

8D07365 (6D07200) - «Құрылыс» БББ бойынша Философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынған

Аленов Қанат Табынұлының

«Құрылыс конструкцияларының арматуралық элементтермен нығайтылған деформацияланатын ортамен әрекеттесу кезіндегі кернеулі-деформацияланатын күйін зерттеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына

АНДАТПА

Диссертация тақырыбының өзектілігі. Қазіргі уақыттағы қала құрылысы көп қабатты ғимараттарды тұрғызу бесенділігімен ерекшеленеді. Кей жағдайда, әсіресе қаладағы жер тапшылығы туындағанда, көптеген ғимарат бұрын құрылысқа жарамсыз деп саналған жер телімдерінде тұрғызылуда. Ол өз кезегінде ғимараттардың іргетасын геотехникалық тұрғыдан сапалы жобалауды қамтамасыз ету үшін инженерлік шешімді дұрыс тандауды талап етеді.

Көптеген елдердің ұлттық нормалары бұл мәселелерді дәстүрлі шешімдер мен жаңа әдістерді технико-экономикалық салыстыру арқылы қарастыруды ұсынады.

Осындай жағдайда тұрғызылған көпқабатты ғимараттарды тұрақтылығы мен сенімділігі көбінесе құрылыс конструкцияларының, іргетасының және астындағы топырақты негіздің кернеулі-деформациялық күйін анықтайтын есептік модельді дұрыс таңдауға байланысты.

Бүгінгі таңда табиғи негіздегі іргетас конструкцияларын жобалау көптеген елдерде, соның ішінде Қазақстанда, EN 1997 стандартына сәйкес жүзеге асырылады. Бұл стандарт есептік модель ретінде негіздің қарастырылып отырған шекті күйдегі әрекетін сипаттайтын топырақ моделін қабылдауды ұсынады. Геотехникалық нысандарды есептік-эксперименттік зерттеулер ең танымал екі, серпімді-пластикалық Кулон-Мор моделі және нығайтылған топырақты Hardening Soil моделі бойынша жүргізіледі.

Құрылыс жобалау нормалары, Еурокодтарға бейімделген, шөккіш топырақтарға ғимарат салу мәселелерін геотехникалық массивті тік элементтермен арматуралау арқылы шешуді ұсынады. Бұл әдіс топырақтың механикалық қасиеттерін жақсартып, оның беріктігін арттырып, іргетасқа түсетін жүктемелерді тиімді түрде таратуға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда топырақты негізді, арматуралаушы элементтердің болуы арқасында, жақсартылған қасиеттері бар жасанды геотехникалық массив ретінде қарастыру қажет.

Ғимараттар мен құрылыстардың іргетастарында табиғи топырақтарды арматуралау әдісінде цементті топырақ, қиыршық тас, құм, әк және басқа да түрлердегі тік арматуралық элементтерді пайдаланады. Бұл элементтер геотехникалық массивтің механикалық, сүзгіш-фльтрациялық және

анизотропиясын қасиеттерін жақсартып, оның ғимарат салмағын көтеруші қабілетін арттырады, сонымен қатар негіз топырағаның тығыздалуы барысында консолидацияны процесін жеделдетеді. Мұндай беріктелген геотехникалық массивіргетастың біркелкі емес деформацияларын зақымдалусыз көтере алады және күрделі инженерлік-геологиялық жағдайларда ғимараттар мен құрылыстарды салуға және реконструкциялауға мүмкіндік береді.

Зерттеулердің талдауы көрсеткендей, геотехникалық массивті арматурлау арқылы физико-механикалық қасиеттерін жақсартудың маңызды артықшылықтарының бірі — бұл қолда бар (жергілікті) топырақтан қажетті негізді жасау мүмкіндігі. Геотехникалық массивті арматурлау технологиясы құрылыстың құны мен тұрғызу уақытын үнемдеуге, сондай-ақ құрылыс алаңдарының геотехникалық жағдайларын тиімді пайдалану мүмкіндігіне ықпал етеді. Бұл геотехникалық массивті тығыздау жұмыстарын немесе оны ауыстыруды жеңілдетіп, ғимараттың қауіпсіздігін арттырады және құрылыс мерзімдерін қысқартады.

