

8D05301 – «Техникалық физика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған

КӘКІМЖАНОВ ДӘУІР НҰРЖАНҰЛЫНЫҢ

«Импульсті-плазмалық өңдеудің детонациялық жабындардың құрылымы мен қасиеттеріне әсері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

ЖАЗБАША ПІКІРІ

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін сызу)	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме (ескертуді курсивпен көрсету)
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) <b><u>диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету);</u></b> 2) диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауын көрсету); 3) диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.	Диссертация ғылым дамуының "Озық өндіріс, цифрлық және ғарыштық технологиялар" басым бағытына сәйкес ҚР ҒЖБМ Ғылым комитеті қаржыландыратын BR24992854 "Шығыс Қазақстан облысының тау-кен металлургия саласының тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін бәсекеге қабілетті ғылыми негізделген технологияларды әзірлеу және іске асыру" (2024-2026 жж) бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберіндегі бағдарлама негізінде орындалды.
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі <b>үлесін қосады/қоспайды</b> , ал оның <b>маңыздылығы ашылған/ашылмаған</b> .	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері, ғылымға елеулі үлесін қосады. Бұл жұмыста алғаш рет импульсті-плазмалық өңдеудің Cr <sub>3</sub> C <sub>2</sub> -NiCr және Fe-CrB <sub>2</sub> -TiB <sub>2</sub> детонациялық жабындарының құрылымдық-фазалық күйіне,

			<p>физика-механикалық және трибологиялық қасиеттеріне әсері зерттелген. Детонациялық бүрку және импульсті-плазмалық өңдеуге негізделген тозуға төзімді <math>\text{Cr}_3\text{C}_2</math>-NiCr және Fe-CrB<sub>2</sub>-TiB<sub>2</sub> жабындарын алудың аралас әдісі әзірленген. Жұмыстың ғылымға қосатын үлесі, жұмыстың маңыздылығы мен мазмұны диссертацияда толық ашылған</p>
3.	Өзі жазу принципі	<p>Өзі жазу деңгейі:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>жоғары;</b></li> <li>2) орташа;</li> <li>3) төмен;</li> <li>4) өзі жазбаған.</li> </ol>	<p>Автор диссертациялық жұмысты өзі жазған, диссертант Д. Н. Кәкімжановтың жұмысын жоғары деп бағалауға болады. Автор диссертация тақырыбы бойынша ғылыми мақалаларға терең шолу жасап, жұмыстың мақсаты мен міндеттерін өз бетінше айқындаған.</p> <p>Диссертация тақырыбы бойынша 9 жұмыс жарияланған, оның ішінде Web of Science және Scopus дерекқорларында индекстелетін ғылыми басылымдарда 3 мақала, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған журналдарда 2 мақала, республикалық және халықаралық конференциялар материалдарында 3 жұмыс жарияланған және ҚР өнертабысына 1 патент алынған.</p>
4.	Ішкі бірлік принципі	<p>4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>негізделген;</b></li> <li>2) ішінара негізделген;</li> <li>3) негізделмеген.</li> </ol>	<p>Диссертациялық жұмыстың өзектілігі толық негізделген. Зерттеу қазіргі материалтану, беттік инженерия және газотермиялық жабындар технологиясы саласындағы маңызды ғылыми-практикалық мәселеге арналған. Өнеркәсіптік жағдайларда жұмыс істейтін бөлшектер жоғары температура, үйкеліс, абразивті және соққы-абразивті тозу, сондай-ақ коррозиялық орта әсеріне ұшырайтындықтан, олардың қызмет ету</p>

