

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА

**Г.Г.Осташевська, Н.М.Золотова**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**для виконання курсової роботи за темою «Зведення підземної частини багатоповерхового житлового будинку» та самостійної роботи з дисципліни «Технологія будівництва»**  
*(для студентів 3 курсу денної форми навчання, напрям підготовки 6.060101 «Будівництво», спеціальності «Архітектура»)*

**Харків – ХНАМГ – 2009**

Методичні вказівки для виконання курсової роботи за темою «Зведення підземної частини багатоповерхового житлового будинку» та самостійної роботи з дисципліни «Технологія будівництва» (для студентів 3 курсу денної форми навчання, напрям підготовки 6.060101 «Будівництво», спеціальності «Архітектура») / Авт.: Осташевська Г.Г., Золотова Н.М. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 36 с.

Укладачі: Г.Г.Осташевська  
Н.М.Золотова

Рецензент: І.І.Кобзар

Рекомендовано кафедрою ТБВ і БМ, протокол № 3 від 20.11.08

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	стр. 5
<b>Розділ 1. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи</b> .....	6
Тема 1. Будівельна техніка для земляних робіт .....	6
Тема 2. Підготовчі роботи .....	6
Тема 3. Будівельна техніка для влаштування підземної частини будівель .....	7
Тема 4. Технологія монтажу стрічкових залізобетонних підвалин .....	7
Тема 5. Технологія улаштування монолітних підвалин .	8
<b>Розділ 2. Методичні вказівки до виконання курсової роботи «Зведення підземної частини багатоповерхового житлового будинку»</b> .....	9
<b>Методика виконання розділів роботи</b> .....	9
2.1. Об'ємно-планувальна і конструктивна характеристика об'єкту .....	10
2.2. Проектування технології земляних робіт при розробці котловану .....	10
2.2.1. Визначення обсягів робіт при розробці котловану .....	10
2.2.2. Обґрунтування вибору комплекту машин при розробці котловану .....	13
2.2.3. Технологія виконання земляних робіт .....	15
2.2.3.1. Вибір виду й розрахунок потреби в транспортних засобах .....	15
2.2.4. Побудова графіка виконання земляних робіт	16
2.2.5. Зворотна записка ґрунтом пазух котловану ...	16
2.3. Проектування технологічних процесів улаштування фундаменту .....	18
2.3.1. Підрахунок обсягів робіт .....	18
2.3.1.1. Визначення обсягів робіт для стрічкового ростверку .....	19
2.3.2. Вибір крана для влаштування фундаменту і конструкцій підземного поверху .....	19
2.3.3. Загальні положення організаційно-технологічних рішень зведення конструкцій	22

2.3.4. Технологія виконання робіт при бетонуванні стрічкового ростверку .....	24
2.3.5. Безпека виконання земляних та бетонних робіт .....	25
2.3.6. Техніко-економічні показники .....	25
<b>Додатки</b> .....	27
<b>Список літератури</b> .....	35

## ВСТУП

**Мета** методичних вказівок – допомогти студентам засвоїти теоретичні питання і на конкретних прикладах вивчити технологію безпечного виконання процесів підземного циклу робіт при зведенні багатопверхового житлового будинку.

Методика викладена згідно з вирішенням технологічних завдань, що складають основу виконання курсової роботи, а також самостійної роботи до вивчення цього курсу.

Самостійну роботу студент виконує за участю викладача, який консультує і здійснює методичне керівництво.

Методичні вказівки включають два розділи. У першому наведені вказівки до виконання самостійної роботи, у другому – методика виконання курсової роботи. Курсова робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, виконаної на аркушах стандартного розміру А4 і одного креслення формату А1. При роботі над курсовою роботою і прийнятті рішень студент повинен користуватися діючими нормативними документами в будівництві (СНУ, ЕРУ, ДБН, СНіР тощо), навчальними посібниками, методичними вказівками.

## РОЗДІЛ 1 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

### **Тема 1. Будівельна техніка для земляних робіт**

Студент повинен знати основні машини для виконання земляних робіт: для підготовчих робіт (кущорізи, викорчовувачі, розпушувачі), землерійно-транспортні (бульдозери, скрепери, грейдери), землерійні (екскаватори циклічної та безперервної дії), машини для ущільнення.

*Література* (6 – с. 15-30; 7 – с. 44-55; 13 – с. 26-43)

#### **Контрольні запитання**

1. Охарактеризуйте основні технологічні властивості ґрунтів.
2. Як розраховують об'єм котловану, траншеї?
3. Назвіть види проходок, що виконуються одноківшовими екскаваторами.
4. Розкрийте суть розробки ґрунту бульдозером.
5. Перелічіть операції, наведіть схеми розробки ґрунту скрепером.
6. Які схеми використовують при відсіпанні насипу і ущільненні ґрунту?
7. Як здійснюють контроль якості земляних робіт?

### **Тема 2. Підготовчі роботи**

Студент повинен знати підготовчі процеси, які проводять з метою підготовки території будівельного майданчика до робіт: огороження площадки, розчищення території майданчика, відведення поверхневих і ґрунтових вод, створення геодезичної розбивочної основи, прокладку тимчасових мереж.

*Література* (6 – с. 30-35; 7 – с.36-44; 13 – с. 12-18)

#### **Контрольні запитання**

1. Які роботи виконують при розчищенні території?
2. Як здійснюється відведення поверхневих вод?
3. Що таке відкритий та закритий дренаж?
4. Як здійснюється винос на місцевість будівельної сітки?
5. Наведіть класифікацію тимчасових будинків за призначенням?

### **Тема 3. Будівельна техніка для влаштування підземної частини будівель**

Студент повинен знати основні механізми для зведення підземної частини будівель.

Баштові крани, стрілові самохідні крани, крани на спеціальному шасі і пневмоколісні крани, а також машини для транспортування бетонних сумішей і розчинів.

*Література* (6 – с. 77-89; 7 – с. 140-145; 13 – с. 114-120)

#### **Контрольні запитання**

1. Які види транспорту використовують для доставки бетонної суміші на будівельний майданчик?
2. Назвіть устаткування і засоби механізації для подачі бетонної суміші у опалубку конструкцій.
3. Які типи монтажних механізмів застосовують при монтажі підземної частини будівель?
4. Як здійснюють вибір монтажного крана за технічним показниками?

### **Тема 4. Технологія монтажу стрічкових залізобетонних підвалів**

Студент повинен знати технологію монтажу залізобетонних стрічкових фундаментів. Послідовність робіт, розбивку осей фундаментів, монтаж маякових та проміжних блоків-подушок, операції установки, вивірки блоків. Студент повинен знати основні схеми роботи монтажних механізмів, вміти обрати крани за технічними показниками.

*Література* (7 – с. 127-131; 13 – с. 179-182)

#### **Контрольні запитання**

1. Наведіть структуру процесу монтажу стрічкових фундаментів.
2. Як здійснюється вивірка будівельних конструкцій?
3. Які види стропу вальних пристроїв застосовують при монтажі будівельних конструкцій?
4. Послідовність робіт монтажу стрічкових фундаментів?

## **Тема 5. Технологія улаштування монолітних підвалів**

Студент повинен знати технологію виконання робіт при бетонуванні фундаментів. Структуру комплексного процесу бетонування. Види опалубок, призначення, вимоги до неї Види арматури. Способи подачі бетонної суміші у конструкцію і способи ущільнення. Потоківість зведення монолітних підвалів.

