу.	Тех. ғыл. канд. Бортебаев С.А.	
2. Құю материалдарының сапасын бақылау.	Тех. ғыл. канд. Бортебаев С.А.	
3. Фибробетоннан жасалған тұрқылық бөлшектерді құю технологиясы.	Тех. ғыл. канд. Бортебаев С.А.	
4. Ортадан тепкіш сорғы корпусын жасау дәлдігін нормалау.	Тех. ғыл. канд. Бортебаев С.А.	

Аяқталған магистрлік диссертация бөлімдеріне кеңесшілер мен норма
бақылаушының қойған **қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
1.Құю технологиясына әдебиеттік шолу.	Тех. ғыл. канд. Бортебаев С.А	15.01.20	
2.Құю материалдарының сапасын бақылау.	Тех. ғыл. канд. Бортебаев С.А	20.09.20	
3. Фибробетоннан жасалған тұрқылық бөлшектерді құю технологиясы.	Тех. Ғыл. Канд. Бортебаев С.А	20.02.21	
4. Ортадан тепкіш сорғы корпусын жасау дәлдігін нормалау.	Тех. Ғыл. Канд. Бортебаев С.А	30.04.21	
Норма бақылаушы	Тех. ғыл. канд. Бортебаев С.А	18.08.21	

Ғылыми жетекші С.А. С.А. Бортебаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы Әбілғазы А.Ж. Әбілғазы А.Ж.

Күні " 10 " 11 2019 ж

АҢДАТПА

Диссертациялық жұмыста «Тұрқылық бөлшектердің құйылған үлгілерінің сапасы мен дәлдігін бағалау әдістемесін әзірлеу» тақырыбы бойынша ғылыми зерттеулердің нәтижесінде практикалық ұсыныстар әзірленді.

Жұмыста корпустық бөлшектерді алудың әдістеріне, оның ішінде құю өндірісіне аналитикалық талдау жүргізілген. Құйылған бөлшектердің геометриялық дәлдігін бағалауда арнайы компьютерлік бағдарлама қолданылып, өлшемдердің ауытқу шамасы анықталған. Сонымен қатар құйылған корпустың сапасын анықтау үшін ультрадыбысты дефектоскопия әдісін қолдану ұсынылған.

Жұмыс кіріспеден, аналитикалық бөлімнен, эксперименттік бөлімнен, тәжірибелік нәтижелерді талқылаудан, қорытындылардан, 22 пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Диссертациялық жұмыс баяндалуы 61 беттен, 11 сурет 4 кестеден тұрады.

АННОТАЦИЯ

В диссертационной работе разработаны практические рекомендации по результатам научных исследований по теме «Разработка методики оценки качества и точности литых образцов типовых деталей».

В работе проведен анализ методов получения корпусных деталей, в том числе литейного производства. При оценке геометрической точности литых деталей используется специальная компьютерная программа и определяется величина отклонения размеров. Также для определения качества литого корпуса рекомендовано применение метода ультразвуковой дефектоскопии.

Работа состоит из введения, аналитической части, экспериментальной части, обсуждения экспериментальных результатов, выводов, списка 22 использованных источников. Диссертационная работа состоит из 61 страницы, 11 рисунков, 4 таблиц.

ANNOTATION

In the dissertation work, practical recommendations were developed based on the results of scientific research on the topic "Development of methods for evaluating the quality and accuracy of cast samples of standard parts".

The paper analyzes the methods of obtaining body parts, including foundry production. When evaluating the geometric accuracy of cast parts, a special computer program is used and the size deviation is determined. Also, to determine the quality of the cast housing, it is recommended to use the method of ultrasonic flaw detection.

The work consists of an introduction, an analytical part, an experimental part, a discussion of experimental results, conclusions, and a list of 22 sources used. The thesis consists of 61 pages, 11 figures, 4 tables.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	
1 Құю технологиясына әдебиеттік шолу	11
1.1 Тұрқылық бөлшектерге арналған дайындамаларды құю және дәнекерлеу арқылы алу	11
1.2 Металл қалыпқа құю (кокиль)	12
1.3 Газдандырылатын үлгілер бойынша құю	14
1.4 Кокильге ортадан тепкіш құю	15
2 Құю материалдарының сапасын бақылау	17
2.1 Құю қалыптарын жасауды бақылау	17
2.2 Құюды талдауға арналған спектрлік аспаптар	19
2.3 Тұрқылық бөлшектік бөлшектердің дайындамаларын алу материалдары мен тәсілдері	20
3 Фибробетоннан жасалған тұрқылық бөлшектерді құю технологиясы	21
3.1 Сынамалар құрамын дайындау технологиясы	21
3.2 Тұрқылық бөлшектерді құюға арналған қалыптарды дайындау	23
3.3 Құйылған үлгілердің сапасы мен дәлдігін сыртқы бағалау	27
3.4 Бұзбай тексеру әдістеріне шолу	28
3.5 Құю қалыптарын дайындауды бақылау	31
3.6 Құймаларды тазалау, кесу және термиялық өңдеу операцияларында бақылау	33
3.8 Дайын құймаларды бақылауға қабылдау	34
4 Ортадан тепкіш сорғы корпусын жасау дәлдігін нормалау	37
4.1 Құймаларды дайындаудың дәлдігін анықтайтын негізгі факторлар	37
4.2 Портативті 3D сканерлеу технологиясы	41
4.3 Сканерлеу және модельдеу деректерін өңдеу	43
4.4 Құймалардың дәлдігін оның геометриялық және массалық параметрлерін анықтау	46
Қорытынды	51
Пайдаланылған әдебиеттер	
Қосымша А	
Қосымша Ә	
Қосымша Б	

КІРІСПЕ

Адамзат қоғамы үнемі өнімнің жаңа түрлеріне немесе дамыған өнімді өндіруде еңбек шығындарын азайтуды қажет етеді. Екі жағдайда да, бұл қажеттіліктерді жаңа технологиялық процестер мен оларды жүзеге асыру үшін қажет жаңа машиналар арқылы ғана қанағаттандыруға болады. Демек, жаңа машинаны құруға ынталандыру әрқашан жаңа технологиялық процесс болып табылады, оны жүзеге асыру мүмкіндігі адамзат қоғамының ғылыми және техникалық даму деңгейіне байланысты болады.

Өнеркәсіптің маңызды салаларының бірі машина жасау болып саналады. Ол негізгі өндірістік қорлардың ең белсенді бөлігін – еңбек құралдарын жасайды, сондықтан оның өсу қарқынын жеделдету ел экономикасының барлық салаларындағы ғылыми-техникалық прогрестің негізі болып табылады. Қазіргі уақытта машина жасаудың басты мақсаты өнімнің сапасын арттыратын және өзіндік құнын төмендететін, тиімді, бәсекеге қабілетті техниканы құруға ықпал ететін, сонымен бірге үлкен инвестицияларды қажет етпейтін заманауи технологияларды енгізу болып табылады.

Тұрқылық бөлшектерді өндірудегі негізгі проблема – ұзақ өндіріс кезеңі. Тұрқылық бөлшек – бұл салыстырмалы позицияның қажетті дәлдігімен өзара байланысты жеке құрастыру қондырғылары мен бөліктері орнатылатын негізгі бөлік. Ол статикалық күйде де, сорғының жұмысы кезінде де бөлшектердің өзара орналасу дәлдігінің тұрақтылығын, сондай-ақ жұмыстың тегістігін қамтамасыз етеді.

Фибробетон бұйымдары мен конструкцияларын, соның ішінде әртүрлі сыйымдылықтарды, өңдеу және электролиз ванналарын жоғары агрессивті ортаға ұшыраған кезде өндірістік жағдайларда пайдалану олардың жоғары сенімділігі мен тиімділігін көрсетіп келеді. Шетелдік тәжірибеде қолданудың ең маңызды бағыттарының бірі – су асты құрылыстарын салу, құрылыс құрылымдарын жөндеу және қалпына келтіру кезінде құбырлар, коллекторлар, агрессивті сұйықтықтарды сақтауға арналған контейнерлер жасау үшін фибробетондарды қолдану. Жаңа және өте тиімді-фибробетондарды (металдың орнына) центрифугалық сорғылардың тұрқыларын және сол сияқты бұйымдарды, сондай-ақ жоғары дәлдіктегі станоктарды жасау үшін пайдаланады. Зерттеу нысаны – жаңа композитті қолдануды қажет ететін тау-кен металлургиялық жабдықтары болып табылады.

Жұмыстың мақсаты – фибробетоннан дайындалған ортадан тепкіш сорғы тұрқысының дәлдігі мен сапасын бағалаудың әдістемесін әзірлеу.

Зерттеу кезеңінің міндеттері:

- тұрқылық бөлшектерді дайындау тәсілдеріне шолу жасау;
- металдан құйылып дайындалатын тұрқылық бөлшектердің дәлдігі мен сапасына қойылатын талаптарды анықтау;
- фибробетоннан ортадан тепкіш сорғы тұрқысын құю технологиясына қойылатын талаптарды анықтау;
- фибробетоннан құйылып жасалған ортадан тепкіш сорғының сапасын бағалауда қиратпай бақылау әдісін қолдану.

1. Құю технологиясына әдебиеттік шолу

1.1 Тұрқылық бөлшектерге арналған дайындамаларды құю және дәнекерлеу арқылы алу

Құю өндірісі - бұл әр түрлі кәсіптердегі көптеген жұмысшылар қатысатын технологиялық процестердің күрделі кешені. Олар: қоспа жасаушы, қалыптаушы, балқытушы, құюшы, соғушы, кескіш, термист. Бұл жұмысшылар технологиялық процеске тікелей қатысады және олардың жұмысының сапасы дайын өнімнің сапасына тікелей әсер етеді. Сондықтан технологиялық процесс барысында сапаны бақылауды ұйымдастыру өте маңызды.

Технологиялық операциялар тізбегінде көптеген технологиялар нормаларынан шамалы ауытқулар құймаларда белгілі бір ақаулардың пайда болуына және тіпті түпкілікті ақаулардың пайда болуына әкелуі мүмкін. Тәжірибеде жиі кездесетін құймалардың ақауларына мыналар жатады: раковиналар, шөгү және кеуектілік, жарықтар, деформация, құрылымның ақаулары, берілген химиялық құрамның сәйкес келмеуі, беткі ақаулар, құйманың пішіні мен мөлшерінің ақаулары. Ақаулардың алуан түрлері және оларды тудыратын себептердің әртүрлілігі профилактикалық ағымдағы бақылау жүйесін құру қажеттілігін анықтайды.

Құю цехтарында, кез-келген тауарларды жобалауға және өндіруге байланысты басқа кәсіпорындар сияқты, өнімнің сапасын басқару мәселелеріне көп көңіл бөлінеді. Бұл "сапаны жүйелі бақылау және өнім сапасына әсер ететін жағдайлар мен факторларға мақсатты әсер ету арқылы жүзеге асырылатын, оны әзірлеу, өндіру және пайдалану немесе тұтыну кезінде өнім сапасының қажетті деңгейін белгілеу, қамтамасыз ету және қолдау" кіретін жалпыланған ұғым.

Болаттан жасалған дәнекерленген дайындамалар, негізінен, салыстырмалы түрде қарапайым геометриялық пішінді тұрқылық бөлшектер үшін және соққы жүктемелерін қабылдайтын тұрқылық бөлшектер үшін жеке және шағын сериялы өндірісте қолданылады. Құймалардың орнына дәнекерленген дайындамаларды пайдалану экономикалық тұрғыдан негізделуі керек.

Дәнекерленген дайындамалар, сондай-ақ құймалар термиялық өндеуден өтеді. Сұр шойын құймалары төмен температуралы күйдіруден өтеді, бұл ішкі кернеулерді жеңілдетеді, тұтқырлықты арттырады және бөліктің мөлшерін тұрақтандырады. Шойын құймаларының ішкі кернеуін азайту үшін жасанды және табиғи қартаю қолданылады.

Құймаларды алудың негізгі тәсілдері: құмды қалыпқа құю, кокильде, қысыммен құю, қабықшалы қалыптарға құю, ал салмағы мен өлшемдері бойынша шағын бөлшектер үшін-балқытылатын үлгілер бойынша құю.

Біздің елімізде барлық құймалардың шамамен 80%-ы массасы бойынша құм-саз қалыптарына құю арқылы жасалады. Бұл әдіс ең әмбебап және арзан. Олар кез-келген конфигурациядағы құймаларды алады. Жеке өндірісте және күрделі құймаларды өндіруде қолмен қалыптау қолданылады, сериялық және

жаппай өндірісте шағын және орта құймаларға машиналық қалыптау қолданылады. Мысал ретінде біз құм-саз қалыптарында құймаларды өндірудің технологиялық процесінің негізгі операциялары бойынша кезең-кезеңмен ағымдағы бақылаудың формалары мен әдістерін толығырақ қарастырамыз. Бұл жағдайда процестің негізгі кезеңдері:

- келіп түсетін материалдардың бастапқы бақылауы;
- қалыптау және өзекті қоспаларды дайындау;
- модельдік жиынтық жасау;
- құю қалыптарын жасау;
- "балқыту" операциясы, қалыптарды құю және қағу;
- құймаларды тазалау, кесу және термиялық өңдеу;
- дайын құймаларды бақылау қабылдау.

Ең көп таралған әдіс - құмды құю. Кокиль құю мөлшері 1,5 м-ге дейін және салмағы бірнеше тоннаға дейін жаппай және өндіріс жағдайында түсті металдардан, шойыннан және болаттан жасалған құймалар жасау үшін қолданылады. 11, 12 - квалитеттердің кокильдегі құймалардың 20 өлшемінің дәлдігі, құймалар беттерінің кедір-бұдырлық параметрі $Ra = 10...5$ мкм.

Қысыммен құю түсті металдан жасалған тұрқылық бөлшек бөлшектерін дәл құю арқылы алынады. Мұндай құймалардың Өлшем дәлдігі 11-ге сәйкес келеді...14 квалитет, ал жеке өлшемдері 9...10 квалитеттер, құймалар бетінің кедір-бұдырлығы $Ra = 5...1,25$ мкм.

Қабық қалыптарына құю сериялық және жаппай өндірісте әртүрлі материалдардан жасалған жауапты пішінді құю үшін қолданылады. Дайындамалар ең үлкен өлшемдері 500 - ге дейін...700 мм және массасы 50 кг-нан аспайды, құймалардың өлшемдерінің дәлдігі 12...14-ші квалитеттер, бетінің кедір-бұдырлығы $Ra = 10...2,5$ мкм.

Құмды-сазды қалыптарға құю қалыптау материалдарының үлкен жүк айналымымен байланысты және әрқашан жоғары сапалы құймаларды алуға мүмкіндік бермейді. Құю өндірісінде дәстүрлі құюмен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар арнайы құю әдістері кеңінен қолданылады. Құюдың арнайы тәсілдеріне металл қалыптарға құю (кокиль), балқытылатын үлгілер бойынша құю, қабықшалы қалыптарға құю, ортадан тепкіш құю және т. б. жатады.

1.2 Металл қалыпқа құю (кокиль)

Кокиль - металдың кристалдануының және құйманың пайда болуының жоғары жылдамдығын қамтамасыз ететін қайта пайдалануға болатын металл құйма. Кокиль шойыннан, болаттан және басқа қорытпалардан жасалған.

Пішіннің материалына қойылатын негізгі талап - металды құю кезінде пайда болатын термиялық соққыға төзімділік.

Құйманың конфигурациясы мен мөлшеріне байланысты металл қалыптар бір бөліктен тұратын және алынбалы болып бөлінеді. Бір бөліктен тұратын нысандарда нысананың бүкіл құймасы бір формада (шыныаяқ түрінде)

алынады. Ол бүйір қабырғаларында жеткілікті беткейлері бар қарапайым құймаларды алу үшін қолданылады (плиталар, қораптар және т.б.).

Құю жүйесі өзектің ішінде жасалады. Мұндай металл формалар, әдетте, арнайы тіректерге бекітіледі. Құйғаннан кейін қалыптың 180° бұрылуы жүргізіледі және құю өзекпен бірге алынып тасталады.

Алынатын пішіндер екі немесе одан да көп бөліктен тұрады. Мұндай формалар коннектордың көлденең немесе тік жазықтығымен орындалады. Көлденең коннекторы бар металл қалып күрделі үстіңгі беті бар құю үшін қолданылады. Тік коннекторы бар металл қалыптар күрделі құймаларды дайындау үшін қолданылады (тұрқылық бөлшек бөліктері, автомобиль қозғалтқыштарының цилиндр блоктары, жаппай фланецтері бар қақпақтар және т.б.).

Құймалардағы тесіктер мен қуыстар өзектер, құм немесе металл көмегімен алынады.

Құм шыбықтары болат және шойын құймалары үшін қолданылады. Олар икемділікті, газ өткізгіштігін және отқа төзімділікті арттырады. Алайда, құймалардың ішкі бетінің тазалығы металл шыбықтарды қолданғаннан гөрі нашар.

Металл шыбықтар төмен балқу температурасы бар қорытпалар үшін қолданылады: алюминий, магний және т.б. металл шыбықтар салқындаған кезде құйманың еркін шөгуін қамтамасыз етпейді, сондықтан олар бүкіл құйманы қалыптан шығармас бұрын қатайту кезінде де төгіледі.

Кокиль бір рет қолданылатын құм пішіндеріне қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие.

- кокиль көптеген құймаларға төтеп береді. Құйылатын қорытпаның балқу температурасына байланысты: температура неғұрлым көп болса, соғұрлым олардың тұрақтылығы артады;

- бұл әдіспен қалыптау қоспасын қолдану алынып тасталады, өндірістің техникалық-экономикалық көрсеткіштері артады, санитарлық-гигиеналық еңбек жағдайлары жақсарады;

- кокильдің жоғары жылу өткізгіштігі сплиттің кристалдану процесін тездетеді және жоғары механикалық қасиеттері бар құймаларды алуға көмектеседі;

- металл қалыптардың жоғары беріктігі механикалық өңдеуге аз мөлшерде бірдей мөлшердегі құймаларды бірнеше рет алуға мүмкіндік береді. Металл құю мен қалыптың минималды физика-химиялық әрекеттесуі құю бетінің сапасын жақсартады.

Бұл құю әдісінің кемшіліктері:

- металл қалыптарын өндіру және құны жоғары еңбек сыйымдылығы;
- кокильдердің икемділігінің болмауынан күрделі нысандағы құймалардағы ішкі кернеулер мен жарықтардың пайда болуы;

- сұр шойын құймаларының бетінде өте жоғары беріктіктің "ағартылған қабатын" қалыптастыру, бұл оларды кейіннен кесу арқылы өндеуді мүмкін етпейді.

Кокильдерде барлық алюминий және магний құймаларының 45% - ы, Болат құймалардың 6% - ы, шойын құймаларының 11% - ы алынады. Бұл құю әдісі өндірісте экономикалық тұрғыдан тиімді. Металл қалыптарда салмағы 10 г-дан 15 т – ға дейін шойын құймалары, Болат құймалар – 0,5 г-дан 5 т-ға дейін және түсті қорытпалардан (мыс, алюминий, магний) - 4 г-нан 400 кг-ға дейін.

1.3 Газдандырылатын үлгілер бойынша құю

Көбінесе белгілі бір бөлшектерді бір реттік құю қажеттілігі туындайды. Мұндай жағдайларда дәстүрлі технологияны қолдана отырып, құйма түрінде сыртқы із алу үшін ағаш немесе металл модельдерді және құйманың ішкі қуыстарын қалыптастыру үшін өзек қораптарын жасау керек. Модельдік жиынтықтарды жасаудың күрделілігі құйманың өзін жасаудың күрделілігінен үш-бес есе асады. Оны азайту және бір реттік құймалардың құнын төмендету үшін сіз модельдерден емес, балқытылған металмен газдандырылған полистирол көбігінен жасай аласыз. Соңғы жылдары полистирол көбігін модельдік материал ретінде қолдану кеңінен таралуда. Полистирол көбігін пайдалану модельдік жиынтықтарды қалыптардан шығармай, қалыптық еңістерсіз және механикалық өңдеуге ең аз рұқсаттары бар әртүрлі құймаларды ажыратылмайтын нысандарда алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Кеңейтілген полистирол оңай қалыптасады, сондықтан сіз одан күрделі конфигурация жасай аласыз.

Газдандырылған модельдерге құю кезінде модельдер жасау үшін түйіршіктер түрінде моншақ полистирол көбік қолданылады, оның жабық ұяшықтарында ұнтақ толтырғыш (төмен балқитын компонент) сақталады.

Газдандырылатын модельдерге арналған кеңейтілген полистирол 0,015-0,025 г/см³ көлемді массаға ие болуы керек. Үлкен меншікті салмағы бар полистирол көбігінде оны жағу үшін қажет ауа мөлшері жоқ, мұндай полистирол тек жанбай ериді, осылайша қалыптың бір бөлігін толтырады.

Бұл әдістің бір реттік құю пішіндерінен артықшылығы келесідей:

- полистирол көбік модельдерін қолдану қалыптау жұмыстарының күрделілігін 80%-ға, кесу және тазарту жұмыстарының көлемін 70% - ға азайтады;

- жеке өзектер мен элементтерді қалыптарға дайындаумен және құрастырумен байланысты ағындардың өлшемдері мен конфигурациясының ықтимал бұрмалануларының көлемі қысқарады;

- полистирол көбік модельдері ылғалданбайды және ісінбейді. Бұл тасымалдау және сақтау кезінде бұзылуды тоқтатады.

