

Ұсынылған санаттағы және сыртқы ауа параметрлері жақын климаттық аймақтарда орналасқан ғимараттар үшін келесі ұсыныстарды беруге болады:

1. Жылы мезгілде ауаны дайындаудың оңтайлы схемасы суару камерасынан кейінгі рециркуляцияны қолдану схемасы болып табылады, бұл тікелей ағынды схемамен салыстырғанда энергияны 40% дейін үнемдеуге мүмкіндік береді.

2. Жүйені жобалаудың алдында климаттық аймақтар үшін әртүрлі АБЖ схемаларын қолданудың үнемділігін бағалау зерттеулерін орындаған жөн.

Рециркуляцияны қолдану мәселелері өндірістік ғимараттар үшін де өзекті екенін атап өткен жөн, бірақ бұл жағдайда рециркуляция көлеміне қосымша шарттар қойылады: әрбір жұмыс орны үшін таза ауаның қажетті мөлшерін, қажетті ауа алмасу еселігін қамтамасыз ету және жалпы ауаның шаңмен, газбен ластануына, шығарылатын ауа құрамында зиянды және қауіпті заттардың булары болуына байланысты рециркуляцияны пайдалану мүмкіндігі.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Ананьев В.А. и др. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. 2003. – 416 с.
2. Стефанов Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха. – СПб.: Авок. 2005. – 399 с.
3. Белова Е.М. Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях / Е.М. Белова. – М.: ЕВРОКЛИМАТ, 2006. – 639 с.
4. Белова Е.М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами. 2003, 400 с.
5. Свистунов В.М., Пушняков Н.К. Отопление, вентиляция и кондиционирования воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства: Учебник для вузов. – 2-е изд. – СПб.: Политехника, 2007. – 423 с.: ил.
6. Баркалов Б.В., Карпис Е.Е. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях. – М.: Стройиздат, 1982. – 273 с.
7. Кокорин О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха. – М.: Издательство физико-математической литературы. 2003. – 272 с.
8. Росс Д. Проектирование ОВК высотных общественных многофункциональных зданий [Текст] / Дональд Росс. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2004. – 166 с. – Перевод изд.: HVAC Design Guide for Tall Commercial Buildings / Donald E. Ross. Atlanta, 2004.
9. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. 01.01.89.
10. ҚР ҚЖ 2.04-01-2017 Құрылыстық климатологиясы. 2017. – 42 б. (43 с.).

ӘОЖ 624

БҮРҒЫЛАП ҚҰЙЫЛАТЫН ҚАДАЛАРДЫ ЕКІ БАҒЫТТЫ СТАТИКАЛЫҚ ЖҮКТЕМЕМЕН «O-CELL ӘДІСІМЕН» ЗЕРТТЕУ

Батырәлі Ақжол

ajejiaoli007@gmail.com

7М07329 - «Құрылыс» ББ 1-курс магистранты, «Құрылыс» кафедрасы, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан Республикасы

Исакулов Абулхаир

Issakulov.abilkhair@gmail.com

7М07329 - «Құрылыс» ББ 1-курс магистранты, «Құрылыс» кафедрасы, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан Республикасы

Ғылыми жетекші – PhD, аға оқытушы Омаров А.Р.

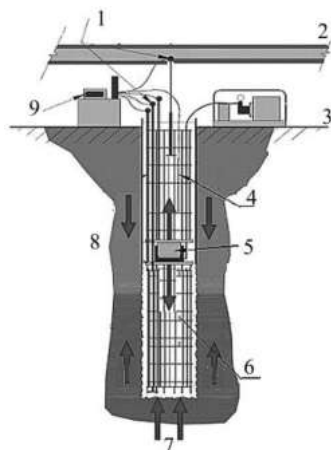
Қазіргі таңда биік ғимараттарды жаппай тұрғызу темпі қарқынды жүріп жатқан Астана қаласында қадалы іргетастардың ролі аса маңызды. Қадалы іргетастардың

қолданылуы биік ғимараттар мен имараттардың жоғары көтергіш қабілетін қамтамасыз етудегі қажеттілікпен түсіндіріледі. Сонымен қатар, Қазақстанның қазіргі таңдағы геотехникасы шетелдің заманауи жоғары технологиялық және энергияүнемді геотехнологияларын игеру мақсатында өзгерістерге ұшырауда.

