

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ізденушісі Аленов Қанат Табынұлының «8D07329 – Құрылыс» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған «Құрылыс конструкцияларының арматуралық элементтермен нығайтылған деформацияланатын ортамен өзара әрекеттесу кезіндегі кернеулі-деформациялық күйін зерттеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензент — «Ғылыми-зерттеу институты “RAS Engineering» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің бас директоры, қауымдастырылған профессор, PhD Брянцев Александр Александровичтің

СЫН ШІКІРІ

р/с №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін атап өту керек)	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі	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 жұмыс 2023-2025 жылдарға арналған жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен «Сәулет және құрылыс» саласына бойынша, «Энергетика, озық материалдар және көлік» ғылыми дамуының басым бағытына сәйкес келеді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертациялық жұмыста ұсынылған жаңалықтар, тұжырымдамалар мен тәжірибелік шешімдер ғылымға сөзсіз үлес қосады. Бұл жұмыста әлсіз шегінді топтырақтарда орналасқан тақталық іргетастарды тиімді жобалау мәселелері қарастырылған. Негіздің шөгудің үдерісін басқару мақсатында геотехникалық массивті тік арматуралық элементтермен нығайту әдісі

	Ұсынылған технология — яғни арматуралық элементтерді илектеу арқылы орнату және оларды бетонмен толтыру — құрылыс құнын төмендетіп, құрылыс мерзімін қысқартуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл әдіс топырақты ауыстыру немесе тығыздау сияқты дәстүрлі тәсілдерге қарағанда еңбек шығынын азайтады және құрылыс алаңдарының геотехникалық жағдайларын тиімді пайдалануға жол ашады. Жүргізілген салыстыру нәтижелері арматуралық элементтермен нығайтудың тиімділігін көрсетеді: еңбек сыйымдылығы топырақты ауыстырудан 8 есе, ал соққылы тығыздаудан 4 есе төмен. Сонымен бірге, бұл тәсілдің өзіндік құны топырақты ауыстыру әдісіне қарағанда 2,5 есе төмен. Ұсынылған әдіс ғимараттың қауіпсіздігін арттырып, құрылыс жұмыстарын оңтайландырады. Тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массивтегі құрылыс конструкцияларының өзара тиімді әрекеттесуінің ғылыми-техникалық негіздемесі жүйеленіп, жасалды. Шөгінді топырақта орналасқан тақталы іргетастың кернеулі-деформациялық күйінің тұрақтылығы тік арматуралық элементтерді қолдану арқылы дәлелденді. Геотехникалық массивтің қаттылық коэффициентінің арматуралық элементтердің санына, ұзындығына және орналасу арақашықтығына тәуелділігі сандық эксперименттер арқылы расталды.

		Тақталы іргетастардың кернеулі-деформациялық күйін болжауда Hardening Soil моделін қолдану шарттары негізделді. Топырақтың эквиваленттік деформация модулінің арматуралау дәрежесіне тәуелділігі дәлелденді. Іргетастың шөгуді азайту мақсатында геотехникалық массивті тік арматуралық элементтермен нығайтудың шарттары мен тәжірибелік маңыздылығы нақты құрылыс нысаны мысалында көрсетілді. Белгілі құрылыс нысаны үшін геомассивтің (топырақ негізінің) жарамдылығын тік арматура арқылы басқару мүмкіндігі есептік модельдеу нәтижелерімен дәлелденді. Ғылыми жұмыстың маңыздылығы ашылған.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген. Диссертацияның өзектілігі құрылыс саласының проблематикасын талдау арқылы жоғары деңгейде негізделген. Қазіргі урбанизация жағдайында көпқабатты ғимараттар салу қарқыны артып келеді. Қалалардағы бос жер телімдерінің тапшылығы инженерлік-геологиялық тұрғыдан күрделі, бұрын құрылысқа жарамсыз деп есептелген аумақтарды игеруге мәжбүрлейді. Мұндай жағдайда ғимараттардың тұрақтылығы мен қауіпсіздігі іргетас пен оның астындағы топырақ негізінің сенімділігіне тікелей байланысты. Сондықтан күрделі топырақ жағдайларында іргетастарды тиімді жобалау мен

