

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення практичних занять та організації самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА»

(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітньо-професійні програми «Промислове та цивільне будівництво», «Міське будівництво та господарство», «Теплогазопостачання та вентиляція», «Водопостачання та водовідведення»)

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2023

Методичні рекомендації до проведення практичних занять та організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Технологія будівельного виробництва» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітньо-професійні програми «Промислове та цивільне будівництво», «Міське будівництво та господарство», «Теплогазопостачання та вентиляція», «Водопостачання та водовідведення») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : О. В. Якименко, Н. Г. Морковська, А. А. Жигло. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 26 с.

Укладачі: канд. екон. наук, доц. О. В. Якименко,
канд. техн. наук, доц. Н. Г. Морковська,
канд. техн. наук, доц. А. А. Жигло

Рецензент

І. В. Шумаков, доктор технічних наук, завідувач кафедри технології та організації будівельного виробництва Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою технології будівельного виробництва і будівельних матеріалів, протокол № 1 від 31.08.2022

Методичні рекомендації призначені для здобувачів спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія. Подано вимоги щодо оформлення, засоби та послідовність виконання завдань, список рекомендованих джерел, наведено приклади оформлення робіт.

ЗМІСТ

1 Загальні положення	4
2 Методичні рекомендації до проведення практичних занять	5
2.1 Складання наряду на виконання робіт щодо зведення каркасу одноповерхового будинку	5
2.2 Підрахунок обсягів робіт під час вертикального планування	6
2.3 Підрахунок обсягів грабарства під час копання котлованів, траншей. Вибір одноковшового екскаватора під час копання траншеї	7
2.4 Підрахунок обсягів робіт під час виконання цегельного мурування. Калькуляція трудових витрат і заробітної плати	8
2.5 Вибір монтажних механізмів, пристроїв і такелажного обладнання	9
3 Методичні рекомендації щодо організації самостійної роботи	11
3.1 Базові відомості щодо технології будівельних процесів	11
3.2 Інженерна підготовка будівельного майданчика	11
3.3 Вантажі, дороги та транспорт у будівництві	12
3.4 Виконання земляних робіт	12
3.5 Улаштування фундаментів	13
3.6 Виконання кам'яних робіт	13
3.7 Виконання бетонних та залізобетонних робіт	14
3.8 Монтаж будівельних конструкцій	14
3.9 Виконання покрівельних робіт	15
3.10 Улаштування захисних та ізоляційних покриттів	15
3.11 Виготовлення та встановлення вікон та дверей	16
3.12 Виконання штукатурних робіт	16
3.13 Виконання личкувальних робіт	17
3.14 Виконання робіт із улаштування підлог	17
3.15 Виконання оздоблювальних робіт	18
Список рекомендованих джерел	19
Додаток А	20
Додаток Б	21
Додаток В	22
Додаток Г	23
Додаток Д	24

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

У цих рекомендаціях наведена методика виконання практичних робіт і організації самостійної роботи студентів відповідно до робочих програм курсів.

Мета рекомендацій – забезпечити ефективне засвоєння теоретичних знань і набуття навиків, необхідних для проєктування та практичного виконання і контролю технологічних процесів у технології будівельного виробництва.

Методика викладена згідно з вирішенням технологічних завдань, що складають основу виконання практичних робіт, а також самостійної роботи до зазначених курсів.

Приставаючи до вивчення курсу «Технологія будівельного виробництва», студент повинен чітко розуміти його мету й завдання.

Відомості студент отримує, вивчаючи матеріал, викладений на лекціях, практичних заняттях, під час самостійної та індивідуальної роботи.

Самостійну роботу студент виконує за участю викладача, який консультує і здійснює методичне керівництво під час вивчення матеріалу за навчальною літературою і за іншими джерелами інформації.

Щодо результатів самостійної роботи студент звітує перед викладачем в установлені строки:

- практичні заняття – протягом семестру;
- теоретичний матеріал – на екзамені.