Қазақстан үшін жаңа болып табылатын Остерберг әдісі (O-cell әдісі) арқылы топырақты қадалармен далалық сынау зерттеудің өзектілігі болып табылады. Осы әдіс қазіргі таңда қадаларды сынауда көтергіш қабілетін арттыруды анықтаудағы жетекші әдістердің бірі болып табылады. Аталған сынау әдісі Еуропа мен АҚШ-та кеңінен қолданылады және бүгінгі күні осы технологияны Қазақстанда немесе ТМД елдерінде қолдануға рұқсат беретін нормативті құжат жоқ. Зерттеу нысаны болып статикалық жүктемелермен сыналған қадаларды зерттеу, Остербергтің (O-cell) әдісін пайдалану болып табылады.

Osterberg жүк ұяшығы (O-cell) қада ұшында немесе қада ұшында белгілі бір позицияда (1- суретт) орналастырылған домкрат түріндегі гидравликалық құрылғы болып табылады. Osterberg (O-Cell) әдісімен қадалы топырақтарды сынау қаданың бүйір беті бойымен де, түбінің астындағы да көтеру қабілетін анықтауға арналған сынақтарды жүргізуге мүмкіндік береді (1-сурет). O-Cell әдісінің ерекшелігі жүк қада басына түсірілмейді, бірақ екі бағытта жұмыс істейтін домкрат (қуат элементі) орнатылған қада корпусына әсер етеді. Қуат ұяшығы сыналған қаданы екі бөлікке бөледі: жоғарғы (RES) және төменгі (NIE) (1-сурет) және бір модульге біріктірілген калибрленген гидравликалық домкраттардың жүйесі болып табылады. Ол жер бетінде орналасқан гидравликалық сорғыға гидравликалық шлангілер арқылы қосылады [2]. Гидравликалық домкрат қада ұзындығы

16.8 м 1/2 тереңдікте орнатылған



- 1- орын ауыстыру сенсорлары;
- 2 - тірек сәулесі;
- 3 - гидравликалық жүйені басқару;
- 4 - жоғарғы сынау элементі (RES);
- 5 - қуат элементі (O-Cell);
- 6 - төменгі сынақ элементі (NIE);
- 7 - ұшының астындағы қарсылық;
- 8 - бүйір бетіндегі қарсылық;
- 9 - ДК + деректерді тіркеуші

Сурет 1. O-Cell әдісімен қаданы сынау схемасы

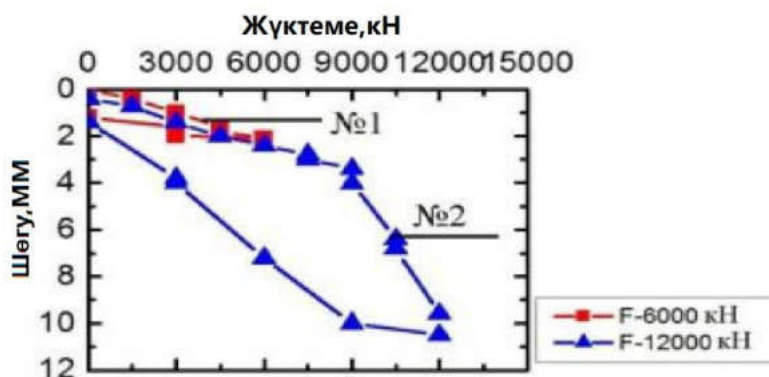
Астана қаласында EXPO-2017 құрылыс алаңында терең салынған іргетастарды тестілеу мақсатында үш бұрғылап құйылатын қадалар статикалық сынақтан өткізілді, олардың біреуі SLT әдісімен (166 қада), ал екеуі O-Cell әдісімен (PTP-1 және PTP-2) сыналды. Құрылыс алаңында топырақ негізінің зертханалық және далалық зерттеу кешені алдын ала жүргізілді. Құрылыс алаңы топырақ қабатының біркелкі орналасуымен ерекшеленеді, демек, тәжірибелік қадаларды тестілеу алаңындағы инженерлік-геологиялық жағдайлар бірдей болып табылады. Қысуға статикалық жүктемеге арналған тест (ASTM бойынша), статикалық жүктемеге арналған тест (MEMCT бойынша) және екі бағытта статикалық жүктемеге тест (ASTM бойынша) қолданылатын қадаларды статикалық сынау