Бүгінгі таңда арнайы мамандандырылған кешенді бағдарламалық жасақтамаларды қолдану арқылы, мысалы MIDAS GTX және Plaxis 3D, топырақтарды арматурлауды модельдеу, топырақтың сызықтық емес қасиеттерінің геотехникалық мәселелерін шешу барысында ескеруге болады. Бұл тәсіл топырақтың күрделі сипаты және оның түрлі жүктемелерге жауап беруін дәл модельдеуге мүмкіндік береді, нәтижесінде жобалаудың нақтылығы мен сенімділігі артады.

Тақырыптың даму дәрежесі.

Ғимарат конструкциялары мен топырақты негіздің бірлескен жұмысын есепке алатын зерттеулер серпімді негіздің қысқартылған Винклер моделінен басталады. Одан тараған басқа да есептеу әдістері Н.П.Пастернак, В.З.Власов, Н.Н.Леонтьев еңбектерінде қарастырылған. Деформацияланған конструкциялар есептеу үшін, серпімді негіздің қаттылық коэффициентін пайдалану әдісі Б.Т.Кореневтің еңбегінде берілген. Серпімділік теориясының арақатынасын пайдалану арқылы, серпімді негіздегі конструкциялы есептеу үшін, серпімділік теориясын пайдаланудың тиімділігі Н.А.Цитовичтің, В.А.Флориннің, Б.Н.Жемочкин, А.П.Синцин, И.А.Симвулиди, М.М.Горбунов-Посадов, Т.К.Клейннің еңбектерінде қарастырылған.

Ғимараттар мен үймереттер құрылысына негіз ретінде сазды жеңіл топырақты зерттеуге үлкен үлес қосқан шет елдік ғалымдар К.Терцаги, А.Скемптон, А.Бишоп, Л.Шукле, Б.И.Далматов, М.Ю.Абелев, А.А.Бартоломей, П.А.Коновалов, Ю.К.Зарецкий, З.Г. Тер-Мартirosян және басқалар.

Қазақстандық ғалымдардың Ж.С.Ержанов, Ш.М.Айтиалиев, Б.Б.Тельтаев, Е.А.Исаханов, А.Ж.Жусупбеков, Е.Т.Бесімбаев, В.А.Хомяков және тағы басқаладың геотехникалық жобалау және құрылыс бағытында үлкен ғылыми еңбектерін атауға болады.

1994 жылы В.К. Федорович, С.Г.Безволев қадалық аймақ және басқа да тік арматураланған топырақ үйіндісінің кернеулі - деформацияланған күйін

есептеуге арналған әдістемені ұсынып, геомассивті арматуралық элементтермен нығайту технологиясы О.А.Маковецкий, И.Т.Мирсаяпов еңбектерінде негізделді.

Қазіргі заманғы есептеу кешендері серпімді негіздегі конструкцияларды есептеу әдістеріне сүйеніп, іргетас пен құрылыстың элементтерінің бірлескен жұмысын ескеруге, құрылыс конструкцияларын нақты модельдеуге және олардың тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етуге мүмкіндік жасайды.

Дегенмен, жасанды түрде арматуралық элементтермен жақсартылған геотехникалық массивтің берілген физико-механикалық қасиеттерін ескере отырып, жобалық шешім нәтижелерін бағалау және тексеру үшін инженерлік әдістердің жетіспеушілігі байқалады. Бұл мәселе негізді арматуралау немесе басқа да әдістермен жақсарту кезінде құрылымдардың сенімділігі мен қауіпсіздігін дәл бағалау үшін қосымша зерттеулер мен әдістемелердің қажет екенін көрсетеді.