*Література (7 – с. 74-96; 13 – с. 92-120)*

### ***Контрольні запитання***

1. Наведіть схему комплексного процесу бетонування.
2. Яке функціональне призначення опалубки?
3. З якою метою ущільнюють бетонну суміш?
4. Назвіть склад процесів, виконуваних при бетонуванні фундаментів.
5. Розкрийте сутність поточкового виробництва робіт при зведенні монолітних фундаментів.



## РОЗДІЛ 2

# МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ «ЗВЕДЕННЯ ПІДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ БАГАТОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ»

### Методика виконання розділів роботи

**Мета курсової роботи** – розробка технології безпечного виконання процесів підземного циклу робіт при зведенні багатоповерхового житлового будинку.

Для досягнення мети курсового проекту вирішують наступні завдання:

- обирають сучасні методи виконання будівельних робіт;
- обґрунтовують вибір механізмів для зведення будинку;
- розраховують необхідні матеріально-технічні ресурси;
- вирішують питання безпечного виконання робіт;
- розраховують ТЕП курсового проекту.

Курсова робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, виконаної на аркушах стандартного розміру А4 (210.297), і одного креслення формату А1 (594.841).

При роботі над курсовою роботою і прийнятті рішень студент повинен користуватися діючими нормативними документами в будівництві (СНУ, ЕРУ, ДБН, СНіП, ЄНіР, ГН тощо), підручниками, навчальними посібниками та методичними вказівками.

**Розрахунково-пояснювальна записка** повинна мати такий зміст:

1. Об'ємно-планувальна і конструктивна характеристика будинку.
2. Проектування технології земляних робіт при розробці котловану.
  - 2.1. Визначення обсягу земляних робіт при розробці котловану.
  - 2.2. Обґрунтування вибору комплекту машин при розробці котловану.
  - 2.3. Технологія виконання земляних робіт.
  - 2.4. Побудова графіка виконання земляних робіт.
  - 2.5. Зворотна засипка ґрунтом пазух котловану
3. Проектування технологічних процесів улаштування фундаменту і конструкцій підземного поверху.
  - 3.1 Підрахунок обсягів робіт.

- 3.2 Вибір крана для влаштування фундаменту і конструкцій підземного поверху.
  - 3.3 Технологія виконання робіт із влаштування фундаменту.
  - 3.4 Технологія виконання робіт із влаштування підземного поверху.
  - 3.5 Побудова графіка виконання робіт із влаштування фундаменту.
  - 3.6 Побудова графіка виконання робіт із влаштування підземного поверху.
  4. Розрахунок необхідних матеріально-технічних ресурсів.
  5. Безпека виконання земляних і бетонних робіт.
  6. Техніко-економічні показники проекту.
- Використана література.

**У графічній частині** роботи розробляють і наводять:

1. Технологічні схеми зведення фундаментів (і стін підземного поверху) будинку.
2. Відомість потреби в матеріально-технічних ресурсах.
3. Вказівки щодо виконання робіт та техніки безпеки.
- 4 ТЕРП роботи.

Завдання на курсову роботу видає керівник практичних занять.

Схему будинку (план) студент отримує разом з номером варіанта.

## **2.1. Об'ємно-планувальна та конструктивна характеристики будинку**

У цьому розділі необхідно дати об'ємно-планувальну характеристику будинку, який проектується. Вихідними даними для розробки проекту є індивідуальне завдання.

Відповідно до завдання у розрахунково-пояснювальній записці наводять план, характеристику конструкцій і умови здійснення зведення будинку.

## **2.2. Проектування технології земляних робіт при розробці котловану**

### **2.2.1. Визначення обсягів земляних робіт при розробці котловану**

До початку виконання основних будівельних робіт із зведення багатоповерхового монолітного житлового будинку мають бути виконані підготовчі роботи.

Їх склад залежить від характеристик будівельного майданчика, умов забезпечення ефективного виконання будівельно-монтажних процесів, дотримання вимог безпеки праці й охорони навколишнього середовища.

Підготовчі роботи розділяють на дві групи: поза майданчикові й внутрішньо майданчикові. Під час внутрішньо майданчикових робіт необхідно вжити заходи щодо збереження поверхневого шару ґрунту. Рослинний шар ґрунту на площі майбутнього котловану зрізають на глибину 15...25 см бульдозерами або автогрейдером. Розроблений ґрунт збирають на спеціально відведених площадках і в подальшому, після зведення будинку, використовують для благоустрою прилеглої території.

До початку влаштування фундаментів необхідно розробити котлован (рис. 2.1).

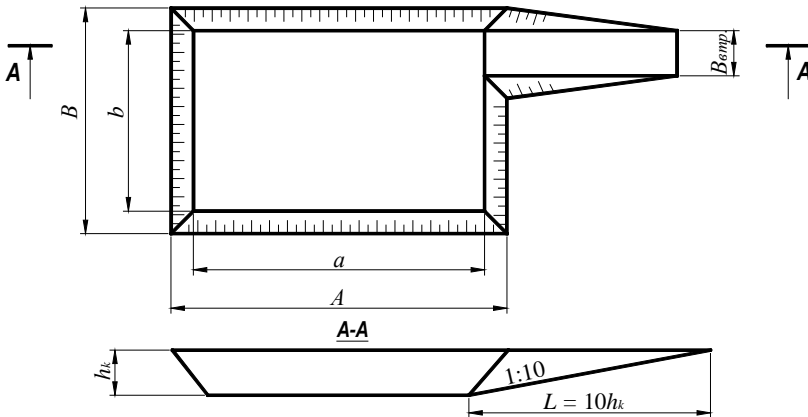


Рис. 2.1. Схема котловану

Об'єм котловану визначають за наступною формулою

$$V_k = \frac{h_k}{6} \cdot [(2A + a) \cdot B + (2a + A) \cdot b], \quad (2.1)$$

де  $h_k$  – глибина котловану, м;

$a$  і  $b$  – довжина і ширина котловану по дну, м;

$A$  і  $B$  – довжина і ширина котловану у верхній частині, м.

Залежно від архітектурно-конструктивних рішень будинку та вимог [1] визначають розміри котловану в нижній частині:

$$a = a_{\phi} + 2 \cdot l_3; \quad (2.2)$$

$$b = b_{\phi} + 2 \cdot l_3, \quad (2.3)$$

де  $a_{\phi}$  і  $b_{\phi}$  – довжина і ширина зовнішнього контуру по гранях фундаменту;

$l_3$  – технологічний зазор для виконання робіт із зведення підземної частини будинку (0,7 м);

$a_{\phi}$  і  $b_{\phi}$  – визначаються, як довжина і ширина будинку в осях (залежить від схеми будинку за завданням) збільшене на 1...1,5 м.

Розміри котловану у верхній частині розраховують з урахуванням глибини котловану і групи ґрунтів за формулами (2.4) і (2.5).

$$A = a + 2 \cdot m \cdot h_k; \quad (2.4)$$

$$B = b + 2 \cdot m \cdot h_k, \quad (2.5)$$

де  $m$  – коефіцієнт закладання укосу котловану (додаток Б).

