

D103 – «Механика және металл өңдеу» білім беру бағдарламасы тобының
 8D07110 – «Машиналар мен жабдықтардың цифрлық инженериясы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD)
 дәрежесін алуға ұсынылған **Сатыбалды Сымбат Пердебайқызының** «Бие сүтін вакуумды мұздатып кептіруге арналған жабдықты
 жобалау және есептеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензент «Қарағанды индустриялық университеті» КЕАҚ
 «Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасының доценті, техника ғылымдарының кандидаты **Ногаев Кайрош Абиловичтың**

ЖАЗБАША ПІКІРІ

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы) 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы бекітілген кезеңдегі ғылымның даму үрдістеріне және мемлекеттік стратегиялық құжаттарға толықтай сәйкес келеді. Бұл зерттеу Қазақстан Республикасында жоғары білім мен ғылымды дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында айқындалған ғылыми-технологиялық міндеттермен, ҚР Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 248 қаулысында белгіленген басымдықтармен, сондай-ақ Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық дамытудың 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасының мақсаттары мен міндеттерімен үйлесім табады. Сонымен қатар, диссертациялық жұмыс ҚР Ұлттық ғылым академиясының 2023–2025 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруы аясында іске асырылған BR21881957 «Бие мен түйе сүтін терең өңдеу технологиясын және вакуумды-мұздатып кептіру жабдығын әзірлеу» ғылыми жобасы бойынша орындалған.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, ал оның маңыздылығы ашылған.	Автор қазіргі таңда қарқынды дамып келе жатқан вакуумды мұздатып кептіру (ВМК) технологиялары саласына елеулі ғылыми үлес қосты. Автор бие сүтінің ерекше физика-химиялық қасиеттерін ескеретін жаңа теориялық модельдер, энергия тиімді инженерлік шешімдер және басқару алгоритмдерін ұсына отырып, саланың өзекті ғылыми-техникалық мәселелерін кешенді түрде шешкен.

Жыл

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары;	Жұмыс құрылымы, зерттеу логикасы, теориялық талдау, модельдеу нәтижелерін интерпретациялау және инженерлік шешімдерді негіздеу автордың жеке ғылыми қолтаңбасын айқын көрсетеді. Материалдың баяндалуы жүйелі, зерттеу кезеңдері өзара логикалық сабақтасқан. Әдеби дереккөздер мен патенттік материалдарға сүйену ғылыми этика талаптарына сәйкес орындалған, сыртқы көздерден алынған мәліметтер тиісті түрде қолданылған және авторлық тұжырымдардан нақты ажыратылған.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген;	Диссертацияның өзектілігі жан-жақты және толық негізделген. Автор зерттеудің маңыздылығын бірнеше деңгейде — ғылыми, техникалық, экономикалық және өндірістік тұрғылардан дәлелдеп көрсеткен. Бие сүтін вакуумды-мұздатып кептіру технологиясына арналған отандық жабдықтың жоқтығы, энергия тиімділігі мәселелері, процестің күрделі бейстационарлы табиғаты және импортты алмастыру қажеттілігі жұмыстың өзектілігін айқындайтын негізгі факторлар ретінде анық және дәлелді түрде келтірілген. Өзектілікті ашу барысында зерттеу мақсаттары мен міндеттерімен логикалық байланыс сақталған, мәселенің жалпы контексті нақты тенденциялармен және қазіргі өндірістік-технологиялық талаптармен ұштасқан. Берілген дәлелдер ғылыми көзқарас тұрғысынан да, практикалық қажеттілік жағынан да қисынды және сенімді. Жалпы алғанда, жұмыстың мазмұны ғылыми стиль талаптарына толық жауап береді, құрылымы жүйелі, талдауы терең, және қазіргі заманғы сублимациялық технологиялар мен тамақ өнеркәсібі және машина жасау салаларындағы даму тенденцияларымен үйлеседі. Зерттеу бағыттарының өзектілігі жоғары, ал қойылған ғылыми міндеттер Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз

Ж.И.