Газдалған модельдерге құюдың кемшіліктері де бар. Оларға:

- полистирол көбіктері жанған кезде улы өнімдердің бөлінуі, бұл қауіпсіздік техникасы мен қоршаған ортаны қорғау бойынша қосымша қорғаныс шараларын қажет етеді;

- жоғары жылдамдықпен құю кезінде газдың көп бөлінуіне немесе қалыптау қоспасының газ өткізгіштігінің нашарлығына байланысты құймаларда газ кеуектерінің пайда болуы;

- қалыптау қоспасын тығыздау технологиясы бұзылған кезде полистирол көбік моделінің деформациясы болады (оның икемділігіне байланысты).

Қазіргі уақытта газдандырылатын модельдер бойынша құю көбінесе мынадай мақсаттармен пайдаланылады: массасы 0,01 кг бастап болаттан, шойыннан, мыс және алюминий қорытпаларынан қанша тоннаға дейінгі тәжірибелік және ұсақ сериялы өндіріс жағдайында орташа және ірі көлемді құймаларды дайындау; сериялық және ірі сериялы өндіріс жағдайында өлшемдердің жоғары дәлдігімен массасы 50 кг дейінгі қара және түсті қорытпалардан күрделі құймаларды дайындау.

1.4 Кокильге ортадан тепкіш құю

Центрифугалық құю принципі - пішінді балқымамен толтыру және құйманың пайда болуы кокиль горизонтальды, тік немесе көлбеу осьтің айналасында айналғанда пайда болады. Бұл центрифугалық күштердің балқымаға және қатайтатын құюға қосымша әсеріне қол жеткізеді. Процесс арнайы ортадан тепкіш машиналарда өткізіледі.

Көбінесе құюдың екі нұсқасы қолданылады, онда балқыма көлденең немесе тік айналу осі бар металл қалыпқа құйылады. Бірінші нұсқа қысқа және ауыр ұзындықтағы жұқа қабырғалы құймаларды алу үшін қолданылады. Екіншісі - төмен биіктіктегі қалың қабырғалы құймалар немесе пішінді құймалар үшін.

Қуыс құймаларды алу үшін айналу осі бар кокильге құю әдісі қолданылады. Бұл әдіс бойынша құю ортадан тепкіш күштердің әсерінен қалыптасады. Бұл жағдайда ішкі беті еркін қалыптасады және цилиндр пішініне ие, ал сыртқы беті металл қалыптың пішіні мен өлшемдерін қайталайды.

Кокильдің айналу жылдамдығы орыдан тепкіш құю технологиясының маңызды параметрі болып табылады. Айналу жылдамдығы тым төмен немесе жоғары болған кезде формаларды құю процесінде де, қалдықтардың кристалдануы кезінде де ақаулар пайда болады.

Айналу жылдамдығы төмен болған кезде ішкі беті тегіс емес, металл қалыптан нашар алынады, металл емес қоспалардан жеткілікті түрде тазаланбайды және т.б. жоғары айналу жылдамдығы жағдайында сұйық металдың қысымы өте артады, бұл тығыздыққа, машинаның діріліне және нәтижесінде тез тозуға байланысты қорытпаның құрамдас бөліктерінің жарылуына әкеледі.

Айналу жиілігі құю диаметріне және қорытпаның тығыздығына байланысты және құйманың бос бетіне әсер ететін центрифугалық күш ауырлық күшінен асып кететіндей болуы керек, яғни жоғарғы позицияда балқыманың қалыптың ішкі бетінен бөлінбеуі керек.

Кокильді құюдың центрифугалық әдісінің артықшылықтары:

- ортадан тепкіш күштермен бөлінетін қысымның әсерінен формалардың балқымамен толтырылуын жақсарту;

- газ, қож және металл емес қосындылардың, қабықтардың, қабықтардың санын азайту салдарынан құймалардың тығыздығын арттыру;

- металл шығынын азайту және құйма жүйесінің істен шығуына - байланысты жарамды шығымын арттыру;

- өзектерді қолданбай қуыс құймаларды алу мүмкіндігі.

Әдістің кемшіліктері:

- ликвацияға бейім қорытпалардан құймаларды алу қиындықтары;

- құймалардың бос бетін металл емес қоспалармен ластау;

- металл емес қосындылардың жиналуынан және қалыпқа құйылған балқыманың ауыспалы мөлшерінен туындаған құймалардың бос беттерінің өлшемдерінің дәл еместігі.

Ортадан тепкіш айдау әдісінің ең жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштеріне қуыс цилиндрлік құймаларды (ұзындығы бірнеше метрге дейін және салмағы бірнеше тоннаға дейін): шойыннан, болаттан, түрлі-түсті және арнайы қорытпалардан жасалған әртүрлі мақсаттағы құбырлар, төлкелер мен гильзаларды; домалау мойынтіректерінің сақиналарын және т. б. алу кезінде қол жеткізіледі.

2 Құю материалдарының сапасын бақылау

2.1 Құю қалыптарын жасауды бақылау

Мақсаты бойынша бұл материалдарды келесі негізгі топтарға жатқызуға болады:

- құю қалыптарын дайындау үшін пайдаланылатын материалдар;
- қалыптау материалдары;
- сұйық металды балқыту үшін пайдаланылатын материалдар;
- шихта материалдары;

Балқыту, термиялық, кептіру пештерін, құю шөміштерін футерлеу үшін пайдаланылатын материалдар отқа төзімді материалдар. Бұл материалдар көп немесе аз дәрежеде құйылған дайындамалардың сапасына, құймалардағы белгілі бір ақаулардың пайда болуына, олардың қабылданбауына (түзетілетін және түпкілікті ақауларға) тікелей әсер етеді. Бұл материалдардың сапасын бақылау құю өндірісінің дайын өнімдерінің құйма дайындамалардың сапасын басқару жүйесіндегі маңызды фактор болып табылады.

Бір реттік құм - саз қалыптарын жасау үшін қалыптау және өзек қоспалары қолданылады. Олар үшін бастапқы материалдар - қалыптау құмы, қалыптау сазы, пайдаланылған қоспасы, арнайы байланыстырғыштар (өзек қоспасы) және кейбір қосымша материалдар (мысалы, анти-пригар, пішіндердің икемділігін жақсарту және т.б.), қалыптау құмының негізгі сипаттамалары астық минералогиялық құрамы және саз компоненті болып табылады. Осы белгілер стандартты (ГОСТ 2138-84) құм маркасын анықтайды. Минералогиялық құрамы бойынша құм кварц түйірлерінен, саз минералдарынан және зиянды қоспалардан тұрады. Қалыптау материалдарының сапасын бақылау жалпы жағдайда саз компонентін анықтау, құмның астық құрамын анықтау және беріктік шегін анықтау болып табылады.

Балшық компонентінің анықтамасын қалыпты (ГОСТ 23409.18-78) немесе жеделдетілген әдіспен (ағымдағы бақылау кезінде жеделдетілген әдіс қолданылады) жасауға болады. Құмның астық құрамы 2,6-0,05 мм ұяшық өлшемдері бар електер жиынтығы бар құрылғыға шашырату арқылы анықталады.

Қалыптау құмын бақылау нәтижелерінің маңыздылығы әр түрлі қорытпалардан құю кезінде әр түрлі массадағы құймалар қалыптау қоспаларының қасиеттеріне өте сезімтал екендігімен түсіндіріледі, ал осы қоспалардағы қалыптау Құмы негізгі анықтайтын компонент болып табылады. Қалыптау сазының негізгі сипаттамалары байланыстыру қабілеті мен отқа төзімділігі болып табылады. Байланыстыру қабілетіне сәйкес саз әдетте бөлінеді: берік байланыстырғыш, орташа байланыстырғыш және әлсіз байланыстырғыш.

Технологиялық процесте Құю қалыптарын жасау сапасын бақылау Орталық, оның ішінде құйма дайындаманың сапасына әсер етеді. Құю ақауларының көптеген түрлері-Газ, құм раковиналары, қиғаштар, ужиминдер,

күйіктер – белгілі бір дәрежеде құю формасының жеке сипаттамасымен байланысты. Бұл сипаттамалар беріктік, газ өткізгіштігі, газ шығару қабілеті, икемділік және пішіннің сапасын анықтайтын элементтерді құрайды.

Шыбықтар қалыптың жауапты бөлігі болып табылады, өйткені олар сұйық металды құю және қатайту кезінде ең қиын жағдайда болады. Демек, оларға беріктік, отқа төзімділік, газ өткізгіштік және икемділік бойынша жоғары талаптар қойылады.

Өзектердің сапасын бақылау - сапалы құймаларды алу шарттарының бірі. Сыртқы тексеру пішінге орнатпас бұрын өзектің сапасын бақылайды. Бұл жағдайда өзектің тұтастығы, жарықтардың болмауы, боялмаған беттер тексеріледі. Анықталған кезде біреуі ақауларды өзектер бракуются. Құю сапасы үшін бір реттік құмды-сазды Құю қалыптарын өндіруде өте маңызды операция-бұл құрастыру алдында пішінді әрлеу.

Үлгілерді алып тастағаннан кейін әрлеу операциясына зақымдарды түзету, қалыптың қуысынан қоқысты шығару, жабыспайтын жабындарды қолдану жатады. Өңдеу алдында қоспаның тығыздау дәрежесі форманың беттік қаттылығын өлшеу арқылы тексеріледі. Барлық осы шаралар кешені және қалыптарды, шыбықтарды жасау және қалыптарды жинау операцияларындағы бақылауды дұрыс ұйымдастыру құймалар сапасын едәуір жақсартады, құю қалыптарының сапасына байланысты олардағы ақаулардың пайда болу ықтималдығын азайтады.

Бәсекеге қабілетті өнімді жасау кезінде құюды және әртүрлі типті қорытпаларды бақылау аспаптары пайдаланылады. Металл сапасының сипаттамаларын бағалауға бағытталған тапсырмаларды қысқаша қарастырыңыз.

Құю өнеркәсібінде шойынды балқыту үшін немесе болат балқыту ісінде легирленген болаттарды жасау кезінде металдардың тұтқырлығына, негізгі оксидтердің құрамына және SiO_2 , FeO , MnO , CaO мөлшеріне шлақтың тотығуына талдау жасалады. Негізділік электр өткізгіштігін тексеру арқылы табылады. Химиялық құрамды дәл көрсету үшін металл спектрлерін талдау қолданылады. Зерттеу объектілері-негіздері бар металдар мен қорытпалар (Fe , Al , Cu , Zn , Pb , Sn , Sb , Ni , Ti , Co , Mg). Болат пен Шойынның сапасын зерттеуге арналған құрылғылардың нұсқасы-спектрометрлер.

Металдың тотығуы қож сынамасы ұнтағының түсімен анықталады; соққы тұтқырлығы – визимитрмен анықталады. Термоэлектрлік пирометрлер және сұйық металмен жанасатын датчиктері бар термопаралар қорытпалар мен металдың температурасын бақылайды.

Сыртқы тексеруден кейін және бақылау үшін құймаларды таңдағаннан кейін, профиль өлшегіш дайындаманың кедір-бұдырлығын бағалайды, өнімнің белгіленген талаптар мен стандарттарға сәйкестігін тексереді. Өнімнің мәлімделген өлшемдерден ауытқуын бағалаңыз, ақаулар аймағын өлшеңіз.

Вентильдер, ысырмалар немесе сорғылардың тұрқылық бөлшектері сияқты қысыммен жұмыс істеуге арналған құймалар герметикалығын тексереді. Дайындамалардың жасырын ақауларын табу үшін бұзылмайтын бақылау

әдістері қолданылады. Кейде спектрлік әдістер өнімді тұтастықты бұзбай ақаулардың мысалына тексерудің жалғыз мүмкін әдісі болып табылады.

Термоөңдеуді бақылау операцияның жылу уақыт режимі тапсырмасымен орындалады. Ол үшін термиялық өңдеу процестерін графикалық түрде көрсететін потенциометрлері бар термопаралар қолданылады. Нәтижелер механикалық қасиеттерді тексеру немесе микроқұрылымды металлографиялық бақылау арқылы расталады.

2.2 Құюды талдауға арналған спектрлік аспаптар

Қазіргі заманғы спектрлік құрылғылар - бұл спектр сызықтарының қарқындылығын визуалды бағалау арқылы металдағы қоспалардың құрамын сандық талдауға қабілетті бұрынғы арзан стилоскоптардан түбегейлі ерекшеленетін бірқатар артықшылықтар. Шойын құймаларын сандық атомдық эмиссиялық талдау үшін фотоэлектрлік спектрлік талдау қолданылады. Көбінесе, көміртектен басқа қоспалар мен легірлеуші элементтер құюды бақылау үшін талданады. Алайда көміртегі, фосфор және күкірттің сандық құрамын дәл анықтауға арналған бірқатар құрылғылар жасалды. Искролайн " компаниясы металдар сапасын талдау және құюды бақылау үшін спектрлік аспаптардың екі модификациясын ұсынады. Оларға мыналар жатады:

Рентген-флуоресцентті спектрометр. Осы типтегі құрылғылар металдардағы химиялық заттардың құрамына сандық талдау жасайды. Әрекет рентген түтігінің сәулеленуіне және зерттеуге берілген зат атомдарының қозуына негізделген. Рентгенофлуоресценттік жұмыс принципі РФА металдарының портативті қол анализаторларының дизайнында қолданылады.

Атомдық-эмиссиялық спектрометр. Жұмыс газ ортасында плазманы жарық көзі ретінде, мысалы, электр ұшқынының немесе доғаның плазмасын қолдана отырып, бос атомдар мен иондардың шығарылу спектрлерін зерттеуге негізделген. Аспап металдар мен қорытпалардың құрамын, олардағы қоспалардың болуын талдайды. Атомдық-эмиссиялық спектрометрлер класының өкілі - "Искролайн-300", 174-930 нм спектрлік диапазонда жұмыс істейді.

Шойындағы көміртектің сандық құрамын тексеру қымбат және зертханаларда орындалатын инфрақызыл сініру, кулонометриялық немесе газ алмасу әдістерімен де жүргізілуі мүмкін.

Модельдік жабдық-бұл қалыптарды өндіруде, содан кейін құймаларды өндіруде қолданылатын құралдардың үлкен жиынтығы. Жобаларды әзірлеу және кейіннен іске асыру кезінде ең заманауи материалдар мен технологияларды қолданатын мамандандырылған модельдік өндіріс пайдаланылуы мүмкін. Біріншіден, жобаны Болашақ модельдің барлық бөлшектерін егжей-тегжейлі зерттеу үшін компьютерді қолдана отырып, үш өлшемде жасауға болады. Модельдердің өздері, сондай-ақ өзек қораптары тікелей CNC арнайы машиналарында немесе 3D принтердің көмегімен жасалады. Модельдік жабдықты талшықты тақталар, модельдік тақталар және

композициялық материалдар сияқты суық қатайтатын қоспалар (HTS) негізінде жасауға болады. Алюминийден, ағаштан, пластиктен немесе шойыннан жасалған жабдықтар жиі шығарылады. Заманауи модельдік құрал бере алатын Ресурс жабдықтың материалына байланысты 1000-нан 15000 басып шығаруға дейін өзгеруі мүмкін. Әрине, ең берік материалдарға шойын, болат және алюминий, егер пластикпен, содан кейін ағаш пен фанерамен салыстырылса. Біз негізінен модельдеу құралын жасау үшін қолданатын материалдар: - әр түрлі қаттылыққа ие арнайы пластик; - шыны пластик (байланыс формалары); - МДФ кейіннен сіндіру және өңдеу; - полистирол көбігі тек қатты брендтер; - толтырғыштар; - фанера.

2.3 Тұрқылық бөлшектік бөлшектердің дайындамаларын алу материалдары мен тәсілдері

Әр түрлі тұрқылық бөлшектік бөлшектерді өндіруге арналған материалдар ретінде негізінен сұр шойын, аз көміртекті болат, сонымен қатар иілгіш шойын, легіріленген болат және түсті металл қорытпалары қолданылады.

Металл кесетін станоктардың тұрқылық бөлшек бөліктері, ауылшаруашылық және жүк көтергіш машиналардың тұрқылық бөлшектері, әртүрлі стационарлық редукторлардың тұрқылық бөлшектері, ортадан тепкіш сорғылар СЧ15, СЧ18, СЧ21 маркалы сұр шойыннан жасалған.

Спутник тақталары 30L, 40x, 12xh3a, 20x3vmf болаттарынан жасалған. Ауыр жүктемелермен жұмыс істейтін машинаның шасси бөлшектері SCH21, SCH24 сұр шойыннан, сондай-ақ kch35-10 иілгіш шойыннан жасалған. Цилиндр блоктары, қозғалтқыш блоктарының бастары СЧ21, СЧ24 маркалы шойыннан және алюминий қорытпаларынан жасалған. Агрессивті ортамен байланыста жұмыс істейтін тұрқылық бөлшек бөліктері коррозияға төзімді материалдардан жасалады, атап айтқанда 12x18n9t, 20x23n13 легіріленген болаттар, сондай-ақ lk80-31 қола және құю жезі. аз массалы тұрқылық бөлшек бөліктері үшін AL4, AL8, AL10V, AL13 алюминий және магний қорытпалары қолданылады. Редукторлардың дәнекерленген тұрқылық бөлшектік бөлшектері, кронштейндер, тіректер түріндегі дәнекерленген бөлшектер Ст3, Ст4 аз көміртекті болаттан жасалған. Автомобильдердің артқы осьтерінің штамптау біліктері 35, 40 болаттан жасалған.

3 Фибробетоннан жасалған тұрқылық бөлшектерді құю технологиясы

3.1 Сынамалар құрамын дайындау технологиясы

Фибробетонды өндіру технологиясы бастапқы материалдардың тексерілген құрамы мен ұтымды үйлесіміне түбегейлі байланысты. Фибробетонның тығыздығы бетон қоспасындағы талшықтардың біркелкі таралуын және олардың ерітіндідегі дұрыс бағдарлануын қамтамасыз етумен байланысты. Өнімнің сыртқы механикалық әсерлерге қарсы тұру қасиеті осы жағдайға байланысты.

Ту талаптарына сәйкес келетін центрифугалық сорғылардың тұрқылық бөлшекінің бөліктерін құюды алу үшін өте маңызды сәт - оларды фибробетоннан құю. Фибробетоннан бөлшектерді құю металл құю технологиясынан айтарлықтай ерекшеленетінін ескере отырып, фибробетон қоспаларының ерекшеліктерін ескере отырып, құю технологиясын жасауға мүмкіндік беретін арнайы зерттеулер жүргізілді.

Ортадан тепкіш сорғылар тұрқылық бөлшегінің элементтерін қалыптастырудың технологиялық процесі келесі операциялардан тұрады:

- пішіндерді белгілеу және майлау;
- арматуралық рамаларды орнату;
- матрицаны (пішінді) фибробетон қоспасымен төсеу;
- редукторлар тұрқылық бөлшектарының бөлшектерін қалыптау;
- дайын бұйымдарды алу.

Зерттеулер осы операциялардың ең жақсы нұсқаларын жасады.

Фибробетон қоспасын қалыптарға құймас бұрын, оларды алдыңғы циклдегі остат—фибробетонды мұқият тазалап, майлау керек. Майлау үшін ЭТ(а) эмульсолын графит ұнтағы мен су қоспасында массасы бойынша пайыздық қатынаста (55-60):(5-10) пайдаланған жөн. Толуолда силикон майлағыштарын немесе төмен молекулалы полиэтилен ерітіндісін қолдануға болады.

Фибробетон қоспасын дайындаудың аяқталуы мен одан өнімді қалыптастыру арасында 10 минуттан аспайтын кідірісті сақтау өте маңызды.

Фибробетоннан центрифугалық сорғылардың тұрқылық бөлшек элементтерін қалыптастыру режимін белгілеу үшін жеке зерттеулер жүргізілді, бұл мыналарды анықтауға мүмкіндік берді.

Формадағы фибробетон қоспасын тығыздау тербелістердің тік компонентінің міндетті болуымен ИУС 9-1987 талаптарына жауап беретін діріл алаңдарында жүргізілуі керек. Тербелістердің амплитудасы байланыстырғыштың концентрациясына байланысты және сынақ қалыптарында көрсетілген.

Дірілдің ұзақтығы 100 ± 30 С болуы керек, фибробетондар үшін фибробетон қоспасының жеткілікті тығыздалуының белгісі-өнімнің бетінде

байланыстырғыштың бөлінуі және ауа көпіршіктерінің қарқынды пайда болуын тоқтату.

Фибробетон қоспасының жүк арту бетіне жабысып қалуын болдырмау үшін жүк арту беті мен қоспаның арасында полиэтилен үлдірден жасалған бір рет қолданылатын төсемді немесе термоөңдеу аяқталғаннан кейін алынатын бірнеше рет пайдаланылатын металл қақпақты көздеу қажет.

Фибробетонды бұйымдарды қатайту

Қалыпталған өнімдердің қатаюы кем дегенде 15 °С температурада және қоршаған ауаның қалыпты ылғалдылығында, ММА фибробетондарынан жасалған бұйымдар үшін – 3±1 күн ішінде болуы керек.

Қатаю процесін жеделдету үшін фибробетондардан жасалған бұйымдар термиялық өңдеуден өтуі керек, оны құрғақ қыздыру камераларында жасау керек. Құрғақ жылыту электр жылытқыштарымен немесе бу регистрлерімен жүзеге асырылуы тиіс.

Фибробетонды бұйымдар пішінінде ажыратқанға дейін және кейіннен термоөңдеуге дейін ұстау ұзақтығы қоршаған орта температурасында болуы тиіс:

- 17±2°С20 сағ;
- 22±2°С 15 сағат;
- көп 25°С 8 с.

Талқандалмаған фибробетонды бұйымдар мынадай режимдер бойынша термоөңдеуден өтуі тиіс.

