

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 курсового проєкту з виконання спеціальних робіт нульового циклу та каркасу багатопверхової будівлі

Електронне видання

ДНІПРО
2024

УДК 69.056(072)

Т 38

Упорядники:

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

Електронне видання

Схвалено Групою забезпечення якості освітньої програми
192 «Промислове та цивільне виробництво»
Протокол № 8 від 15.01.2024

Т 38 Технологія спеціальних робіт : навчально-методичні рекомендації до виконання курсового проєкту з виконання спеціальних робіт нульового циклу та каркасу багатоповерхової будівлі / упоряд. А. М. Нетеса, М. І. Нетеса, А. В. Радкевич ; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Електрон. вид. – Дніпро : УДУНТ, 2024. – 51 с.

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

Навчально-методичні рекомендації містять рекомендації щодо визначення обсягів та трудомісткості робіт при виконання спеціальних робіт нульового циклу та каркасу багатоповерхової будівлі, 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

1. Мета курсового проєкту та його зміст	4
2. Розрахунки об'ємів робіт, їх нормативної трудомісткості та потреби в матеріально-технічних ресурсах	5
3. Календарний графік робіт.....	13
4. Вибір засобів стропування і тари	19
5. Вибір монтажного крана.....	19
6. Вибір інших засобів механізації, інструменту та інвентаря	22
7. Забезпечення надійності технологічного процесу.....	23
8. Технологія виконання робіт.....	24
9. Контроль якості робіт.....	25
10. Охорона праці та промислова безпека будівництва.....	37
11. Основні техніко-економічні показники проєкту виконання робіт.....	38
Бібліографічний список.....	40
Додаток А Варіанти завдань.....	45
Додаток Б Характеристики бункерів.....	47
Додаток В Приклад календарного графіка.....	49

1. МЕТА КУРСОВОГО ПРОЄКТУ ТА ЙОГО ЗМІСТ

Мета. Студенту необхідно навчитись проєктувати спеціальні технологічні процеси улаштування нульового циклу в складних гідрогеологічних умовах при ущільненій забудові з забезпеченням вертикального огородження котловану та збірно-монолітного залізобетонного каркасу надземної частини багатоповерхових будівель відповідно до діючих нормативів. В процесі та за результатами виконання курсового проєкту студент має здобути та покращити знання та уміння, визначені наступними компетентностями ЗК3, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК10, ЗК12, ФК4, ФК5, ФК11, ФК13, ФК21, ФК22, ФК21, ФК21, ФК21, ПРН4; ПРН7; ПРН8; ПРН14; ПРН16; ПРН17; ПРН22.

Зміст. Студент отримує спрощений варіант плану багатоповерхової будівлі, показаного на рис.1, а за додатком А - основні параметри нульового циклу та

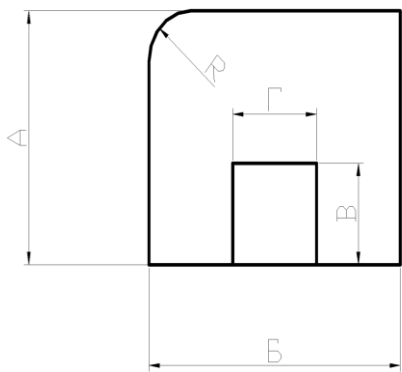


рис.1

надземного збірно-монолітного каркасу і визначається із завданням на проєкт у цілому. Розміри задані в осях будівлі з осью прив'язкою (по середині колон і стін). Свій варіант завдання на курсовий проєкт треба знаходити за буквами свого прізвища та імені в додатку А. Необхідно розробити технологічну карту щодо виконання спеціальних робіт з улаштування нульового циклу та збірно-монолітного залізобетонного каркасу багатоповерхової будівлі у відповідності до діючих будівельних норм [1-48]. До складу

карти треба включити схеми (на планах та розрізах) виконання робіт з розміщенням на них ланок робітників, машин, механізмів, засобів підмоцнування та колективного захисту, матеріалів, показати напрямки розвитку процесу з розбиванням на окремі захватки кожного виду робіт. За визначеною нормативною трудомісткістю та технологічними розрахунками з урахуванням планової виробки робітників, яка наведена в завданні, розробити графіки виконання робіт. Опрацювати технологію, охорону та безпеку праці, контроль якості робіт. Більш детально розробити питання щодо охорони та безпеки праці і контролю якості робіт за темами, визначеними завданням за додатком А. Розрахувати за ресурсними нормами [3-8] і навести у таблицях потрібну кількість машин, механізмів, засобів підмоцнування, інвентарю, інструменту, індивідуальних засобів захисту на кожен вид робіт. Розрахувати та навести за нормативами [3-8] у таблиці потрібну кількість матеріалів та виробів. Розрахувати та навести основні техніко-економічні показники (ТЕП) за розробленим календарним графіком виконання робіт.

Проєкт виконувати на одному листі креслень форматом А-1 (594x841мм) або декількох форматом А-3, на якому треба навести схеми виконання основних робіт, календарний графік, таблиці з потребами технічних та матеріальних ресурсів, ТЕП. У пояснювальній записці на 40-50 сторінках формату А-4 (297x210мм) дати всі розрахунки, в основному в таблицях, детально описати

технологію виконання робіт, заходи з охорони та безпеки праці. Операційний контроль якості дати в табличній формі, а допуски на точність виконання робіт відповідно до діючих нормативних документів - на схемах та у таблицях з необхідними поясненнями до них.

Основне завдання студента в процесі виконання цього навчального проекту навчитися користуватися нормативними документами та за їх вимогами розробляти технологічні карти на виконання спеціальних технологічних процесів. А тому в навчальному проєкті треба розробити всі розділи, які відповідно до вимог [1, 2] повинні бути в технологічній карті на основі діючих нормативних документів.

2. РОЗРАХУНКИ ОБ'ЄМІВ РОБІТ, ЇХ НОРМАТИВНОЇ ТРУДОМІСТКОСТІ ТА ПОТРЕБИ В МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСАХ

Об'єми робіт треба розраховувати на кожен вид робіт, нормативна трудомісткість виконання яких та потреби в матеріалах відрізняються. На основі уточненого завдання, відповідно до додатку А, необхідно зробити схематичні основні (плани та розрізи) архітектурно-конструктивні креслення підземної та надземної частин будівлі, які б давали повне уявлення про розміри основних конструктивних елементів будівлі та можливість розрахувати їх об'єми. Приклад представлення розрізів підземної частини будівлі наведено на рис. 2. 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 конструктивних елементів.