Зерттеу нысаны. Көп қабатты тұрғын үйдің тақталы іргетасы, топырақты негіз (геотехникалық массив). Тік арматуралық элементтермен нығайтылған негіз бен «Ғимарат-іргетас-негіз» жүйесінің бірлескен жұмысы. Топырақтың өзгермелі қаттылық коэффициенті. «PLAXIS» бағдарламалық кешеніндегі есептік геомеханикалық модельдер.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты құрылыс конструкцияларының кернеулі-деформациялық күйін, олардың деформацияланатын ортада, берілген физико-механикалық сипаттамалары бар тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массивпен өзара әрекеттесуін зерттеу, құрылыс конструкцияларының тұрақтылығы мен сенімділігін арттыру болып табылады.

Зерттеудің негізгі міндеттері

Бұл мақсатқа қол жеткізу үшін диссертациялық жұмыста келесі міндеттер қойылған:

1. Құрылыс конструкцияларының топырақты негізбен өзара әрекеттесуін және геотехникалық массивті илекті ұңғыда арматуралық элементтермен нығайту негіздемесін жасау.

2. Тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массивте орнатылған тақталылық іргетастардың кернеулі-деформациялық күйін анықтау үшін шекті элементтер әдісін және серпімді-пластикалық, нығайтылған Hardening-Soil модельін қолданудың негіздемесін жасау.

3. Нығайтылған негізде орналасқан «ғимарат-іргетас-негіз» жүйесінің өзара әрекеттесуін, оның сипатының топырақтың өзгермелі қаттылық коэффициентіне тәуелділігін, шекті элементтер әдісімен PLAXIS бағдарламалық кешеніде модельдеу.

4. Геотехникалық массивте тік арматуралық элементтермен нығайту әдістің шөгінді топырақтардағы тақталық іргетастың кернеулі-деформациялық күйін және шөгуін есептеу.

5. Геотехникалық массивтің қаттылық коэффициентінің илекті ұңғыда орнатылған тік арматуралық элементтердің саны мен ұзындығына тәуелділігін жәнетиімділігін сандық модельдеу барысында анықтау.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы:

1. Ғимараттар мен құрылыстардың сенімділігін арттыруға ықпал ететін тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массивтегі құрылыс конструкцияларының өзара тиімді әрекеттесуінің ғылыми-техникалық негіздемесі жүйеленді және жасалды. Бұл жаңалық құрылыс конструкциялары мен топырақ негізінің өзара әрекеттесуін және олардың тұрақтылығы мен сенімділігін арттыруға арналған жаңа инженерлік шешімдерді ұсынады.

2. Шөгінді топырақта орнатылған тақталы іргетастың кернеулі-деформацияланған күйінің тұрақтылығы, илекті ұңғыда орнатылған тік арматуралық элементтермен нығайтудың жаңа геотехникалық шешімдерімен дәлелденді. Бұл шешімдер топырақтың механикалық қасиеттерін жақсартуға және іргетастың тұрақтылығын арттыруға мүмкіндік береді.

3. Тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массивтегі тақталы іргетастардың кернеулі-деформациялық күйін болжау үшін Hardening-Soil моделін қолдану шарттары негізделді. Бұл модельді қолдану геотехникалық массивтің механикалық қасиеттерін дәл есептеуге мүмкіндік береді.

4. Топырақтың деформация модулінің эквиваленттік мәнінің, геотехникалық массивтік арматуралық элементтермен нығайту пайызына тәуелділігі сандық эксперимент жүзінде дәлелденді. Бұл нәтиже топырақтың беріктігін арттыру және іргетас конструкцияларын жобалауда тиімді шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

5. Геотехникалық массивтің қаттылық коэффициентінің тік арматуралық элементтердің саны мен ұзындығына, орналасу арақашықтығына тәуелділігі сандық эксперимент жүзінде дәлелденді. Бұл тәуелділіктер құрылыс жобаларын оңтайландыру үшін маңызды ақпарат ұсынады.