Звичайно для розробки котловану використовують екскаватор з прямою лопатою. Тому для в'їзду екскаватора і транспортних засобів необхідно влаштувати в'їзду траншею. Обсяг ґрунту у в'їзній траншеї розраховують за формулою

$$V_{в.мп.} = \frac{h_k^2}{6} \cdot \left( 3d + 2mh_k \cdot \frac{m' - m}{m'} \right) \cdot (m' - m), \quad (2.6)$$

де  $d$  – ширина в'їзної траншеї у нижній частині (при однобічному русі транспортних засобів – 3...3,5, при двобічному – 7...7,5), м;

$m'$  – коефіцієнт закладання дна в'їзної траншеї (10...15).

Загальний об'єм ґрунту визначають за формулою:

$$V_{заг.} = V_k + V_{в.мп.} \quad (2.7)$$

Транспортні машини і вантажопідйомні засоби слід розміщувати не ближче 1м від призми обвалення ґрунту, яка визначається поверхнею вільного укосу котловану і граничним кутом  $\psi$  нахилу поверхні ковзання ґрунту (рис. 2.2).

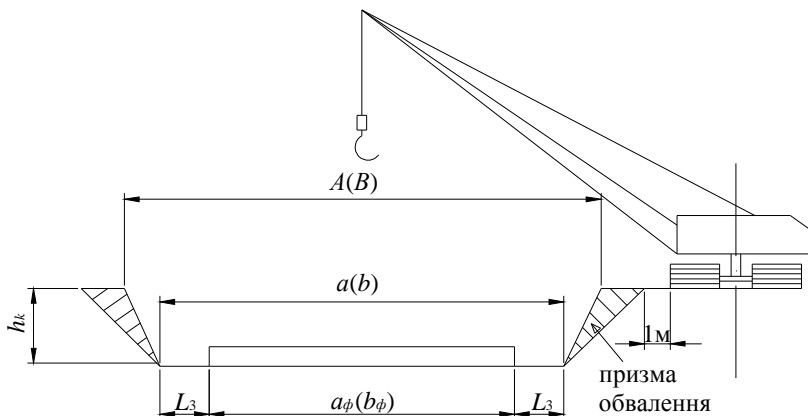


Рис. 2.2. Розріз котловану

### 2.2.2. Обґрунтування вибору комплекту машин при розробці котловану

Технологічна схема влаштування котловану передбачає розробку ґрунту екскаватором. У комплект машин для розробки котловану входять одноковшові екскаватори з різним змінним обладнанням (пряма лопата, зворотна лопата, драглайн тощо), автосамоскиди, бульдозери, машини і механізми для ущільнення ґрунту при зворотній засипці пазах котловану. Провідною машиною комплекту є екскаватор.

Загальний об'єм робіт (ґрунту) впливає на вибір потужності провідних машин. Чим більше об'єм робіт, тим більшою має бути потужність провідної машини (місткість ковша екскаватора).

Залежно від загального об'єму робіт ( $V_{заг.}$ ) визначають необхідну місткість ковша екскаватора, користуючись даними табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Визначення місткості ковша екскаватора

Загальний об'єм ґрунту, що розробляється екскаватором, м <sup>3</sup>	Рекомендована місткість ковша екскаватора, м <sup>3</sup>
До 500	0,15
500-1500	0,24 та 0,3
1500-5000	0,5
2000-8000	0,65
6000-11000	0,8
11000-13000	1,0
13000-15000	1,25
більше 15000	1,5

Вантажопідйомність землерийних автотранспортних засобів повинна визначатися залежно від місткості ковша екскаватора (табл. 2.1) і відстані транспортування ґрунту (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Рациональна вантажопідйомність автосамоскидів залежно від місткості ковша екскаватора і відстані транспортування ґрунту

Відстань транспортування у км	Вантажопідйомність автосамоскидів (у т) при місткості ковша екскаватора (у м <sup>3</sup> )					
	0,25 - 0,35	0,5	0,65	0,75	1,0	1,25
0,5	3,5	4,5	4,5	6,0	7,0	7,0
1,0	4,5	6,0	6,0	6,0	7,0	10,0
2,0	4,5	6,0	7,0	7,0	10,0	12,0
3,0	6,0	7,0	10,0	10,0	12,0	12,0
4,0	6,0	7,0	10,0	10,0	12,0	18,0
5,0	6,0	7,0	10,0	10,0	12,0	18,0

Залежно від висоти забою і групи розроблюваних ґрунтів місткість ковша екскаватора, який обладнаний прямою лопатою, приймають за табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Доцільна місткість ковша екскаватора залежно від висоти забою

Місткість ковша, м <sup>3</sup>	Найменша висота забою, м			Найбільша висота забою, м
	Характеристика і група ґрунту			
	Легкий (I)	Середній (II-III)	Важкий (IV-VI)	
0,50 0,65 0,75	1,50	2,00	3,00	4,25
1,00 1,25	2,50	3,50	4,00	5,00
2,00 2,25	3,00	4,00	5,00	6,30
3,00	4,00	5,00	6,00	7,60

Марку екскаватора обирають за додатком В (табл. Б.1 і Б.2).

### 2.2.3. Технологія виконання земляних робіт

Розробку котловану виконують однією або декількома проходками, розміри яких відповідають поперечному профілю забою.

**Екскараторним забоем називають** робочу зону, що включає: майданчик, на якому розташовано екскаватор, частину масиву ґрунту, що розробляється, і площадку де розміщується під навантаження транспортний засіб або відвал ґрунту.

Розробку котловану проводять поперечними або поздовжніми проходками на всю ширину або довжину до проектних позначок з недобором ґрунту, передбаченого будівельними нормами [1]. При розробці котловану перебір ґрунту не дозволяється.

Розроблений ґрунт відвозять автосамоскидами за межі будівельного майданчика. Установку транспортних засобів під завантаження здійснюють за попередньо поставленими віхами. Зачищення дна котловану до проектної позначки виконують за допомогою легких бульдозерів ( додаток Б, табл. Б.3).

Загальні рішення з технології розробки і транспортування ґрунту обирають залежно від прийнятого методу виконання робіт за [6] і [7].

**2.2.3.1. Вибір виду й розрахунок потреби в транспортних засобах.** Вид транспорту обирають залежно від відстані транспортування і місткості ковша екскаватора (табл. 2.2). Технічна характеристика автосамоскидів наведена в додатку В, табл. В.1.

Необхідну кількість автосамоскидів, які забезпечують безперервну роботу екскаваторів, визначають за формулою

$$N_{ac} = \frac{T_{уст.н} + T_n + T_{уст.р} + T_p + T_{пр} + T_m}{T_{уст.н} + T_n}, \quad (2.8)$$

де  $T_{уст.н}$  – тривалість установлення автосамоскида під навантаження, 2-3 хв.;

$T_n$  – тривалість навантаження автосамоскида, хв.;

$T_{уст.р}$  – тривалість установлення автосамоскида під розвантаження, 2-3 хв.;

$T_p$  – тривалість розвантаження, 2-4 хв.;

$T_{пр}$  – тривалість пробігу автосамоскида від місця завантаження до місця розвантаження і назад, хв. (додаток В);

$T_m$  – тривалість технологічних перерв, які виникають протягом рейсу (маневрування, пропускання зустрічного транспорту на роз'їзді тощо), 2 хв.