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
			ету, биологиялық құнды өнімдерді тиімді өндіру және энергия үнемдейтін отандық вакуумды мұздатып кептіру жабдықтарын жасау саласындағы маңызды практикалық мәселелерді шешуге бағытталған
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды;	Диссертацияның мазмұны зерттеу тақырыбының мәні мен негізгі мазмұнын толық әрі кешенді түрде ашып, ғылыми тұрғыдан жан-жақты негіздейді
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді;	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері ғылыми тұрғыдан негізделіп, зерттеу тақырыбының мазмұны мен бағытына толық сәйкес айқындалған.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан;	Жұмыстың барлық бөлімдері, ғылыми тұжырымдары мен қорытындылары өзара үйлесімді әрі логикалық тұрғыдан бірізділікпен байланыстырылған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар;	Ұсынылған жаңа техникалық және әдістемелік шешімдер қолданыстағы баламалармен салыстырғанда жеткілікті дәрежеде негізделген және ғылыми тұрғыдан бағалануға лайық.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа;	Диссертацияда ұсынылған ғылыми нәтижелер толығымен жаңа болып табылады. Автор бие сүтін вакуумды-мұздатып кептіру процесін сипаттайтын, оның ерекше термофизикалық қасиеттерін ескеретін математикалық модельді алғаш рет әзірлеген және оны жоғары дәлдікпен тәжірибелік деректермен растаған.

Жал

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
			Сондай-ақ энергия тиімділігін арттыратын конструктивтік және технологиялық шешімдер (төмен инерциялы полкалар, жетілдірілген конденсатор сұлбасы алғаш рет кешенді түрде ұсынылып отыр. Автордың жұмыстарында сублимация режимдерін оңтайландыру, қабат қалыңдығы мен кептіру уақыты арасындағы жаңа тәуелділікті анықтау, сондай-ақ процестің интегралдық энергетикалық балансын есептеу бойынша жаңа ғылыми тұжырымдар қалыптастырылған. Жалпы, диссертацияда алынған негізгі қағидаттар мен нәтижелер ғылымға бұрын белгілі емес жаңа білімді қамтиды және ғылыми жаңашылдығы толықтай расталады.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа;	Диссертациялық жұмыстың қорытындылары толықтай жаңашыл сипатқа ие, олар алынған зерттеу нәтижелеріне негізделіп, ғылыми дәлдігі мен сенімділігі жоғары деңгейде қамтамасыз етілген.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа)	Ұсынылған техникалық, технологиялық және экономикалық шешімдер жаңашылдығымен ерекшеленеді, тәжірибелік тұрғыдан маңызды және ғылыми-әдістемелік негіздемесі жеткілікті дәрежеде дәлелденген.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген	Диссертациялық жұмыста ұсынылған барлық негізгі тұжырымдар мен ұсыныстар терең теориялық зерттеулер мен кең көлемді эксперименттік деректерге сүйеніп ғылыми тұрғыда негізделіп, жүйелі түрде тұжырымдалған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 7.2 Тривиалды ма?	Қорғауға ұсынылған негізгі қағидаттар толық көлемде дәлелденген, ғылыми негізділігі жоғары және тәжірибелік зерттеулермен расталған. Олар тривиалды емес, себебі бие сүтінің ерекше физика-химиялық қасиеттерін, вакуумды-мұздатып кептіру процесінің бейстационарлы табиғатын және

Lucy

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
		2) жоқ 7.3 Жаңа ма? 1) иә 7.4 Қолдану деңгейі: 2) орташа; 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия;	энергия тиімділігіне қатысты жаңа инженерлік шешімдерді біріктіреді. Ұсынылған қағидаттардың барлығы жаңа, бұрын ғылымда жүйелі түрде қарастырылмаған тұжырымдарды қамтиды және саланың ғылыми-техникалық деңгейін алға жылжытатын мәнге ие. Қолданбалы тұрғыдан қағидаттардың қолдану деңгейі орташа, өйткені оларды тәжірибеде енгізу белгілі бір инженерлік есептеулерді, жобалық бейімдеуді және өндірістік жағдайлармен үйлестіруді талап етеді. Дегенмен бұл қағидаттар жоғары практикалық әлеуетке ие және жаңа буындағы ВМК жабдығын жобалауға тікелей қолданылуы мүмкін. Барлық қағидаттар автордың мақалаларында толық дәлелденген, Scopus базасындағы журналдарда жарияланып, ғылыми сараптамадан өткен. Сондықтан қорғауға шығарылған қағидаттар өзектілігімен, жаңалығымен және практикалық маңыздылығымен ерекшеленеді деп қорытындылаймын.
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия;	Диссертациялық жұмыста қолданылған әдістеменің таңдауы толықтай негізделген, әрі әдіснамалық тәсілдер нақты және жүйелі түрде жазылған. Автор зерттеудің теориялық, модельдік және эксперименттік кезеңдеріне сәйкес ғылыми-әдістемелік құралдарды дұрыс іріктеп, олардың үйлесімділігін дәлелдей алған.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері қазіргі заманғы ғылыми зерттеу әдістерін, сандық модельдеу құралдарын және компьютерлік технологияларды кең көлемде пайдалану арқылы алынғаны толықтай байқалады. Автор COMSOL Multiphysics, Autodesk Inventor, Autodesk CFD, APM WinMachine сияқты заманауи бағдарламалық орталарды тиімді қолдана отырып, күрделі жылу-масса алмасу процестерін модельдеу,