6. Әлсіз шөгінді топырақтық құрылыс алаңында іргетастың шөгу процесін болдырмау үшін геотехникалық массивті тік арматуралық элементтермен нығайтуды қолдану шарттары мен тәжірибелік маңыздылығы, сондай-ақ құрылыстың құны мен тұрғызу уақытын үнемдеуге бағытталған шешімдері нақтыланды. Бұл шешімдер нақты құрылыс нысанының жағдайларына байланысты қабылданады.

7. Геотехникалық массивтің белгілі құрылыс нысанына жарамдылығын тік арматуралық элементтермен нығайту арқылы басқару мүмкіншілігі есептік модельдеу арқылы дәлелденді. Бұл әдіс құрылыс кезінде топырақ негізін нығайту процестерін басқаруды оңтайландырады.

Жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы әлсіз шөгінді топырақта орналасқан тақталық іргетастарды тиімді жобалау моделінің ерекшелігінде, тақталық іргетастың шөгу процесін геотехникалық массивті тік арматуралық элементтермен нығайту арқылы басқару мүмкіншілігінде, геотехникалық

массивті илекті ұңғыда арматурлау технологиясының құрылыстың құны мен тұрғызу уақытын үнемдеуге, сондай-ақ құрылыс алаңдарының геотехникалық жағдайларын тиімді пайдалану мүмкіндік береді. Бұл геотехникалық массивті тығыздау жұмыстарын немесе оны ауыстыруды жеңілдетіп, ғимараттың қауіпсіздігін арттырады және құрылыс мерзімдерін қысқартады.

Қорғауға шығарылатын тұжырымдар:

1. Геотехникалық массив пен тік арматуралық элементтермен нығайтылған құрылыс конструкцияларының өзара әрекеттесуін ғылыми-техникалық тұрғыдан негіздеу ғимараттар мен құрылымдардың сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

2. Табаны тік арматуралық элементтермен нығайтылған іргетас тақтасының шөгінді геотехникалық массивтегі кернеулі-деформациялық күйін есептеу және жобалау әдістемесі әзірленді.

3. Тақталы іргетастың кернеулі-деформациялық күйін болжауда Hardening-Soil моделін қолданудың есептік нәтижелері және қолдану шарттары негізделді.

4. Геотехникалық массивтегі эквиваленттік деформация модулі мен тік арматуралық элементтер арқылы нығайтудың арасындағы тәуелділік сандық эксперименттік зерттеулермен анықталды.

5. Нақты инженерлік объектінің геотехникалық массивін тік арматуралық элементтермен нығайту арқылы тақталы іргетастардың шөгу процесін алдын алу мүмкіндігі жобалық есептермен дәлелденді.

6. Геотехникалық массивті тік арматуралық элементтермен нығайту кезінде илекті ұңғыда орнату технологиясының тиімділігі жобалау нәтижелерімен негізделді.

Жұмыс нәтижелерінің сенімділігі деформацияланатын қатты дене механикасында қабылданған гипотезаларды қолданумен, сондай-ақ заманауи Plaxis бағдарламалық кешеніндегі шекті элементтер әдісімен шығарылған сандық есептердің шешімдеріне сәйкестігімен расталады.

Автордың жеке қосқан үлесі, ол диссертацияның мақсаты мен міндеттерін құру, зерттеу материалдарын жинау мен жалпылау, санды және эксперименттік зерттеу жүргізу, алынған нәтижелерді интерпретациялау, негізгі ережелері мен қортындыларды қалыптастыру, диссертация тақырыбы бойынша ғылыми мақалалар жазу болып табылады.