нәтижелері осы жұмыста ұсынылған [3].

Статикалық жүктемемен (циклдік) сынау ASTM D 1143-07 сәйкес жүргізілді. SLT

әдісімен сынау кезінде қаданың тестілік жүктемесі 6000 кН және 12000 кН құрады (бірінші және екінші цикл). Сынақ қадалар бетонының беріктігіне жобаланған мәннің 80% - дан астам жеткеннен кейін жүргізілді [4].

SLT әдісімен қадаларды вертикальді статикалық сынау – қадалар көтеру қабілетін талдау үшін топырақты сынаудың ең көп таралған әдістерінің бірі. Жүктемелің өсуі 25% құрады. Жүктемелі қолдану реті келесідей: 25, 50, 75, 100, 50, 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 150, 100, 50, 0 % жобалық (6000 кН) [1].



Сурет 2. № 166 қаданың SLT әдісімен «жүктеме-шөгу» графигі (жүктеме 6000 кН және 12000 кН)

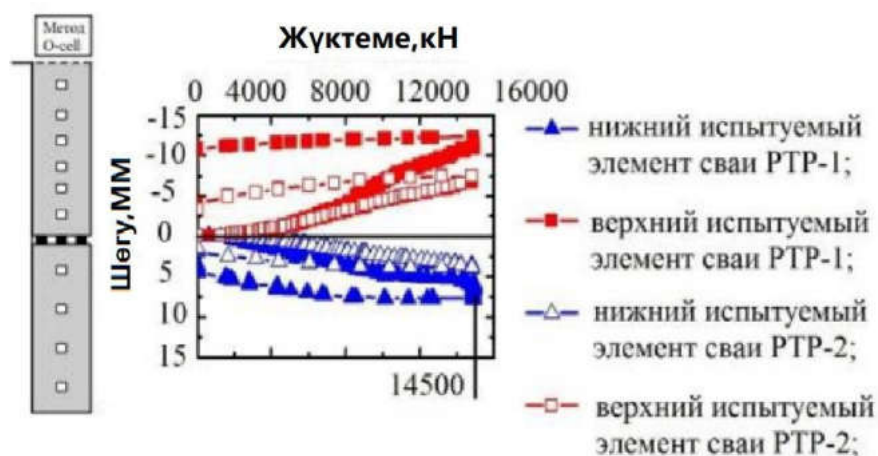
Екінші цикл – жүктемеге дейін 12000 кН (№2 қисық, 2-сурет), толық шөгу 10,51 мм құрады.

Ең жоғары 12000 кН тесттік жүктеме кезінде топырақтағы қадалардың тек қана тығыз жұмыс байқалатынын атап өту керек, бұл 1,4 мм құрайтын түсіруден кейін топырақтың шамалы қалдық шөгіндісі.

Остерберг әдісі жеке инженерлік-геологиялық элементтердің, сондай-ақ қадалардың барлық бүйірлік бетінің салмақ көтеру қабілетін анықтау үшін сынақтар жүргізуге мүмкіндік береді .