		есептеудің заманауи әдістерін әзірлеу өзекті мәселе болып табылады. Құрылыс тәжірибесінде табиғи топырақты тік арматуралық элементтермен нығайту арқылы геотехникалық массивтің физико-механикалық қасиеттерін жақсарту кеңінен қолданылып келеді. Бұл тәсіл топырақтың беріктігін арттырып, шөгу үдерістерін басқаруға және іргетасқа түсетін жүктемені тиімді таратуға мүмкіндік береді. Мұндай әдістер, әсіресе шөккіш топырақтарда, құрылыс мерзімін қысқартып, шығындарды азайтуға ықпал етеді. Осыған байланысты, тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массивтердің жұмыс істеу механизмдерін зерттеу және оларды жобалау практикасына енгізу — қазіргі құрылыс саласының маңызды ғылыми-тәжірибелік міндеттерінің бірі.
	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертацияның мазмұны зерттеу тақырыбын толық айқындайды. Жұмыстың барлық бөлімдері логикалық құрылымымен, жеткілікті иллюстрациялық материалдарымен және ішкі бірлігімен ерекшеленеді.
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Диссертацияның мақсаты мен міндеттері тақырыпқа толық сәйкес келеді, бұл зерттеудің ішкі бірлік қағидатының сақталғанын көрсетеді.
	4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толықтай өзара байланысқан; 2) жартылай байланысқан;	Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылымы логикалық тұрғыдан толықтай өзара байланысқан. Автор бөлімдер мен тұжырымдар арасындағы логикалық байланысты қамтамасыз етіп, зерттеу

	3) байланыс жоқ	такырыбын дәйекті түрде дамытады. Теориялық тұжырымдамалар модельдік есептеулер арқылы дәлелденіп, нақты нысан бойынша тәжірибелік шешімдермен ұштасады. Диссертациялық жұмыста сыни талдау жүргізілген; ұсынылған әдістер бұрыннан белгілі шешімдермен нақты техникo-экономикалық көрсеткіштерді салыстыру арқылы дәлелденген. Алынған жанаалықтар мен тұжырымдамалар да бұрын орындалған ғылыми жұмыстармен және нормативтік құжаттармен салыстырылған.
5.	Ғылыми жанаашылдық принципі	Диссертациялық жұмыстың қорытындылары мен қағидағтары толығымен жаңа. Зерттеу барысында ғимараттар мен құрылыстардың сенімділігін арттыруға бағытталған, тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массив пен құрылыс конструкцияларының өзара әрекеттесуінің ғылыми-техникалық негіздемесі жүйеленіп жасалды. Шөгінді топырақта орналасқан тақталы іргетастың кернеулі-деформациялық күйінің тұрақтылығы иектелген ұңғылар арқылы орнатылатын тік арматуралық элементтерді қолдану арқылы дәлелденді. Топырақтың эквивалентті деформация модулінің арматуралау пайызына, сондай-ақ геотехникалық массивтің қаттылық коэффициентінің арматуралық элементтердің санына, ұзындығына және олардың орналасу қадамына тәуелділігі сандық модельдеу нәтижелерімен көрсетілді. Әлсіз шөгінді топырақтарда іргетастардың шөгуді азайту мақсатында геотехникалық массивті тік арматуралық элементтермен нығайтудың тәжірибелік маңыздылығы

			мен экономикалық тиімділігі нақты құрылыс нысаны мысалында көрсетілді.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Қорғауға ұсынылған тұжырымдар жаңа, ал диссертацияның қорытындылары жоғары ғылыми-теориялық деңгейде жасалған.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертациядағы техникалық және технологиялық шешімдер толықтай жаңа; олар теориялық талдау, есептік модельдеу және технологиялық салыстырулар арқылы негізделген.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген /негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертациялық зерттеудің негізгі қорытындылары ғылыми тұрғыдан алғанда маңызды теориялық және эксперименттік дәлелдемелермен негізделген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидағтар	Өр қағидағ бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидағ дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес. 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңа ма? 1) ия;	Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидағтар: 7.1 Дәлелденген. 7.2 Тривиалды емес. 7.3 Жаңалығы бар (жаңа). 7.4 Қолданылу ауқымы кең. 7.5 Автордың ғылыми мақалаларында дәлелденген.

		2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес. 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең; 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес. 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	
8. Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі		8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия; 2) жоқ	Диссертациялық жұмыста қолданылған зерттеу әдістемесі тиісті бөлімдерде жан-жақты сипатталып, ғылыми тұрғыдан негізделген. Заманауи жобалау тәжірибесіне, соның ішінде EN 1997 (Eurocode 7) талаптарына сүйене отырып, іргетас конструкцияларын есептеу кезінде топырақтың шекті күйдегі сипаттамалары есептік модельдің негізі ретінде қабылданады. Мұндай тәсіл іргетастың жұмыс тәртібін дәлірек болжауға және құрылыс нысанының қауіпсіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Зерттеу барысында қолданылған әдістемелік және нормативтік база ретінде Қазақстан Республикасында қолданыстағы мына құжаттар алынған: ҚР ҚНЖЕ 5.01-01-2013 «Табиғи және жасанды топырақ негіздері. Жобалау ережелері»; ҚР ҚНЖЕ 5.01-02-2013 «Іргетастар мен жер асты құрылыстары. Жобалау ережелері»;