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

Т а б л и ц я 1

Розрахунок об'ємів робіт

№ пор	Елементи	Од. виміру	Ескіз та формула	Об'єм	Примітки
1	2	3	4	5	6

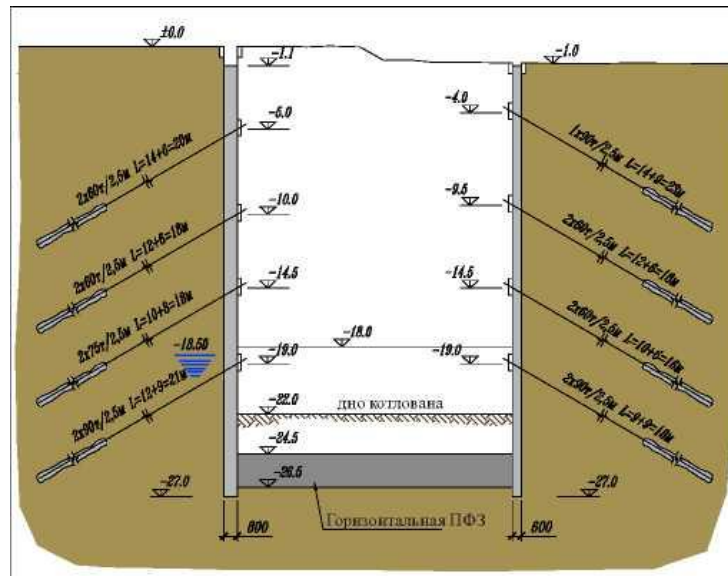


Рис. 2. Приклад надання розрізів підземної частини будівлі

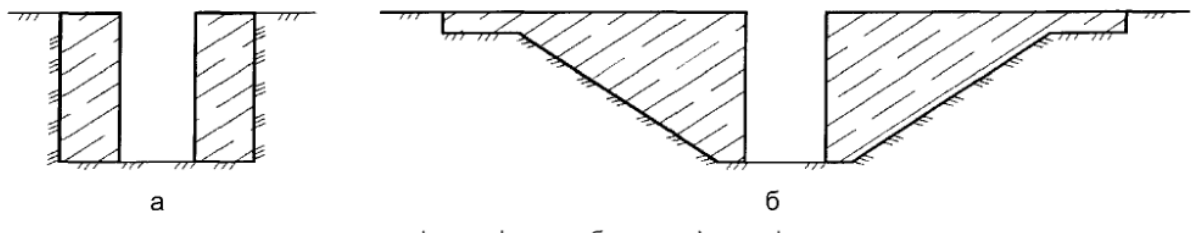


Рис. 3. Конструкції напрямних стін (форшахти): а - у зв'язних ґрунтах; б - у незв'язних ґрунтах

Необхідно за уточненими у дод. А параметрами завдання у табл. 1 розрахувати також об'єми робіт прямолінійних частин огороження котловану «стіни в ґрунті» нульового циклу будівлі. До цих робіт входять роботи з улаштування траншеї для стіни в ґрунті (виключивши об'єм траншеї, яка влаштована для форшахти), об'єм бетону в стіні в ґрунті, потреба в арматурі для її армування. У цій же таблиці треба також навести розрахунки об'ємів монолітних залізобетонних буросікучих паль огороження криволінійної частини стін котловану та арматури для них. При цьому необхідно врахувати, що буросікучі палі влаштовуються на відстані 0,8 діаметра палі, а армується кожна друга палія. 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 перекритть, колон, сходових маршів та площадок, монолітних залізобетонних стін сходової клітини та ліфтової шахти і їх армування. Потрібну кількість арматури треба розрахувати за наведеними в завданні (дод. А) витратами на кубометр монолітних залізобетонних конструкцій, помноживши їх на відповідний об'єм кожної з цих конструкцій (в реальних конструкціях за проектом - специфікацією).

В цій же таблиці окремим розділом треба надати розрахунок основних об'ємів робіт з улаштування надземного збірно-монолітного каркасу будівлі (рис. 4): кількість збірних колон та плит перекриття за марками, об'єм несучих та зв'язуючих монолітних ригелів, монолітних ділянок перекриття, 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 також розрахувати за наведеними в завданні (дод. А) витратами на кубометр монолітних залізобетонних конструкцій, помноживши їх на відповідний об'єм кожної з цих конструкцій.

Розрахунок нормативної трудомісткості треба виконати за отриманими попередньо об'ємами робіт у формі табл. 2, використовуючи відповідні кошторисні норми України (далі по тексту КНУ) на ресурсні елементні норми [3-8]. Перш ніж визначати трудомісткість робіт, треба уважно ознайомитись зі змістом цих 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.

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 збірник 5 [5], улаштування монолітних частин каркасу надземної частини будівлі та підземної частини за КНУ збірник 6 [6], збірних надземної частини будівлі за КНУ збірник 7 [7], ущільнення ґрунту під фундаментну плиту за КНУ збірник 11 [8], улаштування скважин для анкерів за КНУ збірник 4 [4], а земляні роботи з улаштування траншеї під форшахту та котловану за КНУ збірник 1 [3].