Жыл

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
		1) ия;	конструктивтік талдау және параметрлік оңтайландыру жұмыстарын жоғары ғылыми деңгейде жүргізген. Деректерді өңдеу мен интерпретациялау әдістемесі де заманауи талаптарға сәйкес келеді: сандық талдаудың дәлдік бағасы жасалған, модельдік және тәжірибелік нәтижелер салыстырылып, сәйкестігі бағаланған, статистикалық және графикалық өңдеу құралдары қолданылған. Осыған орай, диссертация нәтижелерінің компьютерлік технологиялар мен қазіргі ғылыми әдістерді қолдану арқылы алынғаны толықтай дәлелденген.
	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) ия;	Диссертациялық жұмыста ұсынылған теориялық қорытындылар, математикалық модельдер, анықталған өзара байланыстар мен процестің негізгі заңдылықтары эксперименттік зерттеулермен толық көлемде дәлелденген және расталған. Автор модельдік есептеулер нәтижелерін тәжірибелік деректермен салыстырып, олардың арасындағы алшақтықтың 5%-дан аспайтынын көрсеткен, бұл ғылыми нәтижелердің сенімділігін айқын дәлелдейді. Сублимация жылдамдығы, температура-ылғалдылық өрістері, қабат қалыңдығының кептіру ұзақтығына әсері, энергия шығындары және процесс режимдерінің тиімділігі жөніндегі теориялық тұжырымдар тәжірибелік циклдер барысында алынған нақты өндірістік көрсеткіштермен сәйкес барлық мәліметтер диссертацияды көрсетілген.	
	8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған	Диссертациялық жұмыста келтірілген маңызды ғылыми мәлімдемелер, теориялық тұжырымдар және техникалық негіздемелер заманауи, сенімді және ғылыми қауымдастықта мойындалған әдебиеттерге жасалған сілтемелермен толықтай расталған. Автор халықаралық ғылыми басылымдар, салалық стандарттар, патенттік материалдар, сондай-ақ вакуумды-	

Жил

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
			мұздатып кептіру технологиялары бойынша жетекші зерттеушілердің еңбектеріне жүйелі түрде сүйенген. Әдебиеттер тізімінде көрсетілген дереккөздер өзекті, рецензияланған журналдардан алынған және зерттеу бағытында кеңінен қолданылатын әдістер мен нәтижелерді қамтиды. Теориялық модельдердің негіздері, жылу-массаалмасу заңдылықтары, сублимация процестерінің физикалық принциптері, сондай-ақ конденсатор, вакуум жүйесі және жылу техникалық есептеулерге қатысты тұжырымдар тиісті әдебиет деректерімен дәйектелген. Бұл ғылыми негіздеме жұмыстың сенімділігін арттырып, авторлық қорытындылардың ғылыми әдебиетпен үйлесімділігін көрсетеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті	Диссертацияда ұсынылған пайдаланылған әдебиеттер тізімі көлемі, мазмұны және тақырыптық қамтылуы жағынан жүргізілген әдеби шолу үшін толықтай жеткілікті. Әдебиеттердің басым бөлігі соңғы онжылдықтағы жаңартылған ғылыми мәліметтерді қамтиды, бұл жұмыстың өзектілігін күшейтеді. Сонымен қатар, автор бие сүтінің қасиеттері, сублимациялық кептірудің физикалық негіздері, жылу-массаалмасу процестері, вакуумдық техника және тоңазытқыш жүйелер бойынша классикалық және жаңа дереккөздерге тең дәрежеде жүгінген. Әдеби шолудың мазмұнына қарағанда, зерттеу тақырыбын жан-жақты ашуға қажетті барлық негізгі дереккөздер қамтылған, ал олардың саны мен сапасы ғылыми жұмыстың деңгейіне толық сәйкес келеді.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия;	Диссертациялық жұмыстың айқын және жоғары деңгейдегі теориялық маңызы бар. Автор бие сүтін вакуумды-мұздатып кептіру процесін сипаттайтын жаңа математикалық модельдерді, қабат қалыңдығы мен кептіру уақытының тәуелділігін, сондай-