Зерттеу нәтижелерінің басылымдарда жарық көруі. Ғылыми зерттеу жұмысы барысында отандық және шетелдік ғылыми басылымдарда, халықаралық ғылыми-теориялық, практикалық конференцияларда 14 ғылыми мақала жарияланды. Оның ішінде Web of Science и Scopus ғылыми-метриялық деректер базасына кіретін журналда – 2 ғылыми мақала, ҚР ҒЖБМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда – 5 мақала және баспаға жарияланымға беріліп анықтама алынған 1 мақала, шетелдік ғылыми конференцияның жинағында – 1 мақала, халықаралық ғылыми-теориялық, ғылыми-практикалық конференцияда – 2 мақала және де басқада басылым журналдарда – 4 мақала жарыққа шықты.

Жұмыстың жариялылығы.

Зерттеу тақырыбы бойынша жарық көрген жарияланымдар саны мен көлемі жағынан «Дәрежелер беру қағидалары» талаптарына сай келеді.

Диссертация нәтижелері мен қағидалары, қорытындылары 14 мақалада қамтылып, жарияланған оның ішінде:

ҚР ҒЖБ білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған ғылыми басылымдарында 5 мақала (және 1 мақала жарияланымда анықтамасы бар) жарияланды:

1. Применение одного математического метода при решении краевых задач собственных колебаний прямоугольной вязкоупругой пластинки, находящейся под поверхностью деформируемой среды. Деформацияланатын орта бетінің астында орналасқан тік бұрышты вискоэластикалық пластинаның мен шікті тербелістерінің шеткі есептерін шешуде бір математикалық әдісті қолдану. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. - 2015. - №6 (109). - Астана: ЕҰУ. 22-28 б. Джанмулдаев Б.Д., Аленов К.Т. [6-2015-1-chast enu 2015.pdf](#)

2. Предельные случай приближенного уравнения поперечного колебания плоской пластинки с учетом влияния температуры. Температураның әсерін ескере отырып, жазық пластинаның көлденең тербелісінің шамамен теңдеуінің шекті жағдайы.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. - 2017. - №2 (117). - Астана: ЕҰУ. 43-46 б. Джанмулдаев Б.Д., Аленов К.Т. [2-2017-1-chast enu 2017.pdf](#)

3. Деформацияланатын орта қабаты астындағы жазық элементтің температураның әсерін ескергендегі тербелісі есебінің жалпы қойылымы. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. - 2018. - №4 (125). - Астана: ЕҰУ. 8-17 б. Аленов К.Т., Джанмулдаев Б.Д.

[https://repository.enу.kz/bitstream/handle/enу/1223/evaluation-of-distribution-of-structural-steels-crack-resistance-characteristics-at-low-temperatures .pdf?sequence=1&isAllowed=yhttps://bultech.enу.kz/index.php/main/article/view/50](https://repository.enu.kz/bitstream/handle/enу/1223/evaluation-of-distribution-of-structural-steels-crack-resistance-characteristics-at-low-temperatures .pdf?sequence=1&isAllowed=yhttps://bultech.enу.kz/index.php/main/article/view/50)

4. Approval accountability revenue of the disabled control contracts developed under the defined central building construction. Деформацияланатын ортадағы құрылыс конструкциясы өзара әсерленетін тік бұрышты жазық элементтердің тік-көлденең тербелісінің қолданбалы есептері. ҚазБСКҚА «Хабаршысы» ғылыми журналы. - 2019. - №3 (73). - Алматы: ЕҰУ 145-152 б. К.Т. Alenov, B.D. Dzhanmuldayev. <https://rmebrk.kz/journals/5314/17197.pdf>

5. Design Of A Slab Foundation With Vertically Reinforcing Elements. Тік күрделі элементтермен нығайтылған тақталы негізді жоспарлау.

«Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясының хабаршысы» журналы. QazBSQA Хабаршысы. No1 (95), 2025. Құрылыс. 127-143. К.Т. Аленов, Е.Т. Бесимбаев, А.С. Шадкам, С.Е. Ниетбай. <https://vestnik.mok.kz/index.php/vestnik/article/view/259>

6. Ғимарат негіздігінің сандық есептеулері үшін қолданылатын дисперстік топырақтың сызықтық емес күйінің математикалық моделі.

Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті
Коммерциялық емес АҚ, Республикалық ғылыми-техникалық журнал
«Университет еңбектері» №2-2025, ISSN(print): 1609-1825, ISSN(online):
2710-3382, 02.05.2025ж. анықтама берілген. К.Т. Аленов, Е.Т.
Бесимбаев, А.Ж. Сейтмұратов.

Қазақстан және шет елдердегі халықаралық конференциялық жинақтарда
мақалалар жарияланды:

1. Геомассивті тік арматуралық элементтермен илектелген ұнғыда
нығайтудың тиімділігін модельдеу. «Satbayev International Conference 2025»
(Сәтбаев оқулары – 2025) халықаралық ғылыми-практикалық
конференциясы. 11 сәуір 2025 жыл. Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық
техникалық зерттеу университетінде (Сәтбаев Университеті) «Satbayev
International Conference 2025» Бесимбаев Е.Т., Аленов К.Т., Шадкам А.С.,
Каипова А. Мауленов Г.

2. Постановка общей задачи колебания плоского элемента,
находящегося под поверхностью деформируемой среды, с учетом
температуры. Международный научный журнал Молодой учёный № 20.1
(79.1) 2014. III Международная научная конференция «Современная наука и
инновации» Университет «Болашақ», г. Кызылорда, Казахстан, декабрь,
2014 г. 1-3 б. Джанмұлдаев Б.Д., Аленов К.Т.

<https://moluch.ru/archive/79/14079/>

3. Интегродифференциальное уравнение колебания плоского элемента,
находящегося под поверхностью деформируемой среды, с учетом влияния
температуры. «Дифференциалдық және интегралдық операторлардың
салмақты бағалаулары және олардың қолданыстары» атты Халықаралық
ғылыми конференция 04-06 Май 2017 Астана қ.. Б.Д. Джанмұлдаев, К.Т.
Аленов

4. Деформацияланатын негізде орналасқан құрылыс конструкциясы
жазық элементтің температураны ескергендегі тербелісі
"Innovative Processes Management in the Context of Education and Science
Modernization" Materials of the International Scientific-Practical Conference May
29-31, 2019 (Avsallar, Turkey) 148-153 б. Б.Д. Джанмұлдаев, К.Т. Аленов

5. Температураны ескергендегі деформацияланатын ортадағы құрылыс конструкциясы элементтерінің тік-көлденең тербелістері. Интегро-дифференциальное уравнение колебания плоского элемента, находящегося под поверхностью деформируемой среды, с учетом влияния температуры. VI Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века» Нур-Султан 2020, 20-24 б. Джанмулдаев Б.Д., Аленов К.Т.

6. Dynamic interaction of flat isotropic elements with the deformable environment taking into account the temperature. Analysis of the approximate equation of vertical oscillations of the plate under the layer. XVI Международная научная практическая конференция «Ключови въпроси в съвременната наука -2020» 15-22 апрель 2020 г. София, «Бял ГРАД-БГ ОДД» 2020. Аленов К.Т. <https://pps.kaznu.kz/kz/Main/FileShow2/165690/105/3/18186/0/>

Web of Science и Scopus дерек қорына енетін журналда 2 мақала жарияланды:

1. Modelling and efficiency assessment of vertically reinforced slab foundation of multi-storey building. Көп қабатты ғимараттың тік арматураланған тақта іргетасының тиімділігін модельдеу және бағалау. Моделирование и оценка эффективности вертикально армированного основания плитного фундамента многоэтажного здания. Nanotechnologies in construction. A Scientific Internet-Journal 2025. Том 17. No2 Нанотехнологии в строительстве научный Интернет-журнал 2025. Том 17. № 2 / ISSN 2075-8545 ICI Journals Master List. OAJI. ProQuest. Readera. ResearchBib. Research Gate. Scopus. Ulrich's Periodicals Directory. Аленов К.Т., Бисенов К.А., Бесимбаев Е.Т., Шадкам А.С., Ниетбай С.Е., Молдамуратов Ж.Н. https://nanobuild.ru/en_EN/journal/download-number/2-2025.pdf