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

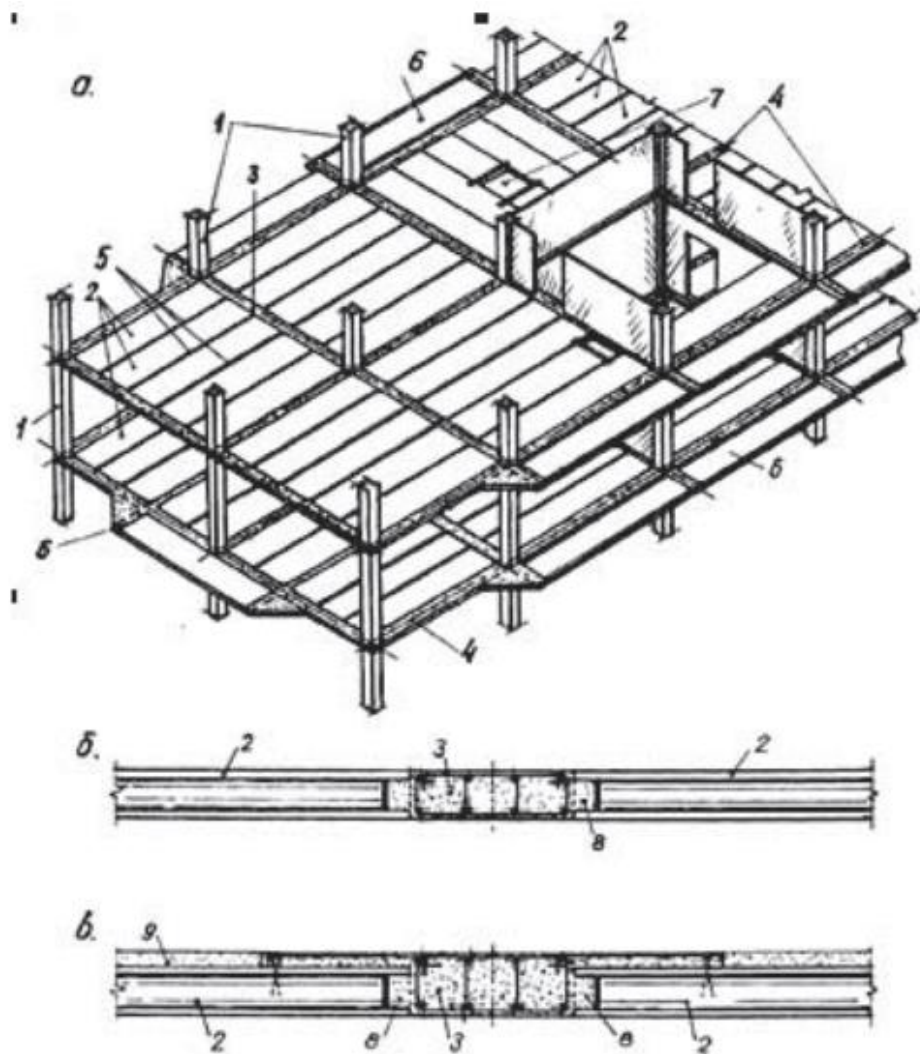


Рис. 4. Конструкція збірно-монолітного каркасу будівлі білоруської системи «АРКОС»: *а* – загальний вид каркасу; *б, в* – розрізи; 1 - залізобетонні збірні колони; 2 - залізобетонні збірні багатопустотні плити; 3 – несучі ригелі; 4 – зв’язуючі ригелі; 5 – замонолічені шви між плитами; 6 – консолі для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

У 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 короткий 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 вказати номер відповідної норми в графі 3.

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 вказати в графі 2, а в графі 3 крім номера

норми треба також указати номер таблиці та строчки в якій приведено цей коефіцієнт та його значення. Одиницю виміру в графі 4 треба приймати таку ж яка наведена у прийнятій нормі, указаній і графі 3 (м³, 100 м³, шт. і т. д.).

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								

Об'єм робіт в графі 5 треба указувати в одиницях виміру, які указані в графі 4. Наприклад, якщо необхідно установити опалубку для бетонування 150 м³ 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 відповідних норм часу на одиницю виміру, номер якої приведено в графі 3. В ці ж графи записуються відповідні 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).

Роботи на різній висоті також мають різну трудомісткість, яка враховується різними коефіцієнтами, а тому треба враховувати відповідні коефіцієнти до норм часу. Тому, якщо, наприклад, 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 збірник 6 [6]) коефіцієнт до норм витрат труда робітників-будівельників складає 1,04, то його треба обов'язково використати до цих норм труда, а відповідно 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. Потім уточнену норму часу треба використовувати для визначення нормативної трудомісткості цієї роботи. Аналогічно враховуються поправочні коефіцієнти до норм часу ведучої машини.

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 збірник 5 [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 збірник 5 [5] з улаштування форшахти улаштування траншеї для неї не передбачено. Тому, трудомісткість улаштування такої траншеї необхідно розраховувати за нормами КНУ збірник 1 [3] для екскаватора зі зворотною лопатою з навантаженням ґрунту на транспортні засоби та відповідної групи ґрунту за завданням додатку А. Трудомісткість розробки траншеї під захистом суспензії з бентонітової глини для прямолінійної частини «стіни в ґрунті» необхідно визначати за нормами групи 65 КНУ збірник 5 [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 збірник 6 [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 збірник 5 [5]. Необхідно також визначити трудомісткість улаштування огороження криволінійної частини стін котловану з буросікучих паль за нормами КНУ збірник 5 [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 збірник 1 [3]. Улаштування анкерного кріплення огорожуючих стін котловану слід визначати за трьома видами робіт: улаштування скважини за КНУ збірник 4 [4] з урахуванням

відповідних коефіцієнтів в залежності від характеристик анкерів за завданням додатку А, установка анкерів в скважину та її бетонування за нормами груп б1 та б2 КНУ збірник 5 [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 м³ 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 оголовок 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 закріплення ними огорожуючих стін котловану та деякі інші, щоб не перевантажувати навчальний проект.

Для улаштування збірно-монолітного каркасу надземної частини будівлі необхідно окремим розділом розрахувати трудомісткість таких робіт. Монтаж колон в окремих кондукторах, зварювання випусків арматурних стиків колон ванно-шовною зваркою, омонолічування стиків колон (якщо два останні види робіт не враховані в першій). Установка опалубки монолітних ділянок, несучих та зв'язуючих ригелів. Монтаж плит перекриття, омонолічування 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. У калькуляції не враховані роботи з улаштування фундаменту під баштовий кран

або монтаж підкранового шляху, його монтаж та деякі інші, які обов'язково враховуються в реальних проектах виконання робіт.

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 відповідні розрахунки, як пояснено вище.

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

Розрахунок матеріальних ресурсів необхідно виконувати в формі табл. 3 для основних матеріальних ресурсів. Дотримуватись тієї ж послідовності, яка прийнята в табл. 2, не обов'язково, але треба використовувати ті ж ресурсні елементні норми, які використовувалися для розрахунку 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.

На основі проведених у табл. 3 розрахунків треба скласти за формою табл. 4 потреби в цих основних матеріалах, виробках і напівфабрикатах.

Технологію виконання робіт, потреби в машинах, інструменті, операційний контроль якості, правила безпечного виконання робіт треба відпрацьовувати для улаштування нульового циклу та виконання робіт зі зведення збірно-монолітного залізобетонного каркасу будівлі. Спочатку треба розробити календарний графік виконання робіт, а на його основі коротко стисло описати технологію (послідовність) виконання всіх робіт, операційний контроль їх якості та безпечні методи виконання на основі діючих нормативних документів. А для установлених завданням додатку А ці заходи треба розробити детально.

3. КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК РОБІТ

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», що наведена в табл. 5. Оскільки додаток Л є довідковий, то форму таблиці календарного графіка можна удосконалити, наприклад привівши додатково графу з потрібними машинами.

У календарному графіку в технологічній послідовності наводяться всі основні види робіт та їх окремі комплекси (групи), що виконуються під час улаштування нульового циклу, і надземного збірно-монолітного каркасу будівлі та встановлюється послідовність їх виконання з максимально можливим суміщенням. Необхідно об'єднувати у єдиний комплекс ті види робіт, які виконуються однією комплексною бригадою.

Т а б л и ц я 3

Розрахунок потрібних основних матеріалів, виробів та напівфабрикатів

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

Т а б л и ц я 4

Потрібні для виконання робіт матеріали, вироби та напівфабрикати

№ пор	Назва	Марка	Од. виміру	Кількість
1				
2				
3				
і т.д.				

