

6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD)
ғылыми дәрежесін алу үшін диссертациясының
АНДАТПАСЫ

ЖАКУПОВА АРАЙ ТОЛЕПБЕРГЕНОВНА

**БОЛАТТЫ ҚҰБЫР МАРКАЛАРЫНАН ЖАСАЛҒАН ҮЗДІКСІЗ
ҚҰЙЫЛҒАН ДАЙЫНДАМАЛАРДЫҢ САПАСЫН АРТТЫРУ**

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Үздіксіз құйылатын Болат дайындамаларды үздіксіз құю әдісімен өндіру технологиясы металлургия өнеркәсібінің маңызды саласы болып табылады. Мұнай өнеркәсібінің жіксіз құбырлардың сапасы мен физика-механикалық қасиеттеріне қойылатын талаптар нормаларының қатаңдауы, аса терең ұңғымаларды игеру және мұнай өндіру процестерінің күрделенуі салдарынан оларды жақсарту жөнінде жаңа шешімдер әзірлеуді талап етеді. Жіксіз құбырлардың механикалық қасиеттерінің қажетті жиынтығын қамтамасыз ету үшін химиялық және құрылымдық біркелкілікті барынша алып тастау арқылы өндірістің бастапқы кезеңінде жоғары сапалы дайындамаларды алу қажет.

Болат дайындамаларының сапасын жақсарту бойынша ғылыми зерттеулер нәтижесінде өндірілетін негізгі шешімдер үздіксіз құю процесінің технологиялық параметрлерін оңтайландыруға және белгілі заңдылықтар мен өндірістік тәжірибеге негізделген жабдықтарды жетілдіруге бағытталған. Үздіксіз құю жабдығы тораптарының конструкцияларын жаңғырту үздіксіз құйылған дайындамалардың сапалық сипаттамаларының деңгейін ұтымды арттыруға мүмкіндік береді.

Бұл жұмыстың зерттеу өзектілігі құбыр дайындамаларының макроқұрылымындағы ақаулар деңгейін төмендетуге бағытталған шешімдерді әзірлеу болып табылады. Ақаулардың деңгейін азайтуды және жарамды өнімнің шығуын ұлғайтуды қамтамасыз ететін үздіксіз құйылған құбыр дайындамаларын алу технологиясын жетілдіру отандық өндірістің және алынатын өнімнің бәсекеге қабілеттілігін арттыруды негіздейтін өзекті мәселе болып табылады.

Жұмыстың мақсаты оның сапасын арттыруды қамтамасыз ететін құбырлы дайындамаларды құю технологиясын жетілдіру болып табылады.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер шешілді:

- құйылған дайындаманың көлденең қимасының пішінінің оның құрылымы мен механикалық қасиеттерінің қалыптасуына әсерін зерттеу;
- қуыс дайындамаларды құю және оны илемдеу процестерін компьютерлік модельдеу;
- құбырлы қуыс дайындамаларды құюдың технологиялық параметрлерін анықтау әдістемесін әзірлеу;
- қуыс болат дайындаманы құю технологиясын жетілдіру;
- қатты және қуыс дайындамадан құбырларды өндіру технологияларын салыстырмалы талдау;

- ұсынылған шешімдердің экономикалық негізделуі.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы:

- қуыс дайындамаларды құюдың жетілдірілген технологиясын қолданудың мақсаттылығы дәлелденді, бұл тұтас дайындамаларды құюмен салыстырғанда макроқұрылымның ақаулығының төмендеуін қамтамасыз етеді: жеңіл жолақтар - 0,68-ден 0,35 баллға дейін, шеткі нүктелік қоспалар - 0,09-дан 0,02-ге дейін. нүктелер, бөлінген жолақтар мен жарықтар - 0,63-тен 0,31 баллға дейін;

- LVM Flow-те қуыс дайындамаларды құюға арналған компьютерлік модель жасалды, онда шөгілмейтін құрылымның қалыптасуы және Нияманың 0,362-0,611-ден 1,257-2,043-ке дейін және компьютердің критерийі бойынша дайындаманың микрокеуектілігінің жақсаруы. Deform 3D-де дайындамаларды илемдеу моделі болжалды, оның нәтижелері қатты дайындамадан қуыс дайындамаға өту кезінде қабырға қалыңдығының айырмашылығының 7,8-ден 3,5%-ға дейін төмендеуін көрсетеді;

- мұнай және газ құбырларын өндіру үшін қуыс болат дайындамаларды құюдың технологиялық параметрлерін ұқсастық критерийлері бойынша анықтау әдісі әзірленді - Фурье сандары;

