

- строительной площадки // Науковий вісник будівництва – Харків: ХНУБА, 2018. – Т. 91, №1. – с. 227–233.
19. Ємельянова, І. А. Створення технологічного комплексу малогабаритного обладнання з безпоршневым бетононасосом для умов будівельного майданчика / Ємельянова І. А., Д. О. Чайка, Д. С. Кабанець // Науково-технічний збірник Комунальне господарство міст, серія Технічні науки та архітектура. – Харків: ХНУМГ, вип. 137, 2017. – с.98–103.
20. Emeljanova, I. A. Shapeless manufacture of Reinforced concrete cylindrical and spherical shells with the help of new generation hydraulic equipment of new generations / Inga Emeljanova, Anna Anishcenko, Sergey Guzenko, Denis Chayka // Materials of IX International Conference Heavy Machinery – HM 2017. Zlatibor, 28 June-1 July. – 2017. – p.A11–A15.

Ємельянова І.А., Гордиенко А.Т., Субота Д.Ю. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ БЕТОННЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ. В статье рассматриваются особенности выполнения бетонных работ в условиях строительной площадки, способы бетонирования, зарубежный

опыт выполнения таких работ. Рассматриваются преимущества комплектов оборудования при совмещении операций во времени. Предлагается для выполнения работ способом мокрого торкретирования комплект малогабаритного оборудования с безпоршневым бетононасосом и смесителем гравитационно-принудительного действия, оснащенный гидроприводом.

Ключевые слова: комплект малогабаритного оборудования, совмещение операций во времени, способ мокрого торкретирования.

Emeljanova I.A., Gordienko A.T., Subota D.Yu. FEATURES THE PERFORMANCE OF CONCRETE WORKS AT THE CONSTRUCTION SITE. This article considers the features the performance of concrete works at the construction site, ways of concreting, foreign experience of doing such work. Discusses the advantages of complete sets of equipment when combining operations in time. Offered a set of small-sized equipment with the peristaltic concrete pump and the gravitational forced concrete mixer, which is equipped with a hydraulic drive to perform work by way of wet shotcrete.

Keywords: a set of small-sized equipment, the combination of operations in time, way of wet shotcrete.

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-93-3-214-218

УДК 69.001.5;624.1

Петровський А.Ф., Борисов О.О., Кирилюк С.В.

Одеська державна академія будівництва та архітектури

(вул. Дідріхсона, 4, Одеса, 65000, Україна; e-mail: isi@ogasa.org.ua)

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ СПОРУДЖЕННЯ ПРОТИФІЛЬТРАЦІЙНОГО ЕКРАНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ШНЕКОВОГО УСТАТКУВАННЯ

Проблема захисту будівель та споруд від підтоплення та затоплення актуальна вже багато десятиріч років. Ефективним способом захисту будівель та споруд від підземних вод є спорудження вертикальних протифільтраційних екранів. Але не завжди водоупор знаходиться на досяжній глибині і спорудження вертикальних протифільтраційних екранів не є доцільним. Розроблено технологію спорудження сполученого протифільтраційного екрану під існуючими будівлями та спорудами, які знаходяться на схильних до підтоплення територіях. У статті розглянуто використання буріння свердловин під нахилом та спорудження сполученого протифільтраційного екрану із застосуванням розробленого шнекового обладнання. Буріння похилих напрямних свердловин проводиться під існуючою будівлею під кутом, який забезпечує подальший перетин та сполучення протифільтраційних елементів екрану. Шнекове обладнання зазвичай використовується для зведення вертикальних свердловин і шнек спрямований уздовж свердловини. У розробленій технології шнек розташований перпендикулярно свердловині та використовується для розробки, транспортування і змішування ґрунту з розчинами. Представлені основні технологічні процеси, матеріали та обладнання для виконання робіт.

Ключові слова: захист від підтоплення, шнекове обладнання, буріння свердловин, протифільтраційний екран.