Так, після завершення виконання підготовчих робіт на будмайданчику, його планування та виконання геодезичних розбивочних робіт, які не враховувалися в даній технологічній карті, необхідно роботу з улаштування траншеї для форшахти виконати першою. Тому в календарному графіку треба показати цю роботу першою. Для цього необхідно визначену в табл. 2 трудомісткість цієї роботи розділити на 8 (термін зміни) і за визначеною трудомісткістю екскаватора та відповідно екскаваторника записати всі необхідні дані цієї роботи в табл. 5. 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.

Календарний графік виконання робіт

Найменування робіт	Обсяг робіт		Затрати праці, люд.зм.	Тривалість робіт, дн.	Кількість змін	Склад бригади	Чисельність працюючих у зміні	Дні															
	Од. вимір	Кількість						9															
1	2	3	4	5	6	7	8	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48			
1 Улаштування траншеї для форшахти																							
2 Улаштування форшихти	М ³	72	32,14	6	1	5	5		+	+													
3 Улаштування буронабивних паль				За результатами розрахунків					+	+													
4 Улаштування «стіни в ґрунті»																							
4.1 Улаштування траншеї																							
4.2 Монтаж і демонтаж обмежувачів																							

Відповідальний виконавець _____

Далі в технологічній послідовності необхідно показувати всі інші роботи спочатку нульового циклу, а потім надземної частини будівлі. 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. 5 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 виробку робітників (по завданню додатку А) і помноживши на 100, оскільки виробка задана 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 КНУ збірник 5 [5] - 5 люд.-годин, а виробці робітників за завданням додатку А 140% затрати праці робітників, які необхідно записати в графу 4 табл. 5, складуть: $72 \cdot 5 / 8 \cdot 1,4 = 32,14$ люд.-змін. Термін роботи слід визначати за трудомісткістю ведучої машини, яка розрахована в калькуляції табл. 2. Так, для цієї ж роботи 5-123-1 за КНУ збірник 5 [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. 5 – 6 днів. Склад бригади (графа 7, табл. 5) 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 і буде демонтована після улаштування стіни в ґрунті. Паралельно з роботами з 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. 5 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. А тому в нормі на улаштування буронабивних паль (дивись опис робіт до цієї норми) враховані всі роботи з їх улаштування.

Роботи з улаштування огороження стін котловану прямолінійної частини котловану складаються з комплексу робіт з улаштування траншеї, установки і демонтажу обмежувачів захваток, виготовлення і монтажу каркасів та бетонування, трудомісткість кожної з яких визначена в калькуляції табл. 2. Тому цей комплекс робіт під загальною назвою «улаштування «стіни в ґрунті»» необхідно надати в табл. 5 календарного графіка. Розраховані 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 з урахуванням запланованої виробки. 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 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 міцність до початку улаштування траншеї 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 трудомісткістю роботи бурової установки для буріння скважини, розрахунок якої необхідно попередньо виконати в калькуляції табл. 2, за відповідною нормою улаштування скважини за КНУ збірник 4 [4]. А склад бригади необхідно визначати з урахуванням затрат праці та 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. А 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.

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 трудомісткість з ущільнення основи, улаштування бетонної підготовки, армування та бетонування фундаментної плити. Склад бригади для виконання цього комплексу робіт, а також і всіх послідуєчих 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 граfi календарного графіка табл. 5, треба проводити, як і для розрахунків щодо улаштування фундаментної плити. Але такі розрахунки необхідно провести окремо для кожної з двох захваток на кожному поверсі. Відповідно і послідовність виконання робіт окремими лініями у граfi 9 табл. 5 треба показувати, виділивши кожен підземний поверх та захватки на ньому. Термін роботи на кожній захватці при улаштуванні вертикальних і горизонтальних конструкцій має складати однакову цілу кількість змін (днів, бо роботи виконуються в одну зміну). Починати роботи з улаштування вертикальних конструкцій на першій захватці. Після її завершення ця бригада переходить на другу захватку, а бригада з улаштування горизонтальних конструкцій починає роботи на першій захватці. Бригади одночасно починають і закінчують свої роботи на різних захватках. Потім бригада, яка влаштовує вертикальні конструкції переходить на першу захватку другого поверху, а бригада, яка влаштовує горизонтальні конструкції переходить на другу захватку першого поверху. І так по чергово до завершення улаштування підземного поверху, потім за таким же алгоритмом зводяться надземні поверхи.

Для улаштування збірно-монолітного каркасу надземної частини будівлі треба провести аналогічні розрахунки як і для монолітного каркасу підземної за даними кошторисних 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. 5, треба проводити, як і для розрахунків щодо улаштування підземного монолітного каркасу будівлі для бригади робітників. Ці розрахунки також, як і для підземних поверхів, необхідно провести окремо для кожної з двох захваток на кожному поверсі. Відповідно і послідовність виконання робіт окремими лініями у граfi 9 табл. 5 треба показувати, виділивши кожен надземний поверх та захватки на ньому для бригад, які влаштовують вертикальні та горизонтальні конструкції.

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. Приклад розробленого графіка наведено у додатку В.

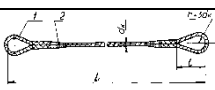
4. ВИБІР ЗАСОБІВ СТРОПУВАННЯ І ТАРИ

Вантажозахватні пристрої і тару треба вибрати для кожного виду вантажів, які треба переміщувати краном: траверси для монтажу колон, бункери для бетонної суміші, стропи і траверси для опалубки, арматури і армовиробів та ін. Ці пристрої і тара повинні відповідати діючим стандартам ДСТУ Б В.2.8-10-98, ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) та іншим [9, 17]. Підібрані за довідковою літературою та діючими стандартами засоби стропування і тару треба навести в табл.6.

Схеми стропування вантажів цими пристроями теж треба надати на окремій сторінці.

Т а б л и ц я 6

Засоби стропування і тару

№ Пор	Найменування	Ескіз	Характеристика		Область використання, відповідність стандарту
			вантажопід- йомність	довжина, м	
1	Строп канатний петлевий СКП-5,0 1000 ДСТУ Б В.2.8- 10-98		5,0	1,0	підйом пакетів арматури, ДСТУ Б В.2.8-10-98
2	І т.д. для всіх інших вантажів				

5. ВИБІР МОНТАЖНОГО КРАНА

Основними розрахунковими параметрами монтажних баштових кранів є: величина вантажного моменту $M_{ван}$ (або вантажопідйомність Q), висота підйому крюка $H_{кр}$, виліт стріли крана $B_{стр}$. Для баштових кранів вантажний момент знаходиться шляхом помноження маси елемента Q , що монтується, на відстань між його центром ваги та віссю обертання крана $B_{стр}$.