		ҚР СТ ГОСТ 25100-2014 (ГОСТ 25100-2011) «Топырақтар. Жіктеу»; СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-83 жаңартылған редакциясы) «Құрылыстардың негіздері»; НТҚ РК 07-01.3-2011 «Топырақты арматуралау».	Диссертациялық жұмыста ұсынылған нәтижелер заманауи ғылыми-зерттеу әдістері және PLAXIS бағдарламалық кешенінде шекті элементтер әдісін (МКЭ) қолдану арқылы алынған, сондай-ақ сандық модельдеу мен есептеулердің нәтижелерімен расталған.
8.2	Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ		Зерттеу жұмысы заманауи жоғары дәлдік әдістері мен құралдарын қолдана отырып орындалған, бұл алынған нәтижелердің сенімділігін едәуір арттырады. Эксперименттік мәліметтер жан-жақты талданып, олардың интерпретациясы заманауи ғылыми тәсілдер негізінде жүргізілді. Нәтижелер кестелер мен графиктер түрінде ұсынылып, жасалған ғылыми қорытындылардың негізділігі мен нақтылығын айқын көрсетеді. Жұмыста деректерді өңдеу және түсіндіруде заманауи аналитикалық әдістемелер қолданылған. Осыған байланысты, зерттеу нәтижелері сапа және ғылыми талаптарға толық сәйкес келеді және аталған критерий бойынша «иә» бағасына лайық.
8.4	Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған		Диссертациялық жұмыстағы негізгі тұжырымдардың дұрыстығы мен сенімділігі беделді дереккөздерге жасалған сілтемелер арқылы расталған.
8.5	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті /жеткіліксіз		Диссертациялық жұмыста 123 ғылыми әдебиет көзіне сілтеме жасалған; бұл толыққанды әрі мазмұнды әдеби шолу жүргізу үшін жеткілікті деп бағаланады. Автор геотехника саласындағы заманауи ғылыми еңбектерді,

		отандық және халықаралық нормативтік құжаттарды, сондай-ақ монографияларды кеңінен пайдаланған. Әдеби шолу іргелі теориялық мәселелермен қатар қолданбалы зерттеулер мен тәжірибені де қамтиды. Мұндай тәсіл зерттеу тақырыбының жан-жақты қарастырылуын, ғылыми проблеманың дұрыс қойылуын және зерттеу міндеттерінің негізделуін қамтамасыз етеді, сонымен бірге жұмыстың ғылыми деңгейін арттырып, алынған нәтижелердің өзектілігі мен дәлелділігін күшейтеді.
9	Практикалық құндылық принципі	Диссертацияның теориялық маңызы айқын. Автор зерттеу тақырыбы бойынша қолда бар ғылыми деректерді толық қорытындылап, жүйеледі және шөгінді топырақта орналасқан тақталы іргетастың тұрақтылығын арттыру мақсатында тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массивтің тиімділігін анықтауға бағытталған тұжырымдаманы ұсынды. Илектелген ұнғылар арқылы енгізілетін арматуралық элементтердің әсері сандық эксперименттермен дәлелденіп, олардың саны, ұзындығы және орналасу қадамының массивтің қаттылық коэффициентіне ықпалы айқындалды. Hardening Soil моделі негізінде тақталы іргетастардың кернеулі-деформациялық күйін болжау шарттары ғылыми тұрғыдан негізделді. Сонымен қатар, құрылыс конструкциялары мен арматураланған топырақ негізінің өзара әрекеттесуінің ғылыми-техникалық негіздемесі әзірленіп, ғимараттардың сенімділігін арттыруға мүмкіндік беретін әдістер ұсынылды. Диссертациялық зерттеу жоғары дәрежеде практикалық маңызға ие. Тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массив пен
		9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жок
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:

		1) ия; 2) жоқ	іргетас конструкцияларының өзара әрекеттесуіне негізделген ғылыми-техникалық шешімдер нақты жобалау мен құрылыс тәжірибесінде қолдануға жарамды. Арматуралау көлемі, элементтер саны мен орналасу қадамы және қаттылық коэффициенті арасындағы тәуелділіктер сандық модельдеу нәтижелерімен расталған, сондықтан оларды практикаға енгізуге болады. Ұсынылған технология еңбек шығынын 4–8 есе, ал құрылыстың өзіндік құнын 2,5 есеге дейін азайта отырып, дәстүрлі тәсілдерге тиімді балама бола алады. Илектелген ұңғылар арқылы орнатылатын тік арматуралық элементтерді қолдану – заманауи техникамен үйлесетін, құрылыс алаңында оңай іске асырылатын шешім. Жұмыс нәтижелері көпқабатты тұрғын үйлер сияқты нақты нысандарда қолдануға бейімделген және олардың сенімділігін арттыруға бағытталған. Диссертация мәтініндегі практикалық ұсынымдар толықтай жаңа.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертациялық жұмыстың жазу сапасы жоғары; мәгін академиялық-ғылыми стильде, түсінікті тілде баяндалған.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	
11.	Диссертацияға ескертулер		Халықаралық салыстырмалылықты кеңейту үшін топырақты армалау тақырыбы бойынша шетелдік зерттеулерге шолуды кеңейту пайдалы болар еді.

		Кулон–Мора және қатты топырақ модельдерін салыстыру кезінде нәтижелердің сәйкессіздігінің сандық көрсеткіштерін көрсеткен жөн (мысалы, шөгінділердің %айырмашылығы). Ескерту емес ұсыныс ретінде, келесі жұмыстарыңызда экономикалық тиімділігі кеңінен қарастыру қажет. Және де бұл технологияны қолданудың шекті жағдайын анықтаған жөн. Сонымен қатар жұмыстың рәсімделуіне қатысты аздаған стилистикалық ескертулер бар Ұсынылған ескертулер диссертациялық жұмыстың сапасына айтарлықтай әсер етпейді.
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми	Scopus базасында жарияланған мақалалардың ғылыми деңгейі жоғары. Олар құрылыс геотехникасы саласының ғылыми әдістемесі мен технологияларын дамытуға елеулі үлес қосады. Соның ішінде: 1) “Modelling and efficiency assessment of vertically reinforced slab foundation of multi-storey building” «Көпқабатты ғимараттың тік арматураланған тақталы іргетасының тиімділігін модельдеу және бағалау» атты мақала докторанттың диссертациялық тақырыбына мазмұндық та, әдістемелік те тұрғыдан толық сәйкес келеді. Зерттеу жұмысы көпқабатты ғимараттар үшін тік арматураланған тақталы іргетастың тиімділігін бағалауға бағытталған. Мақалада арматураланған топырақ массивінің кернеулі-деформациялық күйін анықтау көзделген және ол құрылыс конструкциялары мен топырақ негізінің өзара әрекеттесуін зерттеуге негізделген. Параметрлік талдау барысында топырақ

	деңгейін зерделейді) тығыздығы мен арматура тереңдігінің әсері сандық модельдеу арқылы зерттелген (PLAXIS 2D, Hardening Soil моделі). Есептеулер Eurocode 7 (EN 1997) талаптарына сәйкес жүргізілген, бұл зерттеудің халықаралық стандарттарға сай орындалғанын көрсетеді. Мақала нақты құрылыс нысанына сүйенген шешімдер ұсынып, илектеу технологиясын қолданудың технико-экономикалық тиімділігін дәлелдейді. Нәтижелер инженерлік практикаға енгізуге дайын және ғылыми-тәжірибелік тұрғыдан жоғары өзектілікке ие. 2) “Modeling the effectiveness of geomass reinforcement with vertical elements at rolling wells” «Геомассивті илектелген ұңғыларда тік арматуралық элементтермен нығайтудың тиімділігін модельдеу» атты мақалада әлсіз және жоғары деформацияланатын топырақтарда құрылыс негіздерін жетілдіру мәселелері қарастырылады. Зерттеудің негізгі мақсаты – илектелген ұңғыларда орналастырылатын тік арматуралық элементтер көмегімен геомассивті нығайтудың тиімділігін сандық модельдеу арқылы анықтау. Есептік үлгі нақты құрылыс жағдайына негізделген; топырақтың физико-механикалық қасиеттері ескеріліп, Hardening Soil моделі қолданылды. Есептеулер PLAXIS 3D бағдарламалық кешенімен орындалып, Eurocode 7 (EN 1997) талаптарына сай жүзеге асырылды. Нәтижелерге сәйкес, тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массив іргетастың жүк көтерігіштік қабілетін арттырып, оның шөгін шамамен екі есеге дейін азайтуға мүмкіндік береді. Бұл әлсіз топырақтарды толық алмастыру қажеттілігін
--	--

