

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

УДК 69:658.5

Н. О. ДАНКЕВИЧ^{1*}, В. М. КОЗИРЯЦЬКИЙ²

^{1*} Кафедра «Промислове та цивільне будівництво», Інженерний інститут Запорізького національного університету, пр. Соборний, 226, Запоріжжя, Україна, 69006, тел. +38 (066) 482 42 78, ел. пошта DankevichNatali28@gmail.com, ORCID 0000-0002-7146-9303

² Кафедра «Промислове та цивільне будівництво», Інженерний інститут Запорізького національного університету, пр. Соборний, 226, Запоріжжя, Україна, 69006, тел. +38 (068) 183 00 15, ел. пошта 3008vitalij2000@gmail.com, ORCID 0000-0003-1537-2109

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОЄКТУ ВИКОНАННЯ РОБІТ НА СТАДІЇ НУЛЬОВОГО ЦИКЛУ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА ТОРГІВЕЛЬНО-РОЗВАЖАЛЬНОГО ЦЕНТРУ В М. ЗАПОРІЖЖЯ

Мета. Дослідження та оцінка існуючих методів та визначення особливостей розробки проєкту виконання робіт, формування рекомендацій щодо розробки проєкту виконання робіт, визначення будівельної тактики під час виробництва робіт нульового циклу об'єкту будівництва, тобто визначення найбільш ефективних та безпечних способів виконання комплексів робіт з найменшою витратою праці й економією енергоносіїв. **Методика.** Важливу роль в дослідженні відіграє формування знань і вмінь використання сучасного проєктно-технологічного підходу до вирішення завдань організації будівництва, орієнтації організаційно-технологічних процесів на досягнення кінцевих результатів зі скороченням витрат часу та коштів, раціональним складом машин та механізмів і засвоєння методології організації будівництва. **Результати.** В роботі досліджено робочий проєкт на винос зовнішніх мереж каналізації на об'єкті «Нове будівництво торговельно-розважального центру «Khortitsa Mall» по вул. Глісерна, 8/вул. Крива Бухта, 2 у м. Запоріжжя», а також вивчено додаткову інформацію з іноземних та вітчизняних джерел, проаналізовано типові проєкти що вже реалізовані на території м. Запоріжжя. У ході роботи була розроблена технологічна карта на винос зовнішніх мереж каналізації, оскільки це основний документ проєкту виконання робіт, який включає комплекс інструктивних вказівок по обґрунтуванню раціональних організаційно-технологічних рішень з дотриманням правил охорони праці і техніки безпеки. **Наукова новизна.** На основі проєктно-технологічної документації, нормативної бази, наукових досліджень отримано модель грамотної систематизації даних розробки проєкту виконання робіт із використанням наукових та нормативних джерел, що допомагає систематизувати й полегшити роботу з розробки проєкту виробництва робіт. **Практична значимість** Застосування методів розробки проєктно-технологічної документації є одним з основних напрямів регламентації виконання будівельних робіт найефективнішими методами, оптимальним складом бригади та комплектів будівельних машин і механізмів забезпечуючи скорочення строків будівництва, зниження трудомісткості, кошторисної вартості і покращення якості будівельних робіт.

Ключові слова: організація будівництва; нормативна база; проєктно-технологічна документація; проєкт виконання робіт; організаційно-технологічні рішення

Вступ

Однією з ключових сфер виробничої діяльності в сучасних умовах є будівництво. Організація будівельного виробництва – це взаємопов'язана система підготовки до виконання окремих видів робіт, встановлення та забезпечення загального порядку, черговості та термінів виконання, постачання всіма видами ресурсів для забезпечення ефективності та якості виконання окремих видів робіт і будівництва об'єктів (Козик, Гавриляк, & Петрушка, 2020).

Готовою продукцією будівельного виробництва є будівлі, споруди, їх частини та окремі конструкції. Зведення будівель та спеціальних споруд – це тривалий процес, який прийнято розбивати на окремі етапи (цикли), кожен з яких має свої організаційно-технологічні особливості.

Технологічна операція чи процес будівельного виробництва регламентується державними будівельними нормами і стандартами. Порушення норм і стандартів призводить до ускладнень, зниження якості робіт та будівельної про-

дукції, виникнення аварійних ситуацій та нещасних випадків. Тому зведення будь-якого об'єкта розпочинають тільки після розробки організаційних, технічних, технологічних та економічних рішень, які мають бути відображені в проектно-технологічній документації (ПТД), остаточний варіант якої приймається на основі варіантного обґрунтування основних організаційно-технологічних рішень (Galinsky, Emelianova, & Tytok, 2021; Радкевич, Нетеса, М. І., & Нетеса, А. М., 2021).

Проект виконання робіт (ПВР) – це вид проектно-технічної документації, що розробляється ґрунтуючись на робочій документації та проекті організації будівництва й містить рішення з технології та організації виконання будівельних робіт на об'єкті будівництва, а також перелік необхідної виконавчої документації (ДБН А.3.1-5-2016, 2016; ДБН А.2.2-3:2014 2014).

Проект виконання робіт це документована модель процесів будівельного виробництва об'єктів від початку підготовчих будівельних робіт до введення об'єкта в експлуатацію. ПВР розробляється для забезпечення оптимальної організації будівельного виробництва шляхом використання найбільш ефективних способів виконання робіт, наслідком є зменшення вартості та трудомісткості, скорочення тривалості виконання робіт, підвищення ступеня використання будівельних машин й механізмів, покращення якості робіт, а також забезпечення безпечних умов праці й мінімізація шкідливого впливу на навколишнє середовище (Данкевич, 2019; Якіменко, 2016; ДБН А.3.1-5-2016, 2016).

ПВР є інструкцією з організації та виробництва робіт на об'єкті будівництва та повинен бути узгоджений з проектом організації будівництва за такими ознаками: межі будівельного майданчика; прийняті методи будівництва; принципи рішення з організації і послідовності робіт; вимоги щодо міцності, стійкості та надійності об'єкта будівництва; вимоги комплексної безпеки будівництва.

Якщо виробництво робіт ведеться без ПВР, і це буде встановлено при перевірці, підприємству загрожують значні штрафи.

Мета

Оскільки розробці проекту виконання робіт передуює аналіз робочої документації, та оброб-

ка інформації наданої замовником, необхідно мати чітке уявлення про структуру проекту та основні положення щодо розробки ПВР. Важливо, щоб проектування здійснювалося на підставі чинної нормативної бази.

Метою цієї роботи є дослідження та оцінка існуючих методів розробки проекту виконання робіт, формування рекомендацій щодо проектування ПВР, визначення будівельної тактики під час виробництва робіт нульового циклу об'єкту будівництва, тобто визначення найбільш ефективних та безпечних способів виконання комплексів робіт з найменшою витратою праці й економією енергоносіїв.

Методика

Проект виконання робіт це один з основних робочих проектів на будівельному майданчику.

При розробці ПВР враховують прогресивні способи і методи організації будівельного виробництва при цьому до уваги беруться характеристики матеріалів і конструкцій, задіяних будівельних машин, обладнання, технічних засобів, а також умови виконання робіт.

Орієнтовний зміст ПВР зазначається в Додатку К до ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва». У складі ПВР основними документами є:

1. Об'єктний будівельний генплан виконання відповідного етапу робіт на об'єкті будівництва;
2. Схеми та технологічні карти;
3. Схеми спільної роботи будівельних механізмів або обладнання;
4. Пояснювальна записка.

Склад нормативних документів що використовуються при розробці ПВР:

1. ДБН А.2.1-1:2014 Інженерні вишукування для будівництва;
2. ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд;
3. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектно-технологічної документації на будівництво;
4. ДБН А.3.2-2-2009 ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення;
5. ДБН В.1.1-7-2016 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва;
6. ДБН В.1.2-5:2007 СНББ. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів;

7. ДБН В.1.2-7-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека;

8. ДБН В.1.2-12-2008 СНББ. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки;

9. ДБН В. 1.2-14-2018 СНББ. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ;

10. ДБН В.3.1-1-2002 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків і споруд;

11. ДБН В.1.3-2:2010 Геодезичні роботи у будівництві.

Спираючись на вищезазначену нормативну базу та наукові дослідження є змога ефективно розробити проєкт виробництва робіт та забезпечити оптимальне рішення організації будівельного виробництва шляхом використання ефективних способів виконання робіт, зниження їх вартості і трудомісткості, скорочення тривалості виконання робіт, підвищення ступеню використання машин і механізмів, підвищення якості будівельних робіт, забезпечення безпечних умов праці та збереження навколишнього середовища.

Результати

Для досягнення заданої мети було досліджено робочий проєкт на винос зовнішніх мереж каналізації на об'єкті «Нове будівництво торговельно-розважального центру «Khortitsa Mall» по вул. Глісерна, 8/вул. Крива Бухта, 2 у м. Запоріжжя» (рис. 1), а також вивчено додаткову інформацію з іноземних та вітчизняних джерел, проаналізовано типові проєкти що вже реалізовані на території м. Запоріжжя, взято достовірні данні у місцевих інспекцій.

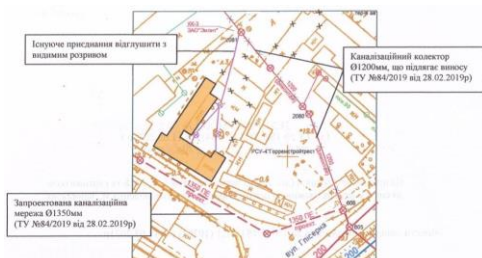


Рис. 1 Ситуаційний план мережі

Проєктом виконання робіт (ПВР) передбачається улаштування виносу зовнішніх мереж

каналізації. Вихідними матеріалами (даними) для розробки ПВР є проєктна документація, матеріали топографічних та геологічних досліджень.

ПВР передбачено виконання робіт по: прокладанню трубопроводу каналізаційної мережі Ø1200/1350 мм відкритим способом в траншеї з водозниженням та кріпленням стінок двотаврами та дерев'яними дошками $L_{заг}=672,4$ м; прокладанню трубопроводу каналізаційної мережі Ø630 мм закритим способом $L_{заг}=351$ м; врізанню в існуючу каналізаційну мережу; влаштуванню 15 каналізаційних колодязів.

Дослідження проводилось емпіричним та теоретичним методом відповідно до чинних нормативних документів. У ході роботи була розроблена технологічна карта на винос зовнішніх мереж каналізації, оскільки це основний документ ПВР який включає комплекс інструктивних вказівок по обґрунтуванню раціональних організаційно-технологічних рішень з дотриманням правил охорони паці і техніки безпеки.

Технологічна карта на винос зовнішніх мереж каналізації включає: виїмка ґрунту екскаватором; водовідведення; улаштування кріплення стінок траншеї; ущільнення основи траншеї щебенем; монтаж з/б плити; улаштування піщаної підготовки; монтаж труб; монтаж каналізаційних колодязів; засипка траншеї.

Проєкт розробки передбачає послідовну виїмку ґрунту проходкою на себе, методом відходу і вивантаження розробляється ґрунту в автосамоскид або відвал. Роботи виконуються екскаваторами Caterpillar BF212 та JCB 3CX.

Основні робочі цикли і етапи: під'їзд екскаватора до місця стоянки; забір ґрунту ківшом; поворот і вивантаження ґрунту у відвал або в автосамоскид.

На основі аналізу та техніко-економічних обґрунтувань було обрано:

1. Схему розробки верхньої траншеї (рис. 2);

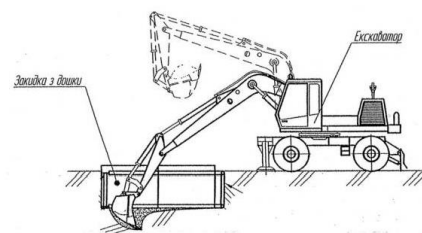


Рис. 2. Схема розробки верхньої траншеї

2. Схему розробки нижньої траншеї (рис. 3);

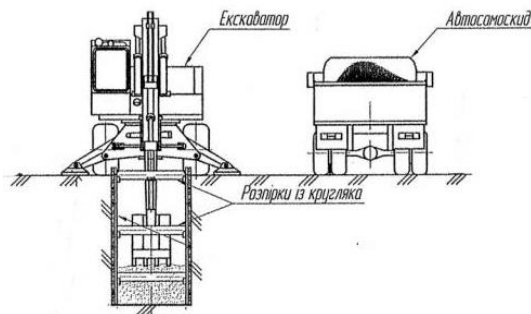


Рис. 3. Схему розробки нижньої траншеї

3. Схему кріплення стінок траншеї дошками (рис. 4);

Улаштування кріплення стінок траншеї – монтаж дошок між двотаврами та монтаж розпірок труби Ø219 мм. Ущільнення днища траншеї щебенем $h=200$ мм.

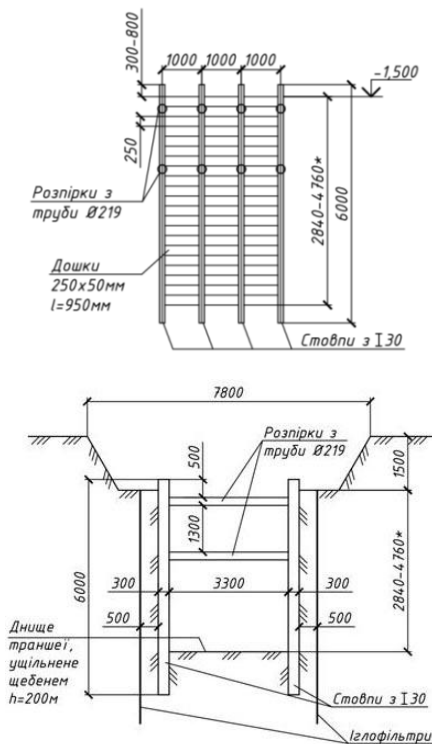


Рис. 4. Схему кріплення стінок траншеї дошками

4. Влаштуванню системи каналізації (рис. 5);

Піщана основи під труби виконується за допомогою ручного інструменту і екскаватору JSB ЗСХ. Для подушки під труби використовується пісок, товщина шару 100 мм.

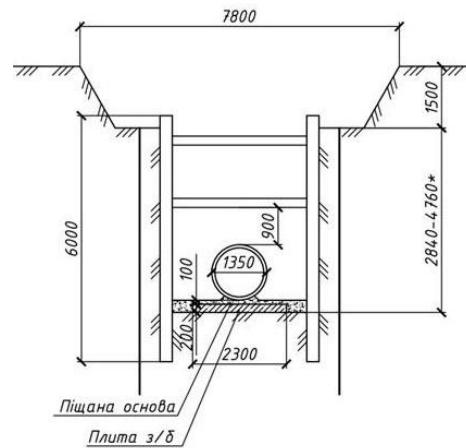


Рис. 5. Розріз траншеї

При укладанні труб в траншею необхідно вживати всіх заходів, що виключають пошкодження труб. При установці труб необхідно переконатися в тому, що в них не потрапили сміття або сторонні предмети, а їх внутрішня поверхня не пошкоджена.

Монтаж труб виконують краном автомобільним 10 т на шасі ЗИЛ-133ГЯ з гідравлічним приводом КС-3575А. Під час укладання необхідно приділяти особливу увагу можливому температурному розширенню. З'єднання повинні забезпечувати необхідні гідравлічні характеристики і статичні навантаження, передбачені проектом і встановлені виробником. Після монтажу необхідно проводити гідравлічні випробування встановленої труби.

Також було розроблені схеми розстановки землерийних машин, механізмів і транспортних засобів в забої, склад комплектів машин, їх продуктивність, порядок виконання робіт, послідовність виконання операцій, витрата основних експлуатаційних матеріалів, склад бригади, вироблення на одного робітника, трудовитрати машино-змін і праці, вимоги до контролю якості, заходи щодо охорони праці та охорони навколишнього середовища в процесі виконання робіт.

Наукова новизна та практична значимість

Доведено, що проектно-технологічна документація передбачає заходи з комплексної безпеки будівництва. При розробці проекту виробництва робіт, який деталізує організаційно-технологічні способи виконання робіт мають бути враховані індивідуальні властивості

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

об'єкту будівництва, в також умови будівництва. Звернено увагу на всі необхідні аспекти з охорони праці та мінімізовано шкідливий вплив на навколишнє середовище.

Отримано модель грамотної систематизації даних із використанням наукових та нормативних джерел, що допомагає систематизувати й полегшити роботу з розробки проекту виробництва робіт.

Висновки

У ході розробки було досконально вивчено проєкт будівництва торгівельно-розважального центру, виконано техніко-економічні розрахунки, проведено порівняння різних механізмів та устаткувань, розроблено календарний план, а також спроектовані схеми виконання робіт.

На підставі аналізу результатів проведеної роботи можна зробити висновок що під час розробки проєкту виробництва робіт досягнене максимально високу продуктивність та безпечність виробництва робіт. звернено увагу на всі необхідні аспекти з охорони праці та мінімізовано шкідливий вплив на навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Galinsky, O., Emelianova, O., & Tytok, V. (2021). Risk Management in the Design of the Organization and Technology for the Construction of Buried Structures in Conditions of Compacted Development. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 1, 54-60.

N. A. DANKEVYCH^{1*}, V. M. KOZYRIATSKYI²

^{1*} Department of Engineering Educational and Scientific Institute, Zaporizhzhia National University, Sobornyi Avenu 226, Zaporizhzhia, Ukraine, 69006, tel. +38 (098) 272 90 77, e-mail DankevichNatali28@gmail.com, ORCID 0000-0002-7146-9303

² Department of Engineering Educational and Scientific Institute, Zaporizhzhia National University, Sobornyi Avenu 226, Zaporizhzhia, Ukraine, 69006, tel. +38 (068) 183 00 15, e-mail 3008vitalij2000@gmail.com, ORCID 0000-0003-1537-2109

PECULIARITIES OF THE DEVELOPMENT OF THE PROJECT OF PERFORMANCE OF WORKS AT THE STAGE OF ZERO CYCLE DURING THE CONSTRUCTION OF THE SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTER IN ZAPORIZHZHIA

Purpose. Research and evaluation of existing methods and determination of features of development of the project of performance of works, formation of recommendations on designing of the project of performance of works, definition of construction tactics during production of works of zero cycle of construction object, i.e. definition of the most effective and safe ways of performance of complexes of works energy savings. **Methodology.** An important role in the study is played by the formation of knowledge and skills of modern design and technological ap-

proach to solving problems of construction, orientation of organizational and technological processes to achieve end results with reduced time and money, rational composition of machines and mechanisms and mastering the methodology of construction. **Findings.** The working project for the removal of external sewerage networks at the object New construction of the shopping and entertainment center «Khortitsa Mall» on the street. Speedboat, 8 / street Kryva Bukhta, 2 in the city of Zaporizhia, as well as additional information from foreign and domestic sources was studied, standard projects that have already been implemented in the city of Zaporizhia were analyzed. In the course of the work a technological map for the removal of external sewerage networks was developed, as it is the main document of the project, which includes a set of guidelines for substantiation of rational organizational and technological decisions in compliance with the rules of safety and safety. **Originality.** On the basis of design and technological documentation, normative base, scientific researches the model of competent systematization of data of development of the project of performance of works with use of scientific and normative sources that helps to systematize and facilitate work on development of the project of production of works is received. **Practical value.** Application of methods of development of design and technological documentation is one of the main directions of regulation of construction works by the most effective methods, optimum structure of crew, sets of construction cars and mechanisms, providing reduction of terms of construction, reduction of labor intensity, estimated cost and improvement of quality of construction works.

Keywords: organization of construction; regulatory framework; design and technological documentation; design of works; organizational and technological solutions

REFERENCES

- Galinsky, O., Emelianova, O., & Tytok, V. (2021). Risk Management in the Design of the Organization and Technology for the Construction of Buried Structures in Conditions of Compacted Development. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 1, 54-60. (in English)
- DBN A.2.2-3:2014 (2014). *Sklad ta zmist proektnoi dokumentatsii na budivnytstvo*. Kyiv: Minrehionbud. (in Ukrainian)
- DBN A.3.1-5-2016 (2016). *Upravlinnia, orhanizatsiia i tekhnolohiia. Orhanizatsiia budivelnoho vyrobnytstva*. Kyiv: Minrehionbud. (in Ukrainian)
- DBN A.3.2-2-2009 (2012). *Systema standartiv bezpeky pratsi. Okhorona pratsi i promyslova bezpeka u budivnytstvi. Osnovni polozhennia*. Kyiv: Minrehionbud. (in Ukrainian)
- DBN V 2.5.-75:2013 (2013). *Kanalizatsiia. Zovnishni merezhi ta sporudy*. Kyiv: Minrehionbud. (in Ukrainian)
- DSTU-N B V 2.1-28:2013 (2013). *Nastanova shchodo provedennia zemlianykh robit, ulashtuvannia osnov ta sporu-dzhennia fundamentiv*. Kyiv: Minrehionbud. (in Ukrainian)
- DSTU-N B V.2.5-40:2009 (2009). *Proektuvannia ta montazh merezh vodopostachannia ta kanalizatsii plastykovykh trub*. Kyiv: Minrehionbud. (in Ukrainian)
- DSTU-N B V.2.5-68:2012 (2012). *Nastanova z budivnytstva, montazhu ta kontroliu yakosti truboprovodiv zovnishnikh merezh vodopostachannia ta kanalizatsii*. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy. (in Ukrainian)
- Dankevych, N. O. (2019). Pidvyshchennia efektyvnosti orhanizatsiinykh rishen u skladi proektu orhanizatsii budivnytstva. *Mosti ta tuneli: teoriia, doslidzhennia, praktyka*, 16, 38-43 (in Ukrainian)
- Kozyk, V. V., Havryliak, A. S., & Petrushka, T. O. (2020). *Orhanizatsiia budivnytstva*. Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki. (in Ukrainian)
- Radkevych, A. V., Netesa, M. I., & Netesa, A. M. (2021). Pidvyshchennia efektyvnosti poiednannia budivelno-montazhnykh robit pid chas ulashtuvannia nulovoho tsyklu v umovakh ushchilненоi zabudovy. *Nauka ta prohres transportu*, 4, 59-68. (in Ukrainian)
- Yakimenko, O. V. (2016). *Tekhnolohiia budivelnoho vyrobnytstva*. Kharkiv: KhNUMH im. O. M. Beketova. (in Ukrainian)

Надійшла до редколегії 24.06.2022.

Прийнята до друку 01.09.2022.