Методичні рекомендації включають два розділи. У першому викладена методика виконання практичних робіт, у другому наведені рекомендації до виконання самостійної роботи відповідно до робочих програм курсів.

2 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

2.1 Складання наряду на виконання робіт щодо зведення каркасу одноповерхового будинку

За додатком, керуючись ДСТУ-Н Б А.3.1-16:2013 Настанова щодо виконання зварювальних робіт при монтажі будівельних конструкцій підраховувати трудомісткість виконання робіт, заробітну плату. Навести калькуляцію трудових витрат.

Монтажні роботи: монтаж колон, монтаж підкранових балок, ферм і плит покриття.

Післямонтажні роботи: бетонування стиків колон, зварювання стиків підкранових балок, ферм і плит покриття. Обсяги зварювання підраховують у метрах, приймаючи на 1 підкранову балку – 0,8 м, на 1 ферму – 1,2 м, на одну плиту покриття – 0,5 м.

Трудомісткість виконання робіт підраховують за формулою

$$T = N_{\text{час}} \cdot V_{\text{роб}}, \quad (1)$$

де $N_{\text{час}}$ – норма часу (час на встановлення одиниці продукції у збірнику ДБН);
 $V_{\text{роб}}$ – обсяг робіт.

$$Z_{\text{пл}} = P_{\text{озц}} \cdot V_{\text{роб}}, \quad (2)$$

де $P_{\text{озц}}$ – плата за одиницю продукції (збірник ДБН).

Таблиця 1 – Калькуляція трудовитрат

№ з/п	№ § ДБН	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Норма часу		Трудовитрати		Розц., грн	Зароб. пл., грн
					Люд.-год	Маш.-год	Люд.-зм.	Маш.-зм.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Додаток до завдання.

Одноповерховий будинок, 3 прогони по 18,0 м, довжина будинку 72,0 м, крок колон – 6,0 м, мостові крани вантажопідйомністю до 10,0 т, ферми – 18,0 м, плити покриття – 6,0 м × 3,0 м.

Маса колони – 7,2 т, маса підкранової балки – 2,3 т, маса ферми – 7,8 т, маса плити 2,3 т.

2.2 Підрахунок обсягів робіт під час вертикального планування

Згідно із завданням студенти підраховують обсяг робіт методом квадратів:

- підраховують чорні відмітки в кутах квадратів методом інтерполяції і екстраполяції;
- підраховують відмітку планування у разі нульового балансу земельних мас;
- підраховують проєктні відмітки у кутах квадратів;
- графічним методом будують лінію нульових робіт;
- підраховують обсяги насипу й виїмки по фігурах;
- підраховують об'єм укосів.

Відмітку планування у разі нульового балансу земляних мас підраховують за формулою

$$H_{\text{пл}} = \frac{\sum H_1 + 2 \sum H_2 + 4 \sum H_4}{4 \cdot n}, \quad (3)$$

де H_1 – сума чорних відміток кутів, що належать 1-му квадрату;

H_2 – сума чорних відміток кутів, загальних до 2-х квадратів;

H_4 – сума чорних відміток кутів, загальних до 4-х квадратів;

n – кількість квадратів.

Проєктні відмітки підраховують з урахуванням нахилу за формулою

$$H_{\text{пр}}(A, B, C, D) = H_{\text{нл}} \pm \frac{i_1 \cdot L_1}{2} \pm \frac{i_2 \cdot L_2}{2}, \quad (4)$$

де $H_{\text{пр}}(A, B, C, D)$ – проєктна відмітка однієї з кутових величин усієї ділянки;

i_1, i_2 – задані повздовжні й поперечні уклони;

L_1, L_2 – розміри ділянки.

Робочі відмітки знаходять як різницю між проєктними і чорними відмітками. Робочі відмітки зі знаком (+) вказують на необхідність підсипки ґрунту, (-) – на необхідність зрізування ґрунту.