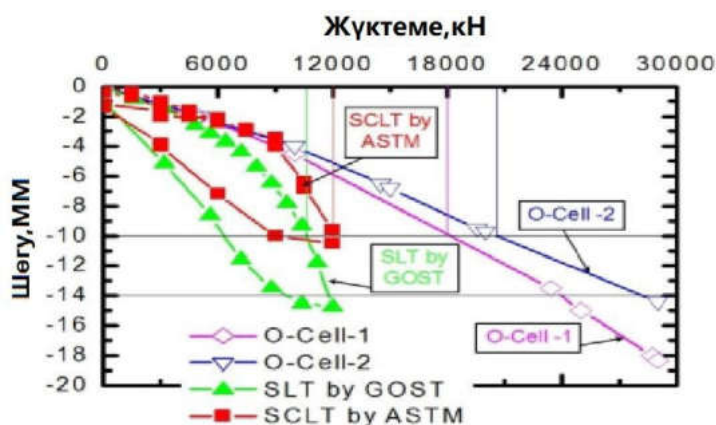
О-Cell әдісінің ерекшелігі-жүктеме қадалар басына емес, екі бағытта жұмыс істейтін домкрат орнатылған қадалар денесіне әсер етеді. Қуат ұяшығы сыналатын қаданы екі бөлікке бөледі: жоғарғы және төменгіжәне бір модульге біріктірілген калибрленген гидравликалық домкраттар жүйесі болып табылады. Ол жердің бетінде орналасқан гидронаспен, гидравликалық шлангтармен жалғанады. Гидравликалық домкрат қадалар ұзындығының 1/2 тереңдігінде орнатылған - 16,8 м [1-4].

Жоғарыда айтылғандай, О-cell әдісімен сынау SLT әдісіне қарағанда, екі тәуелділікті алуға мүмкіндік береді "жүктеме-шөгу": бір қисық қадалар кедергісін төменгі шеті мен бүйір беті бойынша (ТСЭ), екіншісі – тек оның бүйір беті (ЖСЭ) бойынша сипаттайды (3-сурет).



Сурет 3. O-cell әдісімен қадаларды сынау кезінде RTP-1 және RTP-2 қадаларының орнын ауыстыру нәтижелері

Топырақтың бүйірінен сығылатын RTP-1 тәжірибелік қадасындағы ең минималды кернеу 0,5 м тереңдікте байқалады және максималды сынамалық жүктеме кезінде 29000 кН (жұмыс жүктемесінің 200%) 76 кН/м² сәйкес келеді, RTP-2 қадалары үшін ең минималды мән 0,5 м тереңдікте тіркелген және сол сынамалық жүктеме кезінде 83 кН/м² тең болып келеді. Егер қадалар топыраққа қатысты орын ауыстырса, топырақ қадалар оқпанынан түсетін жүктемені қабылдайтыны белгілі. Критикалық жылжу қадалар оқпанынан топырақты қабылдай алатын максималды жүктемені анықтайды, ал оның шамасы топырақтың қасиеттері мен жай-күйіне байланысты. Бұрғылау қадаларында топырақты статикалық сынау MEMСТ 5686 бойынша жүргізіледі. Жоғарыда көрсетілген құрылыс алаңында статикалық тік қысу күші бар сыналған қадалардың көтергіш қабілеті 12000 кН құрады. Сыналатын қада іргетастары қиыршықтасты топырақтарға тіреледі, ал бүйірлік сығу бойынша жүктеменің үлкен бөлігін саздақтар көтереді. 4-суретте сынақ нәтижелері салыстырмалы түрде көрсетілген: SLT әдісімен алынған "жүктеме-шөгү" қисығы және O-cell әдісімен анықталған "жүктеме-шөгү" баламалы қисығы. Қисықтарды салу графиктердің жинақтылығы жүктеудің бастапқы сатысында ғана байқалатынын көрсетті, бұдан әрі SLT қисығы траекториясының өзгеруі байқалады, топырақ кедергісінің салыстырмалы сырғу сатысына тән, ал O-cell қисығы (жүктеудің осы сатысындағы) топырақтың тығыз кедергісіне тән [5-11].



Сурет 4. SLT және O-cell әдістерімен жүргізілген сынақ нәтижелерін салыстыру

Қорытынды

SLT түсіру қисығының нәтижелері бойынша топырақтың серпінді жұмысы анық

байқалады. Топырақтың серпімді жұмысына тән емес SLT қисығы траекториясының күрт

өзгеруінің себебі жүктеу сатыларын ұстау уақыты (O-cell сынау әдісімен салыстырғанда аз) болуы мүмкін, бұл сондай-ақ O-cell әдісімен сынау кезінде топырақтың толық серпімді жұмысын түсіндіре алады .