Тому для вибору крана з потрібними характеристиками треба спочатку визначити основні розрахункові параметри, які повинні бути дещо меншими, ніж відповідні характеристики баштового крана. Їх треба визначити для елемента (або елементів) з найбільшою масою, які треба підняти на найбільшу висоту за найбільшого вильоту стріли. До основних розрахункових параметрів відносять: монтажну масу елемента, що монтується, монтажну висоту підйому крюка під час підйому цього елемента на найбільшу потрібну висоту та мінімально необхідний виліт крюка баштового крана під час підйому цього елемента на найбільшу висоту.

Монтажна маса елемента, що монтується, визначається за формулою

$$Q = Q_1 + Q_2, \text{ або } Q = Q_1 \times k,$$

де Q_1 - маса найважчого елемента, т;

Q_2 - маса строповочного оснащення, т (для строповки бункерів із бетонною сумішшю можна приймати 0,05 т);

k – коефіцієнт, який враховує масу строповочної оснастки та можливе перевищення маси елемента, що підіймається (приймається $k = 1,1$).

Під час зведення збірно-монолітної каркасної будівлі, як правило, найважчим елементом, який найвище підіймається з найбільшого вильоту стріли, є бункер (цебр, баддя) з бетонною сумішшю, пустотна плита перекриття або колона. Основні характеристики бункерів, які найчастіше використовуються на будівельних майданчиках, наведені в дод. Б. Щільність бетонної суміші треба приймати $2,4 \text{ т/м}^3$ для визначення маси наповненого бетонною сумішшю бункера. Маса клони на три поверхи, відповідно довжиною до 10 метрів при поперечному перетині $0,4 \times 0,5$ метра при щільності залізобетону $2,5 \text{ т/м}^3$ складе: $0,4 \times 0,5 \times 10 \times 2,5 = 5,0$ тон. Маса багатопустотної плити довжиною 6 метрів, шириною 1,2 метри, товщиною 0,22 метри біля 2 тон. Тому кран треба розраховувати на монтаж колони.

Монтажна висота підйому крюка баштових кранів визначається за формулою:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_e + h_c,$$

де h_0 - перевищення опори елемента, який підіймається або монтується, над рівнем стоянки крана, м (для колони приймається висота оголовка раніше змонтованої колони передостаннього поверху); h_3 - запас по висоті, необхідний під час перенесення елемента, який підіймається через раніше влаштовані конструкції (0,5 – 2,0 м) ; h_e - висота елемента в процесі підйому, м ; h_c - розрахункова висота вантажозахватного пристрою (відстань від центра крюка крана до верху елемента, що підіймається), м (рис.5.).

Мінімально необхідний виліт крюка баштового крана з верхнім розташуванням противаги визначається за формулою:

$$L_{кр} = b + b_1,$$

де b - відстань від осі обертання крана до мінімального вильоту крюка крана (паспортна характеристика крана); b_1 - ширина будівлі від її грані, яка повернута до крана, до осі протилежної повздовжньої стіни або до центру ваги найбільш віддаленого від крана елемента, м.

Для варіантів будівлі курсового проекту краще вибирати кран, який устанавлюється на фундамент з нерухомою баштою і з верхнім розташуванням противаги та за необхідності закріплюється до будівлі, яка зводиться.

Для кранів з поворотною баштою та нижнім розташуванням противаги (рис. 5):

$$L_{кр} = b_1 + \Gamma_{пл} + b_2,$$

де $\Gamma_{пл}$ - радіус габариту поворотної платформи, м ; b_2 - відстань між найближчим елементом будівлі та поворотною платформою, яка приймається згідно з вимогами безпечного виконання робіт не менше 1 м.

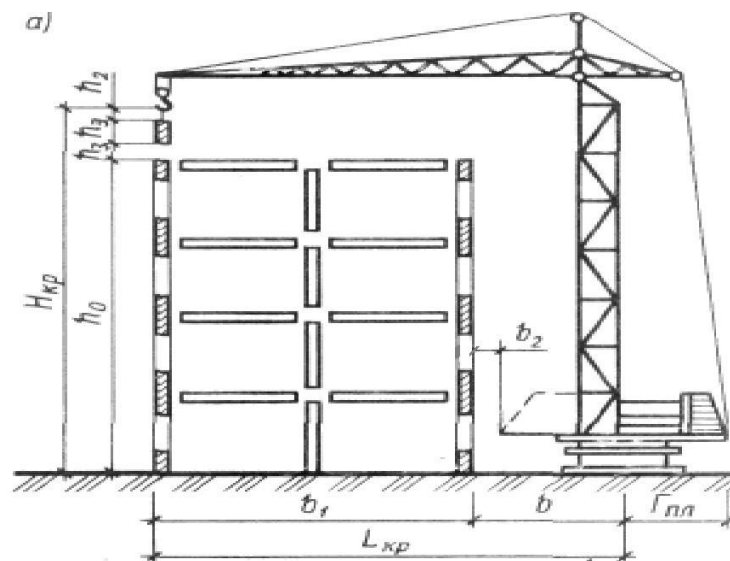


Рис. 5. Схеми для визначення розрахункових параметрів баштового крана під час зведення надземної частини будівлі

За визначеними таким чином розрахунковими параметрами необхідно, використовуючи довідникові матеріали з параметрами кранів, які використовуються в будівництві, вибрати баштовий кран з основними

характеристиками, які незначно перевищують відповідні розраховані. Основні параметри вибраного крана (на графіку або у таблиці) треба навести в проєкті.

6. ВИБІР ІНШИХ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ, ІНСТРУМЕНТУ ТА ІНВЕНТАРЯ

Крім ведучої машини – баштового крана, екскаваторів зі зворотною лопатою, грейфером для навантаження ґрунту та його розробки в траншеї під захистом бетонітової суспензії, буріння скважин, улаштування анкерів, необхідно також визначити потребу в інших технічних засобах, які необхідні для виконання робіт з улаштування нульового циклу та збірно-монолітного залізобетонного каркаса, і надати їх в табл. 7. Необхідні технічні засоби треба визначати окремо для кожного виду робіт. Всі основні та допоміжні машини і механізми, а також інші інструмент, інвентар та засоби підмоцвання, огороження небезпечних місць, індивідуального та колективного захисту працюючих, необхідні для виконання відповідних робіт, треба вибрати за ДБН Г.1-5-96, ресурсними елементними нормами та іншими нормативними документами [3-8, 12, 22-28] і навести в табл.7.

Т а б л и ц я 7

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.			