		<p>мерзімін арттыру үшін тозуға және коррозияға төзімді қорғаныш жабындарды әзірлеу өзекті міндет болып табылады.</p> <p><math>\text{Cr}_3\text{C}_2</math>–<math>\text{NiCr}</math> карбидті және <math>\text{Fe}</math>–<math>\text{CrB}_2</math>–<math>\text{TiB}_2</math> боридті детонациялық жабындары жоғары қаттылыққа, термиялық тұрақтылыққа және тозуға төзімділікке ие перспективалы материалдар болып табылады. Алайда олардың құрылымында кездесетін кеуектілік, микрожарықтар және беткі кедір-бұдырлық жабындардың эксплуатациялық қасиеттерін төмендетуі мүмкін. Осыған байланысты импульсті-плазмалық өңдеу жабынның беткі қабатын модификациялау, ақауларды азайту, тығыздығын, қаттылығын, адгезиялық беріктігін, трибологиялық және коррозиялық сипаттамаларын жақсарту үшін тиімді әдіс болып табылады.</p> <p>Диссертация тақырыбы <math>\text{Cr}_3\text{C}_2</math>–<math>\text{NiCr}</math> және <math>\text{Fe}</math>–<math>\text{CrB}_2</math>–<math>\text{TiB}_2</math> жабындарының құрылымдық-фазалық күйі мен эксплуатациялық қасиеттерін импульсті-плазмалық өңдеу режимдеріне байланысты кешенді зерттеуге бағытталғандықтан, ғылыми және практикалық тұрғыдан өзекті болып табылады.</p>	<p>мерзімін арттыру үшін тозуға және коррозияға төзімді қорғаныш жабындарды әзірлеу өзекті міндет болып табылады.</p> <p><math>\text{Cr}_3\text{C}_2</math>–<math>\text{NiCr}</math> карбидті және <math>\text{Fe}</math>–<math>\text{CrB}_2</math>–<math>\text{TiB}_2</math> боридті детонациялық жабындары жоғары қаттылыққа, термиялық тұрақтылыққа және тозуға төзімділікке ие перспективалы материалдар болып табылады. Алайда олардың құрылымында кездесетін кеуектілік, микрожарықтар және беткі кедір-бұдырлық жабындардың эксплуатациялық қасиеттерін төмендетуі мүмкін. Осыған байланысты импульсті-плазмалық өңдеу жабынның беткі қабатын модификациялау, ақауларды азайту, тығыздығын, қаттылығын, адгезиялық беріктігін, трибологиялық және коррозиялық сипаттамаларын жақсарту үшін тиімді әдіс болып табылады.</p> <p>Диссертация тақырыбы <math>\text{Cr}_3\text{C}_2</math>–<math>\text{NiCr}</math> және <math>\text{Fe}</math>–<math>\text{CrB}_2</math>–<math>\text{TiB}_2</math> жабындарының құрылымдық-фазалық күйі мен эксплуатациялық қасиеттерін импульсті-плазмалық өңдеу режимдеріне байланысты кешенді зерттеуге бағытталғандықтан, ғылыми және практикалық тұрғыдан өзекті болып табылады.</p>
		<p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>айқындайды;</b></li> <li>2) ішінара айқындайды;</li> <li>3) айқындамайды.</li> </ol>	<p>Диссертацияның мазмұны зерттеу тақырыбын толық және жүйелі түрде ашады. Зерттеудің мақсаты мен міндеттері, қолданылған әдістемелік тәсілдер, қорғауға ұсынылған негізгі қағидалар, алынған нәтижелер мен қорытындылар өзара логикалық байланыста және диссертациялық жұмыстың тақырыбына толық сәйкес келеді.</p>

		<p>4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b><u>сәйкес келеді;</u></b></li> <li>2) ішінара сәйкес келеді;</li> <li>3) сәйкес келмейді.</li> </ol>	<p>Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері зерттеу тақырыбымен үйлесімді айқындалған және жұмыстың жалпы мазмұнын толық қамтиды.</p>
		<p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b><u>толық байланысқан;</u></b></li> <li>2) ішінара байланысқан;</li> <li>3) байланыс жоқ.</li> </ol>	<p>Диссертациялық зерттеу ішкі құрылымдық логикасы айқын, мазмұны біртұтас және бөлімдері өзара тығыз байланысқан аяқталған ғылыми жұмыс ретінде сипатталады. Алынған эксперименттік нәтижелер жүйелі түрде талданған, логикалық тұрғыдан негізделген және жұмыстың негізгі ғылыми тұжырымдары мен қорытындыларын толық ашады.</p>
		<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b><u>сыни талдау бар;</u></b></li> <li>2) талдау ішінара жүргізілген;</li> <li>3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген;</li> <li>4) талдау жоқ.</li> </ol>	<p>Диссертацияда автор ұсынған жаңа ғылыми шешімдер теориялық тұрғыдан негізделіп, эксперименттік нәтижелермен дәлелденген. Карбидті және боридті детонациялық жабындардың қасиеттерін жақсарту мақсатында импульсті-плазмалық өңдеуді қолдану белгілі өңдеу әдістерімен салыстырылып, оның тиімділігі мен артықшылықтары көрсетілген. Осыған байланысты автор ұсынған әдістемелік тәсілдер мен ғылыми шешімдер жеткілікті дәрежеде негізделген және оң бағалауға лайық.</p>
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b><u>толығымен жаңа;</u></b></li> <li>2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);</li> <li>3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).</li> </ol>	<p>– Диссертациялық жұмыс шеңберінде алынған ғылыми нәтижелер мен анықтамалар жаңа болып табылады және келесіден тұрады:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алғаш рет импульсті-плазмалық өңдеудің <math>\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}</math> және <math>\text{Fe-CrB}_2\text{-TiB}_2</math> детонациялық жабындардың құрылымдық-фазалық күйіне, физика-механикалық және трибологиялық қасиеттеріне әсері зерттелді;</li> <li>– алғаш рет детонациялық бүрку және импульсті-плазмалық өңдеуге негізделген тозуға төзімді <math>\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}</math> және <math>\text{Fe-CrB}_2\text{-TiB}_2</math></li> </ul>