Көлемі кемінде 0,2 м3 полимербетон бұйымдарын термоөңдеуді тікелей келесі режимдер бойынша нысандарда жүргізуге жол беріледі:

- 20°С - 1,5 г ысыру жылдамдығы;
- 80±2°С - 1г дейін температураны қамтамасыз етіңіз;
- 80±2°С - 16г температурада ұстау;
- температура 20°С - 4G дейін төмендейді.

Фибробетон сынамаларын құю үшін шикізат компоненттері дайындалды. Полимербетон толтырғыштары мен толтырғыштарының ылғалдылығы 0,5-тен аспауы керек ...1 %. Бұл фибробетондардың беріктігі мен басқа да қасиеттері дымқыл агрегатты қолданған кезде күрт төмендейді: агрегат бөлшектеріндегі судың ең жұқа қабаты полимерлі байланыстырғыштың қаттылығын нашарлатады және олардың адгезиясын төмендетеді. Сондықтан толтырғыштар мен толтырғыштар кептіргіште 80 температурада кептірілді...110°С және қалыпты температураға дейін дозаланғанға дейін салқындаған жөн.

Толтырғыш ретінде жұқа ұнтақталған гранит (қара және ақ, қоқыс тас, сондай-ақ кварц құмы қолданылды.

Синтетикалық шайыр мен қатайтқыш қолданар алдында қыздыру және еріткіш (646, ацетон) енгізу арқылы қажетті тұтқырлыққа жеткізілді.

Фибробетон қоспасын дайындау қолмен, бұрандалы бұрғылауды қолдана отырып жүргізілді. Алдымен байланыстырғыш дайындалды, содан кейін дайындалған қоспаға агрегаттар енгізілді. Байланыстырғыш 30 ішінде дайындалды...60 с. дайын қоспасы дереу алдын-ала араластырылған және өңделген модификацияланған қоспалар (аз мөлшерде байланыстырғыш) бар

арнайы контейнерге жүктелді. Толтырғыштарды байланыстырғышпен араластыру 1,5...2 мин.

Илеу көлемін таңдағанда, біз фибробетон қоспаларының өміршеңдігі аз екенін есте сақтадық, осыған сүйене отырып, қоспаны араластырғаннан кейін дереу орнына қоюға тырыстық. Олай болмаған жағдайда, шайыр мен қатайтқыштың өзара әрекеттесуі кезінде шығарылатын жылудың көп болуына байланысты қоспаның тез өздігінен қызуы мүмкін, бұл шайырдың қатаюын одан әрі жеделдетуге және қоспаның мерзімінен бұрын орнатылуына әкеледі.

Фибробетоннан жасалған бұйымдарды қалыптардан еркін шығару үшін майлау – бөлгіштер қолданылды.

Сынақ үлгілері ретінде ұзындығы 160 мм болатын 40 мм.х40 ММ қимасы бар төртбұрышты призмалар қолданылды.

3.2 Тұрқылық бөлшектерді құюға арналған қалыптарды дайындау

Технологиялық процесті жүзеге асыру ретінде көп нәрсе қолданылатын жабдыққа байланысты, оның негізгі элементі-аталған форма, яғни матрица. Нарықта дайын жабдықтар бар, бірақ біздің жағдайда бұл мүмкін болмады. Өйткені, ортадан тепкіш сорғылардың тұрқылық бөлшектерін құюға арналған қалыптармен әлі ешкім айналысқан жоқ.

Шойын бөлшектерін өндірудің басты ерекшелігі – олардың барлық қасиеттері (физикалық, химиялық, механикалық және т.б.) тек бір металлургиялық қайта бөлу кезінде-компоненттер қоспасын құю формасына құю және оның ішіндегі кристалдану кезінде қалыптасады. Құю технологиясы негізінен оның сапасын, демек, құйылған бөліктің сапасын қалыптастырады және анықтайды. Металлдан құйылған бөлікті жобалаудың жетілмегендігі және құю әдісін дұрыс таңдамау механикалық өңдеуге айтарлықтай жеңілдіктер жасауға әкеледі. Бұл шамадан тыс станоктар паркін, құрал-саймандарды, технологиялық жабдықтарды, өндірістік алаңдарды және т.б. құруға әкеледі. Құю кезінде металл құймасының беткі қабаты қаттылықты жоғарылататын ұсақ түйіршікті құрылымға ие, ал өңдеу арқылы бұл қабат алынып тасталады. Механикалық өңдеуге рұқсат неғұрлым көп болса, соғұрлым қатайтылған беткі қабат алынып тасталады, бұл өнімнің беріктік сипаттамаларын нашарлатады және оның қызмет ету мерзімін төмендетеді.

Бұл кемшіліктер ұсынылған құрамдағы фибробетоннан айырылған. Ол қоспадан өңдеуді қажет етпейтін бөліктердің компоненттерін қалыптастыру мүмкіндігімен сипатталады.

Алайда, фибробетоннан тұрқылық бөлшек бөлшектерін құюға арналған қалыптарды дайындау процесі толық зерттелген жоқ, өйткені оның фибробетон қоспасының бастапқы материалдарымен байланысты бірқатар ерекшеліктері бар. Сондықтан зерттеу міндеттерінің бірі фибробетоннан центрифугалық сорғылардың тұрқылық бөлшек бөліктерін құю технологиясын, атап айтқанда осы технологияны жүзеге асыру үшін жабдықтың құрылымдық шешімдерін жасау болды.

Жабдықтың негізгі элементі-пішін, яғни матрица. Нарықта дайын жабдықтар бар, бірақ біздің жағдайда оны пайдалану мүмкін болмады. Бұл редукторлардың тұрқылық бөлшекын құюға арналған қалыптармен әлі ешкім айналыспағанына байланысты.

Болат және шойын құю улитаортадан тепкіш сорғы құю технологиясы үш технологияның бірін қолдануды қамтиды:

- балқытылған қалыптарға құю: осы технологиямен улиттің сыртқы және ішкі қуысы құмнан, ал улитаның өзі балауыздан жасалады, ол кейіннен ериді;

- улиттің жоғарғы және төменгі бөліктерін бөлек құю, яғни алдымен улиттің жартысы құйылып, содан кейін қорытылады.

- жартысының бірін құмды қалыпқа құю, оған ішкі қуысты еліктейтін құм формасы салынып, содан кейін бүкіл улитаның бірыңғай құм түрінде құйылады. Құмды пішінді алып тастау үшін бүкіл опока сынған торға орналастырылады.

Бұл технология улитаның ішкі бетінің күрделі формасына байланысты.

Фибробетондардан улита тұрқылық бөлшекын құю кезінде біз 2-ші технологияны қолдандық: алдымен улитаның екі жартысын да құйдық, содан кейін эпоксидті қосылыспен желімдедік.



1 Сурет – екі бөлікке бөлінген тұрқылық бөлшектің улитасы

Әдетте, пластикалық сипаттамаларға ұқсас композициялық материал қалыптардың жақтауын жасау үшін қолданылады, бірақ біз қалыңдығы 0,5...0,6 мм болатын болат параққа және оларды бір-біріне қосу үшін контактілі дәнекерлеуді қолданудың ыңғайлылығына байланысты №4 бұрыштарға тоқтадық.



2 Сурет – Қалыптарды құюға арналған жақтаудың жартысы

Алдын ала екі бөлікке бөлінген улитаның әр жартысы үшін сыртқы контурдың инъекциялық пішінінің жақтауы (1-сурет) алынып тасталды. Екі половинки улиты-қатынасқа арналған бөлгіш пластине орнатты арасындағы половинками қаңқа, ол стянули бұрандалармен М6.

Құю Силиконы сыртқы беттерді қалыптастыру үшін материал ретінде пайдаланылды. Құю кезінде жиналған пішін тігінен орнатылды, силикон шығатын түтікке қарама-қарсы жағынан құйылды.

Силикон-бұл полимер, оның негізі кремний мен оттегі молекулаларының тізбегі болып табылады. Кремний атомдарына органикалық топтар (фенил, этил, метил) қосылады. Бұл жағдайда силиконда органикалық топтармен байланысқан бірнеше кремний-оттегі тізбегі болуы мүмкін. Олардың химиялық формуласы бар $[R_2SiO]$, мұндағы r-органикалық топ.

Силиконның қасиеттері ондағы органикалық топтың құрамына ғана емес, сонымен қатар тізбектердің санына, олардың ұзындығына, сілтемелер арасындағы кросс-тігістердің санына да байланысты.

Барлық силикондар сілтемелер санына, тізбектердің өзара байланысу дәрежесіне, тізбектердің ұзындығына және молекулалық массаға байланысты үш үлкен топқа бөлінеді:

силиконды сұйықтықтардың түрлері (үш мыңнан кем буындары бар материалдар);

силиконды эластомерлер (үш-он мың сілтемеден тұрады);

силиконды шайырлар (сілтемелер саны он мыңнан асатын және көптеген кросс-байланысы бар материалдар).

Техника мен өнеркәсіпте силиконның ультракүлгін және радиациялық сәулеленуге төзімділігі, химиялық инерттілік, жоғары және төмен температурада икемділікті сақтау және басқалар сияқты қасиеттері сұранысқа ие.

Талдау матрицаларды жасау кезінде полимербетоннан жасалған редуكتورлардың бөлшектерін құю үшін ең жақсы материал келесі сипаттамалары бар "Силагерм 7140" Силиконы екенін көрсетті:

- шор бойынша қаттылық, А35-45;
- компаундтың айқын тұтқырлығы, SPZ.....10 000 – 250 000;
- үзілген кезде, МПа (кгс/см²)2,0 (20) -3,5 (35);

- созуға күш салу, кН/м10 -15;
- салыстырмалы ұзарту200 – 250.

7000 класындағы силагерлер-бұл поликонденсация принципі бойынша қалайы қосылыстарымен қатайған силикондар, олар жоғары созылу күшіне, сондай-ақ жоғары тұрақтылық пен беріктікке ие.

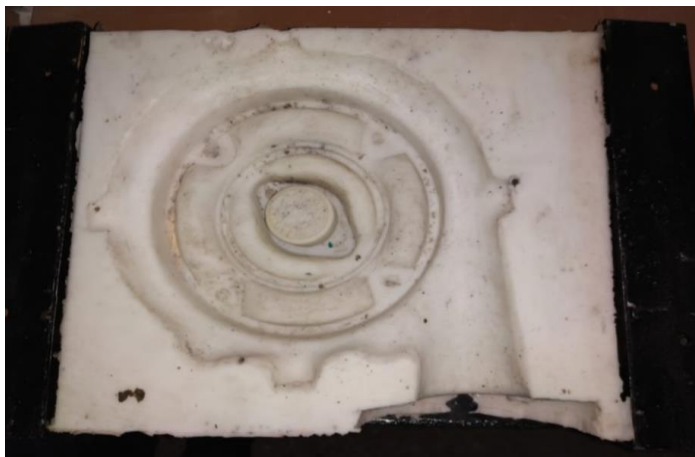
Силагерм 7140 бөлме температурасында 24 сағат бойы емделеді. Ол күрделі конфигурациясы бар қалыптарды жасау үшін қолданылады. Шордың қаттылығы 35-45 А Сізге үлкен көлемді құю кезінде пішін геометриясын сақтауға мүмкіндік береді. Жұмыстың температуралық режимі минус 60-тан плюс 2500 С-қа дейін.

Бұл сипаттамалар редукторлардың үлкен өлшемді элементтерін құю талаптарын толығымен қанағаттандырады, бұл зерттеулер растады.



3 Сурет – Улитаның сыртқы бетін құюға арналған қалып

Улитаның ішкі бетін қалыптастыру үшін фибробетон құрамы жағынан улит тұрқылық бөлшекына ұқсас болды. Композицияны құю улита тұрқылық бөлшекының әр жартысында бөлек жүргізілді-ол үшін улитаның жартысы бұрын орналастырылған және вибростолға көлденең бекітілген қалыптарға орналастырылды.



4 Сурет – Улитаның ішкі бетін құюға арналған қалыптың жартысы

Тұрқылық бөлшектің жартысын құю келесі ретпен жүргізілді:

- фибробетонның белгілі бір бөлігі вибростолға орналастырылған және бекітілген улитаның силикон қалыптарына салынып, оларға улитаның ішкі қуысының модельдерінің жартысы сыртқы пішіннің шеттерімен біріктірілгенге дейін басылған.

- 5...6 минут ішінде вибростолды қосып, ішкі форманың сыртқы түріне қатысты орнын бақылап отырды.

Фибробетонды қабылдамағаннан кейін, тұрқылық бөлшектің жартысы эпоксидті композициямен тығыздалған жабысқақ үнмен желімделіп, абразивті шеңбермен өңделген. 2 қабатындағы желімделген тұрқылық бөлшек гелкоутпен жабылған.



3 Сурет – Дайын улита тұрқылық бөлшегі

3.3 Құйылған үлгілердің сапасы мен дәлдігін сыртқы бағалау

Тексеру кезінде көзбен оптикалық бақылау монтаждау және пайдалану процесінде туындауы мүмкін беткі ақауларды анықтау мақсатында жүргізіледі.

Көзбен оптикалық бақылау аспаптық және бұзбайтын бақылау әдістерін жүргізгенге дейін орындалады. Барлық өлшеулер көзбен шолып бақылаудан кейін немесе онымен бір мезгілде жүргізіледі.

Көзбен оптикалық бақылау жалаңаш көзбен немесе МЕМСТ 25706 бойынша 20 еселік үлкейтумен лупа көмегімен орындалады. Көзбен шолып-оптикалық бақылау кезінде тексеріледі:

- сорғылардың жинақтылығы;
- қорғаныш жабындарының сапасы және бояу;
- сорғылардың жұмысына әсер ететін ақаулардың болуы.

Бұл жағдайда бөлшектің немесе құрастыру қондырғысының кейіннен бұзылу қаупін тудыратын ақаулардың болуына ерекше назар аудару керек, мысалы:

- жергілікті механикалық зақымданулар (үзінділер, сынықтар, майысулар);
- негізгі материалдың стратификациясы;
- негізгі материалдың күн батуы;
- бөлшектер мен құрастыру бірліктерінің деформациясы;

жіп ақаулары;

- негізгі материалдағы жарықтар.

Жарықтардың пайда болуының сыртқы белгілері негізгі материалдың бетіне түсетін тоттың ағуы, бояудың пиллингті болуы мүмкін.

Учаскелерді тексеруге дайындағаннан кейін ақаулардың болуын нақтылау үшін бұзбайтын бақылау әдістерінің бірі қолданылады.

Бұзылмайтын бақылау - бұл зерттелетін объектіні бұзбай материалдардың, бөлшектердің, компоненттердің, құрылымдардың, жабдықтардың және әртүрлі жабдықтардың күйін тексеру, бағалау немесе сынау үшін қолданылатын талдау әдістерінің кең тобы.

Бұл өте құнды әдістер, олар объектіні бағалауға, ақаулықтарды жоюға, әртүрлі өлшемдер мен зерттеулерге көп ақша мен уақытты үнемдейді. Бұзылмайтын бақылау әдістерін металлдарға, пластмассаларға, керамикаға, композиттерге, металл керамикаға және әртүрлі жабындарға жарықтар, ішкі қуыстар, беткі қуыстар, стратификация, дәнекерлеу ақаулары және кез-келген басқа ақауларды анықтау үшін қолдануға болады, бұл құрылымның немесе механизмнің мерзімінен бұрын бұзылуына әкелуі мүмкін.

Бұзбайтын бақылаудың көптеген әдістері өлшем, пішін және бағдар сияқты ақаулардың параметрлерін анықтай алады.

3.4 Бұзбай тексеру әдістеріне шолу

Бұзбайтын бақылаудың мақсаты зерттеу объектісін қауіпсіз, сенімді және үнемді тәсілмен жабдыққа зиян келтірместен немесе объектіні пайдалануды

тоқтату қажеттілігінсіз тексеру болып табылады. Бұл сынақ процесі кезінде сыналатын бөлік зақымдалуы немесе жойылуы мүмкін деструктивті сынақтарға қарсы.

Бұзбайтын тестілеу әдістері арнайы жабдықтың көмегімен электромагниттік сәулеленуді, дыбысты және басқа сигналдарды түрлендіруді қолдануға негізделген.

Бұзбайтын бақылаудың акустикалық әдістері

Бұзылмайтын бақылаудың акустикалық (ультрадыбыстық) әдісінде ақаулардың мөлшері мен орнын анықтау үшін арнайы пьезоэлектрлік түрлендіргіштің көмегімен өндірілетін және зерттелетін материалға жіберілетін және материалда болған жағдайда материалдың немесе ақаулардың шекарасынан көрінетін дыбыстық толқындар қолданылады. Әрі қарай, шағылысқан толқындар түрлендіргішпен бекітіліп, талданады және құрылғы дисплейіндегі талданған ақпарат негізінде ақаулардың немесе ауытқулардың болуы немесе болмауы туралы қорытынды жасауға болады.

Жабдықтың бір бөлігі сыртқы әсерге ұшыраған кезде - қысымның, жүктеменің немесе температураның өзгеруі, бұл энергияның бетіне таралатын және сенсорлармен тіркелетін кернеу толқыны түрінде шығарылуына әкеледі. Акустикалық эмиссия сигналдарын анықтау және талдау материалда олқылықтардың болуы туралы ақпарат бере алады.

Оның әмбебаптығына байланысты акустикалық эмиссияны сынау әдісі әртүрлі салаларда көптеген қолданыстарға ие, мысалы:

Объектінің тұтастығын бағалау;

- кемшіліктерін табу;

- дәнекерлеу сапасын бақылау;

- түрлі сақтау резервуарларының түбінде белсенді коррозияны анықтау;

- жоғары энергетикалық құбыр жүйелеріндегі зақымдануларды анықтау;

- қысым ыдыстарын тексеру;

- ағып кетуді анықтау.

Бұл әдіс әсіресе тірек конструкцияларын үздіксіз бақылау (бақылау) үшін тиімді.

Енетін заттар арқылы бұзбайтын бақылау әдістері

Сұйық пенетрантты бақылау дәнекерлеудің, құймалардың және бөлшектеуге немесе бұзуға болмайтын басқа компоненттердің беттерін бағалаудың тиімді құралы болып табылады. Жарықтар мен тері тесігін тексеруден басқа, оны кеуектілік сияқты беттің басқа сипаттамаларын анықтау үшін де қолдануға болады. Енетін заттарды бұзбайтын бақылау ұзақ уақыт бойы кеуекті емес материалдардағы беткі ақауларды анықтаудың ең сенімді, тиімді және үнемді әдістерінің бірі болып қала береді.

Зерттелетін объектінің күрделі формалары мен өлшемдерін тексеру мүмкіндігі.

Ультрадыбыстық тексеру өнеркәсіптің барлық салаларында материалдың қалыңдығын жоғары дәлдікпен өлшеу үшін кеңінен қолданылатын бұзбайтын тестілеу аспаптары болып табылады. Микрометрден және басқа механикалық өлшеу құралдарынан айырмашылығы, ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіш объектіге бір жақты қол жеткізу арқылы қалыңдығын өлшеуге қабілетті.

Ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіштер жылдам, сенімді, ықшам және жан-жақты. Металдар, пластмассалар, керамика, шыны және басқа да материалдарды 0,001 мм-ге дейін жоғары дәлдікпен портативті ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіштермен өлшеуге болады.

Дыбыстық энергияны кең жиілік спектрінде шығаруға болады. Жиілік неғұрлым жоғары болса, біз қабылдаған деңгей соғұрлым жоғары болады. Ультрадыбыстық-бұл адамның есту қабілетінен тыс жоғары жиіліктегі дыбыстық энергия. Ультрадыбыстық сынақтардың көпшілігі 2,5 МГц-тен 15 МГц-ке дейінгі жиілік диапазонында жүргізіледі. Жиілік қандай болса да, дыбыстық энергия толқын физикасының негізгі заңдарына сәйкес ауа немесе болат сияқты ортадан өтетін ұйымдастырылған механикалық тербелістердің құрылымынан тұрады.

Ультрадыбыстық өлшегіштер ультрадыбыстық түрлендіргіш деп аталатын кішкентай зонд арқылы жасалған дыбыстық импульстің үлгіні өту және ішкі бетінен немесе алыс қабырғадан шағылысу үшін қанша уақыт қажет екенін өлшеу арқылы өте дәл жұмыс істейді. Дыбыстық толқындар гетерогенді материалдар арасындағы шекараны бейнелейтіндіктен, бұл өлшеу әдетте бір жағынан "импульс жаңғырық"режимінде орындалады.

Құрылғы сыналатын материал арқылы дыбыстың өту жылдамдығын есептеуге негізделген қалыңдығын есептейді және нәтижені экранға шығарады. Ультрадыбыстық қалыңдықты өлшеу құралы ретінде қолдануға болатын түрлендіргіштердің екі түрі бар. Бұл сенсорлар-пьезоэлектрлік және ЭМАП сенсорлары (электромагниттік-акустикалық түрлендіру).

Түрлендіргіштердің екі түрі де қозған кезде материалға дыбыстық толқындар шығарады. Әдетте бұл түрлендіргіштер белгілі бір жиілікті пайдаланады, алайда кейбір қалыңдық өлшегіштер материалдардың кең ауқымын тексеру үшін жиілікті реттеуге мүмкіндік береді. Ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіш қолданатын стандартты жиілік-5 МГц. Импульстік / эхо-сигнал түріндегі ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіштердің тікелей байланыс әдісі зерттелетін аймаққа қолданылатын байланыс сұйықтығын пайдалануды талап етеді және ультрадыбыстық толқынның бақылау объектісіне берілуін қамтамасыз ететін түрлендіргіш пен тексерілетін бақылау объектісінің беті арасындағы алшақтықты жояды.

Ультрадыбыстық қалыңдықты өлшегіштермен жұмыс істеу қарапайым конфигурациямен және қолданумен ерекшеленеді, заманауи құрылғылар нәтижелерді жадта сақтауға, компьютерге және басқа да портативті деректерді тіркеу құрылғыларына деректерді шығаруға мүмкіндік береді.