НАУКОВИЙ ВІСНИК БУДІВНИЦТВА, Т. 93, №3, 2018

Вступ: Промислове, міське, гідротехнічне та меліоративне будівництво викликали підйом рівня ґрунтових вод. В результаті відбувається підтоплення підземними водами майданчиків промислових підприємств, територій міст, великих селищ [1]. Спорудження протифільтраційних екранів ефективно для захисту будівель і споруд від підземних вод. Вертикальні екрани, щільно сполучуються з водоупором, перекривають область фільтрації [2–6]. Якщо водоупор знаходиться на недосяжній глибині, то спорудження вертикального протифільтраційного екрану для захисту існуючих будівель і споруд від підтоплення не є доцільним [12]. Також актуальними є питання захисту підземного простору від різного виду забруднень [14]. У попередніх роботах авторів [11], розглядалися технології на базі ін'єкції розчину в ґрунт. Однак, з огляду на дорожнечу матеріалів, що застосовуються, з'явилася необхідність в розробці більш дешевого способу, з альтернативними дешевшими розчинами.

Матеріали і методи дослідження. Метою даного дослідження є розробка технології спорудження сполученого протифільтраційного екрану з використанням шнекового обладнання для захисту будівель та споруд від підтоплення та затоплення. Спорудження протифільтраційного екрану, у випадку відсутньої можливості використання водоупору, під існуючими будівлями та спорудами потребує великої площі виконання робіт та праце містку розробку ґрунту або дороге горизонтально направлене буріння [9, 10]. Обладнання для спорудження прямокутних паль може використовуватись для вертикальних протифільтраційних екранів [7, 8], але не для похилих. Також потрібно вирішити задачу сполучення частин протифільтраційного екрану для забезпечення захисту від підземних вод.

Результати дослідження. Для захисту існуючих будівель і споруд, які схильні до підтоплення, розроблена технологія спорудження сполученого протифільтраційного екрану з використанням шнекового обладнання. У розробленій технології

шнек розташований перпендикулярно свердловині та використовується для розробки, транспортування і змішування ґрунту основи з твердіючими розчинами.

Буріння технологічних свердловин проводиться в шаховому порядку і в два етапи з мінімальним впливом на фундамент існуючої будівлі. На першому етапі свердловини буряться під кутом, уздовж існуючої будівлі або споруди (рис. 1). Необхідний нахил свердловин визначається мінімальним з урахуванням глибини закладення фундаменту і ширини ділянки, можливої для відведення під захисні роботи. Крок свердловин залежить від ширини елемента і геологічних умов протифільтраційного екрану і змінюється в межах від 1,5 до 2 метрів.

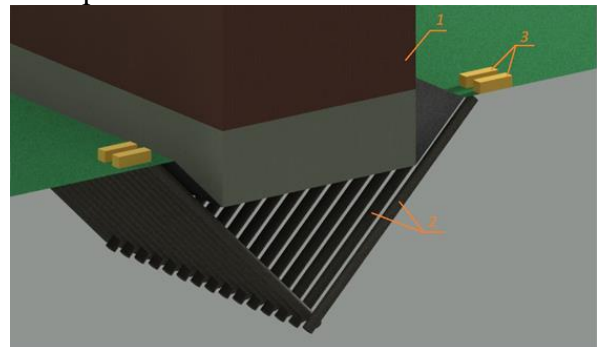


Рис. 1. Спорудження протифільтраційного екрану:

1 – існуюча будівля; 2 – похилі свердловини; 3 – бурові установки

Глибина технологічних свердловин визначається з урахуванням перетину двох протилежних площин в нижньому рівні протифільтраційного екрану і їх взаємного сполучення. Розташування свердловин двох похилих площин, відносно один одного доцільно виконувати з перев'язкою для забезпечення їх сполучення при перетині.

