

**Баятанова Ляйла Болаткановна**

**Электролитті плазмалық әсер ету әдісімен аз көміртекті болат бетінде түрлендірілген қабаттар қалыптастыру**

6D072300-Техникалық физика мамандығы бойынша философия докторы (Ph.D.) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертациясына

**АННОТАЦИЯ**

**Зерттеу тақырыбының өзектілігі.** Электролитті плазмалық өңдеуді қолдану мәселелері, ең алдымен катодты қыздыру ғылыми жағынан да және практикалық жағынан да өзекті болып табылады.

Зерттеулер электролитті плазмалық өңдеуді конструкциялық болаттар үшін қолданудың тиімділігін көрсетті. Болаттың осы класс түрлерінен жасалған дәстүрлі жолмен өңделетін материалдар беттік қабаттың жоғарғы морттығы мен ортаңғы бөлік қасиеттерінің төмендігіне ие. Электролитті плазмалық өңдеуді қолданы түрлендірілген қабат пен ортаңғы бөлік қасиеттерін айтарлықтай жоғарылатуға мүмкіндік береді. Конструкциялық аз көміртекті 18ХНЗМА-Ш болатының құрылымының қалыптасуының ерекшеліктері беріктендіретін термиялық өңдеудің технологиялық мүмкіндіктерін кеңейтетін жаңа режимдер ұсынуға мүмкіндік береді.

Осы уақытқа дейін 18ХНЗМА-Ш болатының түрлендірілген қабатының құрылымын ажыратқыштығы төмен микроскопия әдістері арқылы зерттеді, көбінесе оптикалық. Айтарлықтай терең әрі ерекше нәтижелер электронды микроскопия, әсіресе көрінетін дифракциялық электронды микроскопия әдісін қолдану кезінде алынады. Бұл әдісті зерттеу процесі кезінде қолдану зор мүмкіншіліктер тудырады. Бұл мәселенің әдістемелік, тәжірибелік, және іргелі жағына да қатысты. Сондықтан бұл жұмыста электролитті плазмалық өңдеу міндеттері үшін жаңа әдіс дамытылды және қолданылды, ол көрінетін дифракциялық электронды микроскопия әдісін қолдану болып табылады. Ол өз кезегінде түрлендірілген қабат құрылымының іргелі ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік беретін жаңа әрі терең нәтижелер алуға жол ашады.

**Жұмыстың мақсаты:** беткі қабаттың механикалық қасиеттері мен жоғарғы төзімділігінің үйлесімділік сипаттамаларын қамтамасыз ететін аз көміртекті 18ХНЗМА-Ш болатын электролитті плазмада беріктендіру технологиясы мен оптималды режимдерін жасап шығару; электролитті плазма әсеріне ұшыраған болаттың фазалық ауысуларын, құрылымы мен қасиеттерін зерттеу.

Көрсетілген мақсатқа жету үшін келесі **міндеттер** қойылды:

1. Аз көміртекті 18ХНЗМА-Ш болатынан жасалған бұрғылау құралының электролитті плазмада беріктендіру технологиясы мен оптималды режимдерін жасап шығару және практикалық кеңестер беру;

2. Аз көміртекті 18ХНЗМА-Ш болатының электролитті плазмалық өңдеу режимдеріне қатысты беткі қабаттарының құрылымын, фазалық құрамын, микроқаттылығы мен төзімділігінің өзгерістерін зерттеу;

3. Электролитті плазмалық өңдеу кезіндегі аз көміртекті 18ХНЗМА-Ш болатының жұқа құрылымының қалыптасу ерекшеліктерін анықтау;

4. 18ХНЗМА-Ш болатының бастапқы және электролитті плазмада өңделген күйіндегі субқұрылымын сипаттайтын сандық заңдылықтарын орнату.

**Зерттеу бұйымы** – электролитті плазмалық өңдеуден кейінгі 18ХНЗМА-Ш болатының түрлендірілген қабаттарының фазалық құрамы, құрылымы, механикалық қасиеттері.

**Зерттеу нысаны** – электролитті плазмалық өңдеуге дейінгі және кейінгі бұрғылау құралдарының бөлшектерін дайындауда қолданатын конструкциялық аз көміртекті 18ХНЗМА-Ш болаты.

**Зерттеу әдістері.** Оптикалық микроскопия, растрлы және электронды трансмиссионды микроскопия, рентгенді құрылымдық талдау, материалдардың қаттылығы мен төзімділігін анықтайтын әдістер.