Жадтағы ыңғайлы мәзір интерфейсі мен деректердің үйлесімі арқасында ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіштердің пайдаланушылары материалдардың барлық түрлері үшін жоғары дәлдікті және үнемді қалыңдық өлшеулерін алуға мүмкіндік беретін технологиялардың бүкіл әлеміне ие.

Ультрадыбыстық өлшегіштердің артықшылықтары:

- ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіштер механикалық және оптикалық өлшеу әдістеріне қарағанда көптеген артықшылықтарға ие, олар сапаны

бақылауды және бақылау объектілерінің күйін үнемді және пайдаланушыға ыңғайлы түрде бақылауды айтарлықтай жақсартады.

- бір жағынан өлшеу: ультрадыбыстық датчиктер құбырлар, резервуарлар, қуыс құймалар, үлкен металл немесе пластик табақтар және басқа да бақылау объектілері сияқты өлшенетін объектілердің тек бір жағына қол жеткізуді талап етеді, мұнда бетінің екінші жағына қол жеткізу қиын.

- толығымен бұзбайтын әдіс: бөлшектерді кесу немесе бөлу қажет емес, бұл өлшеу шығындарын едәуір азайтады.

- жоғары сенімділік: заманауи сандық ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіштер өте дәл және сенімді.

Ультрадыбыстық өлшегіштердің қолдану аясы

Ультрадыбыстық өлшегіштер көптеген салаларда металл қалыңдығын бақылау үшін қолданылады:

- тау-кен және Құбыр илемдеу өнеркәсібі;

- кеме жасау өнеркәсібі-кемелер мен теңіз құрылыстарының әртүрлі орындарындағы Болаттың қалыңдығын бақылау;

- мұнай-газ саласы-қысыммен жұмыс істейтін құбырлар мен резервуарлар қабырғаларының, магистральдық газ құбырларының су асты желілерінің, газ және май резервуарларының, сондай-ақ әртүрлі құрылыстардың сорғы және клапан тұрқылық бөлшектерінің қалыңдығына мониторинг;

- құрылыс-арқалықтардың, тірек конструкциялардың қалыңдығын нормаларға сәйкестігін бақылау үшін;

- автомобиль саласы-шанақ бөлшектерінің және лак-бояу жабынының қалыңдығын бақылау;

- авиақұрылыс-сыналатын элементке бір жақты қол жеткізе отырып, ұшақтардың болат бөлшектері мен иллюминаторлар (терезелер) қабырғаларының қалыңдығын өлшеу;

- өнеркәсіптің басқа салалары.

Машиналар мен құрылғылардың бөлшектері беттерінің сапасы олардың беткі қабатының кедір-бұдырлығы мен физика-механикалық қасиеттерін білдіреді. Бөлшектер бетінің сапасына: үйкелетін беттердің тозуға төзімділігі; бөлшектердің қажу (динамикалық) беріктігі; бөлшектердің қозғалмайтын қонуының беріктігі; бөлшектер беттерінің коррозияға қарсы тұрақтылығы; бөлшектер мен аспаптың тұтастай сыртқы түрі байланысты. Өңделген беттің тазалық класы оның кедір-бұдырлық дәрежесімен сипатталады, кесу құралымен пайда болған тегіс емес шығулар мен депрессиялардың биіктігімен көрінеді. Кедір-бұдырлардың биіктігі неғұрлым аз болса, өңделген беттің тазалық класы соғұрлым жоғары болады. Дәрекі өңделген бөліктер неғұрлым қарқынды тозады, өйткені нақты жанасу аймағы номиналдың тек 5-10% құрайды, ал үйкеліс күштері айтарлықтай. Үйкелетін беттердің тозуы конъюгациялардағы олқылықтардың көбеюіне және жобаланған қону сипатының бұрмалануына әкеледі, нәтижесінде бөлшектер тез жарамсыз болып қалады.

3.5 Құю қалыптарын дайындауды бақылау

Технологиялық процесте Құю қалыптарын жасау сапасын бақылау Орталық, оның ішінде құйма дайындаманың сапасына әсер етеді. Құю ақауларының көптеген түрлері-Газ, құм раковиналары, қиғаштар, ужиминдер, күйіктер – белгілі бір дәрежеде құю формасының жеке сипаттамасымен байланысты. Бұл сипаттамалар беріктік, газ өткізгіштігі, газ шығару қабілеті, икемділік және пішіннің сапасын анықтайтын элементтерді құрайды.

Құюдың жоғарыда аталған сипаттамалары тікелей байланысты:

- қалыптау және өзекті қоспалардың қасиеттері;
- қоспаның пішінде нығыздалу дәрежесі және пішін мен өзектің ықтимал
- қосымша қатаюы;
- тығыздықты пішіннің биіктігі бойынша бөлу;
- әрлеу операцияларының мұқияттығы (сапасы)
- үлгілерді алу, жұмыс қуысын күйге қарсы материалмен тозаңдату (бояу), қосымша желдету кезінде пайда болған зақымдарды түзету;
- бақылау айлабұйымдарын (шаблондарды), әсіресе бірнеше өзектері бар күрделі пішінді қолдана отырып, пішінді сапалы құрастыру;
- бекіту құрылғыларының дәлдігін мерзімді бақылау.

Қалыптау операциясының барлық әдістерін орындау сапасына Орындаушы, яғни қалыптаушы жауап береді.

Күрделі құюдың пішінін құрастыру кезінде, қуыстар мен ойықтарды қалыптастыру үшін бірнеше өзектерді пайдалану қажет болған кезде, олардың өзара орналасуы шаблондармен бақыланады.

Шыбықтар қалыптың жауапты бөлігі болып табылады, өйткені олар сұйық металды құю және қатайту кезінде ең қиын жағдайда болады. Демек, оларға беріктік, отқа төзімділік, газ өткізгіштік және икемділік бойынша жоғары талаптар қойылады. Өзектердің сапасын бақылау - сапалы құймаларды алу шарттарының бірі.

Сыртқы тексеру пішінге орнатпас бұрын өзектің сапасын бақылайды. Бұл жағдайда өзектің тұтастығы, жарықтардың болмауы, боялмаған беттер тексеріледі. Анықталған кезде біреуі ақауларды өзектер бракуются.

Құю сапасы үшін бір реттік құмды-сазды Құю қалыптарын өндіруде өте маңызды операция-бұл құрастыру алдында пішінді әрлеу.

Үлгілерді алып тастағаннан кейін әрлеу операциясына зақымдарды түзету, қалыптың қуысынан қоқысты шығару, жабыспайтын жабындарды қолдану жатады. Өңдеу алдында қоспаның тығыздау дәрежесі форманың беттік қаттылығын өлшеу арқылы тексеріледі.

Барлық осы шаралар кешені және қалыптарды, шыбықтарды жасау және қалыптарды жинау операцияларындағы бақылауды дұрыс ұйымдастыру құймалар сапасын едәуір жақсартады, құю қалыптарының сапасына байланысты олардағы ақаулардың пайда болу ықтималдығын азайтады.

Қорытпаның химиялық құрамын бақылау арнайы іріктелетін сынамалар бойынша химиялық немесе спектрлік талдау әдістерімен жүзеге асырылады. Шойынды, мыс қорытпаларын, алюминийді балқыту кезінде сынамалар металл шығару арқылы алынады.

Болат балқыту процестерінде (конвертерліктен басқа) – процесс барысында (тотығу, тотықсыздану кезеңдері) және балқытудың соңында шығаруда. Конвертерлік процесте балқыту барысы бойынша оның жылдам өтуіне байланысты химиялық құрамның өзгеруін бақылауды жалынның спектрлік талдауы бойынша жүргізеді.

Сынамаларды іріктеу тәртібі, қандай да бір элементтердің құрамын талдау нормативтік-техникалық құжаттамамен (НТҚ) – осы марканы және қорытпалар маркалары тобын балқытуға арналған технологиялық нұсқаулықпен регламенттеледі.

Болат балқыту процесінде, әсіресе жоғары сапалы легірленген болаттарды балқыту кезінде қождың тұтқырлығы, негізділігі және тотығуы бақыланады (СаО және SiO₂, FeO және MnO құрамы). Тұтқырлық құрылғының көмегімен анықталады-вискозиметр, химиялық құрамы – спектрлік талдау, негізділік электр өткізгіштігін, тотығуды өлшеу арқылы анықталады, сонымен қатар сынама салқындағаннан кейін қож ұнтағының түсімен анықталады.

Қорытпалардың барлық түрлерін балқыту кезінде металдың температурасын бақылау міндетті түрде балқыту агрегатынан шығаруда және қалыптарды құю барысында жүзеге асырылады. Болат балқыту процесінде балқыту кезінде пештегі металл температурасын бақылау қажеттілігі жиі кездеседі. Бұл кейбір физика-химиялық процестер (дефосфорация, күкіртсіздендіру, легирлеу, деоксидтау) қождың құрамы мен тұтқырлығымен тығыз байланысты.

Сұйық металдың температурасын бақылау құралдары-температураны байланыссыз оптикалық өлшеу құралдары – сенсорлары сұйық металмен байланыста болуы керек оптикалық пирометрлер немесе құрылғылар-термоэлектрлік пирометрлер, батыру термометрлері.

3.6 Құймаларды тазалау, кесу және термиялық өңдеу операцияларында бақылау

Дайын құймалардың кедір-бұдырлық сызбасында берілген қалыптау және өзекті қоспалардың қалдықтарынан таза беті болуы тиіс.

Сызбада көзделмеген барлық құймалар (бөлшектер) толқындарды (құймалар, шығарулар, пайда, құймалар) алып тасталуы, ал олардың қалдықтары абразивті дөңгелектермен өңделумен тазалануы тиіс. Бұл тазалау мен кесудің соңғы операцияларымен қамтамасыз етіледі.

Соңғы технологиялық операцияларды бөлімге түскен құймаларды сұрыптаудан бастау керек. Сыртқы тексеру арқылы айқын ақау анықталады (қиғаш, суарылмаған, үлкен беткі қабықтар, жарықтар) және арнайы алаңда сақталады. Ол жаққа өңдеу мен бақылаудың келесі сатыларында анықталған жарамсыз құймалар жіберіледі. Құймаларды сыртқы қараумен және бетінің кедір-бұдырлығын бағалауға арналған аспаптарды (профильметрлер) қолдана отырып мұқият тазалағаннан кейін беті сапасының КҚ (конструкторлық құжаттама) және НТҚ (нормативтік-технологиялық құжаттама) талаптарына

сәйкестігі бағаланады. ҚД және НТҚ нормаларынан асатын өлшемдердің ауытқуы, ақаулардың салыстырмалы ауданы құймаларды жарамсыз ету үшін негіз болады. Ұсақ немесе жасырын ақауларды анықтау мақсатында жауапты мақсаттағы құймалар үшін бұзбайтын бақылау (СК) әдістері, ал қысыммен жұмыс істейтін құймалар (сорғы тұрқылық бөлшектері, вентильдер, ысырмалар және т.б.) – герметикалыққа сынақтар қолданылады.

СК әдістерімен және герметикалыққа сынақтар, әдетте, мамандандырылған зауыттық зертханаларда жүргізіледі. НК әдістері ең көп қолданылады: капиллярлық, магниттік, радиациялық, виброакустикалық және т. б.

Құймалардың өлшемдік дәлдігін бақылау МЕМСТ 26645-85 регламенттелетін механикалық өңдеуге арналған рұқсаттарды және рұқсат етілген ауытқуларды, сондай-ақ МЕМСТ 4.439-86 қабырғалары мен қабырғаларының қалыңдығы бойынша өңделмейтін беттердің өлшемдерін ескере отырып, құймалардың нақты өлшемдерінің сызбада берілген номиналды өлшемге сәйкестігін анықтау мақсатында жүргізіледі. Бірыңғай және ұсақ сериялы өндіріс жағдайларында өлшемдерді өлшеу әмбебап өлшеу құралдарын (сызғыштар, штангенциркульдер, микрометрлер және т.б.) қолдана отырып орындалады. Еңбек шығындарын үнемдеу мақсатында ірі көлемді және жаппай өндіріс жағдайында өлшеу арнайы өлшеу құралымен (қапсырмалар, тығындар, зондтар және т.б.) жүзеге асырылады.

Құймаларды термиялық өңдеу (ТҚК) сапасын бақылау ТҚК операцияларының берілген Термо-уақыттық режимін бақылауға дейін азаяды. Мұндай бақылау ТҚК нақты орындалған режимінің графигін жаңғыртатын өздігінен жазатын потенциометрлермен жабдықталған термопаралардың көмегімен орындалады. ТҚК нәтижелері механикалық қасиеттерді бақылаумен, ал кейбір жағдайларда микроқұрылымды металлографиялық бақылаумен тексеріледі.

3.7 Дайын құймаларды бақылауға қабылдау

Құйылған дайындамалардың механикалық қасиеттері көбінесе дайын бөліктердің өнімділігі мен өнімділігін анықтайды, сондықтан құймалар сапасының маңызды параметрі болып табылады.

Дайын құймаларды бақылап қабылдау бір балқыманың құймаларынан тұратын партиялармен жүзеге асырылады. Құймалар партиясына конструкторлық құжаттаманың (КҚ) сапасы мен сәйкестігі туралы құжат жасалады. Қабылдау кезінде дайын құймалардың сапасын өлшемдердің дәлдігі, кедір - бұдырлығы, механикалық қасиеттері (беріктігі, қаттылығы), макро-және микроқұрылымы, химиялық қасиеттері, арнайы қасиеттері бойынша бағалайды.

МЕМСТ, конструкторлық (КҚ) және нормативтік-механикалық құжаттаманың (НТҚ) техникалық талаптары сынақтардың көлемі мен әдістерін айқындау үшін негіз болып табылады.

ГОСТ және НТҚ үлгілердің пішіні мен мөлшерін, оларды жасау және сынау технологиясын анықтайды.

Бөлшектерге қойылатын мақсат пен талаптарға байланысты құймалар үш топқа бөлінеді, олардың әрқайсысы үшін 1-кестеде бақыланатын сапа көрсеткіштерінің тізбесі анықталады.

Созылу сынақтары МЕМСТ 1497 бойынша, МЕМСТ 9454 сәйкес соққы тұтқырлығын анықтау, МЕМСТ 9012 бойынша Бринелл бойынша қаттылықты, Роквелл бойынша қаттылықты – МЕМСТ 9013 бойынша анықтау бойынша жүргізіледі.

Үлгілерді дайындаудың және оларды механикалық сынақтарға дайындаудың едәуір күрделілігіне байланысты уақытша қарсылықты анықтау және жанама ұятсыз стандартты емес әдіспен салыстырмалы түрде ұзарту қызығушылық тудырады. Бұл әдіс сфералық индикаторды өнімнің бетіне біртіндеп немесе үздіксіз басып шығаруға және P (жүктеме) – d (басып шығару диаметрі) координаттарында бастапқы диаграмма құруға негізделген.

Үздіксіз басу кезінде бастапқы диаграммалар p (жүктеме) – t (енгізу тереңдігі) координаттарында құрылады. Компьютермен біріктірілген автоматты құрылғы P және t ағымдағы мәндерін үздіксіз өлшеуге мүмкіндік береді.

1-кесте құймалар сапасының бақыланатын көрсеткіштері

Мақсаты	Құймалардың сипаттамасы	Бақыланатын көрсеткіштер тізбесі
Жалпы мақсаттағы құймалар	Конфигурациясы мен өлшемдері тек конструктивті және технологиялық тұрғыдан анықталатын бөлшектерге арналған құймалар	Сыртқы түрі, мөлшері, химиялық құрамы
Негізгі мақсаттағы құймалар	Беріктікке есептелетін және статикалық жүктемелер кезінде жұмыс істейтін бөлшектерге арналған құймалар	Сыртқы түрі, өлшемдері, хим. құрамы, механикалық қасиеттері: аққыштық шегі, уақытша кедергі, салыстырмалы ұзаруы
Аса жауапты мақсаттағы құймалар	Беріктікке есептелетін және циклдік жүктемелер кезінде жұмыс істейтін бөлшектерге арналған құймалар	Сыртқы түрі, өлшемдері, хим. құрамы, механикалық қасиеттері: аққыштық шегі, уақытша кедергі, салыстырмалы ұзаруы және екпінді тұтқырлығы

Қюю цехында сапаны бақылауды ұйымдастыру өндірістің түрі мен ауқымымен тығыз байланысты. Шағын цехтарда бақылау қызметі ТББ шеберімен және технологиялық учаскелердегі бақылаушылармен шектеледі.

Бастапқы материалдардың кіріс бақылауын цехтың технологиялық қызметі жүзеге асырады. Орта және ірі құю цехтарында сапаны бақылау функцияларын зауыттың ТББ бөлімшесі болып табылатын цехтың техникалық бақылау бюросы (БТК) орындайды. Құю цехының БТК негізгі бөлімшелері: кіріс бақылау тобы, цех зертханасы, операциялық бақылау тобы, соңғы бақылау тобы (қабылдау) болып табылады. БТК қызметкерлері ҚД және НТҚ техникалық шарттарына сәйкес келетін құю цехынан құймаларды шығаруға, технологиялық процестің барысы бойынша бақылауды дұрыс ұйымдастыруға, құймалардың сапасын куәландыратын құжаттаманың дұрыстығы мен уақтылығын ресімдеуге жауапты болады.

4 Ортадан тепкіш сорғы корпусын жасау дәлдігін нормалау

4.1 Құймаларды дайындаудың дәлдігін анықтайтын негізгі факторлар

Құймаларды өндірудің ерекшелігі-олардың конфигурациясы мен мөлшерін қалыптастыру процестерінің күрделілігі. Қарапайым жағдайда құюдың дәлдігі модель мен өзекті қорапты жасау, құю қалыптары мен шыбықтарды жасау, қалыптарды құрастыру, қорытпаны балқыту, қорытпаны қалыпқа құю, қалыптарды қатайту және салқындату, құймаларды соғу және термоөңдеу сияқты технологиялық операциялардың толық дәлдігімен анықталады.

Дәлдіктің сандық өлшемі құю параметрлерінің нақты және нормаланатын мәндері арасындағы айырмашылықты білдіретін қателік болып табылады:

$\Delta = \text{ПД} - \text{ДС}$, (1) мұндағы ух қосындысы– құю параметрі мәнінің (Өлшем, масса және т. б.) қателігі.);

ПД-белгілі бір қателікпен өлшеу арқылы алынған құю параметрінің нақты мәні;

ДС-құйма сызбасында көрсетілген параметрдің нормативтік (талап етілетін) мәні (номиналды мөлшері, массасы және т.б.).

Қателіктер, жалпы жағдайда, жүйелі және жүйелі болып бөлінеді. Жүйелі қателік деп құймалардың барлық қарастырылатын партиясы үшін тұрақты маңызы бар (мысалы, сән мөлшерінің ұлғаюына байланысты) күнә деп түсініледі. Кездейсоқ қателік дегеніміз-шамасы мен белгісі бойынша тұрақты емес қате. Қателіктер бір-біріне тәуелді емес факторлардың көп мөлшерінің бір уақытта әсер етуіне байланысты пайда болады (мысалы, модельдің деформациясынан кездейсоқ Өлшем қателігі, металдың шөгу мәні, су басқан қалыптардың температурасының ауытқуы және т.б.).

Айта кету керек, мысалы, құю өлшемдерінің таралуына әсер ететін факторлар бөлшектерді кесу арқылы өңдеу кезінде олардың мөлшерінің таралуын тудыратын факторлардан ерекшеленеді. Құймалардың қателіктерін тудыратын көптеген факторлар оларды жасау сатысында емес, өндірісті дайындаудың бастапқы кезеңінде, мысалы, құю жабдықтарын жобалау мен өндіруде алдын-ала анықталған. Құймаларды дайындау кезеңіндегі қателіктерді реттеу үшін осы факторларға әсер ету мүмкін емес. Осы факторларға байланысты күнәларды азайту үшін өндірісті дайындау кезеңдеріне көбірек жақындау керек (жобалау, жабдық жасау және т.б.). Кесу кезінде дисперсияны тудыратын факторлардың кез-келгенінің әсері бөлшектерді дайындау процесінде тікелей реттелуі мүмкін (тиісті жабдықты таңдау, кесу құралдарының түрі мен геометриясы, кесу режимдері және т.б.).

Құймалардың дәлдігіне қатаң талаптарды қамтамасыз ету үшін құю өндірісінің барлық негізгі құралдарына-материалдарға, құю жабдықтарына, құю жабдықтарына және т. б. белгілі бір дәлдік нормаларын белгілеу қажет.:

- құю қалыптары мен өзектерді жасау дәлдігі;

- мөлшерлері арасындағы саңылауларды өткізгіштер ажыратылатын бөліктерінде литейная нысанын (прессформы);
- құю жабдықтарының тозуы (модельдік жиынтық, кокиль, зең және т. б.);
- құйма қалыптың алмалы-салмалы бөліктерінің өзара ығысуы;
- қалыптағы құйманы қалыптастыру кезінде есептік шөгудің тербелісі.

Дәлдікке әсер ететін факторлардың көптігі құймаларды құюдың кез-келген әдісімен жасау кезінде олардың барлық параметрлерінің қателіктері әрдайым пайда болатындығын көрсетеді, яғни қателер пайда болды – бұл табиғи құбылыс. Бірақ кез-келген қателік қолайлы емес. Рұқсат етілген қателік төзімділік деп аталады.