O-cell әдісімен жүргізілген сынақтар топырақтағы қада жұмысын бағалауға арналған жаңа құрал береді. SLT әдісіне қарағанда O-Cell сынау әдістемесі қадалар көтеру қабілеті, төменгі ұшының астындағы топырақ кедергісі және оның бүйір беті туралы кеңірек ақпарат алуға мүмкіндік береді. Қадаларды O-cell әдісімен сынауды қадалардың көтеру қабілетінің үлкен мәндері мен үлкен тестілік жүктемелер кезінде жүргізу орынды. Қадаларды сынаудың бұл әдісі қосымша анкерлік қадаларды орнатуды немесе тиеу стендінің болуын талап етпейді. Анкерлік жүйе дәнекерлеудің өзі болып табылады, дәлірек айтқанда, оның жоғарғы сыналатын элементі, демек, бұл әдісті сондай-ақ қысылған жағдайларда қолданған жөн.

O-cell әдісімен сынақтарды жобалау кезінде зертханалық сынақтармен немесе статикалық зондтаумен бүйір беті мен і қада астындағы кедергінің ара қатынасын анықтауға болады және осыған сәйкес қада элементтерінің (ТСЭ және ЖСЭ) дұрыс ұзындығын және домкраттың максималды қуатын таңдауға болады.

O-cell әдісімен сынау алдын ала белгіленген өлшемдері бар қадалар жалпы көтергіш қабілетін ғана емес, оның жекелеген құрамдастарының (топырақтың белгілі бір қабаттары үшін) жұмысын түсінуге мүмкіндік береді [6].

"Жоғарыдан төмен" SLT әдісімен қадалар сынақтары кезінде 6000 кН жобалық жүктемесі 2,09 мм шөгіндіге, 12000 кН - шөгіндіге 10,51 ММ сәйкес келеді. Ең жоғары тестілік жүктеме кезінде де топырақтағы қадалар тек қана тығыз жұмыс байқалатынын атап өту керек, оны 1,4 мм құрайтын түсіруден кейінгі топырақтың шамалы қалдық шөгіндісі қуәландырады. O-cell әдісімен қадаларды сынау кезінде максималды тестілік жүктеме 29000 кН 18,35 мм шөгіндіге (РТР-1 қадалары үшін) және – 14,40 мм (РТР-2 қадалары үшін) сәйкес келеді. Қадаларды тестілеу кезінде тығыз және пластикалық деформация байқалды, ол SLT әдісімен салыстырғанда, қадаларға тестілік жүктемеге байланысты.

O-cell бұрғылап құйылатын эксперименталды қада әдісімен статикалық сынақтардың нәтижелері қаданың жалпы жүктемесі бүйір беті мен төменгі шеті арасында біркелкі бөлінбейтінін көрсетті.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Моисеев Б.В., Богомолов В.П., Шаповал А.Ф. Оптимизация работы тепловых сетей в условиях западной Сибири // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 1997. №4. С. 58-62.
2. Стерлигов В.А., Мануковская Т.Г., Крамченко Е.М. Системы водяного теплоснабжения и отпуск теплоты // Сантехника, отопление, кондиционирование. 2012. №12 (132). С. 60-63.
3. ASTM D1143 / D1143M-07(2013), Standard Test Methods for Deep Foundations Under Static Axial Compressive Load, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2013.
4. Zhussupbekov A.Zh., Lukpanov R.E., Omarov A.R. The application of the static load methods of pile foundations in construction of site Expo-2017. // Scientific journal Soil Mechanics and Foundation Engineering (Impact Factor-2015= 0.221). Vol.: Issue 4: ISSN 0038-0741. New-York, USA, 2016. P.p 251–256.
5. Osterberg, J. O. Load Testing High Capacity Drilled Shafts. 27th Annual Conference on Deep Foundations, October 11 – 2002.
6. Зенкевич О., Ченг И. Метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошных сред. – М.: Недра, 1974. – 238 с.
7. Zhussupbekov A.Zh., Lukpanov R.E., Omarov A.R. The application of the static load methods of pile foundations in construction of site Expo-2017. // Scientific journal Soil Mechanics and Foundation Engineering (Impact Factor-2015= 0.221). Vol.: Issue 4: ISSN 0038-0741. New-York, USA, 2016. P.p 251–256.