При використанні наведених в ДБН Г.1-5-96 [27] рекомендованих для відповідних бригад комплектів технічних засобів, перерахунок треба провести пропорційно до визначеної кількості робітників у бригаді відповідно до календарного графіка. Але зайві технічні засоби брати не треба. Наприклад, якщо технологічною картою не передбачається монтаж перегородок та балконних плит, 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. Для визначення комплекту технічних засобів для бригади бетонників, яка буде виконувати також арматурні роботи та установку і демонтаж опалубки необхідно скористатися наведеними на

с.98-100 та с. 104-106 в ДБН Г.1-5-96 [27] рекомендованими для відповідних бригад комплектами технічних засобів. За ресурсними елементними нормами для кожного виду робіт необхідно скористатися приведеними там нормами для машин та механізмів, які необхідні для виконання даного виду робіт. Крім того, у залежності від конкретних умов виконання робіт необхідно підібрати інші необхідні технічні засоби, наприклад, для забезпечення безпечних умов виконання робіт на висоті та ін.

7. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Кожен із трьох складових технологічного процесу (робітники, технічні засоби, матеріальні елементи) може мати відмови – тимчасову втрату працездатності, вихід із ладу та ін.

Середньостатистичний коефіцієнт надійності кожного з складових технологічного процесу (відношення робочого часу до загального) складає від 0,85 до 0,9. Тому, якщо навіть для кожної складової прийняти коефіцієнт 0,9, то загальний коефіцієнт надійності складе

$$K_3 = K_p * K_T * K_M = 0,9 * 0,9 * 0,9 = 0,73,$$

де K_p , K_T , K_M - відповідно коефіцієнти надійності робітників, технічних засобів та матеріальних елементів.

Тобто ретельно розрахований в календарному плані термін виконання робіт може збільшитися майже в 1,4 рази. Це може статися за рахунок періодичного невиходу на роботу робітників із різноманітних причин (хвороба, сімейні обставини, відпустка та ін.), виходу з ладу крана та інших технічних засобів, несвоєчасного постачання матеріальних ресурсів. Щоб уникнути значного збільшення запланованих термінів виконання робіт, треба прийняти відповідні заходи.

Кількість робітників у бригаді треба збільшити на основі розрахунку

$$N_H = N_n / 0,9,$$

де N_H , N_n необхідна та планова кількість робітників за календарним планом.

Для безперебійного постачання арматурою, збірними елементами треба передбачити їх необхідний тримісний запас на будівельному майданчику.

Щоб знизити ризик виходу з ладу технічних засобів, треба своєчасно передбачувати планові профілактичні обслуговування та ремонти відповідно до вимог [33, 34]. Їх виконують у вихідні або в неробочу зміну. Крім того, треба забезпечити з деяким запасом допоміжних (крім крана - ведучої машини) машин, механізмів, оснащення та інструменту. У разі тимчасового виходу з ладу крана чи

іншої ведучої машини треба передбачувати роботу в вихідні та другу зміну, щоб уникнути відставання від календарного графіка.

Отже, всі вищеназвані заходи треба обов'язково передбачити в проєкті, щоб забезпечити надійність кожного запроєктованого технологічного процесу. Конкретний розрахунок та забезпечення надійності технологічного процесу в курсовому проєкті треба зробити для зведення збірно-монолітного каркасу надземної частини будівлі.

8. ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Відповідно до розробленого календарного графіка та вимог ДБН А.3.1-5-2016, 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 [1, 10, 11, 44-48], використовуючи також навчальну літературу [13, 49] та конспект лекцій з цієї дисципліни, треба коротко і стисло, але достатньо детально описати технологію виконання робіт з улаштування нульового циклу та зведення збірно-монолітного залізобетонного каркаса у передбаченій календарним графіком послідовності.

Починати цей розділ слід переліком 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, проєктувальника 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 роботи. Необхідно указувати послідовність виконання робіт з розбиванням на захватки та яруси. Більш детально треба описати технологію виконання робіт, яка передбачена завданням додатку А. Для цієї технології треба надати схеми на планах та розрізах виконання цього технологічного процесу, на яких відобразити напрямок розвитку процесу, розміщення техніки, засобів підмоцвання, 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 підмоцвання, огороження небезпечних місць, колективного та індивідуального захисту. Краще його мати на всю захватку. На плані захватки треба показати розміщення стандартних засобів підмоцвання у відповідному масштабі.

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

9. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ РОБІТ

Незважаючи на те, що контроль якості безпосередньо пов'язаний з процесами улаштування нульового циклу та 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.2.6-203:2015, ДСТУ Н Б В.2.1-32:2014 [1, 2, 10, 11, 44-48]. У цьому розділі треба дати схему контролю якості робіт, які передбачені завданням додатку А за прикладом табл. 8. 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 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. 8. За таким прикладом треба з такою ж деталізацією розробити схему операційного контролю якості на заданий в додатку А вид робіт. Крім того, на окремих схемах та (або) 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, 44-48] тих елементів конструкцій, на які відповідно до завдання додатку А детально 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)						
Улаштування 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	15	Рулетка вимірвальна	Те саме	Те саме	Те саме

	форшахти у світлі, мм					
	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 технологічного розчину, г/см ³	1,03-1,10	Ареометр АБР-1	Кожен заміс при безперервному виготовленні через 30 хв	Те саме	Майстер, лаборант
	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	ВМ-6	Те саме	Те саме	Те саме
		22	Фільтрпрес			
	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	Бригади р,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,	Підтримувати на 0,2 м від верху форшахти	Візуальний	Те саме	Те саме	Те саме

	що розробляється					
Механічна зачистка дна виїмки	Перевірка глибини траншеї перед установкою обмежувачів, мм	± 100	Штатний прилад контролю траншеєскопача	Після закінчення розробки траншеї	Журнал розробки траншеї при зведенні споруд методом "стіна в ґрунті", акт огляду і приймання траншеї	Майстер
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 і приймання арматурних робіт	Перевірка наявності сертифікатів якості	Відповідно до партії, що надходить	Візуальний	Для кожної партії арматури	Сертифікат якості	Підрядна організація
	Відбір зразків для вибіркового механічного випробування	Те саме	Візуально-Інструментальний	Те саме	-	Підрядна і спеціалізована організація
	Вибіркові випробування стрижневої арматури	Згідно з ДСТУ Б В.2.6-168, ГОСТ 12004	Механічні випробування на розривних	За необхідності	Протокол випробувань арматури	Спеціалізована організація

			машинах			
	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 захваток	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	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
	Відмітки верху	Повинні бути витримані відповідно	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме

		до проєкту				
	Відхил каркаса від проектного положення		Вимірювальний метод (геодезичний)	Те саме	Те саме	Те саме
	- вздовж захватки, мм	± 30		Те саме	Те саме	Те саме
	- поперек захватки, мм	± 10		Те саме	Те саме	Те саме
	- по висоті, мм	±50		Те саме	Те саме	Те саме
Вкладання бетону						
Складання секцій бетонолітної труби (ВПТ) з ланок	Контроль герметичності стиків	Стики повинні бути герметичними і швидкорознімними	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	Продуктивність	Не менше 20	Бетону, що	У процесі	Журнал	Те саме