Якщо відстань транспортування ґрунту перевищує 4 км, то  $T_{np}$  розраховують за формулою

$$T_{np} = \frac{2 \cdot L}{V_{cp}}, \quad (2.9)$$

де  $L$  – середня відстань транспортування ґрунту, м;

$V_{cp}$  – середня швидкість руху автотранспорту, м/хв. (додаток В, табл. В.3).

#### 2.2.4. Побудова графіка виконання земляних робіт

Графік виконання земляних робіт виконують за формою табл. 2.4. До основних процесів при розробці й транспортуванні ґрунту слід віднести (стовпчик 1):

- розробку ґрунту екскаватором з навантаженням у транспортні засоби і відвезенням у відвал відповідно до заданої відстані;
- зачистку дна котловану бульдозером;
- ручну доробку ґрунту.

Таблиця 2.4 – Графік виконання земляних робіт

Обґрунтування за СНР	Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг обіг	Норма часу		Трудомісткість л-зм		Машиносмісткість, м-зм		Склад ланки		Змінність	Тривалість	Робочі дні/зміни					
				люд.-год.	маш.-год.	нормат.	прийнята	нормат.	прийнята	проф. розряд	кількість			1		2		3	
														1	2	1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					

Всі роботи нормують за Е2. Обсяг робіт для першого процесу розраховується за формулою 2.7. Обсяг робіт із зачищення дна котловану бульдозером розраховують виходячи з того, що площа ґрунту в  $m^2$ , яку потрібно спланувати бульдозеру, розраховується як площа дна котловану  $S_{дн} = a \cdot b$  (див. підрозділ 2.2.1), збільшена на кількість проходів бульдозера. Кількість проходів бульдозером по одному сліду можна



прийняти 2-3. Обсяг робіт ( $S_{дн}$ ) для ручної доробки ґрунту визначають аналогічно, як і для бульдозера.

Нормативну трудомісткість (стовпчик 7) визначають як добуток норми часу (стовпчик 5) на обсяг робіт (стовпчик 3). При остаточному виборі прийнятої трудомісткості (стовпчик 8) враховують можливе перевиконання робіт у межах 10-20 %. Прийнята трудомісткість повинна бути кратною тривалості зміни (8 годин), кількості виконавців (стовпчик 12) і мати ціле значення.

Нормативну машиноємність (стовпчик 9) визначають як добуток норми часу (стовпчик 6) на обсяг робіт (стовпчик 3). При остаточному виборі прийнятої машиноємності (стовпчик 10) враховують можливе перевиконання робіт в межах 10-20 %. Прийнята машиноємність повинна бути кратною тривалості зміни (8 годин), кількості машин і мати ціле значення.

Тривалість робіт (стовпчик 14) визначають за машиноємністю, якщо будівельний процес механізований за формулою (2.10) і за трудомісткістю, якщо не механізований, за формулою (2.11):

$$T_B = \frac{M}{n \cdot T_{зм} \cdot A}; \quad (2.10)$$

$$T_B = \frac{T}{N \cdot T_{зм} \cdot A}, \quad (2.11)$$

де  $T_B$  – тривалість будівництва, дн.;

$M$  – машиноємність, м-зм.;

$n$  – кількість машин, шт.;

$T_{зм}$  – тривалість зміни, год.;

$N$  – кількість робітників;

$A$  – змінність.

### 2.2.5. Зворотна засипка ґрунтом пазах котловану

Обсяг зворотної засипки пазах котловану ( $V_{з.зас}$ ) при зведенні підземної частини будинку визначають як різницю загального обсягу ( $V_{заг.}$ ) і обсягу заглибленої частини будинку  $V_{заг.ч.буд.}$ .

$$V_{з.зас.} = \frac{V_{заг.} - V_{заг.ч.буд.}}{K_{зр.}}, \quad (2.12)$$

де  $\kappa_{зр.}$  – коефіцієнт залишкового розпушення ґрунту [1, 4] і  
(додаток А, табл. А.1).

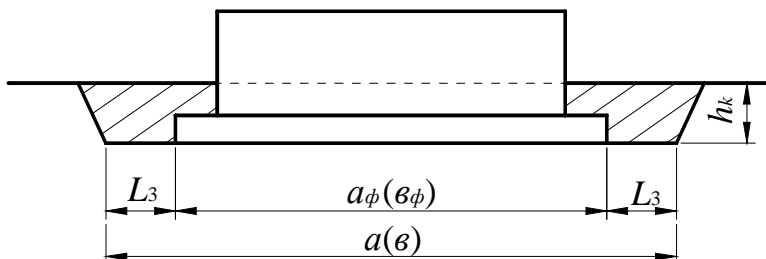


Рис. 2.3. Визначення об'єму зворотної засипки пазах котловану

### 2.3. Проектування технологічних процесів улаштування фундаменту

#### 2.3.1. Підрахунок обсягів робіт

У курсовій роботі фундаменти запроектовані у вигляді монолітного стрічкового ростверку.

Комплексний процес зведення монолітних залізобетонних конструкцій складається з технологічно зв'язаних і послідовно виконуваних простих процесів:

- 1) установлення опалубки;
- 2) монтаж арматури;
- 3) прийом, подавання і укладання бетонної суміші;
- 4) зняття опалубки.

Між 3 і 4 процесами організовується технологічна перерва ( $t_{mn}$ ) – догляд за бетоном. Ведучим процесом, який значною мірою визначає тривалість робіт, є укладання бетонної суміші в опалубку.

Час, необхідний для набирання бетоном розпалубочної міцності, включається до загального технологічного циклу.

Для визначення загальної тривалості робіт при улаштуванні фундаментів спочатку встановлюють обсяги робіт: площу опалубки ( $S_{on}$ ), витрати арматури ( $A$ ) і об'єм бетону ( $V_B$ ), який потрібно укласти в опалубку.

Залежно від виду фундаменту (стрічковий ростверк чи суцільна монолітна плита) користуються різними формулами (2.13)-(2.15).

Для того, щоб визначити обсяги робіт, студент повинен накреслити згідно із своїм варіантом завдання план фундаменту з додержанням розмірів. Слід значити, що ростверк влаштовують під зовнішній й

внутрішні несучі стіни будинку. Фундаментна монолітна плита уявляє собою суцільний масив, розміри якого  $a_\phi$  і  $b_\phi$  визначаються в підрозділі 2.2.1.

### 2.3.1.1. Визначення обсягів робіт для стрічкового ростверку

1. Площу опалубки  $S_{on}$  визначають за формулою

$$S_{on} = 2 \cdot L \cdot h_p, \quad (2.13)$$

де  $L$  – розгорнута довжина ростверку, м;

$h_p$  – висота ростверку, м.

Розгорнуту довжину ростверку визначають за накресленим планом фундаментів як суму всіх поздовжніх і поперечних осей ростверку. Висота ростверку  $h_p$  задається викладачем.

2. Витрати арматури  $A$  визначають за формулою

$$A = V_B \cdot a, \quad (2.14)$$

де  $V_B$  – об'єм бетону, який потрібно укласти в ростверк, м<sup>3</sup>;

$a$  – витрати арматури на 1 м<sup>3</sup>, кг/м<sup>3</sup>.