8. Жусупбеков А.Ж., Лукпанов Р.Е., Омаров А.Р. Опыт применения методов статических испытаний свай на площадке строительства EXPO – 2017. // Научно-технический журнал Основания, фундаменты и механика грунтов: выпуск №4: ISSN 0030-6223, импакт-фактор 0.221. – Москва, Россия, 2016. С 22-25;
9. Жусупбеков А.Ж., Лукпанов Р.Е., Омаров А.Р. Опыт применения методов статических испытаний свай на площадке строительства EXPO – 2017. // Научно-технический журнал Основания, фундаменты и механика грунтов: выпуск №4: ISSN 0030-6223, импакт-фактор 0.221. – Москва, Россия, 2016. С 22-25.
10. Жусупбеков А.Ж., Омаров А.Р., Лукпанов Р.Е., Жукенова Г.А., Танырбергенова Г.К., Опыт применения методов SCQLT и O-cell для испытания свай в грунтовых условиях г. Астаны. // Сборник Международной научно-практической конференции. Бишкек, Кыргызстан. 2016, С386-392;
11. Омаров А.Р., Танырбергенова Г.К., Жаваров Б.Б., Сеиткужинова И.И., Хамзин А.Х. Аспекты проектирования и устройства свайных фундаментов в сложных грунтовых условиях г. Астана. The IX International Scientific Conference for students and young scholars “Science and Education-2016” Astana, Kazakhstan. 2016. – С. 5989-5991.

УДК 631.6.02

НОВЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Жаманкүл Азат Миятұлы

jamankulov_azat@mail.ru

преподаватель спец.дисциплин Жамбылского индустриально-технологического колледжа,
магистр технических наук, г. Тараз, Республика Казахстан

В Республике Казахстан интенсификация сельскохозяйственного производства на базе мелиорации земель получила широкое развитие. Оросительные системы, включающие гидротехнические сооружения и оросительную сеть, в результате эксплуатации которых могут возникнуть проблемы, связанные с конструкциями. Мы ниже представляем несколько новых экологических конструкции гидротехнических сооружений применяемых в водном хозяйстве.

Первое изобретение относится к области гидротехнических сооружений и строительства, экологии, а именно водопроводящим сооружениям для подачи воды к местам ее потребления, устраиваемые для транспорта воды на участках пересечения каналов с естественными и искусственными препятствиями, встречающимися по трассе канала.

Известен акведук, включающий входной и выходной части, и водопроводящий лоток [1] работающий как канал, с равномерным движением.

Акведук прост по конструкции, но у него есть небольшой недостаток. Если акведук работает при малом напоре, наносы постепенно оседают в водопрозрачном лотке. Из-за этого площадь живого сечения лотка уменьшаться, уменьшается и пропускная способность акведука, и даже акведук может выйти из строя.

Известен акведук [2] состоящий из входной и выходной частей, водопроводящего лотка. Их устраивают, если габарит дороги, уровень воды пересекаемого канала или реки ниже пролетного строения акведука. Опоры акведуков делают аналогично опорам, применяемым в мостостроении. По существу это мосты, у которых пролетным строением служит лоток, заполненной текущей водой. Конструкция акведука должна обеспечивать плавное сопряжение входной части его с каналом как в плане, так и в вертикальной плоскости. Скорость воды в акведуде назначают несколько большую, чем в примыкающих к нему каналах, чтобы не допускать осаждение в лотке наносов. Недостатком таких акведуков является то, что при малых разностях напоров в верхнем и нижнем бьефах сооружений наносы, поступающие в лоток оседают на водопроводящей части, что уменьшает