

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Український державний університет
науки і технологій**

Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

В авторській редакції

ТЕХНОЛОГІЯ СПЕЦІАЛЬНИХ РОБІТ

Навчально-методичні рекомендації
до виконання практичних робіт

Електронне видання

ДНІПРО
2024

УДК 69.05(076.5)

Т 38

Упорядники

А. М. Нетеса, М. І. Нетеса, А. В. Радкевич

Електронне видання

Схвалено Групою забезпечення якості освітньої програми
192 «Будівництво та цивільна інженерія», ОПП «Промислове та цивільне виробництво»
Протокол № 8 від 15.01.2024

Т 38 Технологія спеціальних робіт : навчально-методичні рекомендації до виконання практичних робіт / упоряд. А. М. Нетеса, М. І. Нетеса, А. В. Радкевич ; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Електрон. вид. – Дніпро : УДУНТ, 2024. – 38 с.

Навчально-методичні рекомендації призначені для використання здобувачами вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», ОПП «Промислове і цивільне будівництво» під час виконання практичних робіт з дисципліни «Технологія спеціальних робіт».

Навчально-методичні рекомендації містять рекомендації щодо визначення обсягів та трудомісткості робіт при виконанні різноманітних будівельних процесів, розробленні на їх основі календарного графіка виконуваних робіт. Надано рекомендації щодо визначення для виконання цих робіт необхідних ресурсів, забезпечення їх комплексної механізації, розрахунку техніко-економічних показників, забезпечення якості та безпеки виконання робіт.

© Нетеса А. М. та ін., упорядкування, 2024

© Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2024

ЗМІСТ

Вступ, основні цілі та задачі виконання практичних робіт.....	4
Практична робота 1 4 год. Визначення об'ємів робіт улаштування нульового циклу.....	4
Практична робота 2 4 год. Визначення об'ємів робіт з улаштування каркасу надземної частини будівлі	5
Практична робота 3 4 год. Визначення нормативної трудомісткості улаштування нульового циклу	7
Практична робота 4 4 год. Визначення нормативної трудомісткості улаштування каркасу надземної частини будівлі	9
Практична робота 5 4 год. Визначення технічних засобів для улаштування нульового циклу	10
Практична робота 6 4 год. Визначення технічних засобів для улаштування каркасу надземної частини будівлі	11
Практична робота 7 4 год. Розрахунок матеріальних ресурсів улаштування нульового циклу	12
Практична робота 8 4 год. Розрахунок матеріальних ресурсів улаштування каркасу надземної частини будівлі	13
Практична робота 9 4 год. Розробка календарного графіка, відпрацювання технології улаштування нульового циклу	13
Практична робота 10 4 год. Розробка календарного графіка, відпрацювання технології улаштування каркасу надземної частини будівлі	18
Практична робота 11 4 год. Розробка заходів з контролю та забезпечення якості улаштування нульового циклу	20
Практична робота 12 4 год. Розробка заходів з контролю та забезпечення якості улаштування каркасу надземної частини будівлі	28
Практична робота 13 4 год. Розробка заходів щодо забезпечення безпечних методів виконання робіт при улаштуванні нульового циклу	28
Практична робота 14 4 год. Розробка заходів щодо забезпечення безпечних методів виконання робіт при улаштуванні каркасу надземної частини буді.....	30
Практична робота 15 4 год. Визначення основних техніко-економічних показників проекту виконання робіт щодо улаштування нульового циклу	32
Практична робота 16 4 год. Визначення основних техніко-економічних показників проекту виконання робіт щодо улаштування каркасу надземної частини будівлі	32
Бібліографічний список	34

Вступ, основні цілі та задачі виконання практичних робіт

У процесі виконання практичних робіт з дисципліни «Технологія спеціальних робіт» студент має навчитися користуватися нормативними документами [1-47] та, виконуючи їх вимоги, розробляти технологію виконання робіт різноманітних спеціальних будівельних процесів. Студенту необхідно навчитися визначати об'єми та трудомісткість спеціальних робіт, планувати послідовність їх виконання та визначати всі необхідні ресурси для їх виконання. В процесі виконання практичних робіт студент має реалізувати та покращити наступні компетентності ЗК3, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК10, ЗК12, ФК4, ФК5, ФК11, ФК13, ФК21, ФК22, ФК21, ФК21, ПРН4; ПРН7; ПРН8; ПРН14; ПРН16; ПРН17; ПРН22.

Практична робота 1. 4 год. Визначення об'ємів робіт улаштування нульового циклу

Відповідно до завдання групі студентів або індивідуально кожному, яке задане розміщенням основних елементів будівлі, наприклад за рис. 1, необхідно розробити ескізне архітектурно-планувальне рішення підземної частини будівлі. До цього рішення необхідно включити огорожуючі стіни котловану, які будуть використовуватися у якості огорожуючих стін підземної частини будівлі, і визначити на планах та розрізах основні елементи підземної частини будівлі. До них мають належати: прямолінійна та криволінійна частини огорожуючих стін котловану по зовнішньому периметру, внутрішні стіни сходової клітини, сходові марші і майданчики та шахти ліфту, колони та фундаментна плита і плити перекриття, а також анкери для закріплення огорожуючих стін, форшахта, об'єми земляних робіт та інші елементи з визначеними розмірами всіх елементів конструкції підземної частини будівлі.

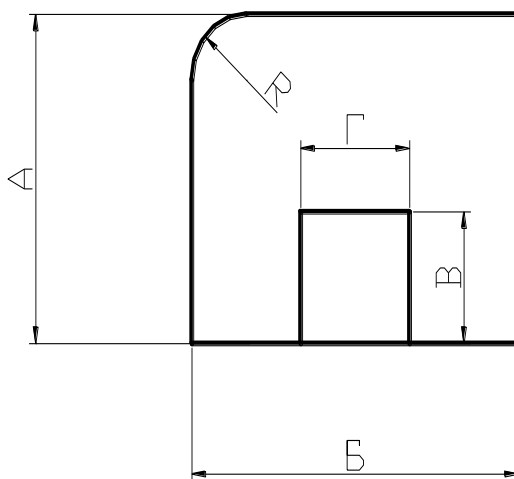


Рис. 1. Основні елементи підземної частини будівлі

На основі цих архітектурно-конструктивних ескізних рішень необхідно розраховувати об'єми кожного виду робіт, нормативна трудомісткість виконання яких та потреби в матеріально-технічних ресурсах за даними кошторисних норм України (далі КНУ) на ресурсні елементні норм [3-8] відрізняються.

На планах та розрізах, виконаних у відповідному масштабі, необхідно надати всі розміри в осях та конкретних елементів, які необхідні для визначення об'ємів кожного з них.

Розрахунок об'ємів робіт треба робити в табличній формі (табл.1).

Т а б л и ц я 1

Розрахунок об'ємів робіт

№ пор	Елементи	Од. виміру	Ескіз та формула	Об'єм	Примітки

Кожен елемент конструкції треба виділяти із загального, розбиваючи загальний об'єм конструкцій будівлі на прості геометричні фігури, приймаючи за одиниці виміру ті, що наведені в ресурсних елементних нормах [3-8]. Отже попередньо треба ознайомитися з відповідними ресурсними елементними нормами, особливо детально з їх технічною частиною. Об'єми земляних робіт необхідно розраховувати окремо для улаштування траншеї для стіни в ґрунті та форшахти, а в котловані для першого ярусу на глибину до 3-х метрів, другого та інших ярусів до дна котловану, оскільки земляні роботи з їх улаштування виконуватимуться за різними технологіями.

Потребу в арматурі необхідно розраховувати для залізобетонних елементів за усередненими заданими витратами на кубометр конструкції. У таблиці треба також навести результати розрахунків об'ємів монолітних залізобетонних буросікучих паль огороження криволінійної частини стін котловану та арматури для них. При цьому, необхідно врахувати, що відстань між буросікучими палями складає 0,8 діаметра палі, а армується кожна друга паля. Далі в технологічній послідовності треба навести розрахунки об'ємів земляних робіт з улаштування котловану під захистом попередньо влаштованих огорожуючих стін котловану, улаштування анкерного кріплення огорожуючих стін із розрахунку один анкер на один погонний метр периметра огорожуючих стін. До основних об'ємів робіт з улаштування нульового циклу, розрахунок яких треба також надати в табл. 1, відносяться також: ущільнення щебенем або гравієм основи під фундаментну плиту, улаштування бетонної підготовки товщиною 10 см, армування фундаментної плити та її бетонування, об'єми перекрить, колон, сходових маршів та площадок, монолітних залізобетонних стін сходової клітини та ліфтової шахти і їх армування.

Практична робота 2. 4 год. Визначення об'ємів робіт з улаштування каркасу надземної частини будівлі

В табл. 1 окремим розділом треба надати розрахунок основних об'ємів робіт з улаштування надземного збірно-монолітного каркасу будівлі. Його принципова конструктивна схема представлена на рис. 2.

Для конкретного завдання необхідно розробити ескізні архітектурно-конструктивні плани та розрізи будівлі, за якими можна визначити всі необхідні об'єми конструктивних елементів надземної частини будівлі. До табл. 1 необхідно

включити кількість збірних колон та плит перекриття за марками, об'єм несучих та зв'язуючих монолітних ригелів, монолітних ділянок перекрить, монолітних стін сходової клітини та ліфтової шахти, сходових маршів та площадок. Колони приймати одну на два-три поверхи. Потрібну кількість арматури для монолітних елементів каркасу треба розрахувати за заданими усередненими витратами на кубометр монолітних залізобетонних конструкцій, помноживши їх на відповідний об'єм кожної з цих конструкцій.

Оскільки для виконання робіт на різній висоті приміняються різні поправочні коефіцієнти до нормативної трудомісткості, необхідно об'єми розраховувати окремо для конструкцій, які влаштовуються на висоту до 16 метрів і вище.