Витрати арматури на 1 м<sup>3</sup> беруть згідно особистого завдання викладача.

3. Об'єм бетону  $V_B$ , який потрібно укласти в ростверк, визначають за формулою

$$V_B = F \cdot L, \quad (2.15)$$

де  $F$  – площа поперечного перерізу ростверку, м<sup>2</sup>.

### 2.3.2. Вибір крана для влаштування фундаменту і конструкцій підземного поверху

Для зведення підземної частини (фундаментів, стін і перекриття підземного поверху) будинку звичайно використовують самохідні крани.

Для вибору монтажного крана визначають наступні монтажні характеристики: монтажна маса ( $Q_M$ ), монтажна висота ( $H_M$ ) і монтажний виліт стріли ( $L_M$ ).

Монтажну масу визначають за формулою 2.16

$$Q_M = m_E + m_{cmp}, \quad (2.16)$$

де  $m_E$  – маса елемента, який піднімає кран, т;

$m_{стр.}$  – маса стропуючого засобу (стропу чи траверси, табл. 2.5), т.

Таблиця 2.5 – Стропуючі засоби [6]

Назва пристрою	Вантажо-підйомність, т	Маса, т	Висота стропування, м	Призначення
Строп двовітковий	2,5 5	0,01 0,02	2 2,2	Подавання арматури, інструментів, панелей опалубки тощо
Строп чотири-вітковий	3 5	0,09 0,22	4,2 9,3	Розвантаження і подавання різних конструкцій і матеріалів

*Примітка.* Для стропування вантажів при виконанні монтажних і розвантажувально-навантажувальних робіт використовують вантажопідйомні засоби, що є складовою ланкою між робочим органом вантажного механізму і вантажем.

Монтажну висоту визначають за формулою

$$H_M = h_O + h_E + h_3 + h_{стр.}, \quad (2.17)$$

де  $h_O$  – перевищення опор елемента, який монтується, над рівнем стоянки крана, м;

$h_E$  – висота (довжина) елемента в монтажному положенні, м;

$h_3$  – необхідний мінімальний проміжок для наведення елемента (0,5), м;

$h_{стр.}$  – довжина стропуючого засобу, що знаходиться над конструкцією, яка монтується, м.

Згідно із [7 с.290] рівень стоянки крана може перевищувати, дорівнювати або бути меншим за  $h_O$ . При зведенні найвищої точки підземної частини будинку (перекриття)  $h_O$  можна визначити за формулою

$$h_O = H_{підз.нов.} + h_p(h_{II}) - h_K, \quad (2.18)$$

де  $H_{підз.нов.}$  – висота підземного поверху, м;

$h_p(h_{II})$  – висота фундаменту (ростверку чи суцільної плити), м;

$h_K$  – глибина котловану, м.

Монтажний виліт стріли  $L_M$  визначають залежно від прийнятої схеми руху крану. Якщо кран рухається по бровці котловану, то виліт стріли визначають з умов його безпечного знаходження за межами призми обвалення (рис. 2.1) за формулою

$$L_M = a_\phi(b_\phi) + l_3 + h_K + 1 + \frac{B_{кр}}{2}, \quad (2.19)$$

де  $a_\phi$  і  $b_\phi$  – довжина і ширина зовнішнього контуру по гранях фундаменту;

$l_3$  – технологічний зазор для виконання робіт із зведення підземної частини будинку (0,7 м);

$h_K$  – глибина котловану, м;

1 – безпечна відстань між призмою обвалення і ходовою частиною монтажного крану, м;

$B_{кр}$  – ширина ходової частини монтажного крану, м.

Якщо кран розташувати безпосередньо в котловані, то необхідний виліт стріли значно зменшиться. Це особливо актуально, коли підрядна організація має в наявності крани невеликої вантажопідйомності.

Серед елементів, які монтує (подає) кран (арматурний каркас, арматурна сітка, опалубка фундаменту або бункер з бетоном), обирають той, для якого всі три монтажні характеристики мають найбільше значення. Саме за цими монтажними характеристиками за довідником [8] підбирають декілька варіантів кранів, робочі параметри яких рівні або дещо більші необхідних (на 5-10%). При остаточному виборі марки крану обирають той, який має мінімальну експлуатаційну вартість.

Якщо бетонна суміш подається за допомогою бункера чи бадді, то при розрахунку монтажної маси слід враховувати, що маса елемента  $m_E$  складається з маси самої бадді чи бункеру і маси бетону за формулою

$$m_E = m_\phi + m_{\phi em.}, \quad (2.20)$$

де  $m_\phi$  – маса бадді чи бункеру (додаток Е, табл. Е.1, Е.2), кг;

$m_{\phi em.}$  – маса бетону, кг.

$$m_{\phi em.} = V_\phi \cdot \gamma_{\phi em.}, \quad (2.21)$$

де  $V_\phi$  – місткість бадді, м<sup>3</sup>;

$\gamma_{бет.}$  – щільність бетону (2500-2800) кг/м<sup>3</sup>.

Виходячи з того, що баддя (бункер) з бетоном є найважчим елементом, то саме за її монтажними характеристиками обирають монтажний кран.

Якщо ж бетонна суміш подається за допомогою бетононасоса, то серед елементів, які буде піднімати монтажний кран (арматурний каркас, арматурна сітка, щити опалубки), обирають той, для якого всі три монтажні характеристики мають найбільше значення. Саме за цим несприятливим поєднанням монтажних характеристик і обирають монтажний кран з потрібними технічними параметрами.

### **2.3.3. Загальні положення організаційно-технологічних рішень зведення конструкцій**

Залежно від виду монолітних залізобетонних конструкцій, геометричних характеристик і розташування у просторі проектується технологія їх зведення.

Комплексний процес при використанні розбірно-переставної опалубки складається з чотирьох основних процесів: установка опалубки, монтаж арматури, укладання бетонної суміші й демонтаж опалубки. Між 3 і 4 процесами організовується технологічна перерва ( $t_{mn}$ ), під час якої здійснюється догляд за бетоном.

Ведучим процесом, який значною мірою обумовлює тривалість робіт, є укладання бетонної суміші в опалубку. Він залежить від виду транспорту, яким доставляють бетонну суміш до об'єкта, і способу її подачі в опалубочну форму.

У проєкті необхідно розробити рішення щодо вибору транспортних засобів для транспортування бетонної суміші до об'єкта, методу її подачі в опалубочну форму.

Транспортують бетонну суміш в автобетонозмішувачах, автобетоновозах і, в деяких випадках, в автомобілях-самоскидах. Автобетонозмішувачі – спеціалізовані машини для транспортування готових бетонних сумішей, а також сухих або частково замішаних водою з подальшим приготуванням з них готових сумішей. Місткість змішувального барабану складає від 2,5 до 9 м<sup>3</sup> готової суміші.