#### **Ғылыми жаңалығы.**

Зерттеулердің жалпы жоспарына сай қойылған мақсатқа жету диссертацияда алынған мәліметтердің ғылыми жаңалығын толығымен ашады.

18ХНЗМА-Ш болатының беткі қабаттарындағы құрылымды-фазалық түрленулерге электролитті плазмадағы катодты қыздыру әсері бойынша жаңа экспериментті мәліметтер алынды .

Электролитті плазмалық әсер ету кезіндегі 18ХНЗМА-Ш болатының беткі қабаттарының құрылымы мен қасиеттерінің қалыптасу заңдылықтары анықталды.

Бірінші рет электролитті плазмада өңдеуден кейінгі 18ХНЗМА-Ш болатының беткі және аралық қабаттарының жұқа құрылымын зерттеу бойынша жаңа ғылыми нәтижелер алынды.

Қыздыру температурасын бақылауда ұстауға, бетті түрлендіруге, мүмкіндік беретін, диффузиялық қанықтандыру процесінің жоғарғы кинетикалық тиімділігін қамтамасыз ететін 18ХНЗМА-Ш болатының бетін электролитті плазмалық беріктендіру технологиясының оптималды режимдері анықталды.

Электролитті плазмада нитроцементациялау нәтижесінде беткі қабаттың градиентті аустенит-мартенситті құрылымының және аралық қабаттың пакетті мартенсит құрылымының қалыптасуы 18ХНЗМА-Ш болатының жоғарғы қаттылығы мен төзімділігін алуға мүмкіндік беретіндігі көрсетілді.

#### **Қорғауға шығарылған негізгі жағдайлар:**

1. Аз көміртекті болаттың түрлендірілген қабатының қалыңдығы мен беріктік қасиеттерінің жоғарылауын жылдам қыздыру әдісімен қамтамасыз ететін электролитті плазмалық өңдеу технологиясы мен оптималды режимдері;

2. Электролитті плазмалық өңдеудегі 18ХНЗМА-Ш болатындағы құрылым-фазалық түрленулердің негізгі заңдылықтары;

3. 18ХНЗМА-Ш болатының бұрғылау құралының материалы ретінде электролитті плазмалық беріктендіру технологиясы бойынша ғылыми негізделген нұсқаулар.

#### **Жұмыстың ғылыми және практикалық маңыздылығы.**

Эксплуатациялық қасиеттері жоғары аз көміртекті болат бетін түрлендіру үшін электролитті плазмалық өңдеудің оптималды режимдері анықталған.

Электролитті плазмалық өңдеуден кейін материалда болаттың беткі қабаттарының беріктендіруін қамтамасыз ететін карбидтер және карбонитридтер пайда болатындығы анықталды, және олар туралы мәліметтер бұйым жұмысы мен оны қалпына келтірудің еңбек ресурсын жоғарылату үшін маңызды.

Осы жұмыста анықталған, болаттың беттік беріктендіруіне белгілі түрде әсер ететін 18ХНЗМА-Ш болатының жұқа құрылымы мен қасиеттерін, субқұрылым параметрлерін зерттеу нәтижелері басқа материалдардың түрлендірілген қабаттарын зерттеу кезінде қолданылуы және пайдалы болуы мүмкін.

18ХНЗМА-Ш болаты үшін ұсынылған электролитті плазмалық өңдеу технологиясы мен оптималды режимдер екі авторлық куәлікпен қорғалған, және «Востокмашзавод» АҚ-да бұрғылау құралдарын дайындау кезінде тәжірибеде қолдануға ұсынылды..

**Мақалалар.** Диссертация тақырыбы бойынша барлығы 25 жұмыс басып шығарылды, оның 4-уі ҚР БЖҒМ білім беру және ғылым саласындағы бақылау Комитеті бекіткен ғылыми басылымдарда, 1 мақала импакт факторы нөлге тең емес Thomson Reuters базасына енген шет елдік басылымда, 3 мақала Scopus базасына енген шет елдік басылымдарда, 9 мақала және 4 тезис халықаралық конференция материалдарының жинақтарында, 2 мақала республикалық конференция материалдарының жинақтарында, 2 инновациялық патент жарияланған.

**Диссертациялық жұмыстың көлемі мен құрылымы.** Жұмыс кіріспе, бес бөлім, қорытынды және қолданылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Ол 158 беттен, 100 суреттен, 21 кестеден және 182 қолданылған әдебиеттер тізімінен тұрады.