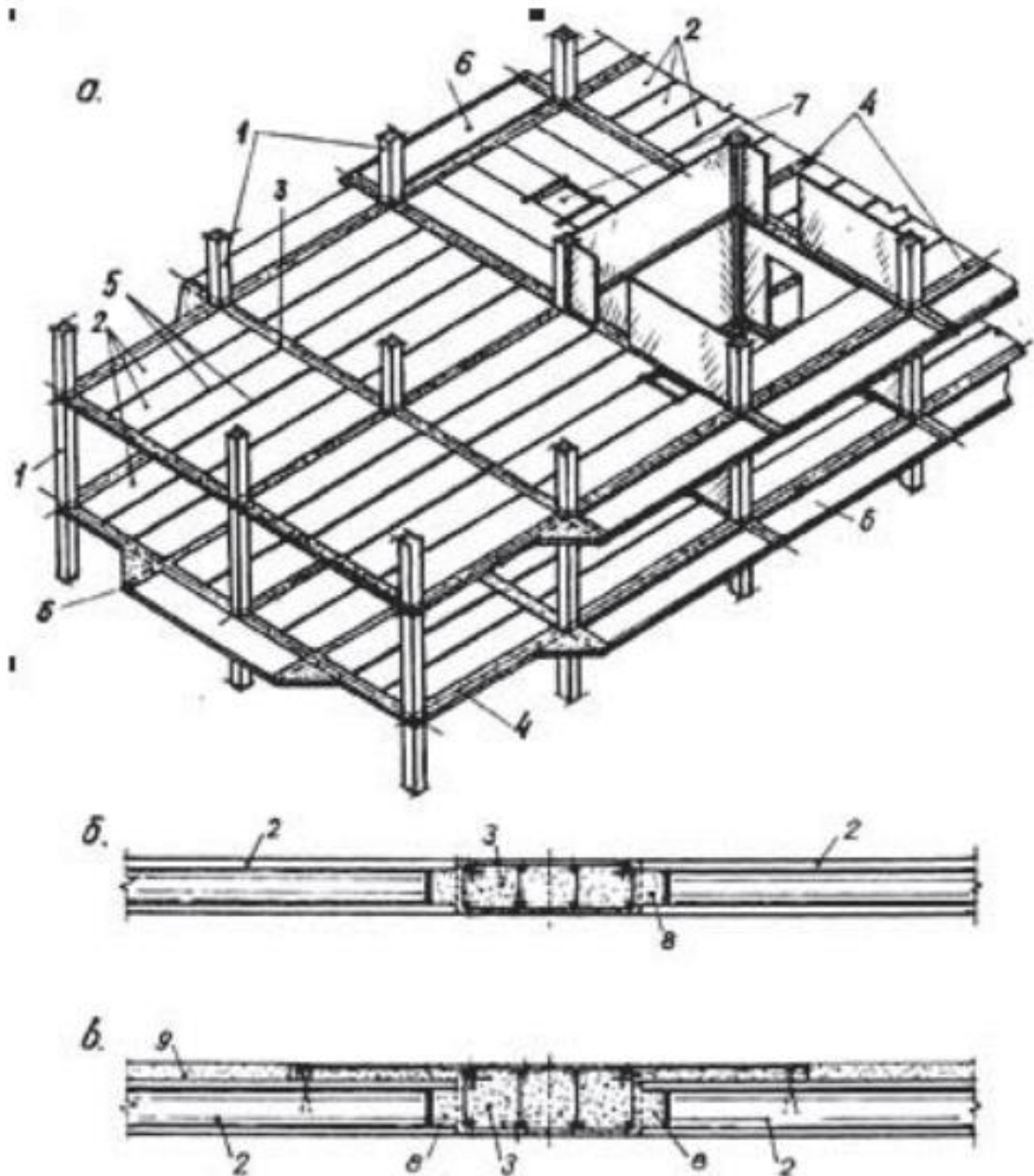


Рис. 2. Конструкція збірно-монолітного каркасу будівлі білоруської системи «АРКОС»: *а* – загальний вид каркасу; *б, в* – розрізи; 1 - залізобетонні збірні колони; 2 - залізобетонні збірні багатопустотні плити; 3 – несучі ригелі; 4 – зв'язуючі ригелі; 5 – замонолічені шви між плитами; 6 – консолі для улаштування еркерів і балконів; 7 – монолітні ділянки перекрить; 8 – несучі шпонки; 9 – збільшена висота ригелів

Практична робота 3. 4 год. Визначення нормативної трудомісткості улаштування нульового циклу

Розрахунок нормативної трудомісткості улаштування нульового циклу треба виконати у формі табл. 2 за отриманими попередньо об'ємами робіт, використовуючи відповідні КНУ на ресурсні елементні норми [3-8]. Перш ніж визначати трудомісткість робіт, треба уважно ознайомитись зі змістом ресурсних елементних норм, особливо з їх технічною частиною. Зокрема треба визначитись, як розраховуються об'єми робіт, які роботи враховані в нормах, а які, в залежності від конкретних умов виконання робіт та як треба додатково розраховувати, чи використовувати відповідні коефіцієнти.

Для улаштування нульового циклу необхідно розрахувати трудомісткість таких робіт. Улаштування форшахти та траншеї для неї. Для улаштування форшахти можна використати норми роботи 123 групи КНУ [5], якою передбачені улаштування форшахти для опускних колодязів. Форшахта для стіни в ґрунті дещо простіша за конструкцією, а відповідно і за трудомісткістю улаштування, але цю норму допустимо використовувати, оскільки роботи схожі. Нормами роботи 123 групи КНУ [5] з улаштування форшахти улаштування траншеї для неї не передбачено. Тому, трудомісткість улаштування такої траншеї необхідно розраховувати за нормами КНУ [3] для екскаватора зі зворотною лопатою з навантаженням ґрунту на транспортні засоби та відповідної групи ґрунту.

Т а б л и ц я 2

Розрахунок трудомісткості основних видів робіт

№ пор.	Вид та опис робіт	Обґрунтування за нормами	Од. виміру	Об'єм робіт	Норма часу		Трудомісткість	
					люд.- год.	маш.- год.	люд.- год.	маш.- год.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2								

Трудомісткість розробки траншеї під захистом суспензії з бентонітової глини для прямолінійної частини «стіни в ґрунті» необхідно визначати за нормами групи 65 КНУ [5] для відповідної групи ґрунту, ширини та глибини траншеї. Монтаж та демонтаж обмежувачів захваток при бетонуванні «стіни в ґрунті» слід визначати за відповідними нормами цього ж стандарту. Необхідно також за відповідними нормами КНУ [6] визначити трудомісткість виготовлення армокаркасів. А монтаж виготовлених каркасів у влаштовані траншеї «стіни в ґрунті» та бетонування «стіни в ґрунті» слід визначати відповідно за нормами груп 61 та 62 КНУ [5].

Необхідно також визначати трудомісткість улаштування огороження криволінійної частини стін котловану з буросікучих паль за нормами КНУ [5]. А трудомісткість розробки ґрунту в котловані на глибину до 3 метрів екскаватором з об'ємом ковша зворотної лопати 0,5-1,0 м³ з навантаженням на автосамоскиди за нормами КНУ) [3]. Улаштування анкерного кріплення огорожуючих стін котловану слід визначати за трьома видами робіт: улаштування скважини за КНУ

[4], з урахуванням відповідних коефіцієнтів в залежності від характеристик анкерів, установка анкерів в скважину та її бетонування за нормами груп 61 та 62 КНУ [5], при масі анкерів з розрахунку 7 кг на погонний метр скважини.

Трудомісткість розробки ґрунту в котловані на глибину від 3 метрів до дна котловану необхідно розраховувати для бульдозера з середньою дальністю переміщення ґрунту на відстань до 20 метрів та 30% об'єму ґрунту малогабаритним екскаватором з об'ємом ковша $0,15 \text{ м}^3$ у відвал. Крім того необхідно також розрахувати трудомісткість розробки і навантаження цього ґрунту на автосамоскиди екскаватором з грейферним ковшем.

Далі в технологічній послідовності необхідно розрахувати трудомісткість таких робіт. Ущільнення ґрунту основи фундаментної плити по дну котловану, улаштування цементно-піщаної стяжки. Армування фундаментної плити окремими стрижнями та її бетонування. Армування окремими стрижнями, установка і розбирання опалубки, бетонування стін, сходових маршів та площадок сходово-ліфтової клітини. Виготовлення армокаркасів колон та їх монтаж, установка і розбирання опалубки колон, їх бетонування з урахуванням об'ємів оголовків колон на висоту 1 метр на перекритті на нульовій позначці. Установка і розбирання опалубки, армування окремими стрижнями, бетонування плит перекриття. В калькуляції на виконання робіт з улаштування нульового циклу можна не враховувати роботи з улаштування гідроізоляції по дну котловану та огорожуючих стінах котловану, улаштування штраб в огорожуючих стінах котловану для обпирання плит перекриття, улаштування прижимних стін гідроізоляції, опресування, випробування та створення попереднього напруження анкерів при закріпленні ними огорожуючих стін котловану та деякі інші.

Нормативні витрати робітників у люд.-годинах та маш.-годинах монтажного крана на улаштування одиничного об'єму траншеї для «стіни в ґрунті», її армування та бетонування, а також бурових паль та форшахти треба знаходити на відповідні види робіт за КНУ [5], улаштування монолітних частин каркасу підземної частини за КНУ [6], ущільнення ґрунту під фундаментну плиту за КНУ [8], улаштування скважин для анкерів за КНУ [4], а земляні роботи з улаштування траншеї під форшахту та котловану за КНУ [3].

У табл. 2 треба записати у технологічній послідовності всі види робіт з улаштування підземної частини будівлі та визначити трудомісткість всіх видів робіт, об'єми яких розраховані в табл. 1.

В процесі заповнення табл. 2 та проведення розрахунків необхідно приділити головну увагу таким питанням. Графи 2 і 3 таблиці тісно пов'язані між собою, тому заповнювати графу 2 таблиці треба надаючи стислий опис робіт, щоб було зрозуміло, чому прийнята відповідна норма, яка вказується в графі 3 таблиці. Наприклад, якщо норма часу для розробки ґрунту в котловані залежить від групи ґрунту та об'єму ковша екскаватора, то ці дані треба обов'язково привести в графі 2 та указати номер відповідної норми в графі 3.

Одиницю виміру в графі 4 треба приймати таку ж яка наведена у прийнятій нормі, указаній і графі 3 (м^3 , 100 м^3 , шт. і т. д.). Об'єм робіт в графі 5 треба вказувати в одиницях виміру, які указані в графі 4. Наприклад, якщо необхідно установити опалубку для бетонування 150 м^3 перекриття, а одиниця виміру

прийнята 100 м³, то об'єм робіт треба записати 1,5. Графи 6 і 7 заповнюються нормами часу відповідно робітників і ведучої машини з прийнятих норм часу на одиницю виміру, номер якої приведено в графі 3. В ці ж графи записуються коефіцієнти до норм (якщо вони є). Норму часу (робітників і машин) перемножують на коефіцієнти і записують результат в цій же графі. Графу 8 таблиці заповнюють результатом перемноження об'єму робіт, наведеного в графі 5, на норму часу робітників для цієї роботи, наведену в графі 6, з урахуванням відповідного коефіцієнту (якщо він є). Графу 9 таблиці заповнюють результатом перемноження об'єму робіт, наведеного в графі 5 на норму часу для цієї роботи для ведучої машини, наведену в графі, 7 з урахуванням відповідного коефіцієнту (якщо він є).

Практична робота 4. 4 год. Визначення нормативної трудомісткості улаштування каркасу надземної частини будівлі

У табл. 2 окремим розділом треба записати у технологічній послідовності всі види робіт з улаштування надземної частини будівлі та визначити трудомісткість всіх видів робіт, об'єми яких розраховані в табл. 1, з улаштування збірно-монолітного залізобетонного каркасу надземної частини будівлі.

Необхідно розрахувати трудомісткість таких робіт. Монтаж колон в окремих кондукторах, зварювання випусків арматурних стиків колон ванно-шовною зваркою, омоноличування стиків колон (якщо два останні види робіт не враховані в першій). Установка опалубки монолітних ділянок, несучих та зв'язуючих ригелів. Монтаж плит перекриття, омоноличування стиків плит перекриття (якщо не враховані в нормах першої роботи). Армування ригелів та монолітних ділянок окремими стрижнями та готовими каркасами (масу готових каркасів приймати 10% від загальної маси арматури). Бетонування ригелів та монолітних ділянок. Армування окремими стрижнями, установка опалубки та бетонування стін сходово-ліфтової клітини, сходових маршів та майданчиків. Армування перекриття треба приймати окремими стрижнями, як це частіше робиться на будівельних майданчиках під час зведення залізобетонних монолітних каркасів. Тому треба знаходити відповідні норми та, використовуючи їх, проводити розрахунки, як пояснено вище.