2. An Aggregated Method for Determining Railway Defects and Obstacle Parameters. Темір жол ақаулары мен негіз кедергілердің параметрлерін анықтаудың жинақталған әдісі. OP Conference Series: Materials Science and Engineering. 4th International Conference on Advanced Engineering and Technology (4th ICAET) IOP Publishing. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 317 (2018) 012021 doi:10.1088/1757-899X/317/1/012021 Daniil Loktev, Alexey Loktev, Roman Stepanov. Viktor Pevzner, Kanat Alenov. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/317/1/012021/meta>

Басқада басылым журналдарда

1. Dynamic calculation of constructions taking into account of vertical movements of support. № 1 (52) 2019. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ Республикалық ғылыми-әдістемелік журнал. Zhanmuldayev B.D., Loktev A.A., Қ.Т.Аленов.

<https://rmebrk.kz/journals/5513/55780.pdf>

2. Поперечные колебания секции плиты в основании безбалластного пути. Негізсіз жолдың түбіндегі пластина бөлігінің көлденең тербелістері. МИР ТРАНСПОРТА, том 17, № 2, С. 72–78 (2019). Джанмулдаев Б. Д., Локтев А. Фазилова З. Т. Қ.Т.Аленов.

<https://mirtr.elpub.ru/jour/article/view/1604>

3. Построение линейной теории динамического поведения строительных конструкций в виде пластин, находящихся под поверхностью деформируемой среды. НАУКА И МИР Международный научный журнал, № 5 (21), 2015, Том 1–С 46–53. Джанмулдаев Б.Д. Қ.Т.Аленов. https://scienceph.ru/f/scienceandworldno5%2821%29mayvol.i_0.pdf

4. Деформацияланатын ортадағы изотропты пластинаның сызықты емес жағдайдағы тербелісі. Международный научный журнал Молодой учёный № 5.2 (109.2) / 2016. Джанмулдаев Б. Ж. Қ.Т.Аленов. https://moluch.ru/archive/109/26715/file:///C:/Users/User/Downloads/moluch_109.2.pdf

Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми және тәжірибелік нәтижелері:

1. Ғимараттар мен құрылыстардың сенімділігін арттыруға ықпал ететін арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массив пен құрылыс конструкцияларының өзара тиімді әрекеттесуінің ғылыми-техникалық негіздемесі жүйеленді және жасалды. Ғылыми зерттеулер нәтижесінде серпімді негіздің тұрақтылығы, топырақтың деформациялық қозғалысы, топырақты массивтің қаттылық коэффициентінің айнымалы мәніне байланыстылығы тұжырымдалды.

2. Геотехникалық топырақты ортаның қарапайым модельдері талдалып, олардың математикалық модельдерінің топырақтың құрылымдық күйіне байланысты қолдану бағытына негіздеме жасалды. Топырақ модельдерінің салыстармалы сипаттарын қарастыра отырып, геотехникалық массивтегі топырақтың шөгуін, ішкі ығысу деформациясын, кернеулі күйін анықтауға, топырақтың Hardening Soil - қаттыланатын топырақ моделінің артықшылығы негізделді.

3. Тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массивтің деформациялану сипатының теориялық заңдылықтары топырақтың, арматуралық элементтердің физикалық-механикалық қасиеттеріне, элементтер саны мен көлеміне, арасындағы бүйірлік қысымға тікелей байланыстылығы негізделді. Арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массивтің кернеулі-деформациялық күйін трансверсальды изотропты қабат моделі ретінде қараудың теориялық негіздемесі жасалды.