Құю өндірісінде қателіктер тудыратын барлық факторлар құю әдісімен тығыз байланысты. Құю әдісі белгілі бір дәрежеде осы факторлардың маңыздылығын және сәйкесінше өндіріс қателіктерінің мәнін анықтайды. Сондықтан құю әдісі әр түрлі дәлдік пен беттің дәлдігін анықтайтын фактор болып табылады. Кестеде. 1 салыстыру үшін құюдың негізгі әдістерімен алынған құймалардың Өлшем дәлдігі мен бетінің дәлдігі келтірілген.

2 Кесте – Құюдың әртүрлі тәсілдері кезіндегі құймалардың дәлдігі

Құю әдісі	Өлшемді дәлдігі		Бетінің дәлдігі	
	Өлшемді дәлдік сыныптары (МЕМСТ 26646)	Квалитеттер (МЕМСТ 25346)	Дәлдік дәрежесі (МЕМСТ 26646)	Rz бойынша кедір-бұдыр (МЕМСТ 2789)
Д	3т–9	14–12	2–11	80–3,2
ВМ	4–11	15–12	3–13	80–10
Қара түсті	5–13	16–12	5–14	320–40 160–20
	5т–13т	15–12	4–13	
ПГФ	7т–16	18–16	7–22	320–40

Әрбір құю әдісі құймалардың өлшемді дәлдігіне әсер ететін бірқатар факторлармен сипатталады. Мысалы, металл қалыптарға құю кезінде (қысыммен құю, кокиль және т. б.)-

вок қалыптар мен өзекті қораптарды дайындаудың дәлдігіне, қалыптардың жұмыс беттерінің қорғаныш жабындарының қалыңдығының тұрақтылығына, қалыптың коннекторларының санына және оның жеке бөліктерінің тығыздығына, құю кезіндегі қалыптың температурасына, қорытпаның шөгудің тұрақтылығына және т. б. әсер етеді. құм қалыптарындағы құймалардың дәлдігіне негізінен Модельдік және өзек жабдықтарын жасау дәлдігі, сонымен қатар қалыптарды жасау әдісі әсер етеді: машиналарда, қолмен, шикі немесе құрғақ формада және т. б. Қабықшалы қалыптарға құю кезінде құймалардың өлшемдерінің дәлдігі модельдік

жабдықты жасау дәлдігіне, қалыптарды құрастыру және құю кезінде қалыптарды бекіту тәсілдеріне (тірек материалы бар немесе онсыз күртешелерде) және т.б. байланысты болады.

Күрделілік пен жалпы өлшемдердің жоғарылауымен құймалардың дәлдігі төмендейді, өйткені құю қалыптары мен құю жабдықтарының дәлдігі, сондай-ақ құюдың қатаюы мен салқындауы кезінде температура режимдерінің тұрақтылығы төмендейді. 2 кестеде шойын құймаларының дәлдігі габариттік өлшемдеріне және оларды құмды бір ұялы қалыптарға құю кезіндегі күрделілігіне байланысты көрсетілген.

3 Кесте – Күрделілігі мен габариттік өлшемдеріне байланысты шойын құймаларының дәлдігі (шартты баллдарда)

Құйманың ең үлкен габариттік өлшемі (мм) күрделілік тобы	Құйманың күрделілік тобы		
	1–2	3–4	5–6
до 50	1,0	1,25	1,6
50–200	1,25	1,6	2,0
200–500	1,6	2,0	2,5
500–2000	2,0	2,5	3,15

Бірлік үшін шартты баллдардағы дәлдікті бағалау кезінде өлшемдері 50 мм-ге дейін 1-2 күрделілік тобындағы құймалардың қол жетімді дәлдігі қабылданады.

2 кестеден ең жоғары дәлдіктің қарапайым геометриялық пішіндегі кішкентай сызықтары бар екенін көруге болады; ең аз дәлдік үлкен өлшемдері бар күрделі құймаларға тән. Бұл жағдайда қателіктер қарапайым және ұсақ құймалармен салыстырғанда үш есе артады.

Егер бір нысанда бірнеше құйма жасалса, онда олардың әрқайсысының дәлдігі төмендейді. Мұндай құймалардың дәлдігін бағалау үшін олардың әрқайсысының жалпы өлшемі бір нысанда жасалған барлық құймалардың жалпы мөлшеріне тең екенін қабылдауға болады.

Мәре операцияларынан кейін құйылған тұрқылық бөлшектер ЖСК (көзбен өлшеу бақылауы) және механикалық сынақтардан өтті:

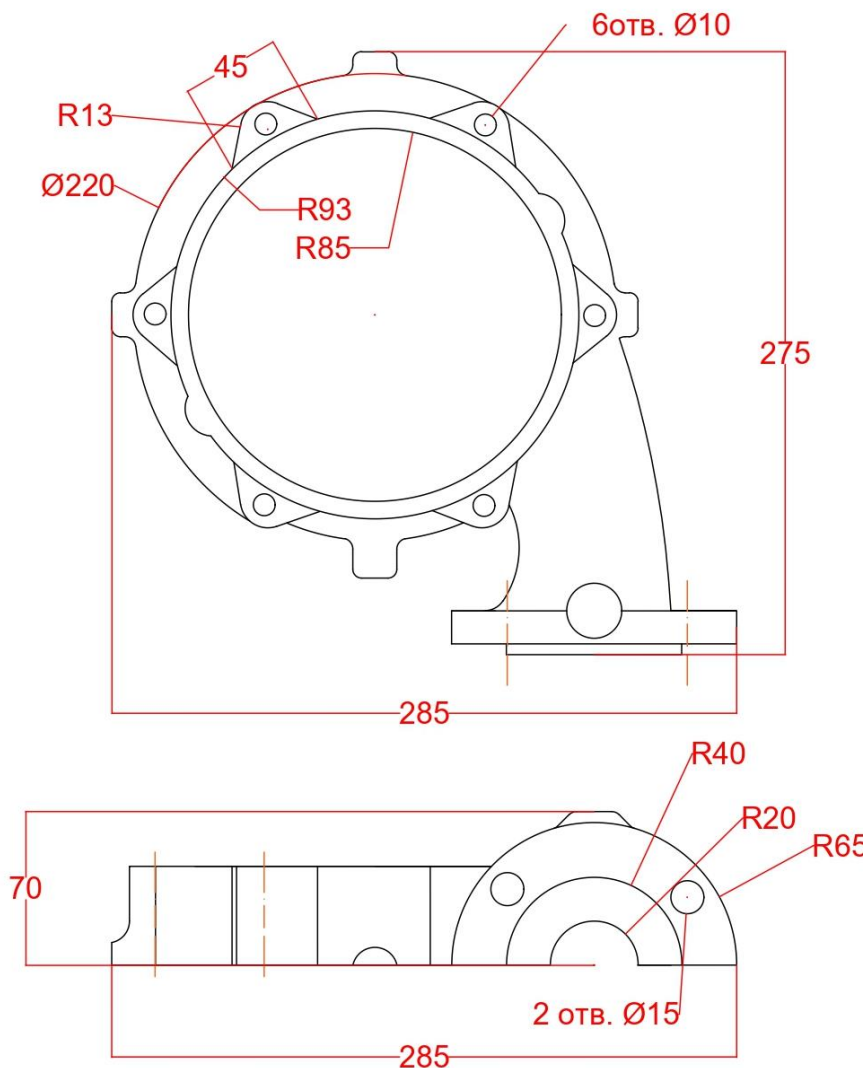
- жұмыс сызбасындағы өлшемдерден геометриялық өлшемдердің ауытқуы $\emptyset, B, L, h \dots \pm 1 \dots 2$ мм;
- шеткі бетінің радиалды соғуы $\pm 1,5$ мм.;
- беткі ақаулардың тереңдігі < 2 мм;
- базалық жазықтықтарға қатысты кедір-бұдырлықтардың биіктігі < 2 мм;
- қоспаның сол партиясынан құйылған бақылау үлгілерінің иілу беріктігі $\approx 89,6$ МПа.;
- қоспаның сол партиясынан құйылған бақылау үлгілерін сығуға беріктігі $\approx 115,6$ МПа.;

Тұрқылық бөлшектің ішкі және сыртқы беті раковина, тері тесігі, кішкене ойықтар мен талшықты розеткалар түрінде шамалы ақаулармен тегіс болды – сорғының жұмысына әсер етпейді;

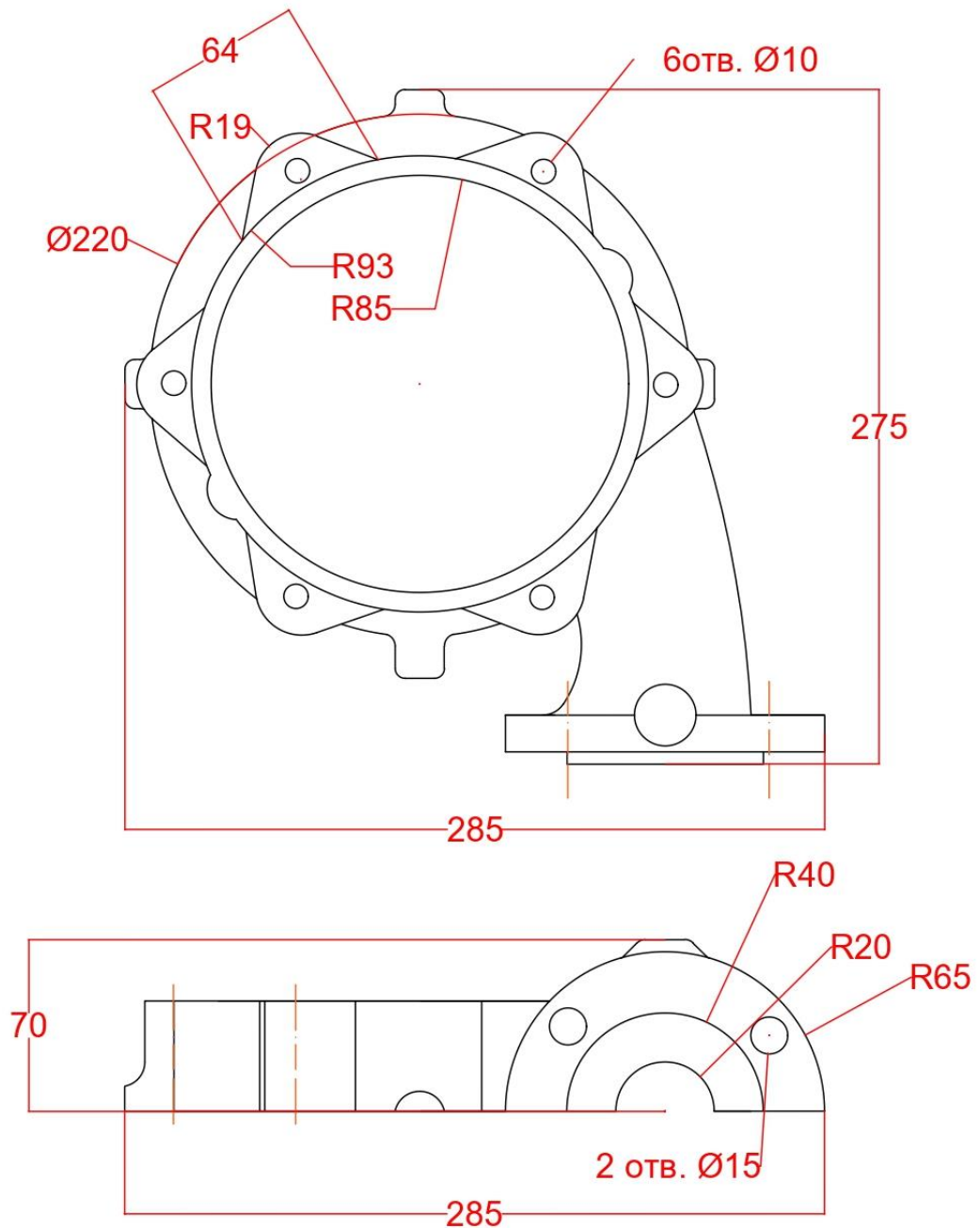
Сорғы тұрқылық бөлшекінің өлшемдері (габаритті және отыратын) ТТ сызбаларына сәйкес келеді және тірек торабының, қабылдау және шығару келте құбырларының сызбада (нобайда) белгіленген отырғызу орындарына орнатуды және бекітуді қамтамасыз етеді;

Құймалардың массасы шойын мен болаттан жасалған ұқсас құймалардың массасынан орта есеппен 2,2 есе аз, бұл фибробетонның мәлімделген тығыздығын көрсетеді;

ТТ талаптарына толық сәйкес болу үшін тиісті жабдықта абразивтік-механикалық өңдеу қажет.



4 Сурет – Болаттан жасалған ортадан тепкіш сорғының улитасының сызбасы



5 Сурет – Фибробетоннан жасалған ортадан тепкіш сорғының сызбасы

4.2 Портативті 3D сканерлеу технологиясы

HANDYSCAN 3D Black сериясының техникалық сипаттамалары оны жоғары сапалы, портативті 3D өлшеу технологиясында анықтамалық етеді. Дәлдік, қарапайымдылық, портативтілік және теңдессіз өлшеу жылдамдығының арқасында олар экологиялық өзгерістерге немесе бөліктің қозғалысына қарамастан жоғары сапалы өлшеу деректерін алады. Осы 3D сканердің дәлдігі, өлшеу жылдамдығы, жоғары ажыратымдылық және бағдарламалық жасақтаманың үйлесімділігі сияқты ерекшеліктерінің арқасында өнім сапасы мен өнімді әзірлеу үшін тамаша құрал болып табылады.

Creaform күн сайын қолданбалы инженерлердің экипажы (АЕ) пайдаланатын өзінің 3D өлшеу технологиясын әзірлейді және шығарады. АЕs-тің алдыңғы қатарлы Creaform сканерлері және басқа да қосымша серіктестік технологиялар туралы кең және терең білімі бар және оларды барынша әлеуетпен басқарады. Осылайша, Creaform бүкіл әлемдегі клиенттер үшін қысқа уақыт ішінде жоғары сапалы 3D сканерлеу жобаларын уәде етеді.

Кіші диапазонда 3D сканерлеу

Шағын және орта диапазонда сканерлеу бетті әрлеу, жылтыр, шағылысу, құрылым, түс және күрделілік немесе егжей-тегжейлі деңгейлердің кең спектрі бойынша өте кіші және орташа нысандардың сандық моделін құруды қамтиды. Creaform-дің дәл және тиімді технологиялары бірнеше минут ішінде дайын файлдарды бөлшектен торға дейін жасауға мүмкіндік береді.

Дәлелденген тәжірибе мыналарды қамтиды:

- бөліктен АЖК-ға дейін тексеру
- кері инженерия (жобалық мақсат немесе қалай салынған)
- 3D сандық сақтау және мұрағаттау
- бәсекеге қабілетті өнімді талдау

Жылдам прототиптеуге дайындық (түсті қоса) және прототиптерді тексеру

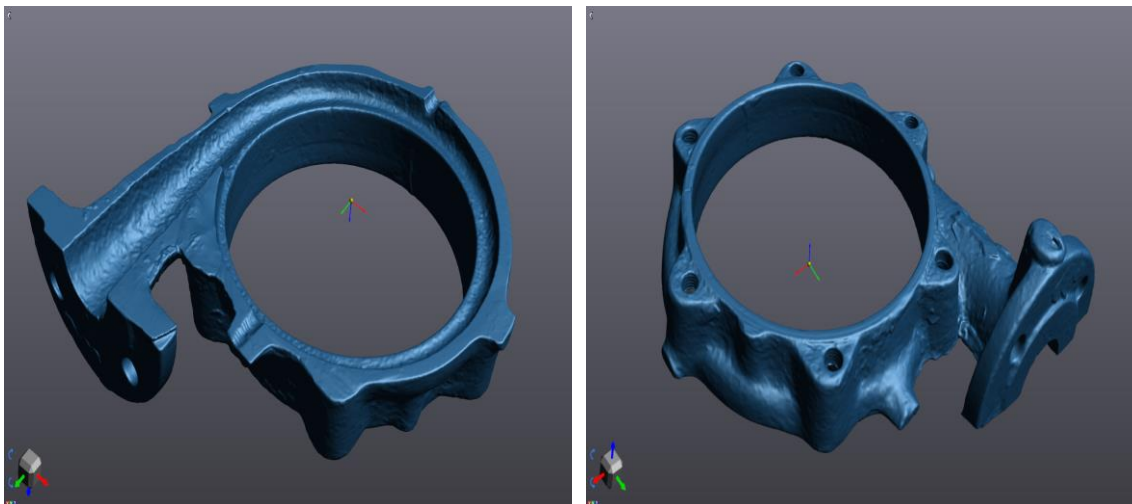
Creaform сканерлердің Surphaser авторластырылған әлемдік дистрибьюторы болып табылады. Ұзақ қашықтыққа сканерлеу – бұл аэроғарыш, ауыр өнеркәсіп, электр қуатын өндіру, Мұнай және газ және құрылыс сияқты секторлар үшін ірі және габаритті құрылымдардың сандық бейнесін алу үшін қолданылатын құнды тәсіл. Surphaser шикі деректері жалпы нүктелік бұлт деректеріне немесе тор файлына түрлендіріледі.

Өтінімдер мыналарды қамтиды:

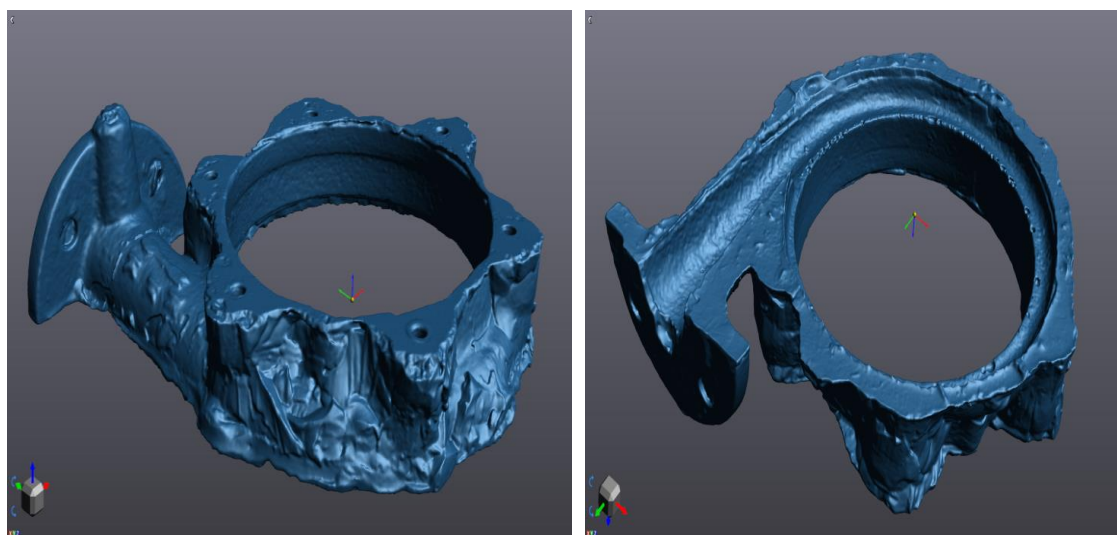
- кері инженерия қалай құрылды
- құрылымдық деформация және көлемдік талдау
- зауыт макеттері үшін ғимараттарды ақпараттық модельдеу (BIM)
- соқтығысуды анықтау

Creaform және оның серіктестері клиенттерге 3D басып шығару процесін-сканерлеуді, өңдеуден кейінгі, басып шығаруды, аддитивті өндірісті-басып шығаруға дайын файлдарды жеткізу арқылы 3D сканерлеу кезінде көмектеседі.

3D сканерлеудің ірі компаниясы ретінде Creaform 2002 жылдан бастап әртүрлі салалардағы клиенттерге 3D сканерлеу қызметін ұсынады. Оның портативті метрологиялық шешімдері күрделі жобаларды кез-келген жерде орындауға мүмкіндік береді. Компанияның инженерлері мен метрологтары Creaform компаниясының фирмалық технологиялары мен серіктестік шешімдерімен үлкен тәжірибеге ие.



6 Сурет – Металдан жасалған ортадан тепкіш сорғы тұрқысының 3D сканері



7 Сурет – Фибрабетоннан жасалған ортадан тепкіш сорғы тұрқысының 3D сканері

4.3 Сканерлеу және модельдеу деректерін өңдеу

VXelements-3D сканерлеу деректерін жинауға және өңдеуге арналған қарапайым және қуатты платформа. Планшеттер мен смартфондармен үйлесімді. Барлық сканерлеу және өлшеу деректерін бір пайдаланушы ортасына жүктейді. Creaform компаниясы 3D-сканерлерде алдын ала орнатылған БҚ ретінде пайдаланады.

- бір оңтайландырылған және пайдаланушыға ыңғайлы жұмыс ортасы форматында сканерлеу деректерімен жұмыс істеуге арналған толық интеграцияланған бағдарламалық жасақтама платформасы

- сканерлеу процесін жеңілдететін нақты уақыттағы визуализация функциясының болуы

- Go сканерлерімен бірге келеді!SCAN 20, Go!Scan 50, HandySCAN 300, Creaform-дан HandySCAN 700

VXelements-Creaform барлық 3D сканерлеу және өлшеу технологияларын біріктіруге арналған біріктірілген бағдарламалық платформа. Бұл бағдарламалық жасақтаманың қалған модульдері үшін жұмыс ортасы (VXscan, VXprobe, VXshot және т.б.) және ыңғайлы, қарапайым пайдаланушы қабығы.

3D лазерлік сканерлер жоғары жылдамдықпен, жоғары ажыратымдылықпен және дәлдікпен ерекшеленеді. Портативті 3D лазерлік сканерлер объектілердің барлық түрлерін, қай жерде орналасқанына қарамастан – зертханада, шеберханада немесе көшеде сканерлейді.