Лінію нульових робіт будують графічним методом, відмічаючи на плані точки з нульовими відмітками.

Обсяги насипу й виїмки підраховують за геометричними фігурами.

2.3 Підрахунок обсягів грабарства під час копання котлованів, траншей. Вибір одноковшового екскаватора під час копання траншеї

Згідно з додатком В підраховують обсяг робіт під час копання котловану і траншеї.

Обсяг робіт під час копання котловану встановлюють за формулою

$$V_k = \frac{H}{6} \cdot [(a + c) + (b + d) + ab + cd], \quad (5)$$

де H – глибина котловану;

a – ширина котловану по низу;

c – ширина котловану по верху;

b – довжина котловану по низу;

d – довжина котловану по верху.

Довжину й ширину котловану по верху підраховують так:

$$c(d) = a(b) + 2H_m. \quad (6)$$

Обсяг робіт під час копання траншеї

$$V = F_c \cdot L, \quad (7)$$

де F_c – середня площа;

L – довжина траншеї;

m – коефіцієнт відкосу.

Вибір екскаватора виконують у певній послідовності. Попередньо приймають 2...3 типи екскаваторів згідно з максимальною глибиною траншеї та обсягом робіт з її розроблення. Для такого вибору слід використати технологічні показники, наведені в додатку В. Крім того для кожного попередньо прийнятого екскаватора необхідно виконати розрахунок продуктивності виконання робіт з розроблення траншеї:

$$П = 8 \cdot 100m^3 / H_{ч}, \quad (8)$$

де $H_{ч}$ – норма часу роботи машини, маш.-год,

8 – тривалість зміни, год.

Далі визначають розрахунковий радіус вивантаження згідно зі схемою, використовуючи формулу

$$R = S + B + m \cdot H + 0,5Bt, \quad (9)$$

де S – половина основи відвалу, м.

$$S = \sqrt{F_o} \cdot K_{н.р.}, \quad (10)$$

де F_0 – площа траншеї;

$K_{п.р.}$ – коефіцієнт розпушування ґрунту;

m – коефіцієнт відкосу;

B – відстань від бровки траншеї до основи відвалу, прийняти – 1,0 м;

B_T – ширина траншеї понизу.

2.4 Підрахунок обсягів робіт під час виконання цегельного мурування. Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Згідно зі схемою будинку і довідкових даних, наведених у завданні в одиницях виміру, прийнятих в ДБН, студенти підраховують обсяги будівельно-монтажних робіт у табличній формі (табл. 2...4).

Таблиця 2 – Підрахунок обсягів цегельного мурування

№ з/п	Найменування видів мурування, товщина	Площа стін, м ²	Площа прорізів, м ²		Площа за винятком прорізів, м ²	Об'єм, м ³
			вікон	дверей		
1	2	3	4	5	6	7

Таблиця 3 – Підрахунок обсягів монтажу плит перекриття

№ з/п	Найменування елементів	Марка	Кількість на один поверх, шт.	Маса одного елемента, т	Маса всіх елементів, т
1	2	3	4	5	6

Калькуляцію трудових затрат і заробітної плати розраховують на один поверх будинку. Вона є підставою для визначення термінів виконання робіт і побудови календарного графіка.

Таблиця 4 – Калькуляція трудових затрат і заробітної плати

№ з/п	№ § ДБН	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Норма часу		Трудовитрати		Розц., грн	Зароб. пл., грн
					Люд.-год	Маш.-год	Люд.-зм.	Маш.-зм.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Визначити склад ланок мулярів і їхній розподіл на захватці під час виконання кам'яного мурування стін будівлі:

$$N = \frac{Q}{a \cdot n \cdot k}, \quad (11)$$

де Q – трудовитрати, люд.-зм.;

a – кількість захваток;

n – кількість ярусів;

k – ритм;

N – кількість мулярів.