			жабындарын алудың аралас әдісі әзірленді
		<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?</p> <p>1) <b>толығымен жаңа;</b>  2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);  3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың қорытындылары толығымен жаңа болып табылады, бұл Web of Science және Scopus дерекқорларында индекстелетін ғылыми басылымдарда 3 мақала, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған журналдарда 2 мақала, республикалық және халықаралық конференциялар материалдарында 3 мақала жариялануымен және ҚР өнертабысына 1 патент алынуымен расталады.</p>
		<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?</p> <p>1) <b>толығымен жаңа;</b>  2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);  3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).</p>	<p>Техникалық және технологиялық шешімдер жеткілікті дәрежеде жаңа және жақсы негізделген. Алынған жаңа материалдардың қасиеттерін зерттеу үшін СЭМ, ТЭМ, XRD, сияқты заманауи талдау әдістері қолданылған.</p>
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	<p>Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <b>негізделген</b>/негізделмеген (qualitative research (квалитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).</p>	<p>Диссертация бойынша жасалған қорытындылар ғылыми тұрғыдан негізделген және зерттеу барысында алынған нақты эксперименттік мәліметтермен дәлелденген. Жұмыста <math>Cr_3C_2-NiCr</math> және <math>Fe-CrB_2-TiB_2</math> детонациялық жабындарының импульсті-плазмалық өңдеуге дейінгі және кейінгі құрылымы мен қасиеттері салыстырмалы түрде талданған. Алынған нәтижелер жабындардың кеуектілігі, қаттылығы, тозуға төзімділігі, адгезиялық беріктігі және</p>

			коррозиялық тұрақтылығы бойынша нақты деректермен расталған. Осыған байланысты автордың қорытындылары жеткілікті дәлелдемелік базаға сүйенеді және ғылыми тұрғыдан сенімді болып табылады.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	<p>Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Ереже дәлелденді ме?</p> <p>1) <b><u>дәлелденді;</u></b></p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді;</p> <p>5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.</p>	<p>Бірінші қағида: <math>Cr_3C_2-NiCr</math> және <math>Fe-CrV_2-TiV_2</math> жабындарының физика-механикалық қасиеттерін жақсартатын детонациялық бүрку мен импульсті-плазмалық өндеуді үйлестіретін жабын алудың аралас әдісі әзірленді.</p> <p>- В. Rakhadilov, D. Kakimzhanov, A. Seitkhanova, A. Kengesbekov, N. Muktanova. The influence of distance pulsed plasma treatment on the structure and properties of detonation</p>