VXmodel-бұл кез-келген 3D басып шығаруда немесе CAD бағдарламалық жасақтамасында соңғы пайдалану үшін 3D сканерлеу деректерін өңдеуге мүмкіндік беретін vxelements-ке тікелей интеграцияланған бағдарламалық жасақтама. VXmodel 3D сканерлеуден компьютерлік дизайнға немесе нысандарды өңдеудің технологиялық процесіне дейінгі ең қарапайым және жылдам жолды ұсынады. Кез-келген 3D creafom сканеріне керемет қосымша. VXmodel қарапайым, бірақ тиімді, тек CAD бағдарламалық жасақтамасын толықтыруға қажетті мүмкіндіктерді қамтиды. VXmodel сізге сканерлеу негізіндегі даму процесіне жылдам және үздіксіз интеграциялау үшін қажет құралдарды ғана ұсынады. Артықшылықтары:

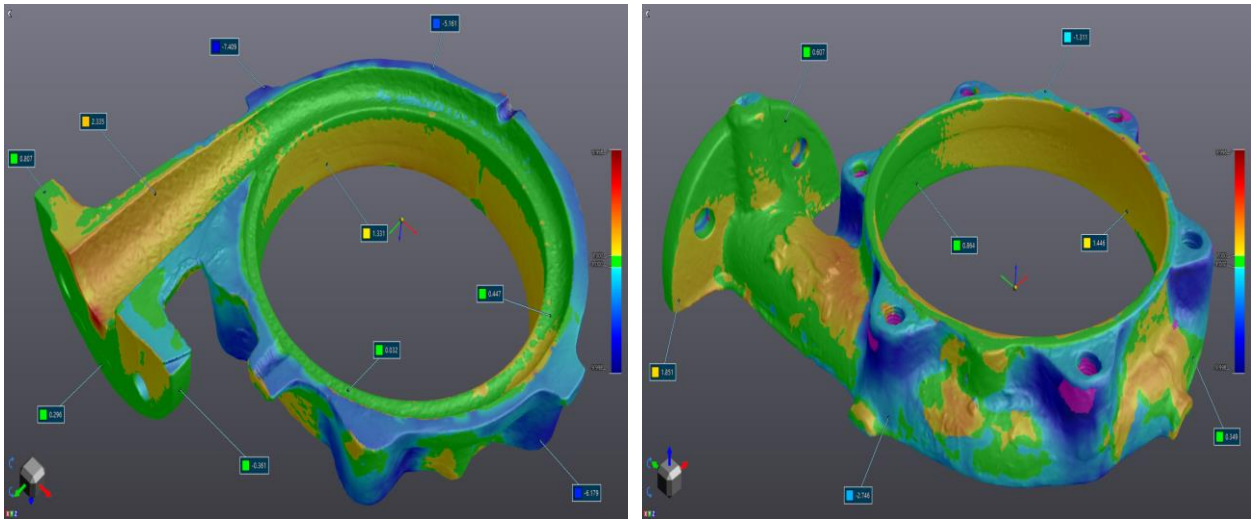
- торды өңдеу;
- цетровка;
- CAD аудару;
- беттік және геометриялық Нысандар Nurbs.

3D сканерлеу деректерін барлық кең таралған АЖЖ бағдарламаларында немесе модельдерді 3D басып шығаруға дайындау үшін бағдарламалық өнімдерде қолданылатын мәліметтерге түпкілікті түрлендіруге арналған құрал.

VXmodel-VXELEMENTS платформасын өңдеуден кейінгі модуль, ол 3D басып шығару немесе АЖЖ бағдарламалық жасақтамасына беру үшін 3D сканерлеу деректерін өңдеуге мүмкіндік береді. 3D сканерлеуден компьютерлік дизайнға немесе модельдерді өңдеудің технологиялық процесіне дейінгі ең қарапайым және жылдам жолды қамтамасыз етеді. Бұл кез-келген Creaform 3D сканеріне қосымша, оның ішінде CAD модельдерімен жұмыс істейтін бағдарламалық жасақтаманы толықтыруға қажетті функциялар ғана бар.

Көбінесе 3D сканерлік бағдарламалық жасақтама келесі салаларда жалпы мәселелерді шешу үшін қолданылады:

- машина жасау және металл өңдеу;
- электр энергетикасы;
- медицина және зертханалар;
- салу.



8 Сурет - VХmodel программасында металлдан және фибрабетоннан жасалған улитаны беттестірген үлгісі

Гелькоут (гелькоат, gelcoat) – композиттердің қорғаныш және сәндік жабынын қалыптастыру үшін қолданылатын гель түріндегі арнайы материал. Көбінесе композиция эпоксидті полимерді қамтиды, бірақ гелькоуттардың басқа түрлері бар – полиэфир шайырына негізделген. Сондай – ақ, композицияға басқа компоненттер кіруі мүмкін-белгілі бір түсті пигменттер, байланыстырғыштар, толтырғыштар.

Гелькоут - бұл матрицаларға арналған эпоксид немесе полиэфир шайыры. Алдымен ол матрицаға қолданылады, ал емдеуден кейін бір немесе бірнеше күшейту қабаты орындалады. Жоғарыдан эпоксидті шайырмен тағы бір рет сіңдірілген. Өнімді қалыптан шығарғаннан кейін оның алдыңғы жағы гелькоутпен жабылады.

Түстердің алуан түрлілігі бар, ең танымал жасыл, қызыл, қоңыр, сұр реңктері. Бұл материалды қарапайым бояумен шатастырмау керек-гельді әдеттегі әдіспен қолдану жұмыс істемейді, ол матрицаларды қолдана отырып кәсіби бояуға арналған. Бірақ аэрозольдер мен спрейлердегі өнімдердің арнайы түрлері бар, олар тіпті жаңадан бастаушыларға да жарамды. Гелькоут пен бояудың басты айырмашылығы-бұл қажет болған жағдайда бөлуге болатын жабын ғана емес, тұтас бөліктің бір бөлігіне айналады.

Жоғары сапалы гелькоут әрқашан қажетті өндірістік сертификаттарға, қауіпсіздік паспортына ие. Материал қорғаныс және әрлеу қабаты ретінде қызмет етеді, қайықтардың, қайықтардың және басқа да көптеген өнімдердің тұрқылық бөлшекын осмос пен ерте тозудан сақтауға көмектеседі.

Міне, жабынның негізгі қасиеттері:

- ультракүлгін сәуленің әсеріне сезімтал емес;
- әдемі жылтырды қамтамасыз етеді, жылтыратқыш сияқты жұмыс істейді, тиісті көрініс береді;
- механикалық кернеуге, агрессивті ортаның әсеріне, температураның;
- өзгеруіне төзімділік береді;

- кептіруден кейін атмосфераға зиянды элементтердің шығарылу деңгейі төмен.

Кеме жасауда полиэфирге негізделген гельдерді қолданған жөн-олар кемелердің бетіне жақсырақ түсіп, берік байланыс жасайды. Бұл материалдардың қабаты бояуларға қарағанда қалың (0,5-0,8 мм немесе одан көп). Оның төзімділігі таңқаларлық, сондықтан көбінесе өнімді ең қарқынды пайдалану кезінде де жабынды өзгерту қажет емес. Ақ гелькоут ультракүлгін сәулесін жақсы көрсетеді, ал қара реңктер оны сіңіреді, қызады және тез бұзылады.

Кептірілген материал ағзаға зиянсыз, әсіресе көптеген жабындар ашық ауада қолданылатындықтан. Бірақ қолдану кезеңінде қоршаған ортаға зиянды заттар шығарылады. Негізінен, бұл стирол туралы. Бұл аллергиямен ауыратындар үшін қауіпті, тыныс алу жүйесін, көздің шырышты қабығын тітіркендіреді, терідегі дерматит белгілерінің пайда болуын тудырады. Сондықтан жұмыс тек жеке қорғаныс құралдарын – респираторларды, қолғаптарды, көзілдіріктерді, берік киімдерді қолдану арқылы мүмкін болады. Бөлмеде гелькоут буымен дем алмау үшін ауаны желдетуді қамтамасыз ету маңызды.

Бұл материал жоғары жанғыштыққа ие және өртке әкелуі мүмкін. Онымен кез-келген өрт көздерінің жанында жұмыс істеуге қатаң тыйым салынады. Егер өрт болса, сөндірудің қолайлы әдістерін қолдану керек-құрғақ құм немесе химиялық заттар, су тұманы, өрт сөндіргіштен көбік шашырату.

Материалды қалай қолдануға болады-өнімді өз қолыңызбен қолдану ережелері бүріккіштерді, бүріккіш пистолетті, щетканы қолдануға болады. Қоршаған ортаның температурасы + 18 градустан төмен болмауы керек, әйтпесе материал ұзақ уақыт кебеді, қатаю бұзылулармен бірге жүреді. Нәтижесінде жабынның қызмет ету мерзімі азаяды. Жоғарғы рұқсат етілген шегі +25 градус.

Жұмысқа кіріспес бұрын гелькоут жақсы араласады. Ол үлкен контейнерде сатылғандықтан, бөлігін кішкене контейнерге құйған жөн. Онда материал нұсқаулықта көрсетілген пропорцияға сәйкес катализатормен сұйылтылады (әдетте 2 %). Содан кейін ерітінді қайтадан араластырылады.

Қылқаламмен қолдану әдетте кішігірім жерлерді бояу үшін қолданылады, маңызды жұмыстар механикаландырылған әдіспен жүзеге асырылады. Жабын екі қабатты, олардың әрқайсысы максималды дәлдікпен қолданылуы керек. Бұл ауа көпіршіктерінің пайда болуын болдырмау үшін қажет-олар бетінің сапасын төмендетеді. Әр 4 минут сайын кебеді және сіз өнімнің жаңа қабатын шашыратуға болады. Соңғы жабынның қалыңдығы 0,5 мм, оңтайлы – 0,8 мм болуы керек.

4.4 Құймалардың дәлдігін оның геометриялық және массалық параметрлерін анықтау

Құймалардың дәлдігі оның геометриялық және массалық параметрлерінің оны жасау кезінде берілген параметрлерге сәйкестік дәрежесін білдіреді.

Құю дизайны тұрғысынан оны өндірудің белгілі бір дәлдігі қажет:

- бірінші кезекте осы құймадан жасалған құйма бөлшектің функционалдық тағайындалуын қамтамасыз ету үшін;

- екінші кезекте, оны дайындау кезінде өңдеу шығындарын (материалдық, энергетикалық және еңбек) азайту үшін.

- басқаша айтқанда, құю дәлдігі тағайындалуы керек және шекаралық мәндерге ие болуы керек.

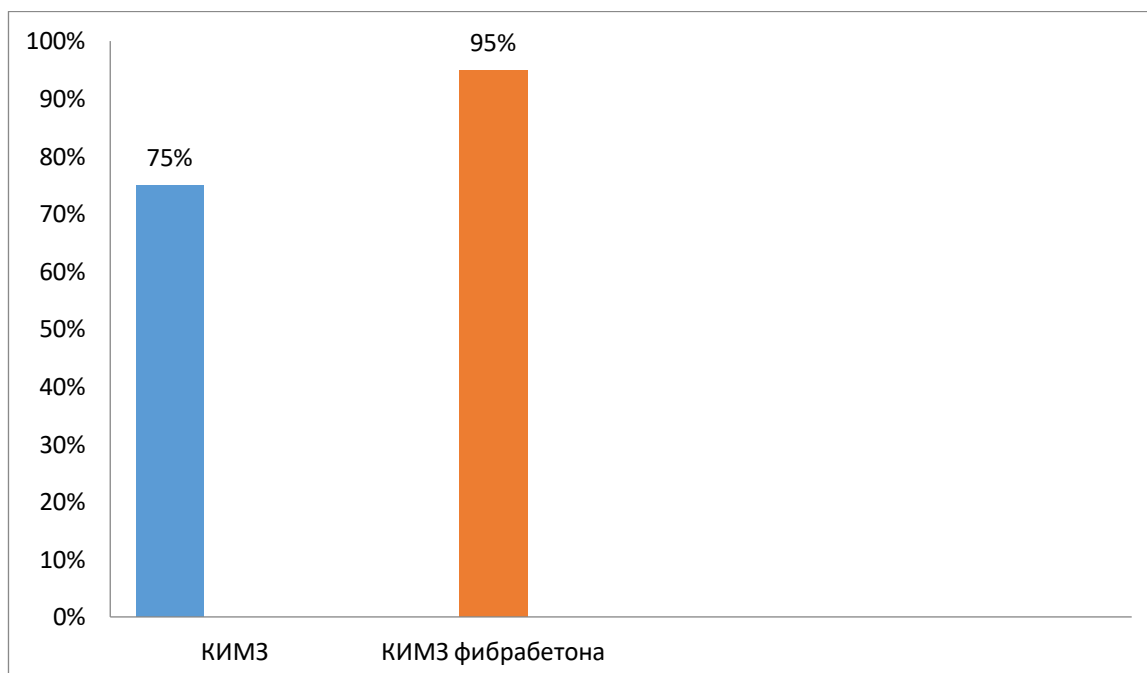
Құю технологиясы тұрғысынан оның дәлдігі іс жүзінде алынған дәлдік болып табылады. Оның мәні белгілі бір дәрежеде белгіленген өндіріс технологиясына байланысты. Сондықтан технологияны әзірлеу кезінде құймаларды дайындау кезіндегі нақты дәлдіктің белгіленген дәлдікке қол жеткізуін қамтамасыз ету қажет.

Құймаларды дайындау дәлдігін арттыру құйма бөлшектерді дайындаудың еңбек сыйымдылығын, энергия сыйымдылығын және материал сыйымдылығын төмендету бойынша маңызды іс-шара болып табылады. Құюдың дәлдігін дайындама материалын пайдалану коэффициентімен бағалауға болады (КИМЗ), ол дайын бөлік массасының (M_D) құю массасына қатынасы ретінде анықталады (M_0):

$$\text{КИМЗ} = M_D / M_0 \quad (1)$$

$$\text{КИМЗ}_\Phi = 4,115 / 4,336 = 0,949 \quad (1.1)$$

$$\text{КИМЗ}_M = 23,5 / 31,333 = 0,75 \quad (1.2)$$



9 Сурет – Дайындама материалын пайдалану коэффициентінің пайыздық көрсеткіштері

КИМЗ бірлікке ұмтылған кезде дәлдікті жоғарылатудың ең үлкен әсері, яғни. құю бөлігін жасау үшін тек тазарту жұмыстары жүргізіледі немесе кесу арқылы өңдеу минимумға дейін азаяды. Қазіргі уақытта өңдеу кезінде чиптерді алып тастауға құю массасының 20%-на дейін жұмсауға болады, яғни механикалық өңдеуге рұқсат құю дәлдігінің сипаттамаларының бірі болып табылады, дәлірек айтсақ, құю дәлдігінің өлшемі болып табылады.

Құйманың өңделмеген құрылымдық элементтері құйылған бөліктің сызбасында осы элементтерге көрсетілген дәлдікке ие болуы керек. Мұнда айта кету керек, құюдың кейбір әдістері беткі тазалықты және құймалардың өлшемді дәлдігін қамтамасыз етеді. Осылайша, қысыммен құю тәсілдері, балқыту модельдері бойынша, кокильге 12-15 қвалитеттерге сәйкес келетін өлшемді дәлдікпен және Ra 6,3-Ra 3,2 сәйкес келетін жоғарғы тазалықпен құймаларды алуға мүмкіндік береді.

Құю дәлдігі оны кесу арқылы өңдеудің оңтайлы операцияларын анықтау үшін қажет, әсіресе автоматтандырылған өңдеу кешендерінде. Шығару мөлшерінің айтарлықтай ауытқуы өңдеу құралының шексіз өзгеруіне немесе бұзылуына әкеледі.

Құю дәлдігі механикалық өңдеу көлемін нормалау және механикалық өңдеуге негізделген рұқсаттарды тағайындау үшін қажет. Құйманың дәлдігін құйылған бөліктің дәлдігімен нақты өлшеу ғана жәрдемақыны негізделген тағайындауға мүмкіндік береді (мұнда құюдың мөлшері мен формасының ауытқуына төзімділік оны көбейту немесе азайту арқылы жәрдемақы мөлшерінің құрамдас бөлігі болып табылатындығын атап өткен жөн).

Құйма дәлдігі құйма бөлшектердің, әсіресе, айтарлықтай бөлшектері бар бөлшектердің сенімділігін қамтамасыз ету үшін қажет-

қозғалыс кезіндегі өсу және үдеу (масса мен Инерция күштерінің дәлдігін, қабырғаның беткі қабатының беріктік қасиеттерін және механикалық өңдеуге қосуды өлшеу).

Құймалар массасының дәлдігін арттыру оларды дайындау кезінде металды үнемдеуге, машиналардың массасын азайтуға және олардың салмағы бойынша бір туыстығын қамтамасыз етуге, сондай-ақ машиналардың беріктігін, сенімділігін және экологиялық тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Массаның дәлдігі бойынша талаптар құймалардың мақсатына байланысты белгіленеді және массаның рұқсат етілген жоғарғы ауытқуларымен анықталады. Салмақ дәлдігі бойынша жоғары талаптар (3%) маховиктер мен шкивтер сияқты машина бөлшектеріне; орташа (3-6%) – қозғалысқа арналған машина бөлшектеріне (автомобильдер, вагондар) төмен (6% және одан жоғары) – қозғалыссыз Орнатылатын машина бөлшектеріне (станоктар станиналары) қойылады.

Құйылған бөлік конструкциясының технологиялылығын бағалау

Жоғарыда аталған барлық ұсыныстарға сәйкес құйылған бөліктің дизайнын талдау нәтижелері бойынша Техникалық сипаттама туралы қорытынды беру қажет. Егер конструкцияның қандай да бір элементі технологиялық талаптарға жауап бермесе, онда бұйымның конструкторымен бірге бөлшектің сызбасын ЕСКД талаптарына сәйкес түзету қажет. Бұл жағдайда бөліктің дизайнын өзгерту туралы барлық ұсыныстар жүйеленген және негізделген болуы керек.

Құйылған бөлік конструкциясының технологиялылығы дәлдік коэффициентімен, бетінің кедір-бұдырлық коэффициентімен, металды пайдалану коэффициентімен [4, 5, 6] сандық түрде бағаланады.

Өңдеу дәлдігінің коэффициенті мына формула бойынша анықталады

$$K_{тч} = 1 - 1/It_{cp}$$

$It_{cp} \downarrow$ өнімді өңдеудің орташа дәлдігі.

Өнімді өңдеудің орташа дәлдігі келесі формула бойынша анықталады:

$$It_{cp} = \ominus (It_i^{n_i}) / h_{\ominus},$$

$It_i \downarrow$ квалитет дәлдігі;

n_i – тиісті квалитеттің дәлдігі бар өлшемдердің саны;

$h_{\ominus} \downarrow$ – өлшем өлшемінің жалпы санын ескереді.

Бетінің кедір-бұдырлық коэффициенті мына формула бойынша анықталады:

$$K_{ш} = 1 - 1/Ra_{cp},$$

мұндағы $Ra_{cp} \downarrow$ – барлық өңделген беттер үшін Ra бойынша бетінің кедір-бұдырлық параметрінің орташа сандық мәні, мкм.

Ra бойынша кедір-бұдырлық параметрінің орташа сандық мәні мына формула бойынша анықталады:

$$Ra_{cp} = \ominus (Ra_i m_i) / m_{\ominus},$$

мұндағы $Ra_i \downarrow$ - беттің кедір-бұдырлығы параметрінің сандық мәні, мкм; $m_i \downarrow$ – тиісті кедір-бұдырлыққа ие беттердің саны; $m_{\ominus} \downarrow$ - біз есептейміз, назарға алынған беттердің жалпы санын есептеу.

Металды пайдалану коэффициенті дайындама таңдалғаннан кейін, оның массасы мен материалдың шығын нормасын формула бойынша анықтағаннан кейін анықталады:

$$K_{и.м.} = m_g / N_{расх},$$

мұндағы $m_g \downarrow$ бөлшектің массасы, кг;

$N_{расх} \downarrow$ - бөлік үшін материалды тұтыну нормасы, кг.

Материалды тұтыну нормасы дайындаманың массасынан және құю жүйесіне, облойға, күйікке және басқа да қалдықтарға шығындардан тұрады.

Бөлшектің технологиялық сипаттамасын кесте түрінде келтірген дұрыс-жеке түрде. Бөлшектің технологиялық сипаттамасын жобалау және есептеу. Жұқа қабырғалы құймалардың технологиялық ұтымдылығы теңсіздікпен бағаланады

$$200 B_{\text{пр}} / L \in 1,$$

мұндағы $B_{\text{пр}}$ ↓ құйманың келтірілген қалыңдығы (оның көлемінің үстіңгі ауданға қатынасы), мм;

L ↓ ең үлкен құю мөлшері, мм.

Қорытындылай келе, тиімділіктің бірлескен көрсеткіштерінен алынған бөліктің дизайнын талдау негізінде ұтымды дайындаманы таңдау және өңдеудің қарапайым және өнімді әдістерін қолдану үшін берілген бөліктің дизайнының тиімділігін бағалау қажет.

4 Кесте – Беттердің дәлдік дәрежесінің көрсеткіштері

Құю нұсқасы	Шыңдардың нақтылық дәрежесі	Бірқатар жәрдемақы	Ең төменгі припуск, мм
1. Құмды қалыптарға құю	13	8	1,0
2. Қабықшалы қалыптарға құю	12	7	0,8
3. Металл қалыптарға орталықтан тепкіш құю	12	7	0,8

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы диссертациялық жұмыста жүргізілген зерттеулер мынадай тұжырымдар жасауға мүмкіндік берді:

1. Ортадан тепкіш сорғылардың корпусық бөлшектерін өндірудің ұтымды технологиясы оларды құю болып табылады, нәтижесінде олар жоғары дайындыққа ие болады және өңдеуді қажет етпейді.