У разі мурування стін в 2 цеглини завтовшки роботи виконують ланки «трійка» та «п'ятірка». Мурування стін 1,5 цеглини завтовшки виконує ланка «двійка».

2.5 Вибір монтажних механізмів, пристроїв і такелажного обладнання

Монтаж конструкцій багатопверхового будинку виконують баштовим краном. Вибір крана здійснюють в два етапи: попередньо за його технічними характеристиками і остаточно на основі техніко-економічного порівняння двох кранів. Кран обирають за технічними характеристиками з урахуванням поверховості будинку, ваги його найважчих конструкцій, радіуса дії.

Висота підймання вантажного гака:

$$H_{кр.} = H_m + H_{зп} + H_з + H_{стр.}, \quad (12)$$

де H_m – рівень монтажної відмітки, на яку монтується елемент;

$H_{зп}$ – висота над рівнем монтажу, на яку треба підняти елемент для безпечного пронесення над раніше змонтованими конструкціями (0,1...0,3 м);

$H_{стр.}$ – висота стропування (приймають 1,5...2,0 м).

Необхідний виліт стріли крана:

$$L_{max} = a + c, \quad (13)$$

де a – відстань від осі обертання крана (осі кранового шляху) до будинку, м (з урахуванням балконів, еркерів).

Величина a залежить від конструктивного виконання крана (із противаговою чи поворотною платформою) і величини колії.

Для кранів з поворотною платформою:

$$a = r + (0,7 + 1), \quad (14)$$

де r – радіус чи противага поворотної платформи.

Вантажопідйомність монтажного крана Q у найбільш не вигідному положенні монтажу конструкцій визначають за вантажним моментом $M_{вн.т.м.}$, під час найбільшого і найменшого вильоту стріли L_{max} чи L_{min} :

$$M_{вн.} = \left(Q_{max} + \frac{q}{2} \right) \cdot L_{min}, \quad (15)$$

або

$$M_{вн.} = \left(Q_{min} + \frac{q}{2} \right) \cdot L_{max}, \quad (16)$$

де Q_{\max} і Q_{\min} – вантажопідйомність крана у разі найбільшого чи найменшого вильоту стріли;

L_{\min} і L_{\max} – найменшій або найбільшій вильоти стріли;

q – вага стріли крана (для баштових кранів – 1,4...2,0), т.

Остаточню вибирають монтажні крани під час порівняння можливих варіантів виконання монтажних робіт на підставі техніко-економічного аналізу.

Основні показники:

T_k – загальна тривалість монтажу, змін;

q – трудомісткість, люд.-зм., т.

Загальна тривалість монтажних робіт на одній монтажній зоні, зм.:

$$T_k = T_m + T_{\text{мод.}} + T_t, \quad (17)$$

де T_m – кількість змін роботи крана:

$$T_m = \frac{P}{K_{\Pi}} \cdot \Pi_{\text{епк}}, \quad (18)$$

де P – обсяг робіт з установаження конструктивних елементів на будинок, визначають за виданим завданням;

T_m – тривалість монтажу, демонтажу крана;

K_{Π} – коефіцієнт перевиконання норм (приймають 1,1–1,2);

$\Pi_{\text{епк}}$ – експлуатаційна продуктивність крана.

Трудомісткість монтажу 1,0 т конструкцій, люд.-зм./т:

$$q = \frac{1}{8,2} \cdot \left(\frac{q_{\text{од}}}{P} + \frac{q_{\text{ме}}}{\Pi} \right), \quad (19)$$

де $q_{\text{од}}$ – одноразові витрати праці на доставку, монтаж і випробування кранів, монтаж і розбирання рейкового шляху, люд.-год.;

Π – кількість ланок підкранової колії;

$q_{\text{те}}$ – поточні експлуатаційні витрати праці на монтаж конструкцій, люд.-зм.