		<p>7.2 Тривиалды ма?  1) ия;  2) <b>жок;</b>  3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.3 Жаңа ма?  1) <b>ия;</b>  2) жок;  3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:  1) тар;  2) орташа;  3) <b>кең</b>  4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?  1) <b>ия;</b>  2) жок  3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.</p>	<p>coatings from eutectic alloy Fe-TiB<sub>2</sub>-CrB<sub>2</sub> // Coatings. — 2024. — Vol. 14, No. 8. — P. 1049. (процентиль в Scopus – 64%), (квартиль журналы в Web of Science – Q2) (IF – 2.8)</p> <p>- В.К. Rakhadilov, D.N. Kakimzhanov, Y. N. Tyurin, O. V. Kolisnichenko, O. A. Stepanova, A. K. Seitkhanova. Structure and tribological properties of detonation coatings based on Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>-NiCr after pulse-plasma treatment // Bulletin of the Karaganda University. Physics Series. — 2023. — Vol. 111, No. 3. — P. 40–49.</p> <p>- D. Kakimzhanov, B. Rakhadilov, Y. Tyurin, O. Kolisnichenko, B. Dastan. Structure, hardness and wear resistance of detonation coating based on Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>-NiCr after pulse-plasma treatment // 2023 IEEE 13th International Conference Nanomaterials: Applications &amp; Properties (NAP). — IEEE, 2023. — P. MTF01-1.</p> <p>- Д.Н. Какимжанов, Б. К. Рахадиллов, Ю. Н. Тюрин, О. В. Колисниченко. Влияние импульсно-плазменной обработки на трибологические свойства детонационных покрытий на основе Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>-NiCr / // Физика твердого тела : материалы XV Международной научной конференции, 8–10 декабря 2022 г. — 2022. — С. 63–65.</p> <p>- Өнертабысқа патент № 8922 ҚР. Детонациялық бүрку арқылы тозуға төзімді жабындарды алу әдісі / Б.К. Рахадиллов; Д.Н. Кәкімжанов; Ж.С. Сағдолдина; М.К. Даутбеков; жарияланды 12.04.2024.</p>
--	--	---	--

		<p>Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Ереже дәлелденді ме?</p> <p>1) <b>дәлелденді;</b></p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді;</p> <p>5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) <b>жоқ;</b></p> <p>3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) <b>ия;</b></p> <p>2) жоқ;</p> <p>3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) <b>кең</b></p> <p>4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) <b>ия;</b></p> <p>2) жоқ</p> <p>3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.</p>	<p>Екінші қағида: Импульсті-плазмалық өңдеуден кейін <math>\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}</math> және <math>\text{Fe-CrB}_2\text{-TiB}_2</math> детонациялық жабындарының тозу қарқындылығы мен үйкеліс коэффициенті азаяды және контактілік бүлінуге төзімділігі артады.</p> <p>- D. Kakimzhanov, B. Rakhadilov, L. Sulyubayeva, M. Dautbekov / Influence of Pulse-Plasma Treatment Distance on Structure and Properties of <math>\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}</math> -Based Detonation Coatings // Coatings. — 2023. — Vol. 13, No. 11. — P. 1824. (процентиль в Scopus – 64%), (квартиль журналы в Web of Science – Q2) (IF – 2.8)</p> <p>- D. Kakimzhanov, B. Rakhadilov, O. Kolisnichenko / Structure, hardness and wear resistance of detonation coating based on eutectic alloy <math>\text{Fe-CrB}_2\text{-TiB}_2</math> after pulse-plasma treatment // 2024 IEEE 14th International Conference Nanomaterials: Applications &amp; Properties (NAP). — IEEE, 2024. — P. 1–4.</p> <p>- D. Kakimzhanov, Z. Satbayeva / The effect of pulse plasma treatment on the properties of detonation coating // Materials Science and Composite Engineering. — Istanbul, 2025. — December</p>
		<p>Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Ереже дәлелденді ме?</p> <p>1) <b>дәлелденді;</b></p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді;</p> <p>5) бұл тұжырымда ереженің</p>	<p>Үшінші қағида: Импульсті-плазмалық өңдеудің әсерінен <math>\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}</math> және <math>\text{Fe-CrB}_2\text{-TiB}_2</math> жабындарының құрылымдық түрленуінің ерекшеліктері мен олардың беріктенуінің негізгі механизмдері анықталды.</p> <p>- Kakimzhanov D., Rakhadilov B., Seitkhanova A., Kussainov A., Turar Z., Bazarov N. Structural and phase transformations in detonation coatings</p>