2. Корпусық бөлшектерді құюға арналған қалыптардың әзірленген және өңделген конструкциясы құймалардың әзірленген технологиясын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Сыртқы және ішкі беттерді қалыптастыру үшін материал ретінде Silagerm 7140 силиконын пайдалану ұсынды.

3. Практикалық жұмыстар барысында біз корпус бөлшектерін құю кезінде маңызды сәттерді анықтадық. Құю жабдықтарын дұрыс анықтау қажет, сонымен қатар фибробетон қоспасын құю, төсеу және тығыздау сапасын бақылау кезеңдері маңызды. Осы мақсатта "тұрқылық бөлшекті құюға арналған технологиялық нұсқаулық" әзірленді.

4. Фибробетоннан бөлшектерді құюға арналған қалыптарды дайындау процесінде фибробетон қоспасының бастапқы материалдарының сипаттамаларына байланысты бірқатар ерекшеліктер бар.

5. Фибробетон сипаттамаларының тұрақтылығын қамтамасыз ететін негізгі факторлардың бірі – материалдарды дайындау технологиясы мен компоненттерді араластыру режимін сақтау. Технологиялық машиналардың бөлшектері мен тораптарын құю үшін фибробетон қоспасын дайындау технологиясы СН 525-80 - "полимербетондар мен олардан жасалған бұйымдарды дайындау технологиясы жөніндегі нұсқаулық" болып қабылданды, ол бойынша базалық операциялар пысықталды. Тәжірибелік сынақтардың нәтижесінде "фибробетон қоспаларын дайындауға арналған технологиялық нұсқаулық" жасалды.

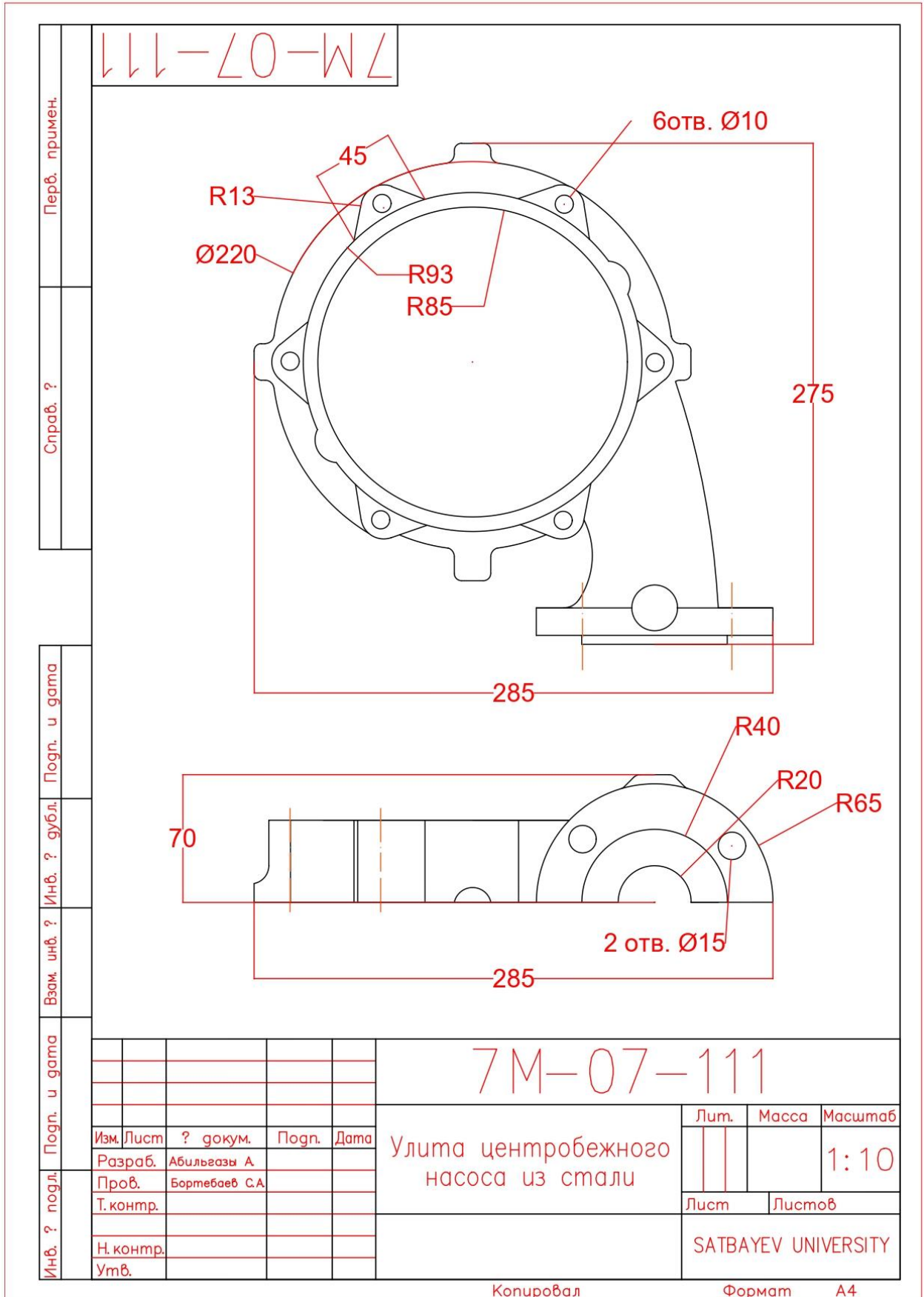
Фибробетондардың беріктігі шойындардың беріктігінен әлдеқайда аз болды (созылу үшін 170 МПа, қысу үшін 550 МПа, алюминий қорытпалары үшін бірдей шектеулер (сәйкесінше 200 және 200 МПа), ал фибробетондар үшін бұл параметрлер 77-82 МПа (созылу иілісі үшін), 138-235 МПа (қысу). Ал рұқсат етілген кернеулер бойынша беріктік қорының коэффициенттерін ескере отырып, фибробетондардың беріктігі ортадан тепкіш сорғылардың тұрқылық бөлшектерін (улитасы) дайындау үшін әбден қолайлы болып табылады. Әр түрлі талшықты толтырғыштары бар фибробетон үлгілерін зерттеу нәтижелері бойынша біз олар ортадан тепкіш сорғылардың тұрқылық бөлшектеріне қойылатын талаптарды механикалық беріктігі мен химиялық төзімділігі жағынан қанағаттандырады деген қорытындыға келдік.

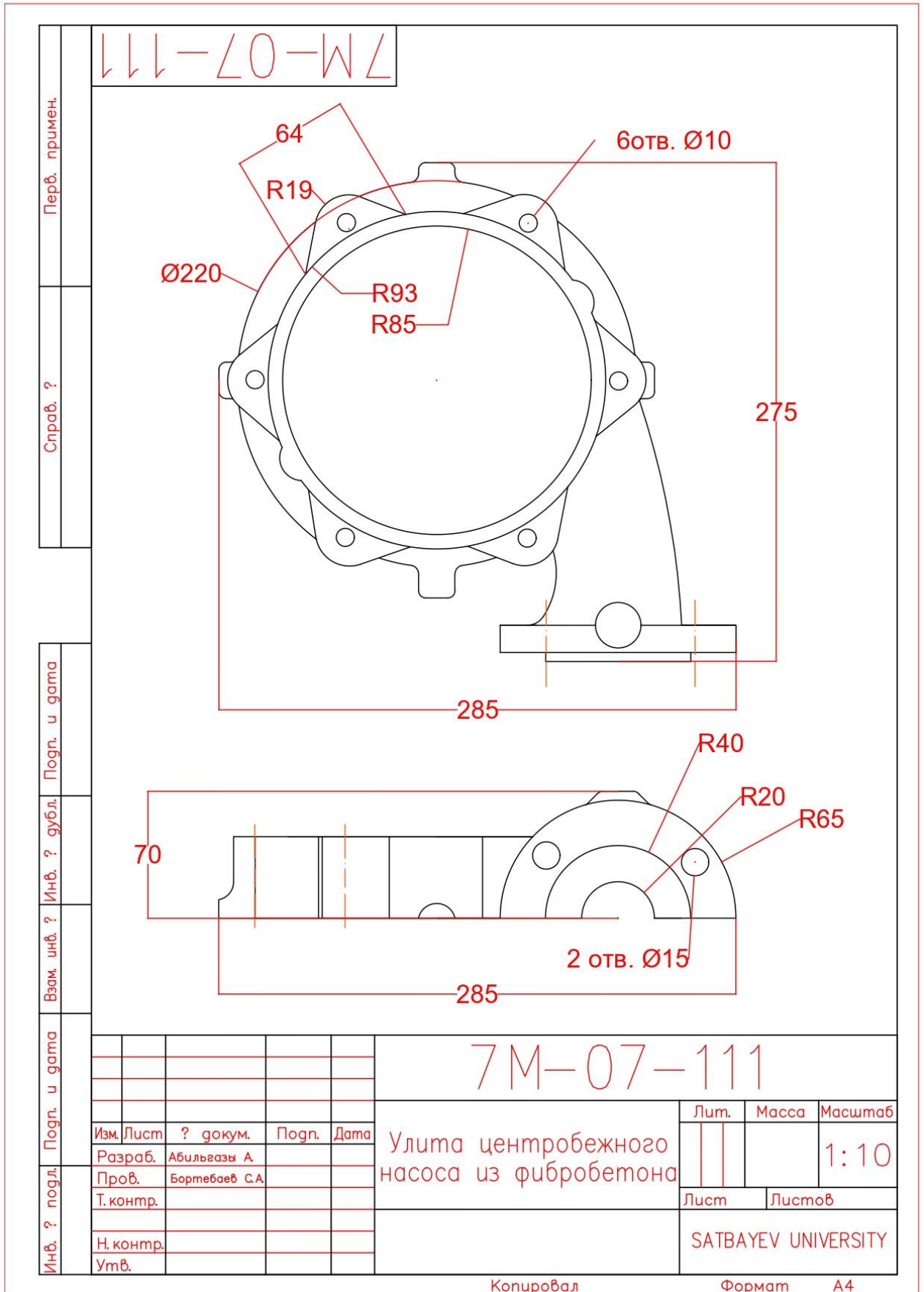
ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Гурьев А.М., Марков В.А. Контроль качества отливок в машиностроении. – Барнаул. : Изд-во АлтГТУ, 2002. – 280 с.
2. Контроль качества отливок: Учебное пособие / В.М. Воздвиженский, А.А. Жуков, В.К. Бастраков. – М. : Машиностроение, 1990. – 240 с. 26
3. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Техническая диагностика и контроль качества» для студентов обучающихся по направлению 150700 «Машиностроение»
4. В. Н. Моргунов Основы конструирования отливок. Параметры точности и припуски на механическую обработку // Издательство Пензенского государственного университета, Пенза 2004
5. В.А. Кечин, Г.Ф. Селихов, А.Н. Афонин Проектирование и производство литых заготовок // Владимирский государственный университет, Владимир 2002
6. Технология обработки типовых деталей и сборки машин, Конспектлекций Утверждено на заседании методического совета Протокол № 1 от 20.11.2015 Краматорск ДГМА 2015
7. К. К. Мирошниченко. Влияния технологии перемешивания и состава фибробетона на его долговечность и усадку
8. Кузеев И.Р. 53-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ, 71 с
9. Маилян, Л.Р., Налимова, А.В., Маилян, А.Л., Айвазян, Э.С. Челночная технология изготовления фибробетона с агрегированным распределением фибр и его конструктивные свойства. [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2011, №4.- Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/714> (доступ свободный)- Загл. с экрана.- Яз. рус. 2
10. К.т.н., доцент С.В.Клюев, Высокопрочный фибробетон для промышленного и гражданского строительства, 34 с
11. Соколова М.В., Международный научно-исследовательский журнал 2014г, 29с
12. Клюев С. В. Высокопрочный фибробетон для промышленного и гражданского строительства // Инженерно-строительный журнал, № 8, 2012 с. 61–66.
13. Р.М.Сулейманов Проектирование отливки, получаемой в песчаной литейной форме методические указания к практической работе // Оренбургский государственный университет, Оренбург 2001
14. Килов, А. С. Производство заготовок. Литье : Серия учебных пособий. / А. С. Килов, А. В. Попов, В. А. Недыхалов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО Оренбург. гос. унт, Индустриально-пед. колледж. Оренбург : Изд-во Оренбург. гос. ун-та, 2004. Кн. 3 : Проектирование и производство отливок (литых заготовок).
15. Клюев С. В. Высокопрочный фибробетон для промышленного и гражданского строительства // Инженерно-строительный журнал, № 8, 2012

16. Мирошниченко К. К. Влияния технологии перемешивания и состава фибробетона на его долговечность и усадку // Современное промышленное и гражданское строительство, том 8, номер 1, 2012
17. Abdulhadi M. A comparative study of basalt and polypropylene fibers reinforced concrete on compressive and tensile behavior // International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT). 2014
18. Korsun, V., Vatin, N., Korsun, A., Nemova, D. Physical-mechanical properties of the modified fine-grained concrete subjected to thermal effects up to 200°C (2014) Applied Mechanics and Materials
19. Morozov, N.M., Viktorovich Borovskich, I., Khozin, V. G. Sand basalt fiber concrete (2013) World Applied Sciences Journal
20. Маилян, Л.Р., Налимова, А.В., Маилян, А.Л., Айвазян, Э. С. Челночная технология изготовления фибробетона с агрегированным распределением фибр и его конструктивные свойства. [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2011, № 4.
21. ВСН 56–97. Проектирование и основные положения технологий производства фибробетонных конструкций. [Текст] - Москва: научнотехническое управление НИЦ «Строительство», 1997. ГОСТ 310.4–81.
22. Palanisamy, T., Dineshkumar, G. Performance evaluation and structural behavior of basalt fiber reinforced concrete (2014) International Journal of Earth Sciences and Engineering

Қосымша А





Қосымша Ә
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы

**Тұрқылық бөлшектердің құйылған үлгілерінің сапасы мен дәлдігін
бағалау әдістемесі**

ЖОБА

Алматы 2021

1. Фибробетондардан улит корпусын құю кезінде алдымен улиттің екі жартысын төгіп, содан кейін эпоксидті қосылыспен жабыстырамыз.

Әдетте, пластикалық сипаттамаларға ұқсас композициялық материал қалыптардың жақтауын жасау үшін қолданылады, бірақ біз қалыңдығы 0,5...0,6 мм болатын болат параққа және оларды бір-біріне қосу үшін контактiлi дәнекерлеуді қолданудың ыңғайлылығына байланысты №4 бұрыштарға тоқтадық.

2. Алдын ала екіге бөлінген улитаның әр жартысы үшін сыртқы контурдың қалыптау жақтауы алынып тасталды. Екі половинки улиты-қатынасқа арналған бөлгіш пластине орнатты арасындағы половинками қаңқа, ол стянули бұрандалармен М6.

Құю Силиконы сыртқы беттерді қалыптастыру үшін материал ретінде пайдаланылды. Құю кезінде жиналған пішін тігінен орнатылды, силикон шығатын түтікке қарама-қарсы жағынан құйылды.

3. Улиттің ішкі бетін қалыптастыру үшін фибробетон құрамы жағынан улит корпусына ұқсас болды. Композицияны құю улита корпусының әр жартысында бөлек жүргізілді-ол үшін улитаның жартысы бұрын орналастырылған және вибростолға көлденең бекітілген қалыптарға орналастырылды.

4. Фибробетонның белгілі бір бөлігі вибростолға орналастырылған және бекітілген улиттердің силикон қалыптарына салынып, оларға улиттің ішкі қуысының модельдерінің жартысы сыртқы пішіннің шеттерімен біріктірілгенге дейін басылған.

5. Вибростол 5 ... 6 минутқа қосылып, ішкі форманың сыртқы түріне қатысты орнын басқарды.

6. Фибробетонды қабылдамағаннан кейін, корпусың жартысы эпоксидті композициямен тығыздалған жабысқақ ұнмен желімделіп, абразивті шеңбермен өңделген. 2 қабатындағы желімделген корпус гелкоутпен жабылған.

7. HANDYSCAN 3D көмегімен біз улита корпусын 3D сканерлейміз. Құюдың дәлдігін білу. BLACK сериясының техникалық сипаттамалары оны жоғары сапалы, портативті 3D өлшеу технологиясында анықтамалық етеді.

8. Біз сканерлеу және модельдеу деректерін VXelements-те өңдейміз. Бұл 3D сканерлеу деректерін жинауға және өңдеуге арналған қарапайым және қуатты платформа. Планшеттер мен смартфондармен үйлесімді. Барлық сканерлеу және өлшеу деректерін бір пайдаланушы ортасына жүктейді.

9. Металлдан және фибробетоннан жасалған ұлулардың көлемі. Салыстыру үшін. VXmodel-бұл кез-келген 3D басып шығаруда немесе CAD бағдарламалық жасақтамасында соңғы пайдалану үшін 3D сканерлеу деректерін өңдеуге мүмкіндік беретін vxelements-ке тікелей интеграцияланған бағдарламалық жасақтама. VXmodel 3D сканерлеуден компьютерлік дизайнға немесе нысандарды өңдеудің технологиялық процесіне дейінгі ең қарапайым және жылдам жолды ұсынады.

10. ГОСТ 26645-5 85 сәйкес құю дәлдігінің параметрлерін орнатыңыз. Құю дәлдігінің параметрлері-өлшемдердің, беттердің немесе құюдың жалпы дәлдігінің жалпыланған сипаттамалары.

Құю дәлдігінің нормалары, яғни құю дәлдігі параметрлерінің деңгейіне қойылатын талаптар ГОСТ 26645-85 /3/ мәніне, құрылымдық және технологиялық ерекшеліктеріне, құюды пайдалану және дайындау жағдайларына байланысты реттеледі. Дәлдік нормалары тұтастай құюға, оның жеке беттері мен өлшемдеріне реттеледі. Бұл ретте жекелеген беттер мен өлшемдерге тұтастай құюға қарағанда дәлдіктің неғұрлым қатаң нормаларын белгілеуге жол беріледі.

Сонымен, сынып немесе дәреже саны неғұрлым аз болса, соғұрлым дәлірек болады, ал төзімділік пен жәрдемақы аз болады, ал керісінше, сынып немесе Қадам саны неғұрлым үлкен болса, соғұрлым олар қатал, ал төзімділік пен жәрдемақы көбірек болады.

11. Біз ішкі бетін гелькоутпен өңдейміз. Гелькоут (гелькоат, gelcoat) – Композиттердің қорғаныш және сәндік жабынын қалыптастыру үшін қолданылатын гель түріндегі арнайы материал. Көбінесе композиция эпоксидті полимерді камтиды, бірақ гелькоуттардың басқа түрлері бар – полиэфир шайырына негізделген. Сондай – ақ, композицияға басқа компоненттер кіруі мүмкін-белгілі бір түсті пигменттер, байланыстырғыштар, толтырғыштар.

Гелькоут-бұл матрицаларға арналған эпоксид немесе полиэфир шайыры. Алдымен ол матрицаға қолданылады, ал емдеуден кейін бір немесе бірнеше күшейту қабаты орындалады. Жоғарыдан эпоксидті шайырмен тағы бір рет сіңдірілген. Өнімді қалыптан шығарғаннан кейін оның алдыңғы жағы гелькоутпен жабылады.

Өнімді өз қолыңызбен қолдану үшін бүріккіштерді, бүріккіш пистолетті, щетканы қолдануға болады. Қоршаған ортаның температурасы + 18 градустан төмен болмауы керек, әйтпесе материал ұзақ уақыт кебеді, қатаю бұзылулармен бірге жүреді. Нәтижесінде жабынның қызмет ету мерзімі азаяды. Жоғарғы рұқсат етілген шегі +25 градус.

Жұмысқа кіріспес бұрын гелькоут жақсы араласады. Ол үлкен контейнерде сатылғандықтан, бөлігін кішкене контейнерге құйған жөн. Онда материал нұсқаулықта көрсетілген пропорцияға сәйкес катализатормен сұйылтылады (әдетте 2 %). Содан кейін ерітінді қайтадан араластырылады.

Қылқаламмен қолдану әдетте кішігірім жерлерді бояу үшін қолданылады, маңызды жұмыстар механикаландырылған әдіспен жүзеге асырылады. Жабын екі қабатты, олардың әрқайсысы максималды дәлдікпен қолданылуы керек. Бұл ауа көпіршіктерінің пайда болуын болдырмау үшін қажет-олар бетінің сапасын төмендетеді. Әр 4 минут сайын кебеді және сіз өнімнің жаңа қабатын шашыратуға болады. Соңғы жабынның қалыңдығы 0,5 мм, оңтайлы – 0,8 мм болуы керек.

Әбілғазы А.Ж., Бортебаев.С.А.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
abilgazy04@mail.ru

Фибробетоннан ортадан тепкіш сорғы корпусын құю технологиясы

Аннотация. Мақалада тау-кен металлургия саласында қолданылатын ортадан тепкіш сорғы корпусын фибробетоннан құю технологиясы қарастырылған. Фибробетоннан корпусық бөлшектерді құю үшін қалыптарды дайындау процесі толық зерттелмегендіктен зерттеу міндеттерінің бірі фибробетоннан ортадан тепкіш сорғылардың корпусық бөлшектерін құю технологиясын дайындау және осы технологияны жүзеге асыру үшін жабдықтардың конструктивті шешімдерін әзірлеу болып табылды. Зерттеулерде беріктік сипаттамаларын жақсартатын болат фибробетоннан жасалған құрамалар және сыртқы беттердің пішінін қалыптастыру үшін құюға материал ретінде силикон қолданылды. Эксперименттік зерттеулер арнайы стендтерде жүргізілді, ал олардың нәтижелері стандартты әдістемелер бойынша математикалық статистика әдістерімен өңделді.