- 1,46 тең ішкі және сыртқы беттер арасындағы салқындатқыш сұйықтық шығынының оңтайлы қатынасын анықтай отырып, қалыптаушы дайындаманың қалыптан шығатын жерінде дайындаманы екі жақты салқынлату арқылы болатты үздіксіз құю әдісі әзірленді. Ұсынылған әдістің жаңалығы пайдалы модельге патентпен расталады;

- ұсынылғанға сәйкес қуыс құйма дайындамадан алынған құбырлардың созылу беріктігінің (792-795 МПа), аққыштық шегінің (635-640 МПа) және салыстырмалы ұзаруының (14,9-15,1%) қажетті мәндерін қамтамасыз ету тәжірибе жүзінде расталды. технология, тиісінше Е және N80 маркалары үшін ГОСТ 633-80 және API 5CT стандарттарына сәйкес;

- қуыс дайындамаларды қаттыларға қатысты біркелкі құрылымға және қасиеттерінің тұрақтылығына қол жеткізу анықталды: микроқаттылық мәндерінің диапазоны ± 14 -тен $\pm 3,5$ ВВ-қа дейін, ластану индексінің максималды мәні үшін төмендетілді. металл емес қосындылар 17 10-4-тен 11 10-4-ке дейін азайды және бөлгіш элементтердің біркелкі таралуы айтарлықтай төмендеді (көміртегі үшін - 5 10-3-тен 2 10-3% -ға дейін; күкірт пен фосфор үшін - 2 10-дан 3-тен 10-3% дейін).

Тәжірибелік мәнділігі. Ұсынылған шешімдерді қолданудың орындылығы құбыр дайындамасын өндіру технологиясының өнімділігін 16%-ға арттыру және жіксіз ыстықтай илектелген құбырды дайындау құнына әсер ететін қосымша деформация процестерінің құнын төмендету арқылы экономикалық негізделеді. Алынған нәтижелерді «KSP Steel» ЖШС жұмыс істеп тұрған өндірісінде енгізуге болады. Нәтижелердің сенімділігі пайдалы үлгі патентімен расталады.

Бұл жұмыста келесі зерттеу әдістері қолданылды:

- микро және макроқұрылымдық талдаулар;

- механикалық қасиеттерін және дюрометриялық талдауды анықтау үшін біресті созу қолданылды;
- LVM Flow және Deform 3D бағдарламаларының постпроцессорларында компьютерлік модельдеу нәтижелерін талдау;
- химиялық әртектілігін және бейметалл кірмелерді талдау.

Қорғауға шығарылатын ережелер:

- құбыр дайындамасының сапасы мен қасиеттеріне көлденең қимадағы геометрия бойынша бастапқы дайындаманың түрінің әсерін зерттеу нәтижелері;
- қуыс дайындамаларды құю және оны илемдеу процестерін компьютерлік модельдеу нәтижелері;
- құбырлы қуыс дайындамаларды құюдың технологиялық параметрлерін анықтау әдісі;
- қатты және қуыс дайындамалар үлгілерінің механикалық қасиеттерінің зертханалық сынақтарының нәтижелері;
- металл емес қосындылардың таралуын, сегрегацияның біркелкі еместігін және микроқұрылымдарын зерттеу нәтижелері;
- ұсынылған шешімдерді экономикалық бағалау.

Жұмыстың апробациясы. Зерттеудің негізгі нәтижелері халықаралық ғылыми конференцияларда баяндалып, талқыланды: «Торайғыров оқулары» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында, Торайғыров университеті, Павлодар; «Сәтбаев оқулары» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында, Торайғыров университеті, Павлодар; «Ғылым, технология және білім интеграциясы саласындағы заманауи инновациялар» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында, Рудный индустриалды институты, Рудный қ.; «Орал жас металлургтер мектебі» ХХ халықаралық ғылыми-техникалық конференциясында, Ресейдің тұңғыш президенті Б.Н.Ельцин атындағы Орал федералдық университеті, Екатеринбург, Ресей.

Жарияланымдар. Диссертация тақырыбы бойынша 10 мақала, оның ішінде Scopus деректер базасында индекстелген халықаралық рецензияланған ғылыми журналда 1 мақала (46%), негізгі нәтижелерін жариялауға ұсынылған ғылыми жарияланымдар тізіміне енгізілген жарияланымдардағы 4 мақала жарияланды. уәкілетті орган бекіткен ғылыми қызмет, халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциялар материалдарында 4 мақала және «Бос дайындамаларды үздіксіз құю әдісі» атты тақырыбына пайдалы үлгі Қазақстан Республикасының 1 патенті.

Диссертацияның көлемі мен құрылымы. Диссертацияның көлемі мен құрылымы. Диссертациялық жұмыс 95 баспа бетінде ұсынылған және кіріспеден, бес бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады. Жұмыста 31 сурет, 17 кесте, 137 атаудағы әдебиеттер тізімі және 3 қосымша бар.