По торцях протифільтраційний екран влаштовується за допомогою вертикальних екранів, які пов'язані з похилими площинами, описаними вище. Вертикальні екрани завершують створення суцільного проти фільтраційного екрана, який набуває вигляду трикутної призми.

Противільтраційні екрани утворюються за рахунок пересічних панелей, одержуваних в результаті перемішування ґру-

нту основи з твердіючими розчинами (бентоніт, цемент, рідке скло і т.п.). При прямий проходці розроблений ґрунт транспортується двонаправленим шнеком (рис. 2а) від центру до напрямних свердловинах і насосами відкачується на поверхню. В результаті формується плоска проріз між напрямними свердловинами. Гідравлічний двигун обертає шнек, який прикріплений до штангах бурової установки.

Після досягнення глибини буріння до шнек через штанги подається твердне розчин, який при зворотному проходці (рис. 4б) заповнює сформовану проріз. Гідравлічний двигун обертає двонаправлений шнек в протилежну сторону і змішує розроблений ґрунт з розчином. Бурова установка рівномірно піднімає обертається шнек, за допомогою напрямних штанг.

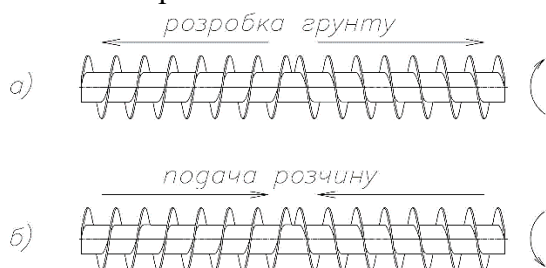


Рис. 2. Двонаправлений шнек:
а – розробка ґрунту; б – подача розчину

Далі установка переміщається на наступну проектну позицію і операції зі спорудження елемента екрана повторюються. Місце для спорудження наступного елемента пропускається через одну свердловину до набору проектної міцності елемента.

Другий етап спорудження проти фільтраційного екрана слід після затвердіння розчину першого етапу. Це потрібно для передачі навантажень від фундаменту існуючого будинку. Бурова установка переміщається на позицію пропущеного елемента і операції з буріння прямокутної свердловини і заповнення розчином повторюються. Час переходу до другого етапу із застосуванням цементного розчину не перевищує 6 годин після схоплювання [9, 10] для запобігання холодних швів і забезпечення монолітності екрану. Після затвердіння розчину другої черги утворюється монолітна конструкція середньої товщиною близько 15-20 см.

Паралельно ведуться роботи зі спорудження двох похилих площин екрану уздовж будівлі і вертикальних екранів по торцях будівлі, щоб максимально знизити ймовірність виникнення технологічних швів протифільтраційного екрану. Роботи зі спорудження першого торцевого вертикального екрану починаються разом з початком робіт зі спорудження похилих площин, а роботи зі спорудження другого торцевого вертикального екрану починаються перед закінченням робіт по спорудженню похилих площин протифільтраційного екрану.

Спорудження вертикальних торцевих протифільтраційних екранів виконується за розробленою технологією, але без нахилу при бурінні прямокутних свердловин. Технологічні свердловини виконуються вертикально на глибину перетину з похилими площинами протифільтраційного екрану. Створення протифільтраційних елементів виконується по черзі з пропусками, щоб мінімізувати вплив навантажень від існуючої будівлі. Буріння двонаправленим шнеком виконується в двох напрямних технологічних свердловинах. Таким чином створюється порожнину для твердіння розчину, який подається після буріння і створює протифільтраційний елемент. Сукупність торцевих елементів створює протифільтраційний екран у вигляді трикутника.

В кінцевому підсумку за розробленою технологією протифільтраційний екран має вигляд трикутної призми та складається з двох поздовжніх похилих і двох вертикальних трикутних площин. Площини протифільтраційного екрану з'єднані монолітно з витримкою тимчасових технологічних перерв. Для підвищення міцності і водонепроникності екрану використовується дисперсне армування базальтової фіброю.

Висновки:

1. Переваги розробленої технології:
 - виключення необхідності попередньої розробки котлованів, будівельного водопониження, обов'язкового виведення споруди конструкцій на поверхню землі, підтримки стійкості стінок виробки, попереднього підсилення фундаментів сусідніх будинків і споруд;

- відсутність ударних навантажень, сильних шумових ефектів, істотного осідання фундаментів та підйомів поверхні ґрунту;

- можливість виконання будівельних робіт під фундаментами будівель і споруд, в слабких і водонасичених ґрунтах, в умовах обмеженого простору, на глибинах до 30 м;

- при спорудженні протифільтраційних екранів забезпечувати монолітну стикування суміжних секцій - завдяки перетинанню їх в шаховому порядку.

2. Розроблена технологія дозволяє спорудити сполучений протифільтраційний екран під існуючими будівлями або спорудами, для їх захисту від підтоплення, в ґрунтах з недосяжним водоупором.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Зарубина Л.П., Защита территорий и строительных площадок от подтопления грунтовыми водами / М.: Инфра-Инженерия, 2017. 212с.
2. Пат. 2015248 С1 Российская Федерация, МПК5 Е 02 D 3/12. Способ создания противофильтрационной завесы в лессовом грунте / В. И. Осипов, С. Д. Филимонов, Б. Н. Мельников, Е. В. Кайль; заявл. 27.12.91; опубл. 30.06.94.
3. Пат. 2206663 С1 Российская Федерация, МПК7 Е 02 D 5/56, 5/20, 7/22. Способ возведения ограждающей противофильтрационной инженерно-защитной конструкции (варианты) / А.Н. Басиев, М.В. Зелов, А.Г. Икусов; заявл. 21.12.2001; опубл. 20.06.2003.
4. Бойко Г.А. Применение тонких противофильтрационных диафрагм в условиях Белоруссии. Строительство и архитектура Белоруссии / Г.А. Бойко, Г.Г. Азбель, Г.Н. Никольская. – 1980. –№ 4. – С. 31.
5. Косиченко Ю.М., Белов В.А. Новые конструкции полимерных противофильтрационных экранов. Гидротехника и мелиорация, 1987. № 11. - С. 57-61.
6. Бунтман А.Д., Об использовании противофильтрационных завес для защиты котлованов от притока грунтовых вод / Энергетическое строительство, 1978. № 2. - С. 86-87.
7. Кантович Л.И., Хазанович Г.Ш., Машины для горностроительных работ / Учебное пособие. – М.: Издательство «Горная книга», 2011. - 445с.

8. Лысенко В. М., Ситников В. Д., Ситников Е. В., Буровой инструмент для образования прямоугольного сечения / патент № 400699, 1973.
9. Бадьин Г.М., Сычев С.А., Современные технологии строительства и реконструкции зданий / СПб: БХВ-Петербург, 2013. 288с.
10. Стаценко А.С., Технология бетонных работ: учебн. пособие / Минск: Выш. шк., 2009. 239с.
11. Менейлюк О.І., Петровський А.Ф., Борисов О.О. Визначення технологічних параметрів улаштування захисного горизонтального екрану в ґрунті. // Науковий вісник будівництва. - 2016. - №3 (85). - С. 189-193.
12. Борисов А.А., Кирилук С.В. Защита подземных частей конструкций опор из сборно монолитных железобетонных элементов // Науковий вісник будівництва. - 2017. - №2 (88). - С. 150-153.
13. Грунти. Лабораторні випробування. Загальні положення: ДСТУ Б В.2.1-3-96 (ГОСТ 30416-96).
14. Вальков В.Ф. Экология почв: Учебное пособие для студентов вузов. Часть 3. Загрязнение почв / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников – Ростов-на-Дону: УПЛ РГУ, 2004. – 54 с.

Петровский А. Ф., Борисов А.А., Кирилук С.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОГО ЭКРАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШНЕКОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ. Проблема защиты зданий и сооружений от подтопления и затопления актуальна уже много десятков лет. Эффективным способом защиты зданий и сооружений от подземных вод является сооружение вертикальных противофильтрационных экранов. Но не всегда водоупор находится на достижимой глубине и сооружения вертикальных противофильтрационных экранов не является целесообразным. Разработана технология сооружения совмещенного противофильтрационного экрана под существующими зданиями и сооружениями, которые находятся на подверженных подтоплению территориях. В статье рассмотрено использование бурения скважин под наклоном и сооружения совмещенного противофильтрационного экрана с применением разработанного шнекового оборудования. Бурение наклонных направляющих скважин проводится под суще-

ствуючим зданием под углом, который обеспечивает дальнейшее пересечение и совмещение противофильтрационных элементов экрана. Шнековое оборудование обычно используется для возведения вертикальных скважин и шнек направлен вдоль скважины. В разработанной технологии шнек расположен перпендикулярно скважине и используется для разработки, транспортировки и смешивания почвы с растворами. Представлены основные технологические процессы, материалы и оборудование для выполнения работ.

Ключевые слова: защита от подтопления, шнековое оборудование, бурение скважин, противофильтрационный экран.

Petrovskiy A.F., Borysov O.O., Kirilyuk S.V. DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF CONSTRUCTION ANTI-FILTRATION SCREEN WITH THE USE OF THE SCREW EQUIPMENT. The problem of protecting buildings and structures from flooding has been relevant for many decades. An effective way of protecting buildings and structures from groundwater is the

construction of vertical anti-filter screens. But not always water resistance is at an achievable depth and the construction of vertical anti-filter screens is not expedient. The technology of construction of a combined anti-filter screen under the existing buildings and structures, which are located in areas subject to flooding, is developed. The article considers the use of drilling wells under the slope and construction of a combined anti-filter screen with the use of developed screw equipment. Drilling of the inclined guide wells is carried out under an existing building at an angle, which provides further cross-section and message of the anti-filter elements of the screen. The auger equipment is usually used for vertical wells and the auger is directed along the well. In the developed technology, the screw is perpendicular to the well and is used for the development, transportation and mixing of soil with solutions. The main technological processes, materials and equipment for performance of work are presented.

Keywords: protection against flooding, screw equipment, well drilling, anti-filter screen.

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-93-3-218-225

УДК 697.4

Болотских Н.Н., Болотских Н.С.

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры (ХНУСА)
(ул. Сумская, 40, Харьков, 61002, Украина; e-mail: tgvtver@gmail.com)*

КАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАМЕРЗАНИЯ ЖИДКИХ СРЕД В ТРУБОПРОВОДАХ

Описаны современные типы нагревательных кабелей, используемых для поддержания температуры и защиты от замерзания жидких сред в трубопроводах, даны схемы и рекомендации по их дальнейшему эффективному применению в различных условиях.

Ключевые слова: нагревательный кабель, кабельные системы обогрева, промышленные трубопроводы.

Введение. В настоящее время в Украине широко используются трубопроводные системы для подачи холодной и горячей воды, нефтепродуктов (нефть, мазут, бензин и т.д.), а также различных других жидкостей в химических, электроэнергетических, пищевых, фармацевтических, сельскохозяйственных и других производствах. Эксплуатация этих систем в холодное время года нередко связана с определенными трудностями, особенно в случаях, когда трубопроводы проложены надземным

способом либо располагаются на глубине промерзания грунта. Их бесперебойная эксплуатация в таких условиях не всегда достижима даже при использовании качественных теплоизоляционных материалов. Под влиянием низких температур нередко в трубопроводах происходит уменьшение их проходного сечения, образование ледяных пробок и замерзание жидкого продукта, падение температуры и повышение вязкости транспортируемых жидкостей,

НАУКОВИЙ ВІСНИК БУДІВНИЦТВА, Т. 93, №3, 2018