Потрібні трудовитрати маш.-годин треба розрахувати тільки для основних ведучих машин (вантажопідйомних кранів та інших), а витрати часу машиністів розраховувати не треба.

Нормативні витрати робітників у люд.-годинах та маш.-годинах монтажного крана на улаштування одиничного об'єму з улаштування монолітних частин каркасу надземної частини будівлі необхідно розраховувати за КНУ [6], а збірних - за КНУ [7].

Якщо до норми часу необхідно враховувати відповідний коефіцієнт, наведений в технічній частині норм, наприклад, виконання робіт з улаштування опалубки на деякій висоті, то це треба указати в графі 2, а в графі 3 крім номера норми треба також указати номер таблиці та місцеположення в ній, де приведено цей коефіцієнт та його значення.

Наприклад, якщо під час виконання арматурних, бетонних та інших робіт на висоті більше 16 метрів від рівня землі (див. табл. 3, пункт 3.3.1 технічної частини відповідних КНУ [6]) коефіцієнт до норм витрат труда робітників-будівельників складає 1,04, то його треба обов'язково використати до цих норм, а уточнені норми до відповідного об'єму робіт. Аналогічно, треба також врахувати відповідні коефіцієнти до норм часу для улаштування сходових маршів, як для улаштування похилих плит.

Отже, роботи, в яких треба застосовувати різні коефіцієнти, треба записати двічі. Описуючи вид робіт (граф 2 табл. 2), треба обов'язково вказати, на якій висоті виконується цей вид робіт. У графі 3 цієї таблиці треба вказати номер таблиці технічної частини та номер пункту в ній, а також величину цього коефіцієнта. А у графі 6 цієї таблиці треба вказати не тільки норму часу робітників-будівельників, але й помножити її на цей коефіцієнт та вказати результат цього множення, тобто уточнену норму часу робітників-будівельників з урахуванням прийнятого коефіцієнта. Якщо до норми треба врахувати інші коефіцієнти, які визначаються технічною чи іншими частинами нормативного документа, то їх, безумовно, теж треба враховувати. При цьому, треба обов'язково давати відповідні пояснення у другій графі, приводити значення коефіцієнта в третій та виконувати перемноження відповідної норми часу на цей коефіцієнт у шостій графі табл. 2. Уточнену норму часу треба використовувати для визначення нормативної трудомісткості цієї роботи. Аналогічно враховуються поправочні коефіцієнти до норм часу ведучої машини.

Практична робота 5. 4 год. Визначення технічних засобів для улаштування нульового циклу

Для виконання робіт з улаштування нульового циклу треба визначити всі необхідні технічні засоби. Основні та допоміжні технічні засоби для виконання кожної з робіт, які виконуються при улаштування нульового циклу, треба визначати за відповідним розділом нормативних документів для кожної з цих робіт [3-8]. Треба визначити конкретні марки машин, якими виконуються кожна з передбачених операцій і надати їх марки та основні характеристики в табл. 3, форма якої наведена нижче. Кран для транспортування вантажів нульового циклу краще використовувати той же, що і для надземної частини будівлі. Тому його визначають для найважчого елемента надземної частини будівлі, який монтується на найвищу точку у разі найбільшого вильоту крюка. Необхідно визначити всі потрібні засоби стропування вантажів, які використовуються для улаштування нульового циклу і навести в табл. 3, відповідними умовними позначеннями за діючими нормами. В таблиці треба надати потрібну кількість всіх технічних засобів колективного та індивідуального захисту для безпечного виконання робіт з улаштування нульового циклу, включаючи всі види огорожень небезпечних зон, драбини, засоби підмоцнування, з конкретними характеристиками у відповідності до діючих нормативних документів.

Комплекти інструменту бригад для виконання кожного виду робіт можна вибрати, орієнтуючись на рекомендації ДБН Г.1-5-96 [26] і навести в табл.3. При використанні наведених в ДБН Г.1-5-96 [26] рекомендованих для відповідних

бригад комплектів технічних засобів, перерахунок треба провести пропорційно до визначеної кількості робітників у бригаді відповідно до календарного графіка. Зайві технічні засоби брати не треба.

Т а б л и ц я 3

Машини, механізми, інвентар, інструмент, засоби підмоцвання

№ пор	Найменування	Тип, марка	Кількість	Технічні характеристики
1	Кран баштовий	КБ 100.3	1	Вантажопід. 5 т
2	І т.д.			

Для визначення комплекту технічних засобів для бригади бетонників, яка буде виконувати також арматурні роботи та монтаж і демонтаж опалубки, необхідно скористатися рекомендаціями, наведеними на с.98-100 та с. 104-106 в ДБН Г.1-5-96 [26]. Крім того, у залежності від конкретних умов виконання робіт, необхідно підібрати інші технічні засоби, наприклад, для безпечного виконання робіт на висоті та інші.

Практична робота 6. 4 год. Визначення технічних засобів для улаштування каркасу надземної частини будівлі

Для виконання робіт з улаштування надземної частини будівлі треба визначити всі необхідні технічні засоби. Основні та допоміжні технічні засоби для виконання кожної з робіт, які виконуються при улаштуванні надземної частини будівлі, треба визначати за відповідним розділом нормативних документів [3-8]. Конкретні марки машин, якими виконуються кожна з передбачених операцій, треба надати в окремому розділі табл. 3, вказуючи їх марку та основні характеристики. Кран для транспортування вантажів та монтажу збірних залізобетонних елементів необхідно визначати для найважчого елементу надземної частини будівлі, який монтується на найвищу точку при найбільшому вильоту крюка. Необхідно також визначити всі потрібні засоби стропування колон у вертикальному і горизонтальному положеннях, плит перекриття та інших елементів і матеріалів, які використовуються для улаштування надземної частини будівлі і навести в табл. 3, використовуючи відповідні умовні позначення за діючими нормами. В цій же таблиці треба надати потрібної кількості всі технічні засоби для безпечного виконання робіт, які використовуються для улаштування надземної частини будівлі, зокрема, для колективного та індивідуального захисту, включаючи всі види огорожень небезпечних зон, драбини, засоби підмоцвання, з конкретними характеристиками у відповідності до діючих нормативних документів. До технічних засобів необхідно також обов'язково включити декілька одиночних кондукторів, які використовуються для монтажу колон.

Комплекти інструменту бригад для виконання кожного виду робіт при улаштуванні надземної частини будівлі можна вибрати, орієнтуючись на рекомендації ДБН Г.1-5-96 [26] і також навести в табл. 3. При використанні наведених в ДБН Г.1-5-96 [26] рекомендованих для відповідних бригад

комплектів технічних засобів, перерахунок треба провести пропорційно до кількості робітників у бригаді відповідно до календарного графіка. Зайві технічні засоби брати не треба. Наприклад, якщо технологічною картою не передбачається монтаж перегородок та балконних плит, вибираючи комплект інструменту для бригади, яка займатиметься монтажними роботами, то не треба брати стояк для тимчасового кріплення балконних плит та домкрат для підймання перегородок на перекриття і деякі інші інструменти та пристосування, без яких бригада може обійтися під час виконання монтажних робіт на даному об'єкті. Треба вибрати тільки ті технічні засоби для монтажників, які необхідні для монтажу колон та плит перекриття.

Практична робота 7. 4 год. Розрахунок матеріальних ресурсів улаштування нульового циклу

Розрахунок матеріальних ресурсів для улаштування нульового циклу необхідно виконувати в формі табл. 4 для основних матеріальних ресурсів усіх робіт, нормативна трудомісткість яких розрахована раніше. Дотримуватись тієї ж послідовності, яка прийнята в табл. 2, необов'язково, але треба використовувати ті ж ресурсні елементні норми, які використовувалися для розрахунку нормативної трудомісткості відповідних видів робіт [3-8]. Обов'язково треба звернути увагу на підрозділ 1.3 технічної частини відповідних норм та використати потрібні коефіцієнти до розрахунків матеріальних ресурсів, якщо вони там наведені.

По кожній роботі необхідно в чисельнику (над ризикою) записати нормативні витрати даного матеріалу на одиницю виміру даної роботи. Помноживши об'єм цієї роботи на нормативні витрати даного матеріалу отримуються нормативні його витрати на весь об'єм цієї роботи. Це значення необхідно записати в знаменнику (під ризикою).

На основі проведених у табл. 4 розрахунків треба розрахувати потреби в основних матеріалах, виробах і напівфабрикатах за формою табл. 5.

Т а б л и ц я 4

Розрахунок потрібних основних матеріалів, виробів та напівфабрикатів

№ пор	Обґрунтування за ДБН Д.2.2 або ДСТУ Д.2.2	Од. виміру	Об'єм робіт	Суміші бетонні В15, м ³ <u>за норм.</u> Всього	Суміші бетонні В20, м ³ <u>за норм.</u> всього	Суміші бетонні В25 м ³ <u>за норм.</u> всього	Дріт діам 1,1 мм, т <u>за норм.</u> всього	Арматура, т <u>за норм.</u> всього	І т.д. для всіх видів робіт основні матеріали
1									
2									
І т.д.									

Т а б л и ц я 5

Потрібні для виконання робіт матеріали, вироби та напівфабрикати

№ пор	Назва	Марка	Од. виміру	Кількість
1				
2				
і т.д.				

Практична робота 8. 4 год. Розрахунок матеріальних ресурсів улаштування каркасу надземної частини будівлі

Розрахунок матеріальних ресурсів для улаштування каркасу надземної частини будівлі необхідно виконувати окремо за формою табл. 4. Дотримуватись тієї ж послідовності, яка прийнята в табл. 2, необов'язково, але треба використовувати ті ж ресурсні елементні норми, які використовувалися для розрахунку нормативної трудомісткості відповідних видів робіт [3-8]. Обов'язково треба звернути увагу на підрозділ 1.3 технічної частини відповідних норм та використати потрібні коефіцієнти до розрахунків матеріальних ресурсів, якщо вони там наведені.

По кожній роботі необхідно в чисельнику (над рискою) записати нормативні витрати даного матеріалу на одиницю виміру даної роботи. Помноживши об'єм цієї роботи на нормативні витрати даного матеріалу, отримуються нормативні його витрати на весь об'єм цієї роботи. Це значення необхідно записати в знаменнику (під рискою).

На основі проведених у табл. 4 розрахунків треба розрахувати потреби в основних матеріалах, виробих і напівфабрикатах для улаштування каркасу надземної частини будівлі за формою табл. 5.

Практична робота 9. 4 год. Розробка календарного графіка, відпрацювання технології улаштування нульового циклу

Цей документ є основним у технологічній карті. Він регламентує терміни виконання робіт і його необхідно складати за формою Л1 додатку Л ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва», яка наведена в табл. 6. Оскільки додаток Л є довідниковий, то форму таблиці календарного графіка можна удосконалити, наприклад привівши додатково графу з потрібними машинами.

У календарному графіку в технологічній послідовності необхідно навести всі основні види робіт та їх окремі комплекси (групи), що виконуються під час улаштування нульового циклу будівлі та встановити послідовність їх виконання з максимально можливим суміщенням. Необхідно об'єднувати у єдиний комплекс ті види робіт, які виконуються однією комплексною бригадою. Таким чином, розробка календарного графіка виконання робіт нерозривно пов'язана з технологією їх виконання, оскільки, на цьому етапі необхідно визначитися з бригадами та комплектами машин і механізмів, які виконуватимуть окремі роботи та їх комплекси. При цьому, всі роботи необхідно запроектувати в технологічній послідовності з максимально можливим їх суміщенням з метою виконання в якомога коротші терміни.