тверднучи матеріалів»	бетонування, м3/год		укладається за об'ємом	бетонування	бетонування при зведенні ЗССГ, акт огляду і приймання захватки "стіни в ґрунті"	
	Рівень бетону чи тверднучого розчину після завантаження з кожного автобетоновоза або закачки 10 м3	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 приймальній 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	У процесі бетонування	Журнал контролю якості бетону,	Те саме

			лабораторія. Виготовлення і випробування зразків, методи неруйнівного контролю		укладеного в "стіну в ґрунті"	
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 зупинення бетонної суміші	Не менше часу транспортування і не менше 2 год		Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
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	Те саме	Те саме	Те саме

			при проходці наступної захватки			
	Верхній рівень "стіни в ґрунті"	Видалення бетону з домішками глинистого розчину до проектноі 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 розчину з кожного заводу-постачальника протягом шести місяців	Те саме	Те саме
Влаштування ЗССГ зі збірною залізобетоновою конструкцією						
Перевірка на відповідність проектним	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

вимогам	Арматурні каркаси, закладні деталі	Довжина стрижнів, діаметри, відстань між ними повинні відповідати проєктним 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	Бригада р, майстер
	По висоті, мм	± 20	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
	Тангенс кута відхилення від вертикалі	$\pm 0,005$	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
Омоноличування збірних залізобетонних елементів	Показники твердучого тампонажного (глиноцементного або цементно-піщаного) розчину	Склад розчину відповідно до прийнятої технології і виходячи з умови забезпечення проєктної міцності і водонепроникності	Вимірювальний. Будівельна лабораторія	При заповненні пазух і стиків між стіновими елементами	Те саме	Майстер, лаборант
	Показники бетонної суміші	Згідно з проєктом	Згідно з проєктом	Згідно з проєктом	Згідно з проєктом	Згідно з проєктом
	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

10. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА БУДІВНИЦТВА

Питання безпечних методів робіт у реальних проектах треба відпрацьовувати детально і конкретно відповідно до існуючих умов їх виконання за діючими ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) [9, 16-43]. Необхідно враховувати вимоги всіх розділів ДСТУ, НПАОП та іншої нормативної документації щодо безпечного виконання робіт [9, 16-43]. Заходи з безпеки та охорони праці повинні забезпечити в повній мірі безпечні умови виконання робіт. Тому треба за кожним розділом відповідних нормативних документів детально передбачувати все, що для цього необхідно.

Але для того щоб надто не перевантажувати даний навчальний проект завданням додатку А передбачено детальну розробку одного питання щодо забезпечення безпечних умов виконання конкретного виду робіт. 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.

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 цієї технологічної карти, 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 вживати ті чи інші заходи, але ні в якому разі не можна просто переписувати (копіювати) окремі параграфи цього нормативного документа. Порядок вирішення цих питань може бути таким: «У відповідності до вимог пункту, такого нормативного документу необхідно....». При цьому надати конкретні рішення з визначенням на схемах, наприклад, місць огороження небезпечних зон, установлення засобів підмошування, драбин та інших елементів, якими забезпечуються безпечні умови виконання робіт. Усі види огорожень, засобів підмошування,

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 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 розчинозмішувача та інших машин і механізмів, влаштування електромережі та безпечної експлуатації електрофікованого інструменту, машин та механізмів 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 0.00-5.05-95, НПАОП 0.00-5.04-95, НПАОП 0.00-5.06-94, НПАОП 0.00-5.07-94, НПАОП 0.00-5.20-94 [30, 36-42], 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, 31], виконання правил електробезпеки відповідно до вимог ДСТУ Б А.3.2-13:2011 (ГОСТ 12.1.013-78) [18] та [29, 32].

11. ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Треба розрахувати та навести в табличній формі (табл. 9) такі техніко-економічні показники (ТЕП) проекту (за прийнятими в календарному графіку даними), які по суті виражають ефективність прийнятих проектних рішень. ТЕП необхідно привести для двох комплексів робіт окремо з улаштування прямолінійної частини «стіни в ґрунті» та каркасу нульового циклу, включаючи фундаментну плиту.

Техніко-економічні показники проєкту

№ 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		

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 2021-11-30. Київ : Міністерства розвитку громад та територій України, 2022. 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. Київ : Міністерства розвитку громад та територій України, 2022. 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. Київ : Міністерства розвитку громад та територій України, 2022. 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. Київ : Міністерства розвитку громад та територій України, 2022. 117 с.
7. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 7. Бетонні і залізобетонні конструкції збірні. На заміну ДСТУ Б Д.2.2-7:2012 ; чинний від 2023-02-22. Київ : Міністерства розвитку громад та територій України, 2022. 214 с.
8. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги. Збірник 11. На заміну ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 ; чинний від 2023-02-22. Київ : Міністерства розвитку громад та територій України, 2022. 57 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. Технологія будівельного виробництва : підручник / В. К. Черненко та ін. ; за ред. В. К. Черненка, М. Г. Єрмоленка. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. ДСТУ Б А.3.2-13:2011. Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпеку. Загальні вимоги. На заміну ГОСТ 12.1.013-78 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 13 с.
19. ДСТУ Б А.3.2-15:2011. Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків. На зміну ГОСТ 12.1.046-85 ; чинний від 2012-12-01. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 13 с.
20. ГОСТ 25646-95. Эксплуатация строительных машин. Общие требования. На замену ГОСТ 25646-83; действующий от 2001-07-01. Изд. офиц. Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2000. 12 с.
21. ДСТУ ISO 17398:2012. Пожежна безпека. Кольори та знаки безпеки. Класифікація, технічні вимоги і стійкість знаків безпеки. Чинний від 2013-07-01. Київ : ТОВ "Мікросфера-Україна", 2012. 24 с.
22. ДСТУ EN 358:2022. Індивідуальне спорядження для захисту від падіння з висоти. Пояси та стропа для утримання або обмежування. На заміну ДСТУ EN 358:2017 (EN 358:1999, IDT) ; чинний від 2023-09-01. Київ : Технічний комітет «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих», 2023. 70 с.

23. ДСТУ Б В.2.8-46:2011. Підмости 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.
24. ДСТУ Б В.2.8-39:2011. Засоби підмоцнення. Загальні технічні умови. На заміну ГОСТ 24258-88 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 8 с.
25. 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.
26. ДСТУ Б В.2.8-47:2011. Риштовання 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.
27. ДБН Г.1-5-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Нормативна база оснащення будівельних організацій (бригад) засобами механізації, інструментом і інвентарем. На заміну РБН 237-87 ; чинний від 1996-09-01. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. 161с.
28. ДСТУ Б В.2.8-45:2011. Підмости пересувні збірно-розбірні. Технічні умови. На заміну ГОСТ 28012-89 ; чинний від 2012-12-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 5 с.
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. 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.
33. НПАОП 0.00-1.36-03. Правила будови і безпечної експлуатації підйомників. Чинний від 2007-10-01. Київ : Держгірпромнагляд, 2007. 82 с.
34. 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.
35. 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.