Автобетоновози використовують для транспортування готової суміші. Вони мають закритий перекидний, краплеподібної форми кузов. Місткість кузова автобетоновоза складає від 1,6 до 3,2 м<sup>3</sup> суміші. Спеціальне обладнання і форма виключають попадання дощу, виплескування бетонної суміші і її налипання в кузові. Наявність віброзбу-

джувача забезпечує швидке розвантаження бетонної суміші. Допустима тривалість транспортування бетонної суміші залежить від її рухливості, виду транспорту і дорожнього покриття (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Доцільна відстань транспортування бетонної суміші при температурі повітря до 25<sup>0</sup>С

Рухливість бетонної суміші, см	Вид дорожнього покриття	Середня швидкість транспортування, км/год	Вид транспортного засобу				
			Автобетонозмішувач		Автобетоновіз	Самоскид	
			Ступінь готовності бетонної суміші				
			Суха	Частково замішана водою	Готова (з періодичним збудженням суміші)	Готова (без збудження суміші)	
Відстань транспортування бетонної суміші, км							
1...3	Тверде, асфальт, асфальтобетон і т.п.	30	Без обмежень	120	100	45	30
4...6				100	80	30	20
7...9				80	60	20	15
10...14				60	45	15	10
1...3	М'яке, ґрунтове, покращене	15	Не рекомендується внаслідок швидкого виходу з ладу технологічного обладнання			12	7,5
4...6						8	5
7...9						5,4	3,7
10...14						4	2,5

*Примітка.* При температурі навколишнього середовища від +6 до +20<sup>0</sup>С і від -5 до +5<sup>0</sup>С тривалість транспортування може бути збільшена на 10 та 25% відповідно.

Зі збільшенням відстані транспортування якості бетонної суміші зазнає значних змін. Вона ущільнюється і розшаровується. Найбільш доцільно транспортування бетонної суміші здійснювати в автобетонозмішувачах з об'ємом замісу від 2,2 до 8,0 м<sup>3</sup>.

Щоб запобігти укладанню бетонної суміші після початку тужавлення, обмежують тривалість транспортування суміші: 45 хв. – при температурі суміші 20...30<sup>0</sup>С, 90 хв. – при 10...20<sup>0</sup>С і 120 хв. – при 5...10<sup>0</sup>С. Склад бетонної суміші і показник її рухливості визначають згідно з рішенням конструкції і технології бетонування. Залежно від ступеня армування несучих конструкцій будівлі використовують рухливі (ОК = 2...12) й литі бетонні суміші (ОК > 12 см).

При зведенні монолітних конструкцій будинку транспортування, подачу і укладання бетонної суміші можна виконувати за наступними схемами:

1 – автотранспортом з розвантаженням у віброживильник, який установлюють під невеликим нахилом до бетонованої конструкції і з'єднують з віброжолобом;

2 – автотранспортом з розвантаженням у бункери й бадді, з наступною їх подачею на захватку баштовим або стріловим краном;

3 – автобетоновозами або автобетонозмішувачами з розвантаженням бетонної суміші в ківш самохідного бетоноукладача і наступною подачею конвеєром укладача до блоку бетонування;

4 – автобетоновозами або автобетонозмішувачами з розвантаженням бетонної суміші в бункер бетононасосу (стаціонарного, пересувного або автобетоно-насосу) і наступним транспортуванням суміші по трубопроводах на захватку до блоку бетонування.

#### **2.3.4. Технологія виконання робіт при бетонуванні стрічкового ростверку**

Для влаштування стрічкових ростверків використовуються різні види дрібнощитової опалубки. Виходячи з площі опалубки, яка потрібна для влаштування ростверку  $S_{on}$  і користуючись номенклатурою щитів обирають необхідну кількість типорозмірів щитів, які зводять у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Відомість потреби в щитах опалубки

<b>№</b>	<b>Найменування конструкції</b>	<b>Розмір щита опалубки, см</b>	<b>Позначення на кресленні</b>	<b>Вага, кг</b>	<b>Кількість на поверх</b>
1	2	3	4	5	6

Перед укладанням бетонної суміші перевіряють установлені арматурні конструкції і наявність фіксаторів, для утворення захисного шару. Укладають суміш шарами відповідно до вказівок проекту виконання робіт, при цьому товщина кожного шару повинна бути не більше глибини дії вібратора.

Укладання і ущільнення бетонної суміші потрібно здійснювати безперервно; затримка у виконанні будь-якої з цих операцій призводить до передчасного тужавіння бетонної суміші, погіршення фізико-механічних характеристик бетону і підвищення трудомісткості.

У процесі укладання бетонної суміші спостерігають за станом опалубки, положенням арматури, розпірок тощо. При виявленні їх деформації чи зсуву від проектного положення припиняють бетонування і виправляють порушення.



### 2.3.5. Безпека виконання земляних та бетонних робіт

У текстовій частині пояснювальної записки і на кресленні наводять конкретні рішення щодо дотримання безпечних умов праці при виконанні процесів, а саме:

- прив'язку баштових і самохідних кранів на бровці котловану здійснюють з урахуванням глибини котловану, характеристики і стану ґрунтів;
- правил безпечної експлуатації машин і їх установа на робочих місцях;
- правил безпечної експлуатації пристроїв, захватних засобів, механізованого інструменту, періодичність огляду;
- схем з визначенням огороження небезпечних зон, попереджувальних написів і знаків, способів освітлення робочих місць;
- признають способи стропування вантажів, місця для складування арматурних виробів і опалубки;
- засобів захисту працюючих і правил безпечної роботи при виконанні робочих процесів.

### 2.3.6. Техніко-економічні показники проекту

Для загальної оцінки ефективності прийнятих рішень в курсовому проекті визначають такі техніко-економічні показники:

- загальна тривалість робіт  $T$ , дн;
- витрати праці на весь обсяг ( $\sum Q$ ), л-дн.;
- витрати праці на прийняту одиницю виміру ( $q$ ), люд.-дн/м<sup>3</sup>;

Для техніко-економічного оцінювання в обсяг робіт включають тільки бетонні роботи (влаштування фундаменту, зведення стін і перекриття підземного поверху, а також зведення стін і перекриття наземних поверхів (у м<sup>3</sup>).

Загальну тривалість робіт в курсовому проекті визначають як суму, що складається з тривалості розробки котловану, зведення фундаменту, конструкцій підземного поверху і наземних поверхів. Для встановлення тривалості робіт  $T$  використовують дані табл. 2.4. Для визначення зведення наземних стін і перекриттів знаходять добуток тривалості типового поверху на їх загальну кількість:

$$T = T_{\phi} + (T_{нов} + T_{пер}) \cdot N + T_{підз.нов}, \quad (2.22)$$

де  $T_{\phi}$  – тривалість зведення фундаменту, м;

$T_{нов}$  – тривалість зведення поверху, м;

$T_{пер}$  – тривалість зведення перекриття, м;

$N$  – кількість поверхів;

$T_{підз. пов}$  – тривалість зведення підземного поверху, м.

Тривалість зведення підземного поверху можна умовно вважати рівною тривалості зведення типового поверху.

Питому трудомісткість розраховують за формулою

$$q = \frac{\sum Q}{V}, \quad (2.23)$$

де  $\sum Q$  – загальні витрати праці, люд.-зм;

$V$  – обсяг робіт (залізобетону в ділі), м<sup>3</sup>.

До обсягу робіт входить об'єм бетону у фундаменті, стінах і перекритті підземного і наземних поверхів.