		<p>дәлелденгенін тексеру мүмкін емес7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) <b>жоқ</b>; 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңа ма? 1) <b>ия</b>; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес. 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <b>кең</b> 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес. 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <b>ия</b>; 2) жоқ 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.</p>	<p>made of eutectic Fe-CrB<sub>2</sub>-TiB<sub>2</sub> alloy after pulsed plasma exposure // Coatings. – 2025. – V. 15. – № 11. – P. 1291. - Kakimzhanov D., Kussainov A., Abizhanova I. Studies of the structural and phase state of detonation coatings based on the Fe-CrB<sub>2</sub>-TiB<sub>2</sub> eutectic system after pulse plasma treatment // EKTU Journal of Engineering Sciences. – 2026. – V. 1. – № 1. – P. 178–188</p>
8.	Дәйектілік қағидаты. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) <b>ия</b> ; 2) жоқ.	Зерттеу әдіснамасын таңдау толық негізделген және диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттеріне сәйкес келеді. Автор карбидті және боридті детонациялық жабындардың құрылымдық-фазалық күйін, морфологиясын, физика-механикалық, трибологиялық және коррозиялық қасиеттерін кешенді бағалауға мүмкіндік беретін заманауи зерттеу әдістерін қолданған. Жұмыста рентгенфазалық талдау, сканерлеуші электрондық микроскопия, трансмиссиялық электрондық микроскопия қаттылықты өлшеу, скретч-тест, трибологиялық және коррозиялық сынақтар сияқты әдістер нақты сипатталған. Таңдалған

		әдіснамалар алынған нәтижелердің сенімділігін қамтамасыз етеді және импульсті-плазмалық өңдеудің жабын қасиеттеріне әсерін жан-жақты бағалауға мүмкіндік береді.
	8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <b>ия;</b> 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері ғылыми зерттеудің заманауи әдістерін және компьютерлік технологияларды пайдалана отырып деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістерін қолдану арқылы алынған. Анықталған барлық фактілер мен заңдылықтар, сондай-ақ алынған қорытындылар зерттеудің нәтижелерін толық дәлелдеген және растаған.
	8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) <b>ия;</b> 2) жоқ.	Жүргізілген тәжірибелер негізінде алынған қорытындылар толықтай тұжырымдалып, тәжірибелердегі байланыстар мен алынған нәтижелер анықталды. Барлық заңдылықтар расталған және тексерілген, жалпы қабылданған физикалық заңдарға сәйкес келеді және эксперименталды зерттеулерді талдау және оларды әдебиет деректерімен салыстыру нәтижелерімен расталады.
	8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <b>расталған</b> / ішінара расталған / расталмаған.	Автор халықаралық рецензияланған журналдардағы жарияланымдарға және негізгі мәлімдемелер бойынша сенімді, ғылыми әдебиеттерге сілтемелер жасады.
	8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <b>жеткілікті</b> /жеткіліксіз.	Автор өз жұмысында 150 әдеби дереккөзді пайдаланған, оның ішінде халықаралық рецензияланған журналдар мен Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім министрлігі ғылым және жоғары білім комитетінің ұсынған журналдары мен сілтеме

			көрсеткіштері жоғары Scopus және Web of Science дерекқорларындағы журналдарын келтіреді
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: 1) <b>бар;</b> 2) жоқ.	Зерттеу нәтижелері газотермиялық жабындардың құрылымдық күйі мен эксплуатациялық қасиеттерін мақсатты түрде басқару жөніндегі ғылыми түсініктерді едәуір толықтырады. Диссертациялық жұмыста алынған теориялық тұжырымдар импульсті-плазмалық өңдеу кезінде детонациялық жабындардың беткі қабатында жүретін құрылымдық-фазалық өзгерістерді түсіндіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл нәтижелер карбидті және боридті жабындарды кейінгі өңдеу әдістерін жетілдіруге, сондай-ақ концентрацияланған энергия ағындарының жабын құрылымы мен қасиеттеріне әсерін ғылыми тұрғыдан бағалауға негіз бола алады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <b>ия;</b> 2) жоқ.	Жұмыстың практикалық маңыздылығы импульсті-плазмалық өңдеуді қолдану арқылы $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}$ және $\text{Fe-CrB}_2\text{-TiB}$ детонациялық жабындардың қасиеттерін арттырудың ғылыми негізделген тәсілі әзірленді. Алынған нәтижелер жабынның кеуектілігін төмендетуді, қаттылық пен қорғаныс қабаттарының тозуға төзімділігін арттыруды қамтамасыз ететін ұтымды технологиялық өңдеу режимін ұсынуға мүмкіндік береді. Әзірленген технология қаттылықты, тозуға мен коррозияға төзімділікті кешенді түрде арттыру талап етілетін энергетикалық, металлургиялық және тау-кен жабдықтарының бөлшектерін нығайту үшін практикалық қызығушылық тудырады.