У календарний графік можна не включати виконання підготовчих робіт на будмайданчику, його планування та виконання геодезичних розбивочних робіт, трудомісткість яких не враховувалася в даній технологічній карті. Але, описуючи технологію робіт, необхідно вказати, що дана технологічна карта розроблена на улаштування підземної та каркасу надземної частин будівлі. До початку виконання робіт за цією технологічною картою необхідно виконати усі підготовчі роботи, планування будмайданчика та геодезичні розбивочні роботи.

У календарному графіку першою необхідно показувати роботу з улаштування

траншеї для форшахти. Для цього треба визначену в табл. 2 нормативну трудомісткість цієї роботи розділити на 8 (термін зміни) і за визначеною трудомісткістю екскаватора та екскаваторника з округленням до цілої кількості змін записати всі необхідні дані цієї роботи в табл. 6. Роботи краще планувати в одну зміну, щоб мати резерв на випадок відставання від календарного графіка з непередбачених обставин. В графі 9 однією лінією треба показати кількість днів виконання цієї роботи.

Далі в технологічній послідовності необхідно показувати всі інші роботи нульового циклу. Через 1-2 дні після початку робіт з улаштування траншеї необхідно на графіку показувати початок робіт з улаштування форшахти. Для цього в другій строчці графіка табл. 6 необхідно записати цей вид робіт, заповнивши відповідні графи за даними цієї роботи, які розраховані в калькуляції табл. 2. Найменування робіт, одиниці виміру і об'єм будуть такими ж, як в калькуляції табл. 2. Затрати праці необхідно визначати, поділивши нормативну трудомісткість, визначену в графі 8 табл. 2, на 8 (термін зміни), а також поділивши на планову виробку робітників і помноживши на 100, оскільки, планова виробка задається у відсотках. Наприклад, якщо об'єм робіт з улаштування форшахти складає 72 м^3 , то при одиницях виміру м^3 , а нормі часу робітників будівельників для цієї роботи 5-123-1 за ДСТУ Б Д.2.2-5:2016 (ДБН Д.2.2-5-99) [5] - 5 люд.-годин, а виробці робітників 140%, затрати праці робітників, які необхідно записати в графу 4 табл. 6, складуть: $72 \cdot 5/8 \cdot 1,4 = 32,14$ люд.-зміни.

Термін роботи слід визначати за трудомісткістю ведучої машини, яка розрахована в калькуляції табл. 2. Так, для цієї ж роботи 5-123-1 за ДСТУ Б Д.2.2-5:2016 (ДБН Д.2.2-5-99) [5] норма часу для крана гусеничного складає 0,69 маш.-години. Отже трудомісткість складе: $72 \cdot 0,69/8 = 6,21$ змін. Округливши в меншу сторону до цілої кількості змін, отримуємо тривалість робіт в графі 5 табл. 6 – 6 днів. Склад бригади (графа 7, табл. 6) отримаємо розділивши отримані раніше затрати праці робітників на тривалість робіт: $32,14/6 = 5,36$. Округливши в меншу сторону отримуємо 5 робітників. При однозмінній роботі і чисельність працюючих у зміні приймаємо 5 робітників. Виконавши таким чином всі необхідні розрахунки, в графі 9 однією лінією зображаємо термін виконання робіт 6 днів, починаючи через 2 дні після початку виконання робіт з улаштування траншеї для форшахти. Армування форшахти передбачати не потрібно, оскільки це тимчасова конструкція, яка буде розрушуватися після улаштування стіни в ґрунті.

Паралельно з роботами щодо улаштування траншеї для форшахти та самої форшахти необхідно також виконувати роботи з огороження криволінійної частини котловану буронабивними пальями. Ведучою машиною при їх улаштуванні є бурова установка, бо крани та інші технічні засоби задіяні паралельно з бурінням на монтажі каркасів та бетонуванні паль. Всі необхідні розрахунки щодо визначення та заповнення відповідних граф табл. 6 треба виконувати аналогічно приведеній вище послідовності для роботи з улаштування форшахти. При улаштуванні буронабивних паль використовують готові каркаси, які виготовляються в арматурних цехах заводів і доставляються на будмайданчик,

оскільки такі каркаси виготовити на будмайданчику без спеціального оснащення складно. Тому в нормі на улаштування буронабивних паль (дивись опис робіт до цієї норми) враховані всі роботи з їх улаштування.

Роботи з улаштування огородження стін прямолінійної частини котловану складаються з комплексу робіт з улаштування траншеї, установки і демонтажу обмежувачів захваток, виготовлення і монтажу каркасів та бетонування, нормативна трудомісткість кожної з яких визначена в калькуляції табл. 2. Тому цей комплекс робіт під загальною назвою «улаштування «стіни в ґрунті»» необхідно надати в табл. 6 календарного графіка. Затрати праці робітників кожного виду цього комплексу робіт, які розраховуються так як наведено вище для роботи з улаштування форшахти, треба записати окремо, а потім скласти і суму записати в графі 4 строчки з цією загальною назвою комплексу робіт. Термін виконання цього комплексу робіт необхідно розраховувати за трудомісткістю роботи ведучої машини з улаштування траншеї – установки з грейфером. За визначеним терміном та затратами праці робітників всього комплексу робіт з урахуванням планової виробки треба також розрахувати потрібний склад бригади, а в графі 9 надати послідовність та термін виконання цього комплексу робіт. Його треба починати через три дні від початку улаштування форшахти, оскільки необхідно щоб бетон форшахти набрав необхідну міцність до початку улаштування траншеї для стіни в ґрунті.

Роботи з розробки ґрунту в котловані на першому ярусі першої захватки можна починати після улаштування половини огорожуючих стін котловану. Термін виконання цих робіт визначиться затратами праці машиніста екскаватора, які рівні трудомісткості роботи екскаватора, визначені в калькуляції табл. 2 і переведені в машино-зміни та відповідно людино-зміни.

Після завершення робіт з улаштування котловану на першій захватці першого ярусу (на глибину до 3-х метрів) необхідно продовжувати ці роботи на другій захватці, що необхідно показати на календарному графіку, а на першій необхідно почати комплекс робіт з улаштування анкерів. Термін робіт з улаштування анкерів визначається нормативною трудомісткістю роботи бурової установки для буріння скважини, розрахунок якої необхідно попередньо виконати в калькуляції табл. 2, за відповідною нормою улаштування скважини за ДБН Д.2.2-4-99 [4]. Склад бригади необхідно визначати з урахуванням затрат праці та планової виробки робітників на буріння скважини, установку анкера в скважину (армування) та її бетонування, які також повинні бути визначені в калькуляції табл. 2.

Термін комплексу робіт з подальшого риття котловану на другому ярусі після улаштування анкерів визначається розрахованою в калькуляції табл. 2 трудомісткістю екскаватора з грейферним ковшем. До складу бригади необхідно врахувати крім екскаваторника цього екскаватора також бульдозериста та екскаваторника з об'ємом ковша $0,15 \text{ м}^3$, які будуть транспортувати ґрунт в котловані в робочу зону екскаватора з грейферним ковшем.

Т а б л и ц я 6

Календарний графік виконання робіт

[illegible]

Відповідальний виконавець

Після завершення екскавації ґрунту з котловану в календарному графіку необхідно передбачити комплекс робіт з улаштування фундаментної плити. До цього комплексу робіт необхідно включити розраховану в калькуляції табл. 2 нормативну трудомісткість з ущільнення основи, улаштування бетонної підготовки, армування та бетонування фундаментної плити. Склад бригади для виконання цього комплексу робіт, а також і всіх послідовуючих зі зведення підземної та надземної частин будівлі можна прийняти 16 робітників. Така кількість робітників приймається з досвіду виконання аналогічних робіт за умови, що робітники встигають виконувати всі ручні операції, а кран та інші технічні засоби забезпечують своєчасне транспортування і монтаж конструкцій та матеріалів і виконання інших механізованих робіт. Затрати праці робітників необхідно розраховувати з урахуванням запланованої виробки. А термін робіт з округленням в меншу сторону до цілого числа днів необхідно отримати розділивши визначені затрати праці всього комплексу робіт на склад бригади.

Далі в технологічній послідовності після улаштування фундаментної плити в календарному графіку необхідно надати всі необхідні матеріали, отримані в калькуляції табл. 2 щодо комплексу робіт з улаштування монолітного залізобетонного каркасу підземної частини будівлі. Необхідно окремо надати роботи, які відносяться до улаштування вертикальних конструкцій (колон та стін сходово-ліфтової клітини і оголовків колон на нульовій позначці) і окремо робіт, які відносяться до улаштування горизонтальних конструкцій (сходових маршів і площадок та плит перекриття). Відповідні розрахунки, які необхідно провести для заповнення кожної графі календарного графіка табл. 6, треба проводити, як і для розрахунків щодо улаштування фундаментної плити для бригади з 16 робітників. Але такі розрахунки необхідно провести окремо для кожної з двох захваток на кожному поверсі. Відповідно і послідовність виконання робіт окремими лініями у графі 9 табл. 6 треба показувати, виділивши кожен підземний поверх та захватки на ньому.

Всі розрахунки календарного графіка треба навести в пояснювальній записці, а календарний графік накреслити на окремому аркуші. Якщо графік неможливо розмістити на аркуші формату А4, можна використати формат А3.

Відповідно до розробленого календарного графіка та вимог ДБН А.3.1-5-2016, ДБН В.1.3-2:2010, ДСТУ В.2.1-28 2013.(СНіП 3.02.01-87), ДСТУ- Н Б В.2.1-29, ДСТУ Н Б В.2.6-205:2015, ДСТУ Н Б В.2.6-203:2015, ДСТУ Н Б В.2.1-32:2014 [1, 10, 11, 42-44], використовуючи також навчальну літературу [47, 48] та конспект лекцій з цієї дисципліни, треба коротко і стисло, але достатньо детально описати технологію виконання робіт з улаштування нульового циклу у передбаченій календарним графіком послідовності.

Цей розділ слід починати з переліку робіт, виконання яких передбачено даною технологічною картою. Треба також зазначити, які роботи повинні бути завершені і прийняті до початку виконання робіт за даною технологічною картою. Так в даному випадку треба щоб були завершені роботи з планування і підготовки будівельного майданчика та геодезичні розбивочні роботи. Слід відзначити, що виконання геодезичних розбивочних робіт треба обов'язково підтвердити складеним актом представниками замовника, проектувальника та підрядника. До

акта повинна бути додана виконавча схема закріплення на будмайданчику створними знаками основних розбивочних осей та місцеположення основних елементів нульового циклу будівлі відповідно до вимог ДБН В.1.3-2:2010 [11] та його додатків.

Далі в технологічній послідовності відповідно до складеного календарного графіка треба описати технологію виконання кожної з виділених в календарному графіку робіт. При цьому треба указувати які технічні засоби, матеріальні елементи та якої спеціальності робітники виконують кожну роботу або комплекс робіт. Необхідно указувати послідовність виконання робіт з розбиванням на захватки та яруси. Треба надавати схеми на планах та розрізах виконання кожного технологічного процесу, на яких відобразити напрямок розвитку процесу, розміщення техніки, засобів підмоцнування, огороження, виділені захватки.

Краще передбачувати виконання робіт на кожній з виділених захваток, яких, як правило, треба приймати дві на поверх, щоб дати змогу влаштувати послідовно всі елементи конструкцій на кожному поверху. Для виконання робіт треба підібрати комплект засобів підмоцнування, огороження небезпечних місць, колективного та індивідуального захисту. Краще його мати на всю захватку. На плані захватки треба показати розміщення стандартних засобів підмоцнування у відповідному масштабі.

Треба обов'язково передбачити прийняття комісією з складанням відповідного акта встановленої форми для відповідальних конструктивів нульового циклу будівлі з додаванням виконавчих схем.

Практична робота 10. 4 год. Розробка календарного графіка, відпрацювання технології улаштування каркасу надземної частини будівлі

У другому розділі календарного графіка в технологічній послідовності необхідно також навести всі основні види робіт та їх окремі комплекси (групи), що виконуються під час улаштування надземного збірно-монолітного каркасу будівлі з їх виконанням з максимально можливим суміщенням. Необхідно об'єднувати у єдиний комплекс ті види робіт, які виконуються однією комплексною бригадою.

Так, після завершення робіт з улаштування нульового циклу будівлі необхідно в технологічній послідовності показати всі інші роботи з улаштування надземної частини будівлі. Необхідно проводити аналогічні розрахунки як і для монолітного каркасу підземної частини будівлі за даними розрахунків відповідних видів робіт табл. 2. До комплексу робіт, які відносяться до улаштування вертикальних конструкцій необхідно віднести монтаж збірних залізобетонних колон та улаштування монолітних залізобетонних стін сходово-ліфтової клітини. А до робіт, які відносяться до улаштування горизонтальних конструкцій - сходових маршів і площадок, несучих і зв'язуючих ригелів та збірних плит перекриття і монолітних ділянок перекриття. Відповідні розрахунки, які необхідно провести для заповнення кожної граfi календарного графіка табл. 6, треба проводити, як і для розрахунків щодо улаштування підземного монолітного каркасу будівлі для бригади з 16 робітників. Ці розрахунки необхідно провести окремо для кожної з двох захваток на кожному поверсі. Послідовність виконання робіт окремими

лініями у графі 9 табл. 6 треба показувати, виділивши кожен надземний поверх та захватки на ньому. Бригада з 16 робітників розподіляється на виконання робіт з улаштування вертикальних та горизонтальних конструкцій пропорційно їх плановій трудомісткості за умови, щоб ці роботи на кожній захватці виконувалися за цілу однакову та кількість змін.

Всі розрахунки календарного графіка треба навести в пояснювальній записці, а календарний графік зведення надземного збірно-монолітного каркасу будівлі разом з календарним графіком підземної частини будівлі накреслити на окремому аркуші. Якщо графік неможливо розмістити на аркуші формату А4, можна використати формат А3.

Відповідно до розробленого календарного графіка та вимог ДБН А.3.1-5-2016, ДБН В.1.3-2:2010, ДСТУ В.2.1-28 2013.(СНП 3.02.01-87), ДСТУ- Н Б В.2.1-29, ДСТУ Н Б В.2.6-205:2015, ДСТУ Н Б В.2.6-203:2015, ДСТУ Н Б В.2.1-32:2014 [1, 10, 11, 42-44], використовуючи також навчальну літературу [47, 48] та конспект лекцій з цієї дисципліни, треба коротко і стисло, але достатньо детально описати технологію виконання робіт з улаштування нульового циклу у передбаченій календарним графіком послідовності.

Починати цей розділ слід з переліку робіт, виконання яких передбачено даною технологічною картою – завершення улаштування підземної частини будівлі (нульового циклу). Ці роботи повинні бути завершені і прийняті за актом комісією у складі відповідальних уповноважених представників замовника, проектувальника та підрядника до початку виконання робіт з улаштування збірно-монолітного каркасу надземної частини будівлі. До акта повинна бути додана виконавча документація щодо улаштування підземної частини будівлі (нульового циклу).

Далі в технологічній послідовності відповідно до складеного календарного графіка треба описати технологію виконання кожної з виділених в календарному графіку робіт щодо улаштування збірно-монолітного каркасу надземної частини будівлі. При цьому треба указувати які технічні засоби, матеріальні елементи та якої спеціальності робітники виконують роботи. Необхідно указувати послідовність виконання робіт з розбиванням на захватки та яруси. Треба надавати схеми на планах та розрізах виконання окремих технологічних процесів, на яких відображати напрямок розвитку процесу, розміщення техніки, засобів підмоцнення, огороження, виділені захватки.

Краще передбачувати виконання робіт на кожній з виділених захваток, яких, як правило, треба приймати дві на поверх, щоб дати змогу влаштувати послідовно всі елементи конструкцій на кожному поверсі. Для виконання робіт треба підібрати комплект засобів підмоцнення, огороження небезпечних місць, колективного та індивідуального захисту. Краще його мати на всю захватку. На плані захватки треба показати розміщення стандартних засобів підмоцнення у відповідному масштабі.

Треба обов'язково передбачити прийняття комісією зі складанням відповідного акта установленної форми для відповідальних конструктивів надземної частини будівлі з додаванням виконавчих схем.

Практична робота 11. 4 год. Розробка заходів з контролю та забезпечення якості улаштування нульового циклу

Незважаючи на те, що контроль якості безпосередньо пов'язаний з процесами улаштування нульового циклу, його треба виділяти в окремий розділ та виконувати у відповідності до вимог ДБН А.3.1-5-2016, ДБН В.1.3-2:2010, ДСТУ В.2.1-28 2013.(СНиП 3.02.01-87), ДСТУ- Н Б В.2.1-29, ДСТУ Н Б В.2.6-205:2015, ДСТУ Н Б В.2.6-203:2015, ДСТУ Н Б В.2.1-32:2014 [1, 10, 11, 42-44], використовуючи також навчальну літературу [47, 48] та конспект лекцій з цієї дисципліни.

. У цьому розділі треба дати систему контролю якості кожного виду робіт або їх комплексів за прикладом табл. 7. Обов'язково треба указати, яка виконавча документація повинна вестися, журнали робіт, акти на закриття прихованих робіт, виконавчі схеми, накопичування сертифікатів та актів випробувань матеріалів, акти геодезичних розбивок з відповідними схемами та акти прийняття відповідальних конструкцій. Також треба перелічити, які заходи передбачаються на кожному з етапів контролю: вхідного, технологічного та приймального. У цій же таблиці треба навести в технологічній послідовності всі операції, які підлягають контролю, хто та коли повинен їх проводити, як та де фіксуються результати контролю. Рекомендована форма та приклад розробки схеми операційного контролю якості конкретного виду робіт (улаштування «стіни в ґрунті») дана в табл. 7. За таким прикладом з такою ж деталізацією треба розробити схему операційного контролю якості на всі види робіт з улаштування нульового циклу.

Крім того, на окремих схемах та таблицях треба навести нормативні допуски на відхилення від проектних розмірів у відповідності до вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015, ДБН В.1.3-2:2010, ДСТУ В.2.1-28 2013.(СНиП 3.02.01-87), ДСТУ- Н Б В.2.1-29, ДСТУ Н Б В.2.6-205:2015, ДСТУ Н Б В.2.6-203:2015, ДСТУ Н Б В.2.1-32:2014 [10, 11, 42-44] тих елементів конструкцій, на які розробляється контроль якості.

Схема операційного контролю якості робіт з улаштування «стіни в ґрунті»

Підготовчі роботи						
Найменування технологічного процесу	Контрольований параметр	Допустимі параметри відхилів	Метод і засіб контролю	Період контролю	Документація	Відповідальний за виконання робіт і контроль
Земляні роботи з планування будівельного майданчика	Перевірка і усунення нерівностей робочого майданчика	Майданчик повинен бути рівним, без сторонніх предметів або устаткування, що заважають роботі	Візуальний нівелір	У процесі робіт	Загальний журнал робіт	Бригадир, майстер
Винесення опорних точок і розбивочних осей в натуру	Перевірка відповідності розбивки осей	Повинна відповідати проекту	Геодезичний метод. Огляд на місцевості, порівняння з розбивочною схемою або проектом винесення в натуру	При отриманні документації від замовника перед початком робіт	Акт приймання розбивки осей захваток	Геодезист, майстер
	Прив'язка до опорної геодезичної мережі	Наявність і збереження розбивочних знаків	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
Кріплення верхньої частини ґрунтової виїмки (форшахта)						
Влаштування форшахти	Напрямок осі	Поздовжня вісь форшахти повинна збігатися з поздовжньою віссю траншеї	Геодезичні методи	До початку робіт із розробки траншеї	Акт приймання кріплення верхньої частини траншеї (форшахти)	Майстер
	Відстань між стінками форшахти у світлі, мм	15	Рулетка вимірювальна	Те саме	Те саме	Те саме
	Відмітка верху траншеї, мм	Відповідно до ПВР ± 50	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
Приготування глинистого розчину						
Приготування , подача, очищення, регенерація, заміна глинистого розчину	Відбір проб при приготуванні, а також з накопичувальних емкостей і траншеї	Відповідність параметрів розчину контрольним показникам якості	Вимірювальний. Лабораторія глинистих розчинів на ділянці робіт	Не менше одного разу за зміну	Журнал контролю якості глинистого розчину в процесі виконання робіт	Оператор вузла розчину. Лаборант, майстер
	Визначення щільності розчину, г/см ³	1,03-1,10	Ареометр АБР-1	Кожен заміс при безперервному виготовленні через	Те саме	Майстер, лаборант

				30 хв		
	В'язкість, с	30 45	Віскозиметр ВБР1 Воронка Марша	Не менше одного разу за зміну.	Те саме	Те саме
	Вміст піску, %	4	Відстійник ОМ-2	Те саме	Те саме	Те саме
	Відбір проб перед початком робіт	Відповідність параметрів розчину контрольним показникам якості	Вимірювальний Центральна лабораторія	При підборі складу, перед початком робіт, потім для кожної нової партії бентоніту, але не рідше одного разу на місяць		
	Визначення стабільності, г/см ³	0,05	Циліндр ЦС-2	Те саме	Те саме	Те саме
	Водовіддача, см ³	17 22	ВМ-6 Фільтрпрес	Те саме	Те саме	Те саме
	Структурна міцність, Н/м ²	33,0	СНС-2	Те саме	Те саме	Те саме
	Товщина глинистої кірки, мм	4	ВМ-6 Фільтрпрес	Те саме	Те саме	Те саме
Розробка ґрунтової виїмки						
Розробка ґрунту	Положення захватки в плані і по глибині	Відповідно до проекту	Вимірювальний метод (геодезичний)	В процесі роботи і після закінчення, не рідше ніж через 10 м по довжині стіни	Журнал розробки траншеї при зведенні споруд методом "стіна в ґрунті", акт огляду і приймання траншеї захватки	Бригадир, майстер
	Зміщення осей споруди в плані, мм	±30	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Тангенс кута відхилення траншеї від вертикалі	0,005	Штатний прилад контролю траншеєкопача Ультразвуковий метод	Те саме	Те саме	Те саме
	Заглиблення траншеї, мм	+ 200	Штатний прилад контролю траншеєкопача Ультразвуковий метод	Те саме	Те саме	Те саме
	Рівень бентонітового розчину в траншеї, що розробляється	Підтримувати на 0,2 м від верху форшахти	Візуальний	Те саме	Те саме	Те саме
Механічна зачистка дна виїмки	Перевірка глибини траншеї перед установкою	± 100	Штатний прилад контролю траншеєкопача	Після закінчення розробки траншеї	Журнал розробки траншеї при зведенні споруд методом "стіна в	Майстер

	обмежувачів, мм				грунті", акт огляду і приймання траншеї	
Установка обмежувача захваток	Вертикальність положення обмежувача	Відхил не більше 0,5 %	Висок	На кожній захватці	-	Майстер
	Відстань між обмежувачами	Відповідно до ПВР	Рулетка	Те саме	-	Те саме
	Перевищення обмежувача над форшахтою	Повинно бути таким, щоб не допускався перелив глинистого розчину і бетонної суміші з бетонованої захватки в сусідню	Візуальний	Те саме	-	Те саме
	Верх обмежувачів	Повинен бути надійно закріплений до верху траншеї	Те саме	До бетонування	-	Те саме
Влаштування армокаркаса						
Контроль приймання арматури арматурних робіт	Перевірка наявності сертифікатів якості	Відповідно до партії, що надходить	Візуальний	Для кожної партії арматури	Сертифікат якості	Підрядна організація
	Відбір зразків для вибіркового механічних випробувань	Те саме	Візуально-Інструментальний	Те саме	-	Підрядна і спеціалізована організації
	Вибіркові випробування стрижневої арматури	Згідно з ДСТУ Б В.2.6-168, ГОСТ 12004	Механічні випробування на розривних машинах	За необхідності	Протокол випробувань арматури	Спеціалізована організація
	Контроль якості виготовлення арматурних каркасів і їх відповідності	Згідно з ДСТУ Б В.2.6-168, ДБН В.2.6-163	Візуально-інструментальний металевих каркасів	За необхідності	Акт комісійного огляду металевих каркасів для армування конструкцій "стіни в ґрунті"	Підрядна і проектна організації, служба замовника. За необхідності спеціалізована організація
	Контроль точності установки стрижнів і забезпечення необхідної товщини захисного шару	Відповідно до проекту	Те саме	По мірі встановлення	Акт огляду арматурного каркаса захватки під "стіну в ґрунті"	Те саме
	Приймання арматурних робіт по захватках	Відповідно до проекту	Візуальний	По мірі готовності	Акт на приховані роботи	Те саме

Встановлення арматурного каркаса в траншею	Вертикальність положення каркаса	Каркас опускають при геодезичному контролі за його вертикальністю і забезпеченням проектної величини захисного шару між арматурою і ґрунтом	Вимірювальний метод (геодезичний). Теодоліт, висок	захваток	По мірі готовності захваток	Те саме	Майстер
	Положення каркаса в площині	Повинно бути заздалегідь розмічено на комірці траншеї	Візуальний	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Відмітки верху	Повинні бути витримані відповідно до проекту	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Відхил каркаса від проектного положення		Вимірювальний метод (геодезичний)	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	- вздовж захватки, мм	± 30		Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	- поперек захватки, мм	± 10		Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	- по висоті, мм	±50		Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
Вкладання бетону							
Складання секцій бетонолітної труби (ВПТ) з ланок	Контроль герметичності стиків	Стики повинні бути і герметичними і швидкокорозійними	Візуальний	До початку встановлення ВПТ в захватку	Журнал розробки траншеї при зведенні споруд методом "стіна в ґрунті"		Майстер
	Перевірка клапанів	Труби повинні бути обладнані запобіжним і зворотним клапанами	Те саме	Те саме	Те саме		Те саме
Встановлення ВПТ у виїмку	Точність встановлення ВПТ в проектне положення	Нижній кінець труби повинен бути розташований вище за забій на (20-25) см (початкове положення)	Візуальний (відлік по розмітці на трубі)	До початку бетонування	Акт огляду і приймання під бетонування розробленої захватки при виконанні робіт методом "стіна в ґрунті"		Майстер, лаборант
	З'єднання труб	З'єднання труб при їх опусканні і витягуванні не повинні зачіпати арматурного каркаса	Візуальний	До початку встановлення ВПТ у захватку	Те саме		Те саме
Вкладання тверднучи матеріалів»	Продуктивність бетонування, м ³ /год	Не менше 20	Бетону, що укладається за об'ємом	У процесі бетонування	Журнал бетонування при зведенні ЗССГ, акт огляду і приймання захватки "стіни в		Те саме

					грунті"	
	Рівень бетону чи тверднучого розчину після завантаження з кожного автобетоновоза або закачки 10 м ³	Відповідність об'єму укладеного матеріалу габаритам захватки	Те саме	Те саме	Графік підйому рівня бетону від кожного автобетоновоза	Те саме
	Швидкість підйому бетонної суміші, м/год	3,0	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Переміщення бетонної суміші в приймальний воронці труби	При зниженні рівня бетонної суміші до гирла воронки приймальний бункер заповнюють знову	Візуальний	У процесі бетонування	Графік підйому рівня бетону від кожного автобетоновоза	Майстер, лаборант
	Заглиблення труби або шлангу в бетон або тверднучий розчин	Без вібрації бетону не менше ніж на 2 м і не більше 6-8 м	Вимірювальний. Порівняння відліків по поділках на трубі з рівнем бетонної суміші у трубі, який визначається за допомогою лота або футштока	На кожній бетонолитній трубі	Те саме	Те саме
	Міцність бетону та розчину	Відповідати проекту та ДСТУ Б В.2.7-214	Центральна будівельна лабораторія. Виготовлення і випробування зразків, методи неруйнівного контролю	У процесі бетонування	Журнал контролю якості бетону, укладеного в "стіну в ґрунті"	Те саме
	Морозостійкість	ДСТУ Б В.2.7-48	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Водонепроникність	ДСТУ Б В.2.7-170	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Показники бетонної суміші та розчину:		Вимірювальний. Будівельна лабораторія на ділянці робіт	Те саме	Журнал бетонування при веденні робіт методом "стіна в ґрунті"	Те саме
	рухливість бетонної суміші без вібрації, см	16-20 згідно з ДСТУ Б В.2.7-214	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	- рухливість розчину	20-30	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Водовіддача	0,01-0,02	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Термін тужавлення бетонної суміші	Не менше часу транспортування і не менше 2	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме

		год				
	Розмір крупного заповнювача, мм	Не більше 20	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Розшарування, %	Не більше 5	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Температура, °С	10-25	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Початок бетонування	Перевірка наявності ковзної пробки в бетонолітній трубі	Візуальний	Те саме	Те саме	Те саме
	Початок подачі розчину	Заглиблення шлангу до дна	Мірний	Те саме	Те саме	Те саме
	Терміни перерв: - в бетонуванні - в подачі розчину	Перерви не більше 60 хв 120 хв	Візуальний	У процесі бетонування та вкладання розчину	Те саме	Майстер
	Температура тверднення бетону (при бетонуванні в зимовий період)	За температури нижче 5° вживати заходів із попередження замерзання бетону	Термометр електричний	Те саме	Те саме	Те саме
	Кінець бетонування та подачі розчину	Бетонування до рівня, що перевищує не менше ніж на 20 см проектну відмітку	Сталевий метр	В кінці бетонування	Те саме	Те саме
	Терміни витримки в траншеї обмежувачів	Не більше 5-6 год	Через (1-2) год після укладання бетону, коливання елемента краном, через (3-5) год витягання елемента домкратною установкою або витягання грейфером при проходці наступної захватки	Те саме	Те саме	Те саме
	Верхній рівень "стіни в ґрунті"	Видалення бетону з домішками глинистого розчину до проектної відмітки	Вимірювальний. Відбійний молоток	Після набору бетоном 75 % міцності	Акт огляду і приймання ділянки "стіни в ґрунті"	Те саме
Оцінка якості укладеного бетону в конструкції	Міцність бетону або розчину на стиск	ДСТУ Б В.2.7-223	За зразками кернів, відібраних з конструкції	За необхідності	Журнал контролю якості матеріалів, укладених в "стіну в ґрунті"	Майстер, лаборант
	Марка бетону або розчину за водонепроникністю	ДСТУ Б В.2.7-170	Випробування контрольних зразків	Від кожної десятої захватки	Журнал бетонування при веденні робіт методом "стіна в ґрунті"	Те саме
	Марка бетону за морозостійкістю	ДСТУ Б В.2.7-48	Те саме	Від однієї партії бетонної суміші або	Те саме	Те саме

				розчину з кожного заводу-постачальника протягом шести місяців		
Влаштування ЗССГ зі збірного залізобетону						
Перевірка на відповідність проектним вимогам	Опалубка стінових залізобетонних елементів	Опалубку приймають в складеному вигляді. Геометричні форми, розміри і кріпильні елементи повинні відповідати проектним	Вимірювальний	Перед встановленням каркасів в опалубку	Технічний контроль виробника	Бригадир, майстер
	Арматурні каркаси, закладні деталі	Довжина стрижнів, діаметри, відстань між ними повинні відповідати проектним даним	Те саме	Те саме	Акт огляду металокаркасів для армування конструкцій "стіни в ґрунті"	Те саме
	Бетонування стінового елемента	Якість бетонної суміші, технологія укладання і ущільнення повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-224		Після встановлення каркасів в опалубку	Технічний контроль виробника	Те саме
Установка стінових залізобетонних елементів в траншею	Положення елемента в плані, мм	±30	Геодезичні методи. Шаблон. Монтажні пристосування	Після встановлення елемента	Журнал виконання робіт	Бригадир, майстер
	По висоті, мм	± 20	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Тангенс кута відхилення від вертикалі	± 0,005	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
Омонолічування збірних залізобетонних елементів	Показники тверднучого тампонажного (глиноцементного або цементно-піщаного) розчину	Склад розчину відповідно до прийнятої технології і виходячи з умови забезпечення проектної міцності і водонепроникності	Вимірювальний. Будівельна лабораторія	При заповненні пазух і стиків між стіновими елементами	Те саме	Майстер, лаборант
	Показники бетонної суміші	Згідно з проектом	Згідно з проектом	Згідно з проектом	Згідно з проектом	Згідно з проектом
	Щільність	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Розплив	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Терміни тужавлення	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме

Практична робота 12. 4 год. Розробка заходів з контролю та забезпечення якості улаштування каркасу надземної частини будівлі

Незважаючи на те, що контроль якості безпосередньо пов'язаний з процесами улаштування збірно-монолітного залізобетонного каркасу, його треба виділяти в окремий розділ проекту та виконувати у відповідності до вимог ДБН А.3.1-5-2016 та відповідного посібника, а також правил виконання конкретних робіт згідно ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015, ДБН В.1.3-2:2010, ДСТУ В.2.1-28 2013.(СНиП 3.02.01-87), ДСТУ- Н Б В.2.1-29, ДСТУ Н Б В.2.6-205:2015, ДСТУ Н Б В.2.1-32:2014 [1, 10, 11, 42-44]. У цьому розділі треба дати систему контролю якості робіт за прикладом табл. 7. Треба указати, яка виконавча документація повинна вестися, журнали робіт, акти на закриття прихованих робіт, виконавчі схеми, накопичування сертифікатів та актів випробувань матеріалів, акти геодезичних розбивок з виконавчими схемами та акти прийняття відповідальних конструкцій. Також треба перелічити, які заходи передбачаються на кожному з етапів контролю: вхідного, технологічного та приймального. Потім у табличній формі треба навести в технологічній послідовності всі операції, які підлягають контролю, хто та коли повинен їх проводити, як та де фіксуються результати контролю. Рекомендована форма та приклад розробки схеми операційного контролю якості конкретного виду робіт (улаштування «стіни в ґрунті») дана в табл. 7. За таким прикладом треба з такою ж деталізацією розробити схему операційного контролю якості на кожен вид робіт улаштування залізобетонного каркасу надземної частини будівлі.

Крім того, на окремих схемах та таблицях треба навести нормативні допуски на відхилення від проектних розмірів у відповідності до вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015, ДБН В.1.3-2:2010, ДСТУ В.2.1-28 2013.(СНиП 3.02.01-87), ДСТУ- Н Б В.2.1-29, ДСТУ Н Б В.2.6-205:2015, ДСТУ Н Б В.2.1-32:2014 [10, 11, 42-44] тих елементів конструкцій, які влаштовуються в збірно-монолітному каркасі наземної частини будівлі.

Практична робота 13. 4 год. Розробка заходів щодо забезпечення безпечних методів виконання робіт при улаштуванні нульового циклу

Питання безпечних методів робіт треба відпрацювати детально і конкретно відповідно до існуючих умов їх виконання за діючими ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) та іншими нормативними документами [9, 28-42]. Необхідно враховувати вимоги всіх розділів ДСТУ, НПАОП та іншої нормативної документації щодо безпечного виконання робіт [9, 28-41]. Заходи з безпеки та охорони праці повинні забезпечити в повній мірі безпечні умови виконання робіт. Особливу увагу треба звернути на виконання робіт в котловані глибиною більше 2 метрів, які відносяться до робіт з підвищеною небезпекою. Тому треба за кожним розділом відповідних нормативних документів детально передбачувати всі заходи безпеки, які цими нормами передбачені.

Студентам видаються індивідуальні завдання з детальної розробки одного з питань щодо забезпечення безпечних умов виконання конкретного виду робіт при улаштуванні нульового циклу. На основі вирішення цього питання для конкретного виду робіт студент повинен навчитися вирішувати аналогічні

питання для всього комплексу робіт, передбачених даною технологічною картою. В режимі семінару студенти мають доповідати результати розробки вирішення індивідуального завдання з детальної розробки одного питання щодо забезпечення безпечних умов виконання конкретного виду робіт. Обговорюючи такі доповіді студенти мають можливість ознайомитися з комплексом робіт, які необхідно виконати для забезпечення безпечних умов виконання робіт з улаштування нульового циклу будівлі.

Заходи з безпечного виконання робіт необхідно передбачувати перш за все з обов'язковим виконанням розділів 4-8 ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) [9]. Наприклад, треба обов'язково відзначити, що виконувати роботи можна тільки після розробки і затвердження в установленому порядку (конкретно вказати ким і коли) ППР та технологічних карт на виконання конкретних видів робіт, виконання всіх передбачених усіма документами заходів з безпеки праці на підготовчому етапі. Далі перелічити їх у відповідності до вимог розділів 4-8 ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) [9], починаючи від огороження майданчика та всіх небезпечних місць і закінчуючи видачею всім членам бригади під підпис всіх засобів індивідуального захисту. Треба вказати на необхідність навчання як робітників, так і інженерно-технічних працівників, а також своєчасних інструктажів всіх видів. Треба також вказати, які конкретно питання треба детально розглянути під час інструктажів на робочому місці, як розробляються та затверджуються відповідні інструкції, їх зміст.

Питання щодо облаштування будівельного майданчика необхідно виділити окремо. Конкретно вказати, де, які та яким чином виділяються небезпечні зони. Розробляючи цей розділ, треба постійно посилатися на відповідні параграфи нормативних документів, за вимогами яких треба виконувати ті чи інші заходи, але, ні в якому разі, не можна просто переписувати (копіювати) окремі параграфи цього нормативного документа. Порядок викладення цих питань може бути таким: «У відповідності до вимог пункту такого..., діючого нормативного документунеобхідно....». При цьому надати конкретні рішення з визначенням на схемах, наприклад, місць огороження небезпечних зон, установлення засобів підмоцування, драбин та інших елементів, якими забезпечуються безпечні умови виконання робіт. Усі види огорожень, засобів підмоцування, драбини та інші елементи необхідно на схемах позначати умовними позначеннями у відповідності до діючих нормативних документів.

Особливо детально треба відпрацювати заходи з упередження можливого падіння з висоти робітників та матеріалів під час їх транспортування. Для цього треба підібрати відповідні засоби стропування із захватами, підібрати та вказати на схемах місце знаходження огорожень (сигнальних, захисних, страховочних), захисних козирків, засобів підмоцування та ін.

Треба визначити відповідну кількість всіх засобів підмоцування з позначенням конкретних розмірів, драбин, огорожень та показати їх місце знаходження на планах та розрізах кожної захватки, вказавши їх умовними позначеннями у відповідності до вимог діючих стандартів. Необхідно також детально відпрацювати заходи для безпечної експлуатації розчинозмішувача та інших машин і механізмів, влаштування електромережі та безпечної експлуатації електрифікованого інструменту у відповідності до діючих норм і

правил, перелік яких наведено в списку використаних джерел цих методичних вказівок.

Особливо детально треба відпрацювати питання:

- безпечної експлуатації баштового крана відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.01-07, НПАОП 0.00-5.05-95, НПАОП 0.00-5.04-95, НПАОП 0.00-5.06-94, НПАОП 0.00-5.07-94, НПАОП 0.00-5.20-94 [29, 37];

- забезпечення безпечних умов праці під час виконання робіт на висоті та спорудження об'єктів із монолітного залізобетону відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.15-07 та НПАОП 45.2-1.11-97 [16, 35];

- виконання правил електробезпеки відповідно до вимог ДСТУ Б А.3.2-13:2011 (ГОСТ 12.1.013-78) [18] та [33, 36] та улаштування заземлення відповідно до діючих норм.

Практична робота 14. 4 год. Розробка заходів щодо забезпечення безпечних методів виконання робіт при улаштуванні каркасу надземної частини будівлі

Питання безпечних методів виконання робіт щодо улаштування збірно-монолітного залізобетонного каркасу надземної частини будівлі треба відпрацювати детально і конкретно відповідно до існуючих умов їх виконання за діючими ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) та іншими нормативними документами [9, 16-50]. Необхідно враховувати вимоги всіх розділів ДСТУ, НПАОП та іншої нормативної документації щодо безпечного виконання таких робіт [9, 16-48]. Заходи з безпеки та охорони праці повинні забезпечити в повній мірі безпечні умови виконання цих робіт. Тому треба за кожним розділом відповідних нормативних документів детально передбачувати всі заходи та правила виконання робіт, які необхідно виконувати для виконання всіх робіт безпечними методами для працюючих на будівельному майданчику та прилеглих територій.

Детальну розробку одного з питань щодо безпечних умов виконання конкретного виду робіт передбачено доручати кожному окремому студенту. На основі вирішення цього питання для конкретного виду робіт студент повинен навчитися вирішувати аналогічні питання для всього комплексу робіт, передбачених даною технологічною картою, та інших аналогічних робіт. Для кращого засвоєння студентами цього надто важливого матеріалу щодо забезпечення безпечних умов виконання робіт передбачено доповіді студентів в режимі ділових ігор. При цьому об'єм засвоєного матеріалу можна суттєво збільшити при мінімізації затрат часу.

Заходи з безпечних методів виконання робіт щодо улаштування збірно-монолітного залізобетонного каркасу надземної частини будівлі необхідно передбачувати перш за все з обов'язковим виконанням розділів 4-8 ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) [9]. Наприклад, треба обов'язково відзначити, що виконувати роботи можна тільки після розробки і затвердження в установленому порядку (конкретно вказати ким і коли) ППР та відповідних технологічних карт на конкретні види робіт, виконання всіх передбачених усіма документами заходів з безпеки праці на цьому етапі зведення будівлі. Далі перелічити їх у відповідності до вимог розділів 4-8 ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) [9], починаючи від огороження майданчика та всіх небезпечних

місць і закінчуючи видачею всім членам бригади під підпис всіх засобів індивідуального захисту. Треба вказати на необхідність навчання, як робітників, так і інженерно-технічних працівників, а також своєчасних інструктажів всіх видів. Треба також вказати, які конкретно питання треба детально розглянути під час інструктажів на робочому місці, як розробляються та затверджуються відповідні інструкції, їх зміст. Особливу увагу треба звернути на роботи підвищеної небезпеки такі як роботи на висоті, монтажні та інші аналогічні небезпечні роботи.

Питання щодо облаштування будівельного майданчика необхідно виділити окремо, конкретно вказати, де, які та яким чином виділяються небезпечні зони. Розробляючи цей розділ, треба постійно посилається на відповідні параграфи нормативних документів, за вимогами яких треба вживати ті чи інші заходи, але ні в якому разі не можна просто переписувати (копіювати) окремі параграфи цього та інших нормативних документів. Порядок вирішення цих питань може бути таким: «У відповідності до вимог пункту такого, такого нормативного документу [...] необхідно....». При цьому надати конкретні рішення з визначенням на схемах, наприклад, місць огороження небезпечних зон, установлення засобів підмоцнування, драбин та інших елементів, якими забезпечуються безпечні умови виконання робіт. Усі види огорожень, засобів підмоцнування, драбини та інші елементи необхідно на схемах позначати умовними позначеннями у відповідності до діючих нормативних документів.

Особливо детально треба відпрацювати заходи з упередження можливого падіння з висоти робітників та матеріалів під час транспортування останніх. Для цього треба підібрати відповідні засоби стропування та надати конкретні схеми стропування будівельних виробів та матеріалів, які не допускають їх розстропування в процесі підйому, транспортування та монтажу. В той же час, такі засоби стропування мають мати можливість легкого розстропування, в тому числі автоматичного та напіваавтоматичного, при необхідності виконання цих робіт на значній висоті, наприклад, розстопування змонтованих колон.

Необхідно також підібрати та вказати на схемах місце знаходження огорожень (сигнальних, захисних, страховочних), захисних козирків, засобів підмоцнування та ін. Треба підібрати відповідну кількість всіх засобів підмоцнування з позначенням конкретних розмірів, драбин, огорожень та показати їх місце знаходження на планах та розрізах кожної захватки, вказавши їх умовними позначеннями у відповідності до вимог діючих стандартів. Необхідно також детально відпрацювати заходи для безпечної експлуатації машин і механізмів, влаштування електромережі та безпечної експлуатації електрифікованого інструменту у відповідності до діючих норм і правил, перелік яких наведено в списку використаних джерел цих методичних вказівок. Треба обов'язково передбачити улаштування заземлення відповідно до діючих норм.

Особливо детально треба відпрацювати питання безпечної експлуатації баштового крана відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.01-07, НПАОП 0.00-1.80.18 [29, 37], забезпечення безпечних умов праці під час виконання робіт на висоті, виконання монтажних робіт та спорудження об'єктів із монолітного залізобетону відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.15-07 та НПАОП 45.2-1.11-97

[15, 30], виконання правил електробезпеки відповідно до вимог ДСТУ Б А.3.2-13:2011 (ГОСТ 12.1.013-78) [17] та [28, 31], а також пожежної безпеки [40].

Практична робота 15. 4 год. Визначення основних техніко-економічних показників проекту виконання робіт щодо улаштування нульового циклу

На завершальному етапі відпрацювання технології улаштування нульового циклу студентам необхідно продемонструвати знання та уміння визначати основні техніко-економічні показники розроблених технологій виконання окремих робіт та їх комплексів. Такі показники необхідно визначати за прийнятими у календарному графіку рішеннями для кожного виду робіт та їх комплексів і наводити в табличній формі (табл. 8). Отримані результати необхідно проаналізувати та зробити висновки щодо ефективності прийнятих проектних рішень. Бажано також хоча б по одному виду робіт або їх комплексів розрахувати такі показники для альтернативних технологічних рішень. Наприклад, розглянути та розрахувати відповідні показники ТЕП для технології улаштування огороження стінок котловану за технологією струминної цементації («jet-grouting»).

Т а б л и ц я 8

Техніко-економічні показники проекту			
№ пор	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення показників
1	Термін робіт	діб	
2	Трудомісткість робіт	люд.-змін	
3	Виробіток одного робітника за зміну	м ³ / люд.-змін	
4	Виробіток бригади (ведучої машини) за зміну	м ³ / маш.-змін	
5	Об'єм робіт	м ³	
6	І т.д. для інших робіт		

Практична робота 16. 4 год. Визначення основних техніко-економічних показників проекту виконання робіт щодо улаштування каркасу надземної частини будівлі

На завершальному етапі відпрацювання технології улаштування збірно-монолітного залізобетонного каркасу надземної частини будівлі студентам необхідно продемонструвати знання та уміння визначати основні техніко-економічні показники розроблених технологій виконання окремих таких робіт та їх комплексів. Техніко-економічні показники необхідно визначати за прийнятими у календарному графіку рішеннями для кожного виду робіт та їх комплексів з улаштування збірно-монолітного залізобетонного каркасу надземної частини будівлі і наводити в табличній формі (табл. 8). Отримані результати необхідно проаналізувати та зробити висновки щодо ефективності прийнятих проектних рішень. Необхідно хоча б по одному виду робіт або їх комплексів розрахувати такі показники для альтернативних технологічних рішень. Наприклад, розглянути та розрахувати відповідні показники ТЕП для технології улаштування колон у монолітному варіанті та порівняти відповідні показники з прийнятим основним варіантом збірних залізобетонних колон.

За результатами визначених техніко-економічних показників прийнятих технологічних рішень необхідно зробити висновки щодо їх ефективності та визначити резерви щодо їх покращення.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. На заміну ДБН А.3.1-5:2009 ; чинний від 2017-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 49 с.
2. Посібник з розробки проектів організації будівельного виробництва і проектів виконання робіт. Київ : Укрархбудінформ, 1997. Ч. 1 : Технологічна та виконавча документація. 62 с.
3. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 1. Земляні роботи. На заміну ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 ; чинний від 2023-02-22. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 354 с.
4. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 4. Сverdловини. На заміну ДСТУ Б Д.2.2-4:2012 ; чинний від 2023-02-22. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 145 с.
5. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 5. Пальові роботи. Опускні колодязі. Закріплення ґрунтів. На заміну ДСТУ Б Д.2.2-5:2012 ; чинний від 2023-02-22. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 299 с.
6. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 6. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні. На заміну ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 ; чинний від 2023-02-22. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 117 с.
7. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 7. Бетонні та залізобетонні конструкції збірні. На заміну ДСТУ Б Д.2.2-7:2012 (ДБН Д.2.2-7-99, MOD) ; чинний від 2023-02-22. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 214 с.
8. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 11. Підлоги. На змiну ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 ; чинний від 2023-02-22. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 53 с.
9. ДБН А.3.2-2:2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). На заміну СНиП III-4-80* ; чинний від 2012-04-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.
10. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. Чинний від 2016-04-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 57 с.
11. ДБН В.1.3-2:2010. Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. На заміну СНиП 3.01.03-84 ; чинний від 2018-06-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 70 с.

12. ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови. На заміну ГОСТ 23407-78 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : НДІБВ, 2011. 15 с.

13. ДСТУ Б В.2.8-41:2011. Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Класифікація і загальні технічні вимоги. На заміну ГОСТ 23478-79 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 7 с.

14. ДСТУ Б В.2.8-42:2011. Опалубка розбірно-пересувна дрібнощитова інвентарна для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Технічні умови. На заміну ГОСТ 23477-79 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 5 с.

15. НПАОП 45.2-1.11-97. Правила безпечного виконання робіт при спорудженні об'єктів з монолітного бетону та залізобетону. Чинний від 1997-06-01. Вид. офіц. Київ : Держнаглядохоронпраці, 1996. 39 с.

16. ДСТУ Б В.2.8-10-98. Стропи вантажні. Технічні умови. На заміну ГОСТ 25573-82 ; чинний від 1999-01-01. Вид. офіц. Київ : Держбуд України, 1998. 43 с.

17. ДСТУ Б А.3.2-13:2011. Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги. На заміну ГОСТ 12.1.013-78 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 13 с.

18. ДСТУ Б А.3.2-15:2011. Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків. На заміну ГОСТ 12.1.046-85 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 13 с.

19. ГОСТ 25646-95. Эксплуатация строительных машин. Общие требования. На замену ГОСТ 25646-83; действующий от 2001-07-01. Изд. официальное. Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2000. 12 с.

20. ДСТУ ISO 17398:2012 (ISO 17398:2004, IDT). Пожежна безпека. Кольори та знаки безпеки. Класифікація, технічні вимоги і стійкість знаків безпеки. Чинний від 2013-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2013. 24 с.

21. ДСТУ EN 358:2022 (EN 358:2018, IDT). Індивідуальне спорядження для захисту від падіння з висоти. Пояси та стропи для утримування або обмежування. На заміну ДСТУ EN 358:2017 (EN 358:1999, IDT) ; чинний від 2023-09-01. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022. 16 с.

22. ДСТУ Б В.2.8-46:2011. Підмості пересувні з пересувним робочим місцем. Технічні умови. На заміну ГОСТ 28347-89 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 7 с.

23. ДСТУ Б В.2.8-39:2011. Засоби підмоцнювання. Загальні технічні умови. На заміну ГОСТ 24258-88 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 8 с.

24. ДСТУ Б В.2.8-44:2011. Майданчики та драбини для будівельно-монтажних робіт. Загальні технічні умови. На заміну ГОСТ 26887-86 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 4 с.

25. ДСТУ Б В.2.8-47:2011. Риштування стоякові приставні для будівельно-монтажних робіт. Технічні умови. На заміну ГОСТ 27321-87 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 5 с.

26. ДБН Г.1-5-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Нормативна база оснащення будівельних організацій (бригад) засобами механізації, інструментом і інвентарем. На заміну РСН 237-87 ; чинний від 1996-09-01. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. 161 с.

27. ДСТУ Б В.2.8-45:2011. Підмості пересувні збірно-розбірні. Технічні умови. На заміну ГОСТ 28012-89 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 5 с.

28. НПАОП 40.1-1.32-01 (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. Чинний від 2007-09-01. Київ : Держнаглядохоронпраці, 2002. 69 с.

29. НПАОП 0.00-1.01-07. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів. На заміну ДНАОП 0.00-1.03-02 ; чинний від 2007-09-01. Вид. офіц. Київ : Держгірпромнагляд, 2007. 180 с.

30. НПАОП 0.00-1.15-07. Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті. Чинний від 2007-06-15. Київ : Держгірпромнагляд, 2007. 59 с.

31. НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98). Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. На заміну ДНАОП 0.00.1.21-84 ; чинний від 1998-02-20. Київ : Держгірпромнагляд, 1998. 189 с.

32. НПАОП 00.0-1.36-04. Правила будови і безпечної експлуатації підйомників. Чинний від 2007-10-01. Вид. офіц. Київ : Держгірпромнагляд, 2007. 82 с.

33. НПАОП 0.00-2.01-05 (НПАОП 0.00-8.24-05). Перелік робіт з підвищеною небезпекою. Чинний від 2017-04-14. Київ : Держнаглядохоронпраці, 2005. 7 с.

34. НПАОП 0.00-4.12-05. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці. Чинний від 2017-04-14. Київ : Держнаглядохоронпраці, 2005. 7 с.

35. НПАОП 0.00-4.15-98. Положення про розробку інструкцій з охорони праці. На заміну ДНАОП 0.00-4.15-85 ; чинний від 2017-09-01. Київ : Держнаглядохоронпраці, 1998. 14 с.

36. НПАОП 0.00-5.03-95. Типова інструкція з безпечного ведення робіт для кранівників (машиністів) стрілових самохідних (автомобільних, гусеничних, залізничних, пневмоколісних) кранів. Чинний від 2007-10-01. Вид. офіц. Київ : Держгірпромнагляд, 1995. 32 с.

37. НПАОП 0.00-1.80-18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання. На заміну НПАОП 0.00-1.01-07 ; чинний від 2018-04-10. Київ : Міністерство соціальної політики України, 2018. 213 с.

38. НПАОП 0.00-1.73-13. Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями. Чинний від 2014-03-28. Київ : Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, 2013. 58 с.

39. Деякі питання розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві : Постанова Каб. Міністрів України від 30.11.2011 р. № 1232 : станом на 1 лип. 2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1232-2011-п#Text> (дата звернення: 10.01.2024).

40. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні. На заміну НАПБ А.01.001-2004 ; чинний від 2023-04-07. Київ : МВД України, 2023. 86 с.

41. НПАОП 45.2-3.01-04. Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам, зайнятим у будівельному виробництві. На заміну ДНАОП 0.05-3.05-81, ДНАОП 0.05-3.13-80 ; чинний від 2007-10-22. Київ : Держгірпромнагляд, 2007. 10 с.

42. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 (СНиП 3.02.01-87, MOD). Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. Чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 65 с.

43. ДСТУ-Н Б В.2.1-29:2014. Настанова щодо проектування і улаштування заглиблених споруд способом «стіна в ґрунті». Чинний від 2015-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 53 с.

44. ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд. Чинний від 2016-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2015. 28 с.

45. ДСТУ EN 361:2017 (EN 361:2002, IDT). Індивідуальне спорядження для захисту від падіння з висоти. Спорядження для всього тіла. Чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 16 с.

46. ДСТУ-Н Б В.2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. Чинний від 2015-10-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2015. 103 с.

47. Пшінько О. М., Радкевич А. В., Нетеса М. І., Нетеса А. М. Технологія спеціальних робіт : навч. посіб. Дніпро : Журфонд, 2020. 433 с.

48. Технологія будівельного виробництва : підручник / В. К. Черненко та ін. ; за ред. В. К. Черненка, М. Г. Єрмоленка. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

Навчально-методичне видання

**Нетеса Андрій Миколайович,
Нетеса Микола Іванович,
Радкевич Анатолій Валентинович**

ТЕХНОЛОГІЯ СПЕЦІАЛЬНИХ РОБІТ

Навчально-методичні рекомендації до виконання практичних робіт

Електронне видання

Експертний висновок склав д-р техн. наук, проф. Леонід Тютюкін

Зареєстровано НМВ УДУНТ (№ 678 від 15.01.2024)

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка Сергій Краснощок

Формат 60x84 _{1/16}. Ум. друк. арк. 2,21. Обл.-вид. арк. 2,15.
Зам. № 21

Видавець: Український державний університет науки і технологій
вул. Лазаряна, 2, ауд. 2216, м. Дніпро, 49010.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022

Адреса видавця та дільниці оперативної поліграфії:
вул. Лазаряна, 2, Дніпро, 49010