Загальні витрати праці  $\sum Q$  визначаються за табл. 2.4 (стовпчик 8) з урахуванням заданої кількості поверхів:

- виробіток ( $B$ ) на одного робітника за зміну у фізичному вираженні, м<sup>3</sup>/люд.-дн;

$$B = \frac{V}{\sum Q}.$$

Таблиця А.1 – Коефіцієнти розпушення ґрунту [3]

№ п/ч	Назва ґрунтів	Коефіцієнт початкового розпушення ґрунту	Коефіцієнт залишкового розпушення ґрунту
1	Глина ломова	1,28...1,32	1,06...1,09
2	Глина м'яка жирна	1,24...1,30	1,04...1,07
3	Глина сланцева	1,28...1,32	1,06...1,09
4	Гравійно - галечні ґрунти	1,16...1,20	1,05...1,08
5	Рослинний ґрунт	1,20...1,25	1,03...1,04
6	Лес м'який	1,18...1,24	1,03...1,06
7	Лес затверділий	1,24...1,30	1,04...1,07
8	Мергель	1,33...1,37	1,11...1,15
9	Опока	1,33...1,37	1,11...1,15
10	Пісок	1,10...1,15	1,02...1,05
11	Розбірно - скельні ґрунти	1,30...1,45	1,15...1,20
12	Скельні ґрунти	1,45...1,50	1,20...1,30
13	Солончак і солончак м'який	1,20...1,26	1,03...1,06
14	Солончак затверділий	1,28...1,32	1,05...1,09
15	Суглинок легкий та лесовидний	1,18...1,24	1,03...1,06
16	Суглинок важкий	1,24...1,30	1,05...1,08
17	Супісок	1,12...1,17	1,03...1,05
18	Торф	1,24...1,30	1,08...1,10
19	Чорнозем та каштановий ґрунт	1,22...1,28	1,05...1,07
20	Шлак	1,14...1,18	1,08...1,10

Таблиця А.2 – Найбільша допустима крутість укосів котлованів і траншей у ґрунтах природної вологості (*m*) [1]

Ґрунт		При глибині виїмки, м		
		до 1,5	до 3	до 5
		Відношення висоти укосу до його закладення <i>m</i>		
Насипний		1: 0,25	1: 1	1: 1,25
Піщаний, гравійний		1: 0,5	1: 1	1: 1
Глинистий	Супісок	1: 0,25	1: 0,67	1: 0,85
	Суглинок	1: 0	1: 0,5	1: 0,75
	Глина	1: 0	1: 0,25	1: 0,5

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Технічні характеристики повноповоротних  
одноковшових гідравлічних екскаваторів [6]

Показники	ЭО - 3122	ЭО - 3532	ЭО - 3221	ЭО - 3322А ЭО - 3322Б	ЭО - 3323 ЭО - 3323А
Місткість ковша, м <sup>3</sup> прямої лопати зворотної лопати	0,63 0,4; 0,5; 0,63; 0,8	0,63	0,63	- 0,2; 0,4; 0,5; 0,63	0,63 0,25; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8
грейфера	0,5	-	-	0,4; 0,5	0,32; 0,35
Швидкість пересування, км/год	4,5	70,0	3,0	19,68	19,4
Найбільша глибина копання, м	5,1	4,7	4,76	5,0	4,62/4,95
Найбільший радіус копання, м	8,0	8,4	7,9	8,2	7,93
Найбільша висота розвантаження, м	4,0	4,8	5,05	5,3; 5,26	6,3; 6,15
Габаритні розміри, м:					
довжина	7,8	-	-	9,4	7,5
ширина	2,65	-	-	2,65	2,5
висота	2,95	-	-	3,84	3,2

Таблиця Б.2 – Технічні характеристики повноповоротних  
одноковшових гідравлічних екскаваторів [6]

Показники	ЭО-4121Б	ЭО-4224 ЭО-4125 (ЭО-4124) ЭО-4125А	ЭО-4322
Місткість ковша, м <sup>3</sup> прямої лопати зворотної лопати	1,5; 2,0 0,65; 1,0 0,65	2,0; 1,2 1,25; 1,0; 0,8; 0,65; 0,3 0,75; 0,6	1,0
грейфера			
Швидкість пересування, км/год	2,8	2,5	18,0
Найбільша глибина копання, м	5,8	7,3/6,0	5,85
Найбільший радіус копання, м	9,0	9,4; 9,3; (9,4); 9,7	9,0
Найбільша висота розвантаження, м	5,0	5,2; 5,0; (5,0); 5,5	5,3; 5,26
Габаритні розміри, м:			
довжина	7,8	10,25	10,15
ширина	3,00	3,05	2,60
висота	2,99	3,10	4,00

Таблиця Б.3 – Технічні характеристики легких бульдозерів

Показники	ДЗ-42	ДЗ-101	ДЗ-104	ДЗ-130
Базовий трактор	ДТ-75-С2	Т-4АП1	Т-4АП1	Т-90
Відвал: керування	Гідравлічне	Гідравлічне	Гідравлічне	Гідравлічне
тип	Неповоротний	Неповоротний	Поворотний	Неповоротний
розміри, мм довжина висота	2520 800 та 950*	2600 950	2600 990	2560 940
Обсяг ґрунту, який переміщує відвал, м <sup>3</sup>	1,5	1,7	1,7	1,73
Габаритні розміри бульдозера, мм: довжина ширина висота	4650 2560 2333	4630 2860 2535	4900 3280 2510	4825 2560 2850
Маса, кг: бульдозера бульдозерного обладнання	6925 1020	9645 1440	10330 1440	8110 1440

\* Розміри відвалу з козирком

Додаток В

Таблиця В.1 – Характеристика параметрів автосамоскидів для транспортування ґрунту

Основні параметри	Марки автосамоскидів							
	ГАЗ-93А	ЗИЛ-585	ЗИЛ-ММЗ-555	МАЗ-205	МАЗ-503	ЯАЗ-202; КРАЗ-222	БелАЗ-525; МАЗ-525	БелАЗ-5030; МАЗ-530
Вантажопідйомність, т	2,25	3,5	4,5	5	7	10	25	40
Габаритні розміри, м:								
довжина	5,24	5,94	5,55	6,06	5,92	8,19	8,3	10,51
ширина	2,1	2,29	2,39	2,62	2,6	2,65	3,22	3,4
висота	2,13	2,18	2,32	2,43	2,55	2,72	3,67	3,65
Ємність кузова, м <sup>3</sup>	1,65	2,4	3,1	3,6	4	8	14,3	22
Мінімальний радіус повороту, м	7,6	8	7,8	8,5	7,5	10,5	11,5	14
Висота до верху борту, $H_6$ , м	1,46	1,78	2,14	2,14	2,15	2,58	4,3	4,3
Рекомендована ємність ковша екскаватора $q$ , м <sup>3</sup>	0,15-0,25	0,25-0,35	0,35-0,65	0,5-0,65	0,65-1,25	1,25-2	2-3	3-4
Час, витрачений на маневрування при навантаженні $T_M$ , хв.	1	1	1	1,33	1,33	2	2	-
Тривалість розвантаження з маневруванням $T_M$ , хв.	0,9	1,2	1,2	1,9	1,9	1,9	2	-

Таблиця В.2 – Розрахункова тривалість загального пробігу ( $T_{пр}$ ) автосамоскида (від місця завантаження до місця розвантаження і назад)