Түйін сөздер: фибробетон, ортадан тепкіш сорғы, корпус, фибра, стенд, арматуралау.

Әр түрлі сұйықтықтарды айдауға арналған түрлі құрылғылардың арасында ортадан тепкіш сорғы ең тиімді болып табылады: бұл агрегаттың жұмыс істеу принципі жоғары өнімділік пен ағынның сапалы үйлесімін қамтамасыз етеді, бірақ бұл жағдайдың өзінде де конструкция өте қарапайым болуға мүмкіндік береді. Мұндай түрдегі сорғылар өнеркәсіптің барлық салаларында қолданылады: тау-кен, химия, мұнай-химия, құрылыс және көмір. Осындай агрегаттарды сондай-ақ топырақты гидромеханизациялау кезінде, көмір өндірудің гидравликалық тәсілі кезінде, сондай-ақ коммуналдық сумен жабдықтаудың барлық жүйелерінде кездестіруге болады. Бөлшектерді өңдеудің жоғары дәлдігі талап етілмейді, дегенмен, сорғының өнімділігі төмендемеуі үшін герметикалықпен қамтамасыз етілуі тиіс. Материалға қойылатын талаптар - коррозияға төзімділігі жоғары. Қазіргі таңда құрылыс материалдары нарығында жаңа материал – фибробетон ұсынылады. [1]

Фибробетон - бұл ұсақ түйіршікті материал, оның құрамдас бөлігі-арматуралаушы толтырғыш. Бұрын сынғыштықты және жарықтардың пайда болу санын төмендетуді есептей отырып, бетонның беріктігін арттыру бойынша шаралар қабылданды. Осылайша, тәжірибиешілер дисперсиялық талшықтарды қосып, оларды барлық бетон массасына біркелкі үлестірді. Осы жұмыстардың нәтижесінде алынған бетонның сипаттамасы жақсарды, олар:

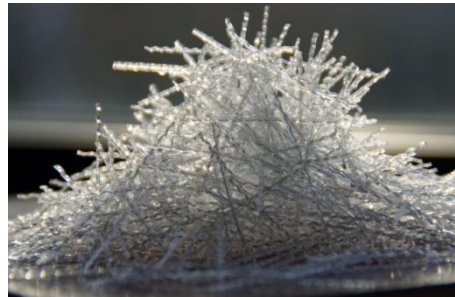
1. беріктігі 30%-ға дейін артты;
2. дене жүктемелеріне төзімділік артты;
3. жарықтар сирек болды.

4. Фибраның екі тобы бар: металл - бастапқы зат әртүрлі пішіні мен өлшемдері бар болат; металл емес - шыны, акрил, мақта, базальт, полиэтилен, карбон, көміртек және басқалары сияқты материалдардан жасалады (сурет. 1а,б). [2]

а)



б)



Сурет 1 – Фибра түрлері

Құйма бөлшектерді дайындаудың басты ерекшелігі – олардың барлық қасиеттері (физикалық, химиялық, механикалық және т.б.) бір ғана металлургиялық қайта жасау кезінде-компоненттердің қоспасын формасына құю және оның кристалдануы кезінде қалыптасады. Құйманы дайындау технологиясы құйма бөлшектің сапасын едәуір дәрежеде қалыптастырады және анықтайды. Металдан құйылған бөлшектерді құрастырудың жетілмегендігі және құю тәсілін таңдаудың дұрыс еместігі механикалық өңдеуге айтарлықтай әдіптердің пайда болуына әкеледі. Бұл артық станок паркін, құрал-саймандарды, технологиялық жабдықтарды, өндірістік алаңдарды және т. б. құруды тудырады.[3]

Құю кезінде металдан жасалған құйманың үстіңгі қабаты жоғары қаттылықтың ұсақ түйіршікті құрылымы болады, ал механикалық өңдеу арқылы бұл қабат алынады. Механикалық өңдеуге жіберу неғұрлым көп болған сайын, соғұрлым нығыздалған үстіңгі қабаты алынады, бұл бұйымның беріктігін нашарлатады және оның қызмет ету мерзімін төмендетеді.

Алайда фибробетоннан корпустық бөлшектерді құю үшін қалыптарды дайындау процесі толық зерттелмеген, өйткені ол фибробетонды қоспаның бастапқы материалдарымен байланысты бірқатар арнайы ерекшеліктерге ие болғандықтан. Сондықтан зерттеу міндеттерінің бірі фибробетоннан ортадан тепкіш сорғылардың корпустық бөлшектерін құю технологиясын әзірлеу және осы технологияны жүзеге асыру үшін жабдықтардың конструктивті шешімдерін әзірлеу болды. [4]

Ең басты элемент-пішін, яғни матрицасы. Нарықта дайын жабдықтар бар, бірақ біздің жағдайда оны пайдалану мүмкін болмады. Бұл редукторлардың корпустарын құю үшін формалармен ешкім айналыспағандықтан.

Болат және шойын құймадан центрден тепкіш сорғылардың улиткаларын құю технологиясының үш түрі бар, олар:

- балқытылатын нысандар бойынша құю: мұндай технология кезінде улиткалардың сыртқы және ішкі қуысы құмнан, ал улитканың өзі балауыздан, ол одан әрі балқытылады;

- улитканың жоғарғы және төменгі бөлігін бөлек құю, яғни алдымен улитканың жартысы құйылады, кезекті балқытылуымен.

- бір бөлігінің жартысын құмды нысанға құю, оған бүкіл улитканың бірыңғай құмды түрінде бірге құйылып, ішкі қуысты имитациялайтын құмды нысан салынады. Құмды пішінді алып тастау үшін барлық опока қағу торына орналастырылады.[5]

Мұндай технология ұлудың ішкі бетінің күрделі формасымен байланысты.

Фибробетондардан улитаның корпусын құю кезінде біз 2-ші технология бойынша жасадық: алдымен улитаның екі жартысын құйып, одан кейін эпоксидті құраммен жабыстырдық.



Сурет 2 – Екі бөлікке бөлінген улита корпусы

Әдетте қалыптардың қаңқасын дайындау үшін пластикпен сипаттамасына ұқсас композитті материал пайдаланылады, біз қалыңдығы 0,5...0,6 мм қаңылтыр болатқа және №4 бұрыштарға оларды өзара қосу үшін түйіспелі дәнекерлеуді қолдану ыңғайлылығына байланысты тоқтадық.

Алдын ала екі бөлікке бөлінген улитаның әрбір жартысына арналған сыртқы контурдың құйма формасының қаңқасы алмалы-салмалы етіп орындалды (2-сурет). Улитаның екі жартысын бөлгіш пластинаға бекітіп, қаңқа жартысының арасына орнатты, ол М6 болттарымен бекітілген.

Сыртқы беттерді қалыптастыру үшін материал ретінде құюға силикон қолданылды. Құю кезінде жиналған пішін тігінен орнатылып, силиконды шығару келте құбырына қарама-қарсы жақтан құйылды.

Силикон-бұл полимер, оның негізі кремний мен оттегі молекулаларының тізбегі болып табылады. Кремний атомдарына органикалық топтар (фенильді, этильді, метильді) қосылады. Силиконда органикалық топтармен біріктірілген бірнеше кремний - оттегі тізбегі болуы мүмкін. Олар химиялық формуласы бар $[R_2SiO]$, мұнда R – органикалық топ. Техника мен өнеркәсіпте силиконның ультракүлгін және радиациялық сәулеленуге төзімділік, химиялық инерттілік, жоғары және төмен температураларда икемділікті сақтау және т.б. қасиеттері талап етіледі. Жүргізілген талдау көрсеткендей, матрицаларды дайындау кезінде полимербетоннан жасалған редукторлардың бөлшектерін құю үшін ең жақсы силикон түрі «Силагерм 7140».

Силагерм 7140 бөлме температурасында 24 сағат бойы қатайтылады. Ол күрделі конфигурациялы формаларды жасау үшін қолданылады. Шору бойынша қаттылық 35-45А арқасында үлкен көлемді құю кезінде форманың геометриясын сақтауға мүмкіндік береді. Жұмыстың температуралық режимі - 60-тан + 2500 с дейін. Жасалған зерттеулер, аталған сипаттамалар ірі габаритті редукторлардың элементтерін құю талаптарын толық қанағаттандыратынын растады.

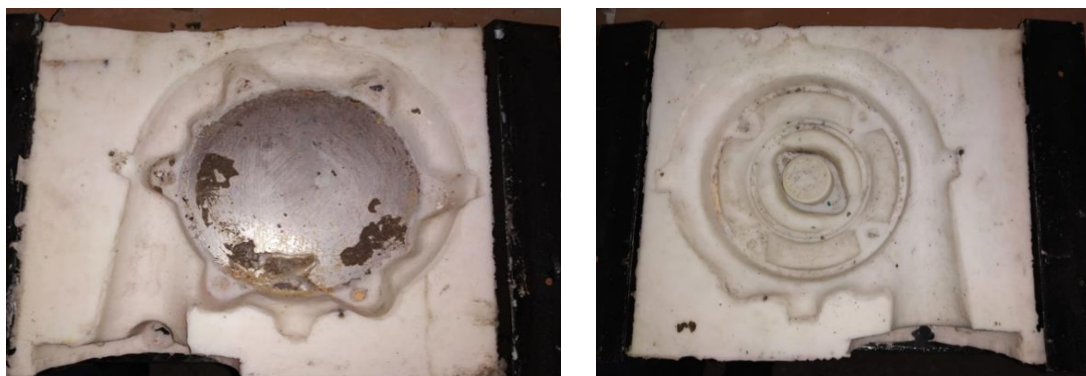
Улитаның ішкі бетін қалыптастыру үшін оның корпусына қолданған ұқсас құрамы бойынша фибробетон қолданылды. Құйманы құю улитаның корпусының әрбір жартысына жеке жүргізілді – бұл үшін улитаның жартысын құйылып қойған қалыптарға орналастырып, алдын ала виброүстелге көлденең бекітіп қойды. (4-сурет)

Корпустардың жарты бөлігін құю келесі ретпен жүргізілді:

- виброүстелде орналасқан және бекітілген улиталар жартысының силикон пішінінде фибробетонның белгілі бір бөлігін салып, сыртқы форманың шеттерін біріктіргенге дейін улитаның ішкі қуысының үлгілерінің жартысын басып тұрды.

- виброүстелді 5.6 минутқа қосып, ішкі форманың сыртқы түріне қатысты жағдайын бақылап отырды.

Фибробетонды қатқаннан кейін корпустың жартысын андезит ұнымен эпоксидті құраммен желімдеп, абразивті шеңбермен өңделді. Желімделген корпусты 2 қабатты гелькоутпен жапты.



Сурет 4 - Ішкі және сыртқы бөлігін құюға арналған пішіндер

Зерттеу жүргізу барысында әдеби көздердің аналитикалық шолуын, фибробетон қоспаларының құрылымын теориялық зерттеуді, қоспаларды дайындау тәсілдеріне және фибробетоннан жасалған дайын бұйымдарды құю және сынау арқылы алынған нәтижелерді тексере отырып, әр түрлі факторлардан ортадан тепкіш сорғылардың корпустарын құю технологиясына әсерін тәжірибелік зерттеуді қамтитын кешенді әдістеме қолданылды. Эксперименттік зерттеулер арнайы стендтерде жүргізілді, ал олардың нәтижелері стандартты

әдістемелер бойынша математикалық статистика әдістерімен өңделді. Бұл алынған нәтижелердің жоғары шынайылығын қамтамасыз етті және фибробетонды қоспаларды дайындау бойынша технологиялық нұсқауларды және олардан орталықтан тепкіш сорғылардың корпустарын құю технологиясын әзірлеуге мүмкіндік берді.

Фибробетон өзінің сипаттамалары бойынша ортадан тепкіш сорғылардың корпустарын дайындауға арналған материалдарға қойылатын талаптарға толық сәйкес келеді. Фибробетоннан жасалған ортадан тепкіш сорғылардың корпустарын құю тәсілімен жасалған қосымша механикалық өңдеуді талап етпейді және тәжірибелік сынау процесінде жақсы сапаны көрсетті.

Қолданылған әдебиеттер:

1. К. К. Мирошниченко. Влияния технологии перемешивания и состава фибробетона на его долговечность и усадку
2. Кузеев И.Р. 53-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ, 71 с
3. Маилян, Л.Р., Налимова, А.В., Маилян, А.Л., Айвазян, Э.С. Челночная технология изготовления фибробетона с агрегированным распределением фибр и его конструктивные свойства. [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2011, №4.- Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/714> (доступ свободный)- Загл. с экрана.- Яз. рус. 2
4. К.т.н., доцент С.В.Клюев, Высокопрочный фибробетон для промышленного и гражданского строительства, 34 с
5. Соколова М.В., Международный научно-исследовательский журнал 2014г, 29с

Әбілғазы А.Ж., Бортебаев.С.А.

Технология отливки корпуса центробежного насоса из фибробетона

Аннотация. В статье рассмотрена технология заливки корпуса центробежного насоса из фибробетона, применяемая в горно-металлургической отрасли. Поскольку процесс изготовления форм для литья корпусных деталей из фибробетона не полностью изучен, одной из задач исследования являлась разработка технологии литья корпусных деталей центробежных насосов из фибробетона и разработка конструктивных решений оборудования для реализации этой технологии. В исследованиях использовались силиконовые соединения из стального фибробетона, улучшающие прочностные характеристики, и силикон в качестве материала для литья для формирования формы наружных поверхностей. Экспериментальные исследования проводились на специальных стендах, а их результаты обрабатывались методами математической статистики по стандартным методикам.

Ключевые слова: фибробетон, центробежный насос, корпус, фибра, стенд, отливка, армирования.

Abilgazy.A.Zh., Bortebaev.S.A.

Technology for casting the casing of a centrifugal pump made of fibreglass

Annotation. The article deals with the technology of filling a centrifugal pump casing made of fibroconcrete used in the mining and metallurgical industry. Since the process of manufacturing molds for casting body parts from fibroconcrete is not fully studied, one of the research tasks is to develop a technology for casting body parts of centrifugal pumps from fibroconcrete and develop design solutions for implementing this technology. In the research, silicone compounds made of steel fiber concrete were used to improve the strength characteristics and silicone material as a casting material for forming the shape of external surfaces. Experimental studies were conducted on special stands, and their results were processed by mathematical statistics using standard methods.

Keywords: fiber concrete, centrifugal pump, housing, fiber, stand, casting, reinforcement.

Магистрант Әбілғазы Алмағұлдың магистрлік диссертациясына

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

7M07111 – Машиналар мен жабдықтардың сандық инженериясы

Диссертация тақырыбы:

**«Тұрқылық бөлшектердің құйылған үлгілерінің сапасы мен дәлдігін
бағалау әдістемесін әзірлеу»**

Диссертациялық жұмыс жаңа материал – фибробетоннан құйылып жасалған ортадан тепкіш сорғы тұрқысының дәлдігін анықтау мен сапасын бағалауға арналған әдістеме әзірлеу болып табылады.

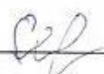
Алға қойылған мақсатқа жету үшін магистрант құю өндірісінің технологиясына талдау жүргізіп, олардың кемшіліктерін анықтады. Сонымен қатар машиналардың корпусық бөлшектерін жасауда композиттік материалдарды құю, олардың дәлдігін нормалау және сапасын бағалау әдістемелеріне талдау жүргізді.

Жұмысты орындау барысында диссертант Әбілғазы Алмағұл өзінің теориялық білімінің тереңдігімен, зерттеулердің мақсаты мен міндеттерін дұрыс анықтай алатындығымен техникалық әдебиеттер мен анықтамалармен дұрыс жұмыс істей алатындығымен ерекшеленді. Берліген тапсырмаларды кестеге сәйкес уақытылы орындап отырды.

Диссертациялық жұмыста фибробетоннан құйылып жасалған ортадан тепкіш сорғы корпусын арнайы бағдарлама арқылы сканерлеп, оның 3D өлшемін алды және оны металл үлгімен қабаттастырып геометриялық дәлдеген анықтай білді. Сонымен қатар құйылған бөлшектің сапасын анықтауға арналған қиратпай бақылау әдісін ұсынып, оны қолданудың әдістемесін жасады.

Диссертациялық жұмыс магистрлік диссертацияға қойылған талаптарға сәйкес орындалған, жұмысты Мемлекеттік аттестаттау комиссиясында қорғауға ұсынамын және оның авторы Әбілғазы Алмағұл 7M07111 – Машиналар мен жабдықтардың сандық инженериясы білім беру бағдарламасы бойынша техника ғылымдарының магистрі академиялық дәрежесіне лайық деп санаймын.

Ғылыми жетекші
тех. ғыл. кандидаты,
ассистент-профессор

 Бортебаев С.А.

«19» 06 2021 ж.

ПІКІР

Әбілғазы Алмағұлдің «Тұрқылық бөлшектердің құйылған үлгілерінің сапасы мен дәлдігін бағалау әдістемесін әзірлеу» тақырыбындағы магистрлік диссертациясына

Дайындау бағыты: 7M07111 – Машиналар мен жабдықтардың сандық инженериясы

Жұмыстың мақсаты. Магистрлік диссертация фибробетоннан құйылып жасалған ортадан тепкіш сорғы тұрқысының дәлдігін анықтау мен сапасын бағалауға арналған әдістеме әзірлеу болып табылады.

Жұмыстың өзектілігі. Қазіргі уақытта кен-металлургия саласында машинажасаудың негізгі мақсаты өнімнің және қосалқы бөлшектердің өзіндік құнын төмендететін және олардың сапасын арттыратын, тиімді бәсекеге қабілетті технологияны құруға ықпал ететін заманауи технологияларды енгізу болып табылады. Фибробетоннан құйылатын ортадан тепкіш сорғылардың тұрқылық бөлшектерін құю технологиясын дайындау және құйылған бөлшектердің дәлдігі мен сапасын бағалаудың заманауи әдістемесін әзірлеу маңызды мәселелердің бірі болып табылды.

Жұмыстың қысқаша сипаттамасы. Диссертациялық жұмыс магистрлік диссертацияларға қойылатын талаптарға сәйкес орындалған және негізгі 4 бөлімнен тұрады:

1 Корпустық бөлшектерге арналған дайындамаларды алу әдістеріне шолу.

2 Құю өндірісіне арналған бастапқы материалдардың бастапқы бақылауы.

3 Корпустық бөлшектерді құю технологиясын пысықтау.

4 Ортадан тепкіш сорғылардың тұрқылық бөлшектерін құю дәлдігін және сапасын бағалау.

Диссертациялық жұмыстың бөлімдері бір-бірімен логикалық түрде тығыз байланысқан. Жұмыстың жаңа ғылыми негізделген нәтижелері бар, ортадан тепкіш сорғының фибробетоннан құйылған улитасының геометриялық дәлдігін және құйылу сапасының стандарттарға сәйкес бағалау әдістемесі әзірленген.

Жұмыста корпустық бөлшектерді алудың әдістеріне, оның ішінде құю өндірісіне аналитикалық талдау жүргізілген. Құйылған бөлшектердің геометриялық дәлдігін бағалауда арнайы компьютерлік бағдарлама қолданылып, өлшемдердің ауытқу шамасы анықталған. Сонымен қатар құйылған корпустық сапасын анықтау үшін ультрадыбысты дефектоскопия әдісін қолдану ұсынылған.

Диссертациялық жұмыста ұсынылып отырған әдістер ғылыми қызығушылық тудырады және корпустық бөлшектерді құю тәсілімен өндіруде саласында практикалық маңызы бар.

Кемшіліктер мен ұсыныстар.

1. Фибробетонан жасалған корпустың металдан жасалған корпустен салыстырғандағы экономикалық тиімділігін көрсеткенде жұмыстың құндылығын арттырар еді.

2. Геометриялық дәлдік бойынша корпустың кейбір бөліктерінің ауытқушылығы жоғары болып шыққан.

ЖҰМЫСТЫ БАҒАЛАУ

Жоғарыда көрсетілген кемшіліктерге қарамастан Әбілғазы Алмагүлдің магистрлік диссертациясы жоғары ғылыми деңгейде орындалған және магистрлік диссертацияларға қойылған барлық талаптарға сәйкес орындалған. Жұмыстың ғылыми жаңалығы мен практикалық маңыздылығы бар. Жалпы алғанда магистрлік диссертацияны өте жоғары бағалай отырып, оның авторы Әбілғазы Алмагүлді «Машиналар мен жабдықтардың сандық инженериясы» дайындау бағыты бойынша «Техника ғылымдарының магистрі» академиялық дәрежесін беруге лайық деп есептеймін.

Пікір беруші

ҚазҰЖУ оқу істері жөніндегі проректоры
тех. ғыл. докторы, профессор



А.Тұрдалиев

2021ж.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Әбілғазы А. Ж.

Название: «Тұрғылықты бөлшектердің ұйымдан алғилерінің сапасы мен дәлдігін бағалау әдістемесін әзірлеу»

Координатор: Сайын Бортөбаев

Коэффициент подобия 1: 0.7

Коэффициент подобия 2: 0.3

Замена букв: 0

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

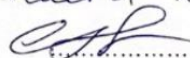
Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

В связи с отсутствием признаков плагиата, работа допускается к защите
19.06.2021.
Дата


Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Әбілғазы А. Ж.

Название: «Тұрқылық бөлшектердің құйылған үлгілерінің сапасы мен дәлдігін бағалау әдістемесін әзірлеу»

Координатор: Сайын Бортебаев

Коэффициент подобия 1:0.7

Коэффициент подобия 2:0.3

Замена букв:0

Интервалы:0

Микропробелы:0


Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата.

 19.06.2021

Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

В связи с отсутствием признаков
плагиата работа допускается
к защите.
19.06.2021



Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения