

«6D072000-Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Диканбаева Айжан Косыбаевнанын «Хризотил-асбест өндірісінің қалдықтарын қайта өңдеу негізінде магний сульфатын алу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің 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 бағдарламаға сәйкестігі: 1) <u>Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</u> 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы) 3) Диссертация ҚР Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)	Диссертациялық жұмыс М. Әуезов атындағы ОҚУ-нің «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасының 2016-2020 жж: Б-16-02-03-ғылыми-зерттеу жұмыстардың тақырыбының, 1-бөлім «Табиғи шикізаттар мен әртүрлі өндіріс қалдықтарынан минералды тыңайтқыштармен тұздар алудың инновациялық технологияларын жасау» бағытына сәйкес орындалды.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы	Хризотил-асбест өндірісінің шаңтәрізді қалдығынан магний сульфатын алу технологиясын әзірлеу нәтижелері жана болғандықтан жұмыс қолданбалы ғылымға елеулі үлес қосады.

		ашылған/ашылмаған.	Диссертациялық жұмыстың маңыздылығы өте жақсы ашылған және хризотил-асбест өндірісінде пайда болатын шаңтәрізді қалдықтарын шаң жинау жүйесінде қайта өңдеу қажеттілігімен байланысты, олар осы уақытқа дейін қайта өңделмейді және арнайы полигонда көмілгендіктен қоршаған ортаға зиянды әсерін тигізіп отыр.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	А. К. Диканбаеваның диссертациялық жұмысы ғылыми жұмыстарды орындау жөніндегі талаптарға сәйкес өз бетінше орындалған докторанттың авторлық жұмысы болып табылады, оны ізденушінің авторлық бірлестікте жарияланған мақалалар мен баяндамалардағы материалдардың жеткілікті дәрежеде толық баяндалуынан, диссертациялық жұмысты халықаралық конференцияларда сынақтан өткізілгенінен көруге болады.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген	Диссертацияның өзектілігі жұмыстың негізділігі мен өз уақыттылығының жоғары дәрежесіне ие. Қазақстан Республикасында хризотил - асбест кендерінің ең ірі қорлары бар және оларды байыту процесінде техногендік қалдықтардың көп мөлшері түзіледі. Жұмыстың өзектілігінің негіздемесі хризотил-асбест өндірісінің шаң тәрізді қалдықтарын кәдеге жарату, оларды қайта өңдеу және қолдану мәселесін шешу жолдарын ұсынумен айқындалады. "Қостанай минералдары" АҚ хризотил-асбест кенінің өндірістік қуаты жылына 250 мың тонна. Бұл ретте пайдаланылмаған және экологиялық қауіпті шаң тәрізді қалдықтардың жылына 3000 тоннасы арнайы орындарға шығарылады. Оларды кәдеге жарату технологиялық, экологиялық және әлеуметтік тұрғыдан өзекті мәселе қатарына жатады. Осы тұрғыда, докторанттың таңдаған тақырыбы, жүргізген зерттеу жұмыстары мен алынған нәтижелерінің маңыздылығы жоғары деуге болады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертациялық жұмыстың мазмұны тақырыпты толық айқындайды.

		<p>4.3 Максаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u>; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың максаты хризотил-асбест өндірісін байыту кезінде жүйеде түзілетін шаңтәріздес қалдықтан нормативті құжаттарға сәйкес магний сульфатын алу технологиясын жасау болып табылады. Қойылған максатқа сәйкес жұмыстың міндеттері тұжырымдалып, олардың шешімі максатқа қол жеткізуді қамтамасыз етеді.</p>
		<p>4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u>; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ</p>	<p>Диссертацияда барлық бөлімдер мен олардың тұжырымдамалары өзара байланысты және логикалық реттілікпен сәйкестендірілген. Олар жұмыс максатына жетуге бағытталған қажетті зерттеулерден тұрады.</p>
		<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (кагидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып барланған: 1) <u>сыни талдау бар</u>; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың әдеби шолуында техногендік қалдықтар мен минералды шикізатты қайта өңдеумен қажетті магний өнімдерін алудың белгілі әдістері қарастырылған. Бұрын белгілі болған шешімдерді кешенді талдау негізінде автор диссертациялық зерттеудің мазмұнын көрсететін өз шешімдерін ұсынды.</p>
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен кагидаттар жаңа болып табылады ма? 1) толығымен жаңа; 2) <u>басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады</u>; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми нәтижелері мен тұжырымдамалары басым бөлігі жаңа болып табылады, мәліметтер хризотил-асбест өндірісінде шаңды ұстау жүйесінде түзілетін шаңтәрізді қалдықтарды өңдеуге айтарлықтай үлес қосады.</p> <p>Диссертацияның жаңа ғылыми нәтижелері мен тұжырымдамаларына мыналар жатады: - техногендік қалдықтың күкірт қышқылы ерітінділерінде еру кинетикасы анықталды; Активтендіру энергиясы анықталды, ол үрдістің ең жай сатысы</p>

			<p>диффузиялық үрдіспен байланысты екендігін көрсетті, анықталған жәйттер күкірт қышқылдық шаймалаудың оңтайлы жағдайларын таңдауға мүмкіндік берді.</p> <p>- қалдықтардағы магний серпентинит құрылымындағы жеңіл еритіндері - (MgO және $Mg(OH)_2$) және қиын еритіндері ($Mg(OH)_2Si_2O_5$) пішіндегі бөліктерінде болатыны көрсетілді, оның оңай еритін түрі серпентиниттің беткі қабаты болып табылады, бұл күкірт қышқылындағы техногендік қалдықтардың еру механизмін анықтауға және шаймалау реагентінің стехиометриялық шығыннан аз болуын негіздеуге мүмкіндік берді.</p>
		<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табылады ма? 1) толығымен жаңа; 2) басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Диссертацияда келтірілген хризотил өндірісінің техногендік қалдықтарының күкірт қышқылының ерітіндісінде еру кинетикасы мен механизмі, магний сульфатын алу технологиясының оңтайлы критерийлерін анықтау және осыларды анықтауда физика-химиялық зерттеулерді қолданумен алынған нәтижелер бұрын-соңды ешкіммен (ізденуші мен оның авторларынан басқа) жарияланбаған жаңа мәліметтер болып табылады.</p>
		<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген ба? 1) толығымен жаңа; 2) басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Техникалық, технологиялық шешімдер жаңа және негізделген. Диссертация авторы жүргізген зерттеулердің негізінде хризотил-асбест өндірісінде түзілетін шаң тәрізді қалдықтардан магний сульфатын алудың жаңа технологиясы жасалды.</p>
6	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелермен негізделген/ негізделмеген	Жұмыс соңында келтірілген қорытындылар теориялық және эксперименттік зерттеу жұмыстарының, сонымен қатар, талдаудың физика-химиялық талдау әдістерін пайдалану нәтижелерінің негіздерінде жасалған. Алынған нәтижелер химиялық технология мен теориясы салаларының негізгі теориялық және қолданбалық қағидалары мен принциптеріне қайшы келмейді.