Дальність транспортування, км	Вантажопідйомність автосамоскида, т					
	3,5		4,5...5		7...10	
	Швидкість, км/год	Тривалість пробігу в обидва кінці, $T_{пр}$ хв.	Швидкість, км/год	Тривалість пробігу в обидва кінці, $T_{пр}$ хв.	Швидкість, км/год	Тривалість пробігу в обидва кінці, $T_{пр}$ хв.
0,5	12,7	4,72	11,8	5,1	-	-
0,6	13,6	5,29	12,8	5,63	-	-
0,7	14,5	5,8	13,7	6,13	-	-
0,8	15,3	6,27	14,5	6,61	-	-
0,9	16,1	6,7	15,3	7,06	-	-
1	16,8	7,15	16	7,5	14	8,56
1,2	18,2	7,9	17,4	8,28	15,4	9,35
1,4	19,5	8,61	18,6	9,04	16,6	10,1
1,6	20,6	9,32	19,7	9,75	17,6	10,9
1,8	21,7	9,95	20,8	10,4	18,5	11,7
2	22,7	10,6	21,8	11	19,4	12,4
2,5	25	12	23,7	12,65	21	14,28
3	26,5	13,6	25	14,4	22	16,35
3,5	27,6	15,2	26,2	16	22,5	19,7
4	28	17,5	27	17,8	23	20,8

Таблиця В.3 – Швидкість руху автосамоскидів, км/год

Характеристика дороги	Вантажопідйомність автосамоскидів, т			
	3,5	6	10	25
Дорога поліпшена булична, щебенева і ґрунтова накатана	24	21	19	17
Дороги ґрунтові не накатані	22	18	16	14

**Додаток Г**

Таблиця Г.1 – Технічні характеристики автобетоновозів

<b>Показники</b>	<b>СБ-113</b>	<b>СБ-124</b>
Марка автомобіля	ЗІЛ-ММЗ-555К	КамАЗ
Обсяг суміші, яка перевозиться, м <sup>3</sup>	1,6	4
Геометрична місткість кузова, м <sup>3</sup>	3	7,3
Висота розвантаження, м		1,2
Кут підйому кузова, град	90	85
Габаритні розміри у транспортному положенні, м:		
довжина	5,80	6,60
ширина	2,50	2,50
висота	2,74	2,68



**Додаток Д**

Таблиця Д.1 – Технічні характеристики бетононасосних установок з гідравлічним приводом [9]

<b>Показник</b>	<b>СБ-165</b>	<b>СБ-165</b>	<b>СБ-126</b>	<b>БН-80-20</b>	<b>БН-40</b>
Тип бетононаосу	Причепної	Стационарний	Автобетононасоси з розподільними стрілами		Бетононасос на автопричепі
Продуктивність, м <sup>3</sup> /г	5...20	5...65	5...65	5...65	5...40
Дальність подавання бетонної суміші, м:					
	по горизонталі	300	350	350	200
по вертикалі	80	80	80	80	60
Діаметр бетоноводу, мм	125	125	125	125	125
Обсяг прийомного бункеру, м <sup>3</sup>	0,5	0,7	0,7	0,4	0,4
Виліт стріли, м	10	12	13	26,5	30
Кут повороту, град	360	360	360	360	360
Маса, кг	1000	3000	5000	6500	9900

Таблиця Д.2 – Технічна характеристика вібраторів з гнучким валом [9]

<b>Параметр</b>	<b>ІВ-46</b>	<b>ІВ-102А</b>	<b>ІВ-17</b>	<b>ІВ-95А</b>
Частота струму електродвигуна, Гц	50			
Напруга, В	36			
Частота оберту гнучкого валу, хв <sup>-1</sup>	2800			
Ресурс роботи вібратора, год	500			
Зовнішній діаметр вібронаконечника, мм	76	75	51	76
Частота коливань, Гц	210	210	295	200
Довжина робочої частини наконечника, мм	430	440	430	440
Номинальна потужність, кВт	0,8	0,75	0,75	0,8
Загальна маса вібратора, кг	38	15	34	12,5

Таблиця Е.1 –Технічні характеристики уніфікованих (поворотних) переносних бункерів-баддів [9]

Показники	Конструкція ЦНИИОМТП				3 боковим розвантаженням		Типу «КамГЕС-Буд»	
	Номинальна місткість, м <sup>3</sup>							
	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	3,2	6,4	
Розміри отвору для розвантаження, мм	350 x 600							
Тип затвору	Ручний щелепний				Секторний ручний		Ручний щелепний	
Габаритні розміри, м:								
довжина	3,26	3,612	4,014	3,60	3,64	3,91	4,51	1,04
ширина	0,75	1,232	1,232	2,25	1,23	3,01	3,00	
висота	1,040	1,040	1,04	1,29	1,89	1,95		
Маса, кг	315	490	670	880	530	2200	3300	

*Примітка:* в бункерах-баддях місткістю 1; 1,5; 2,0 м<sup>3</sup> затвори однакові по конструкції і взаємозамінні.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. СНиП Ш-8-76 «Земляные сооружения. Правила производства и приемки работ». – М.: Стройиздат, 1978.
2. СНиП Ш-4-80\* «Техника безопасности в строительстве». – М.: Стройиздат, 1981.
3. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1988. – 224 с.
4. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.
5. ЕНиР. Сборник Е1. Внутростроевые транспортные работы / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 40 с.
6. Машины для строительно-монтажных работ: справочник / Н.С.Болотских, И.А.Емельянова, А.И.Савченко и др.; Под ред. Н.С.Болотских. – К.: Будівельник, 1993. – 344 с.: ил.
7. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та ін.; За ред. В.К.Черненка, М.Г.Єрмоленка. – К.: Вища школа, 2002. – 430 с.: іл.
8. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов / Теличенко В.И., Лapidус А.А. и др. – М.: Высшая школа.; 2001. – 320 с.
9. Афанасьев А.А. Бетонные работы: учебник для проф. обучения рабочих на пр-ве. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1991. – 228 с.
10. Афанасьев А.А. Интенсификация работ при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона. – М.: 1990. – 384 с.
11. Строительные краны: справочник / В.П.Станевский, В.Г.Моисеенко, Н.П.Колесник, В.В.Кожушко; Под общ. ред. В.П.Станевского. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Будивельник, 1989. – 296 с.
12. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: уч. пособие. – М.: Высшая школа, 1989. – 216 с.: ил.
13. Панченко В.О., Костюк М.Г., Качура А.О. Технологія і механізація будівельних процесів. – Харків, 2005.

*Навчальне видання*

Методичні вказівки для виконання курсової роботи за темою  
«Зведення підземної частини багатопверхового житлового будинку»  
та самостійної роботи з дисципліни «Технологія будівництва»  
(для студентів 3 курсу денної форми навчання, напрям підготовки  
6.060101 «Будівництво», спеціальності «Архітектура»)

Автори: ст. преп. Осташевська Галина Георгіївна  
к.т.н., доц. Золотова Ніна Михайлівна

Редактор: М.З.Аляб'єв  
Технічний редактор: О.В.Мамаєва

План 2009, поз. 99М

---

Підп. до друку 25.12.2009 р.	Формат 60x84 1/16.	
Папір офісний.	Умовн.-друк. арк. 1,4	
Обл.-вид. арк. 1,6	Тираж 50 прим.	Зам. №

---

Харківська національна академія міського господарства  
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ  
61002, Харків, вул. Революції, 12