36. 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.

37. 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. Київ : Держгірпромнагляд, 2007. 32 с.

38. 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.

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

40. 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.

41. Про внесення змін до Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві : Постанова від 17.04.2019 р. № 337 : станом на 20 січ. 2023 р. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/KP230059?an=1> (дата звернення: 10.01.2024).

42. 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.

43. 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.

44. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. На заміну СНиП 3.02.01-87 ; чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 65 с.

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

46. 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 : Мінрегіонбуд України, 2015. 28 с.

47. 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.

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

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

Д о д а т о к А

Варіанти завдань

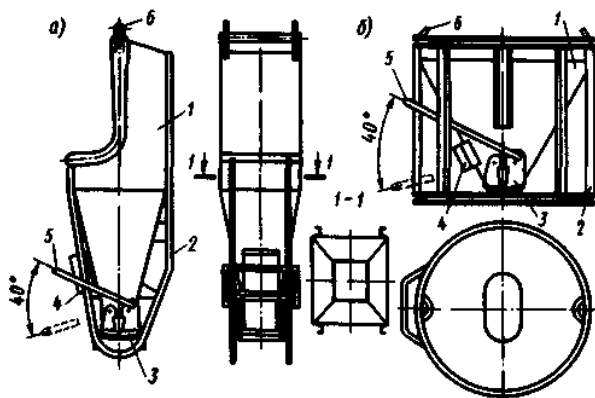
Прізвище та ім'я студента	А	Е	Й	Н	Т	Ч
	Б	Є	Ї	О	У	Ш
Найменування параметру	В	Ж	К	П	Ф	Щ
	Г	З	Л	Р	Х	Ю
	Д	І	М	С	Ц	Я
Геометричні розміри будівлі, м	А	Б	В	Г	Д	Е
Б	18	30	5	6	6	6
В	15	36	6	6	6	6
Г	20	24	7	7	6	6
	15	30	5	6	6	5
Сітка колон, м	6x6	6x6	7x6	5x6	6x6	7x6
Поперечний переріз колон ($a_k \times a_k$), см	40x40	40x50	40x45	40x45	40x40	40x50
Висота поверху ($h_{пов}$), м	3,0	3,2	3,4	3,3	3,2	3,1
Кількість поверхів надземних/підземних	6/3	7/2	8/2	9/3	6/2	7/3
Товщина, м фундаментної плити	0,65	0,6	0,7	0,65	0,6	0,7
Товщина «стіни в ґрунті» (діаметр паль), м	0,6	0,7	0,8	0,6	0,7	0,8
Армування «стіни в ґрунті», кг/м ³	200	190	180	170	160	150
Висота (глибина) «стіни в ґрунті» (паль), м	15	14	13	15	14	13
Товщина перекриття, см	25	20	20	22	25	20
Армування колон, сход. маршів, стін та перекриття, кг/м ³	150	140	130	120	140	130
Виробка робітників, %	135	140	145	120	125	140
Поперечний перетин ригелів, м: (висота 0,28)						
ширина несучих,	0,6	0,7	0,65	0,6	0,7	0,65
ширина звязуючих	0,4	0,45	0,4	0,45	0,4	0,45
Анкери: довжина, м	20	15	16	17	18	19
кут нахилу до гориз., град.	30	40	50	30	40	50
діаметр, мм	125	150	200	150	200	125

Детально розробити: технологію, контроль якості, безпека праці	монтаж колон стіна в грунті кран	буросіку чі палі монтаж колон на висоті	монолі т кол фунд плит електро безп	монол перекр монтаж колон монтаж роб	стіна в гр армува ння бетону вання	фундам плит бетонува ння земл роб, штучн осн
Ґрунт	глина тверда	суглинок без домішок твердий	супісок без домішо к тверди й	глина туго- пластичн а	лес	пісок без домішок твердий
Ущільнення ґрунту основи фундаментної плити	гравієм	щебенем	гравієм	щебенем	гравієм	щебенем

П р и м і т к а. Свій варіант треба знаходити за буквами свого прізвища та імені. Сходову клітку та ліфтову шахту (ядро жорсткості) розташувати в окремій клітинці сітки колон, товщину монолітних стін прийняти 300 мм.

Додаток Б

Характеристики бункерів



Бункер (цебер) для кранової подачі бетонної суміші:

а – поворотний; *б* – неповоротний; *1* – корпус; *2* – каркас; *3* – затвор;
– вібратор; *5* – важіль; *6* – петля

4

Технічні характеристики неповоротних бункерів

Показник	Об'єм номінальний, м ³			
	0,5	1	1,6	3,2
Розміри вивантажувального вікна, мм	250×600	350×600	500×600	600×800
Тип затвору	Челюсний	Ручний	Шторний	Рамковий
Габарити, мм	1200×1200×1300	1600×1600×1520	1000×2200 (діаметр × висота)	2150×2240 (діаметр × висота)
Маса, кг	228	350	994	1697

Технічні характеристики поворотних бункерів

Показник	Уніфікований ряд переносних бункерів конструкції ЦНПОМТП об'ємом, м ³				Переносні бункери з боковим заповнення м, м ³	Бункери типу "КамГЕСбуду" об'ємом, м ³	
	0,5	1	1,5	2		1	3,2
Розміри вивантажувального вікна, мм	350x600						
Тип затвору	Челюсний		Ручний		Секторний ручний	Ручний	Челюсний
Габарити, мм	3260× 750× 1040	3612× 1232× 1040	4014× 1232× 1042	3600× 2250× 1040	3644× 1232× 1295	3910× 3010× 1890	4510× 3000× 1950
Маса, кг	315	490	617	880	230	2200	3300
Кількість бункерів для прийому бетонної суміші від одного самоскиду							
ЗІЛ-ММЗ-555	-	3	2	-	-	-	-
МАЗ-503А	-	-	-	2	-	-	-
МАЗ-205	-	-	2	2	1	2	-

Навчально-методичне видання

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

ТЕХНОЛОГІЯ СПЕЦІАЛЬНИХ РОБІТ

Навчально-методичні рекомендації до виконання курсового проєкту з виконання спеціальних робіт нульового циклу та каркасу багатоповерхової будівлі

Електронне видання

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

Зареєстровано НМВ УДУНТ (№ 674 від 15.01.2024)

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка Сергій Краснощок

Формат 60x84^{1/16}. Ум. друк. арк. 2,91. Обл.-вид. арк. 2,02.
Зам. № 17

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