7.	Қорғауға ұсынылған негізгі қағидаттар	<p>Ірі қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) дәлелденді;</p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) дәлелденбеді</p>	<p>Қорғауға шығарылған барлық негізгі ережелер - теориялық және эксперименттік түрде дәлелденген, атап айтқанда:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шаң тәрізді серпентинит қалдықтарының физика-химиялық қасиеттері және оның күкірт қышқылы ерітінділерімен өзара әрекеттесу заңдылықтары; - техногендік қалдықтарды алдын ала термиялық өңдеу температурасының оны күкірт қышқылды ерітінділерде еріту процесіне әсері; - техногендік серпентинит қалдықтарынан магний сульфатын алудың ұсынылған технологиясының физика-химиялық негіздері мен ерекшеліктері; - қолданыстағы нормативтік құжаттардың сапа талаптарына сәйкес келетін магний сульфаты мен жол-күрылыс материалын алуға мүмкіндік беретін техногендік қалдықтарды кешенді өңдеу технологиясы; - хризотил-асбест қалдықтары негізінде магний сульфатын алу технологиясының техникалық-экономикалық негіздемесі. <p>Алайда, келесі ескертулер бар:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оңтайлы параметрлерде шаң тәрізді қалдықтарды шаймалағаннан кейін ерітінділерде негізгі коспа болып саналатын темірдің (Fe^{2+} немесе Fe^{3+}) қандай формада болатыны және оның бейтараптандыру сатысындағы әрекеті түсініксіз. - хризотил-асбест өндірісінің шаң тәрізді қалдықтарын өңдеудің ұсынылған принципіалды технологиялық схемасында бейтарап орта құру үшін $625^{\circ}C$ температурада термиялық өңделген шаңтәрізді қалдықтарды енгізу және сүзу кезінде алынған тұнбаны қайтадан бейтараптандыру операциясына қайтару ұсынылады. Алайда, шөгінділерді бейтараптандыру процесінің басына сүзгеннен кейін алынған шөгінділерді қайтару үшін оны алдын-ала термиялық өңдеу немесе шөгінділерді үйіндіге шығаруды қамтамасыз ету қажет. - техногендік шаң тәрізді қалдықтардан магний сульфатын алу технологиясының техникалық-экономикалық негіздемесінде есептеулерде магнийді алу тек тез еритін түрден (яғни 50%) жүзеге асырылатыны ескерілмеген, тиісінше, 1т $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ өндірісіне шаң тәрізді қалдықтар мен күкірт қышқылын тұтыну нормалары іс жүзінде 2 есе төмендетілген.
----	---------------------------------------	---	---

		7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) <u>жок</u>	Диссертациялық жұмыста тривиальды тәсіл жоқ. Зерттеулер жүргізу кезінде алынған барлық анықталған заңдылықтар мен тәуелділіктер шантәрізді қалдықтарға қатысты химиялық технология саласындағы заманауи білім мен мәліметтер тұрғысынан қарастырылды.
		7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u> ; 2) жок	Қорғауға шығарылатын зерттеулердің барлық нәтижелері Scopus базасына кіретін ғылыми журналдардағы жарияланымдармен және ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған ғылыми басылымдармен расталған жаңа деректер болып табылады.
		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) <u>орташа</u> ; 3) кең	Қолдану деңгейі орташа деп бағаланады. Өзірленген технология Қазақстан мен Ресейдің хризотил-асбест қалдықтарының шан тәрізді қалдықтарын қайта өңдеуде пайдалы болуы мүмкін.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u> ; 2) жок	Диссертация тақырыбы бойынша 10 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде: "Scopus" дерекқорына кіретін Халықаралық ғылыми басылымдарда 2 мақала, ҚР ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдарда 2 мақала, халықаралық және республикалық конференциялар жинақтарында 4 жарияланым, өнертабысқа 1 ҚР патенті алынды. Жарияланымдар қорғауға ұсынылған тұжырымдарды көрсетеді.
8	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u> ; 2) жок	Зерттеу әдістемесін таңдау бастапқы шаң қалдықтарының ерекшеліктерін ескере отырып жүргізілді. Жұмыста күкірт қышқылының ерітінділерімен шаң қалдықтарын шаймалау процестері туралы зерттеу әдістемелерінің сипаттамасы берілген, диссертациялық жұмысты орындау кезінде бастапқы өнімдерді, ерітінділерді, шаймалау қалдықтарын зерттеудің физика-химиялық әдістері қолданылған. Бұл әдіснамалар диссертацияға зерттелетін процестер туралы сенімді мәліметтер алуға, содан кейін жұмыс туралы объективті қорытынды жасауға мүмкіндік берді.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау	Жұмысты орындау кезінде бастапқы және соңғы өнімдерді зерттеу мен талдаудың қазіргі заманғы физика-химиялық әдістері қолданылды: ИҚ-Фурье-спектроскопия (Shimadzu JR Prestige-21); рентгендік фазалық талдау (ДРОН-3 және D8ENDEAVOR "Bruker"); дифференциалды талдау (Q-DERIVATOGRAPH), энергия дисперсиясын талдаумен растрлық электронды микроскопия. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін өңдеу кезінде математикалық модельдеу және статистикалық деректерді өңдеу әдістері қолданылды.

		әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ	
		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 дәлелденді): 1) ия; 2) жоқ	Таңдалған әдістер дұрыс бағытта қолданылды. Теориялық тұжырымдармен анықталған заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен байланысты дәлелденді және расталды. Алынған нәтижелер ғылыми мақалалар түрінде жарияланды.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған	Маңызды тұжырымдар тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Алынған нәтижелер ғылыми метрикалық жүйелерде индекстелетін халықаралық ғылыми басылымдарда жарияланған белгілі мәліметтермен салыстырмалы талданған. Сілтемелер отандық және шетелдік, жоғары индексті рейтингті Web of Science және Scopus базаларындағы әдебиеттерге сілтемелер жасалған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> / жеткіліксіз	Диссертацияның әдеби көздерінің тізімінде 171 атау бар, оның ішінде 141-і әдеби шолу үшін, олар диссертация тақырыбы бойынша аналитикалық әдеби шолу жасауға жеткілікті.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия;	Диссертацияның мақсаты-шаң жинау жүйесінде пайда болған хризотил байытудың техногендік қалдықтарынан магний сульфатын алу технологиясын жасау.

	2) жоқ	Жұмыста келтірілген теориялық зерттеулер зерттелетін үрдіс туралы қосымша білім алу және негізгі мақсатты жүзеге асыру үшін орындалды.
	9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ.	Диссертацияда келтірілген қолданбалы нәтижелердің практикалық мақсаты бар, өйткені Қазақстан мен ТМД-да тұтынысқа ие өнімдерді ала отырып, хризотил-асбест өндірісіндегі шаң ұстау жүйесінде түзілетін техногендік шаңтәрізді қалдықтарды қайта өңдеу технологиялары жоқ.
	9.3 Практикалық ұсыныстар жана болып табылады? 1) толығымен жана; 2) басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жана емес (25%-дан кем жаңа болып табылады)	Жұмыс нәтижелерін іс жүзіне асыруға арналған практикалық ұсыныстар жана болып табылады. Магний сульфатын және киыршықтасты-мастикалық асфальтбетонға арналған тұрақтандырғыш қоспаны алу үшін әзірленген хризотил өндірісінің шаңтәрізді қалдықтарын қайта өңдеудің принципіалды схемасы өзекті болып табылады.
10.	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа 3) орташадан төмен 4) төмен	Диссертациялық жұмыс өте жақсы ғылыми-техникалық стильде жазылған.

"Хризотил-асбест өндірісінің қалдықтарын қайта өңдеу негізінде магний сульфатын алу технологиясын әзірлеу" тақырыбында орындалған диссертациялық жұмыс мазмұны мен ресімделуі бойынша диссертациялық жұмыстарға қойылатын барлық талаптарға сәйкес келеді, ал оның авторы Айжан Қосыбайқызы Диканбаева 6D072000 - "Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы" мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық".

«ҚР минералдық шикізатты кешенді қайта өңдеу Ұлттық орталығы» сирек металдар зертханасы мемлекеттік кәсіпорнының бас ғылыми қызметкер, техника ғылымдарының кандидаты

Шаяхметова Р.А.

Т.ғ.к., Шаяхметованың қолын растаймын