Дисс

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
			ақ процесс тиімділігіне әсер ететін негізгі факторлардың өзара байланысын ғылыми тұрғыда негіздеп көрсеткен. Жасалған модельдер мен теориялық тұжырымдар сублимациялық кептіру технологияларын терең түсінуге мүмкіндік береді және тек осы зерттеу объектісі үшін ғана емес, басқа биологиялық сұйықтықтар мен тағамдық өнімдерді кептіру процестерін зерттеу үшін де әмбебап әдістемелік база бола алады. Осылайша, диссертация тек қолданбалы деңгейде ғана емес, ғылымның теориялық дамуына да елеулі үлес қосып, теориялық маңызы бар ғылыми еңбек ретінде бағаланады.
	9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия;		Диссертациялық жұмыстың жоғары практикалық маңызы бар, және алынған нәтижелерді нақты өндірістік практикада қолдану мүмкіндігі өте жоғары. Автор әзірлеген вакуумды-мұздатып кептіру қондырғысы толық инженерлік есептермен, конструктивтік шешімдермен, энергетикалық талдаумен және сынақ нәтижелерімен дәлелденген нақты технологиялық өнім болып табылады. Қондырғының өнімділігі, энергия тұтынуы, басқару жүйесінің тұрақтылығы, сондай-ақ алынған құрғақ бие сүтінің сапалық көрсеткіштері өндірістік талаптарға толық сәйкес келеді. Осының бәрі диссертацияның жоғары практикалық маңызға ие екенін және нәтижелердің өндірісте қолданылуының нақты және дәлелді мүмкіндігі бар екенін көрсетеді.
	9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа;		Диссертациялық жұмыста берілген практикалық ұсыныстар толығымен жаңа болып табылады. Диссертацияның практикалық ұсыныстары толықтай жаңа, қолданбалы инженерия, машина жасау мен тағам технологиялары саласына нақты жаңалық енгізетін құнды шешімдер ретінде бағаланады.

Жулы

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары;	Диссертациялық жұмыс құрылымы жағынан жүйелі ұйымдастырылған және кәсіби ғылыми-техникалық стильдің талаптарына толық сай жазылған. Ұсынылған барлық тұжырымдар бірізді, мазмұны анық баяндалған және ғылыми тұрғыдан түсінікті түрде жеткізілген.
Диссертациялық жұмыс бойынша келесідей ескертулер бар: 1. Жекелеген бөлімдерде сөйлемдердің стилі біркелкі емес. 2. Жекелеген бөлімдерде берілген мәліметтер қысқа сипатталған. 3. Диссертация мәтінінде арнайы инженерлік терминологияны қолдануда жекелеген дәлсіздіктер байқалады. Алайда көрсетілген ескертулер диссертациялық жұмыс мазмұнының ғылыми тереңдігіне және оның сапасына, зерттеу нәтижелерінің дәлдігі мен ғылыми жаңалығына ықпал етпейді.			

«Бие сүтін вакуумды мұздатып кептіруге арналған жабдықты жобалау және есептеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы аяқталған зерттеу болып табылады, Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғарғы білім министрлігінің ғылыми дәрежелерді беру ережелеріне толық сәйкес келеді, ал оның авторы Сатыбалды Сымбат Пердебайқызының философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған 8D07110 – «Машиналар мен жабдықтардың цифрлық инженериясы» білім беру бағдарламасы (D103 – «Механика және металл өңдеу» БББ) бойынша алуына лайық.

«Қарағанды индустриялық университеті» КЕАҚ «Технологиялық машиналар және көлік»
кафедрасының доценті, техника ғылымдарының кандидаты _____ Ногаев Кайрош Абилович