4. Зерттеулер нәтижесінде тік орналасқан арматуралық элемент пен тақталы іргетас арасындағы төсеніш қабаттың арматурамен нығыздалған массив кеңістіктегі оссиметриялық міндеттерді, ғимараттан түскен салмақты арматуралық элементтерге тиімді тарату қызметі негізделді. Төсеніш қабаттың 50-60 см көлеміндегі биіктігі ғимараттан түскен салмақты арматуралық элементтерге конус формасындағы үлгімен таратуға жеткілікті екені анықталды.

5. Арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массивтің деформациялану сипатының жобалау кезінде, топырақтың түрлендірілген аймағынан $E_{эф}$ деформацияның тиімді модулін пайдалану жүктеледі. Осы $E_{эф}$

деформацияның тиімді модулі арқылы арматуралау элементтерінің санын, орналасу арақашықтығын анықтайтын негізгі параметр болып табылады.

6. Hardening Soil қаттыланатын топырақ моделінің қолдана отырып, топырақты арматуралау көлемімен (%), нығайтылған массивтің қаттылық коэффициенті арасындағы тәуелділік анықталды. Топырақты арматуралау көлемімен (%) артқан сайын, массивтің қаттылық коэффициентінің де біртіндеп өсетіні дәлелденді.

7. Тік арматуралық элементтер мен топырақ арасындағы өзара әрекет есептік модельдеу арқылы зерттеліп, арматуралық элементті илекті ұңғыда орнатудың тиімділігі ғылыми тұрғыда дәлелденді. Ұңғыны илектеу процесі кезінде ұңғы қабырғасындағы топырақтың қосымша тығыздалуы нәтижесінде арматуралық элемент пен топырақ арасындағы үйкеліс күші артып, соның есебінен нығайтылған массивтің жүк көтергіштік қабілеті едәуір жоғарылайтыны анықталды.

8. Көпқабатты тұрғын үйдің іргетас негізінің шөгуі мен тақталы іргетас табанындағы кернеулі-деформациялық күй модельдік есептеулер арқылы зерттеліп, Hardening Soil (қаттыланатын топырақ) моделінің іргетас пен арматуралық элементтердің кернеулі-деформациялық сипаттарын анықтаудағы тиімділігі негізделді. Бұл модельдің кеңінен қолданылатын Кулон–Мор моделімен салыстырғанда есептік көрсеткіштерінің 20%-ға дейін төмен нәтиже беруі — оның нақты жағдайды дәлірек бейнелеу қабілетін көрсетеді.

9. Илекті ұңғыны орнатуға арналған илектегіш қондырғысының техникалық мүмкіндіктері қарастырылып, геотехникалық массивті нығайтудың техника-экономикалық тиімділігі мен технологиялық ұтымдылығына тұжырымдама жасалды. Бұл әдістің дәстүрлі технологиялармен салыстырғандағы артықшылықтары – қазіргі техника мен технологияның даму деңгейіне сәйкес, іргетас негіздерін нығайту жұмыстарын қысқа мерзімде орындау мүмкіндігі және жер жұмыстарының көлемін едәуір азайту арқылы шығынды төмендетуі болып табылады.

Жұмыстың құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс кіріспе, төрт бөлімін, қорытындысын құрайды және 149 беттен тұрады. Жұмыс 111 суретпен безендірілген, 13 кесте және 119 атаудан тұратын әдебиет тізімінен тұрады.

Диссертацияның қортындысы. Диссертациялық жұмыс құрылыс конструкцияларының кернеулі-деформациялық күйін, олардың деформацияланатын тік арматуралық элементтермен нығайтылған геотехникалық массивпен өзара әрекеттесуін зерттеу, құрылыс конструкцияларының тұрақтылығы мен сенімділігін арттыруға жаңа теориялық және эксперименттік нәтижелерге, нақты объектінің жобалық шешімдеріне негізделген, маңызды ғылыми жұмысты қамтиды.