		<p>9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?</p> <p>1) <b>толығымен жаңа;</b></p> <p>2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);</p> <p>3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).</p>	<p>Практикалық ұсыныстар жаңа және ғылыми тұрғыдан негізделген. Диссертациялық жұмыста <math>\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}</math> және <math>\text{Fe-CrB}_2\text{-TiB}_2</math> детонациялық жабындарының қасиеттерін импульсті-плазмалық өңдеу арқылы жақсартуға бағытталған нақты технологиялық ұсынымдар берілген. Автор ұсынған өңдеу режимдері жабындардың пайдалану қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік береді. Бұл ұсыныстар бұрыннан белгілі тәсілдерді қайталамай, зерттеу нәтижелеріне негізделген жаңа практикалық шешім ретінде бағаланады.</p>
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	<p>Академиялық жазу сапасы:</p> <p>1) <b>жоғары;</b></p> <p>2) орташа;</p> <p>3) орташадан төмен;</p> <p>4) төмен.</p>	<p>Академиялық жазу сапасы жоғары. Жұмыстың рәсімделуі диссертацияларға қойылатын жалпы талаптарға сәйкес келеді.</p>
11.	Диссертацияға ескертулер	<p>Диссертациялық жұмыстың артықшылықтарына қарамастан, келесі ескертулер бар:</p> <p>1. Диссертацияда <math>\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}</math> және <math>\text{Fe-CrB}_2\text{-TiB}_2</math> детонациялық қаптамаларының құрылымдық-фазалық күйіне, физикалық-механикалық және трибологиялық қасиеттеріне өңдеу режим параметрлерінің әсерін зерттеу үшін импульстік плазмалық әдісін таңдауды жеткілікті түрде егжей-тегжейлі негізделмеген.</p> <p>2. Бұл жұмыста алынған нәтижелердің қаншалықты қайталанатындығы толық түсіндірілмеген.</p> <p>3. Ғылыми әдебиеттерде «жабын» емес, «қаптама» термині жалпы қабылданған. Болашақ жарияланымдарда осыны ескеруді ұсынамын.</p> <p>4. Диссертация мәтінінде стилистикалық қателер және түсіндірілмеген қысқартулар кездеседі, бұл материалды түсінуді қиындатады.</p> <p>5. «Нормативтік сілтемелер» бөлімінде стандарттар олардың толық сипаттамасынсыз көрсетілген.</p> <p>Аталған кемшіліктер зерттеу сапасын төмендетпейді және диссертацияның негізгі теориялық және практикалық нәтижелеріне әсер етпейді.</p>	

12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)	Докторанттың диссертациялық зерттеу тақырыбы бойынша жарияланған ғылыми мақалаларының деңгейі жоғары деп бағаланады. Диссертациялық жұмыстың ғылыми нәтижелері Web of Science және Scopus дерекқорларында индекстелетін ғылыми басылымдарда (Q2) 3 мақала жариялаған.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	Диссертациялық жұмыс ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі, Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің PhD докторлық диссертациясына қойылатын талаптарына сәйкес келеді және оның авторы Кәкімжанов Дәуір Нұржанұлы 8D05301 – «Техникалық физика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық деп санаймын.

**Ресми рецензент:**

Физика-математика ғылымдарының докторы,  
«әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті»  
Коммерциялық емес акционерлік қоғам,  
Қатты дене физикасы және жаңа материалдар  
технологиясы кафедрасының профессоры



**Яр-Мухамедова Гульмира Шарифовна**

11.06.2026 ж.

**Рецензент мәліметтері:**

**Яр-Мухамедова Гульмира Шарифовна**

Физика-математика ғылымдарының докторы

Мамандығы 01.04.07 – Конденсацияланған заттар физикасы

Телефон: +77014847494

E-mail: gulmira.yar-muhamedova@kaznu.edu.kz

Мекен-жайы: 050038 Алматы, Қазақстан, Әл-Фараби даңғылы, 71

Жұмыс орны: әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Лауазымы: Қатты дене физикасы және жаңа материалдар технологиясы кафедрасының профессоры

Колым растаймын  
Подпись: \_\_\_\_\_

*Гульмира Шарифовна*

