

**Қантай Нұрғамиттың 6D072300 – «Техникалық физика» мамандығы
бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін «Алюминий
және цирконий оксидтері негізіндегі детонациялық жабындардың
құрылымы мен физика-механикалық қасиеттерін зерттеу»
тақырыбындағы диссертациялық жұмысына**

ПІКІР

Диссертациялық жұмыс алюминий және цирконий оксидтері негізіндегі жабындардың трибологиялық және механикалық сипаттамаларын жоғарлату мен детонациялық тозаңдау процесін оңтайландыруға бағытталған. Сонымен бірге, жабындардың құрылым-фазалық күйімен физика-механикалық қасиеттерінің қалыптасуына детонациялық тозаңдатудың технологиялық параметрлерінің әсерін зерттеген. Тозандандырудың технологиялық параметрлеріне және термиялық өңдеу температурасына байланысты оксидті жабындарының құрылымын, фазалық құрамын, микроқаттылығын, коррозияға, тозуға және ыстыққа төзімділігін зерттеген.

Қазіргі кезде машина жасауда қолданылатын материалдардың беткі қабаты технологиялық процесстерде маңызды рөл атқарып, машина мен құралдардың эксплуатациялық қасиеттеріне әсер етеді. Машина бөлшектерін, құрал-саймандар мен технологиялық жабдықтарды пайдалану кезінде олардың беткі қабаты карқынды әсерге ұшырайды. Қазіргі уақытта металл мен қорытпалар бетінің физика-механикалық қасиеттерін жақсарту үшін тозу мен агрессивті ортаның әсеріне төзімді, қаттылығы жоғары қорғаныс жабындары қолданылады, бұл өз кезегінде бөлшектердің қызмет ету мерзімі мен сенімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді. Сондықтан трибологиялық және механикалық жақсы қасиеттері бар алюминий және цирконий оксидтерінен жабындар алудың детонациялық тозаңдау әдісін жетілдіру, сондай-ақ детонациялық тозаңдаудың технологиялық параметрлерінің жоғарыда аталған жабындарының құрылымдық-фазалық күйі мен физика-механикалық қасиеттерін қалыптастыруға әсерін зерттеу мәселелері қазіргі таңда өзекті. Осыған орай диссертация тақырыбының өзектілігі мен практикалық маңыздылығы өте жоғары.

Зерттеу жұмысының мақсаты детонациялық тозаңдаудың технологиялық параметрлерінің алюминий және цирконий оксидтері негізіндегі детонациялық жабындардың құрылым-фазалық күйі мен физика-механикалық қасиеттерін қалыптастыруға әсерін зерттеу болып табылады. Диссертацияда келесідей негізгі нәтижелер алынған:

1. Детонациялық процесс кезінде қолданылатын газ қоспасының құрамы, Al_2O_3 және ZrO_2 жабындарының элементтерімен өзара байланыс түзбейтіні анықталған. Al_2O_3 жабынының қалыңдығы 250-1100 мкм аралығында ұлғайған сайын кедір-бұдырлығының азаюын көрсеткен, сәйкесінше микроқаттылығы айтарлықтай жақсарып, төсеніш материалымен салыстырғанда үш есеге артқан. ZrO_2 жабыны үшін кері үрдіс байқалып, ең жұқа қапталған ZrO_2 жабынында микроқаттылықтың мәні төсеніш

материалмен салыстырғанда екі есеге артқан. Соның ішінде ZrO_2 жабыны үшін үйкеліс коэффициентінің екі есе төмен болғаны артқан.

2. Алюминий оксиді негізіндегі жабынды 1000-1200 °C температурада термиялық өңдеу барысында $\gamma-Al_2O_3$ және $\alpha-Al_2O_3$ фазаларының көлемдік үлесінің өзгеруі жабынның құрылым-фазалық түрленуіне әкеліп, жабынның қаттылығын 46%-ға, тозуға төзімділігін 40%-ға арттырды. 1200 °C температурада термиялық өңдеуден кейін $\gamma-Al_2O_3$ фазасы толығымен $\alpha-Al_2O_3$ фазаға айналып нәтижесінде нанокаттылығы 20,8 ГПа-ға артқан. Цирконий оксиді жабынының термиялық өңдеуден кейін микрокаттылығы шамамен 25%-ға артқан, 1000 °C-та нанокаттылығы 50%-ға артып, яғни 15,8 ГПа дейін артқан, жабын құрамындағы тетрагональды $t-ZrO_2$ фазасына байланысты болуы мүмкін екені айтылған.

3. Ату жылігін 1-ден 0,25 с-қа дейін төмендету $\alpha-Al_2O_3$ -нің көлемдік үлесін 24 %-дан 34%-ға дейін арттыруға әкелді, қаттылығы 16,33 ГПа және модуль Юнги 270,64 ГПа болатын Al_2O_3 негізінде жабын алынған. Оқпанды жарылғыш қоспамен толтыру дәрежесін 68 %-дан 53%-ға дейін төмендету – $\alpha-Al_2O_3$ фазасының көлемдік үлесін 12 %-дан 24 %-ға дейін артып, нәтижесінде микрокаттылық ~ 1,5 есе жоғарылап, тозу қарқындылығы ~ 2,5 есе төмендеген. Эрозияға төзімділігі 2-3 есе жоғарылап және абразивті тозуға төзімділігі шамамен 4 есеге артқан.

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері мен қорытындылары бойынша Scopus және Web of Science деректер қорына кіретін келесі рейтингтік журналдарда 2 мақала жарияланған: Materials Research Express (CiteScore бойынша процентиль 49 %, квантиль Q4, IF=1,62); Coatings Express (CiteScore бойынша процентиль 57 %, квантиль Q2, IF=2.881). Сонымен қатар пайдалы моделге 2 патент алынған. Бұл зерттеу нәтижелерінің нақтылығы мен сенімділігі жоғары деңгейде екендігін көрсетеді.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, Нұрғамит Қантайдың диссертациясының өзектілігі, жаңашылдығы, практикалық маңыздылығы және алынған нәтижелері бойынша Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті тарапынан диссертациялық жұмыстарға қойылатын барлық талаптарға сай және докторант 6D072300 – «Техникалық физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға толыққанды лайық деп есептеймін.

Қ.И. Сәтпаев атындағы ҚазҰЗТУ

Металлургия және кен байыту

институты АҚ-ның ғылыми қызметкері, PhD

Мей

Кенжегулов А.К.



Қолы: *Кенжегулов А.К.*
Басшы / Главный ученый секретарь
«Металлургия және кен байыту институты» АҚ
11 01 2023 ж. *Бас*