Підібрати кран для монтажу залізобетонних стрічкових фундаментів згідно з Додатком Д, визначити потрібні робочі параметри крана, навести технологічні операції, послідовність монтажу фундаментних блоків.

Ширину котловану визначають з урахуванням робочого простору 1,0 м завширшки. Глибина котловану і розміри наведені в Додатку В.

До початку монтажу збірних конструкцій виконують бетонну підготовку 20 мм завтовшки, або піщану основу. Монтаж фундаментних блоків і блоків стін підвалу виконують самохідними кранами, які переміщуються уздовж котловану.

3 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

3.1 Базові відомості щодо технології будівельних процесів

Здобувач освіти повинен знати загальні поняття і положення, будівельні процеси і роботи, трудові й матеріальні ресурси будівельних технологій, методи виконання будівельно-монтажних робіт, нормативну й проєктну документацію будівельного виробництва, якість будівельної продукції.

Рекомендовані джерела: [6, с. 10...21].

Контрольні питання

1. Подайте визначення терміну «будівельна технологія».
2. Перелічіть головних учасників будівництва.
3. Назвіть ознаки, за якими групують будівельні процеси.
4. Наведіть визначення понять «норма часу» та «норма виробітки».
5. Перелічіть методи, за якими здійснюється будівництво.
6. Які документи належать до складу організаційно-технологічної документації?
7. Охарактеризуйте основні часові параметри будівельного процесу.
8. Назвіть документи, за якими оформляють приховані роботи.
9. Що дає змогу забезпечити якість будівельно-монтажних робіт?

3.2 Інженерна підготовка будівельного майданчика

Здобувач освіти повинен знати вимоги щодо підготовки будівельного майданчика, способи відведення поверхневих і ґрунтових вод, створення геодезичної розбивної основи, правила облаштування будівельного майданчика.

Рекомендовані джерела: [6, с. 22...27].

Контрольні питання

1. Які роботи необхідно виконати під час розчищення території?
2. Які дії здійснюють щодо монолітних залізобетонних та металевих будівель?
3. Перелічіть заходи, які унеможливають надходження на майданчик «чужих» поверхневих вод.
4. З чого розпочинають розбиття на місцевості будівельної сітки?

5. Поясніть, за допомогою яких схем організовано водопостачання на будівельному майданчику?

6. Назвіть категорії тимчасових будівель.

3.3 Вантажі, дороги та транспорт у будівництві

Здобувач освіти повинен знати класифікацію будівельних вантажів, різновиди транспорту, види транспортування будівельних вантажів, обґрунтування вибору транспортного засобу, безрейковий транспорт, конструювання автомобільних доріг, різновиди рейкового, тракторного, водного і повітряного транспорту та спеціальні різновиди горизонтального транспорту, процеси завантаження-розвантаження будівельних вантажів.

Рекомендовані джерела: [6, с. 28...44].

Контрольні питання

1. Подайте класифікацію будівельних вантажів за їхніми фізичними характеристиками.

2. Які засоби використовують у будівництві як тяглові засоби?

3. За допомогою яких пристосувань регулюють рух транспортних засобів на будівельних майданчиках?

4. Які автомобілі зараховують до групи загальнотранспортного призначення?

5. Які схеми автотранспортних перевезень застосовують у будівництві?

6. Які різновиди навантажувачів використовують у будівництві?

7. Назвіть основний спосіб доставлення дрібноштучних стінних матеріалів?

3.4 Виконання земляних робіт

Здобувач освіти повинен знати різновиди земляних споруд, будівельні властивості ґрунтів, підготувальні процеси під час виконання земляних робіт, методи виконання земляних робіт, безтраншейне розроблення ґрунту, допоміжні процеси під час виконання земляних робіт, виконання земляних робіт в зимових умовах.

Рекомендовані джерела: [6, с. 45...78].

Контрольні питання

1. Подайте класифікацію земляних споруд за функційним призначенням.

2. Перелічіть процеси перероблення ґрунтів.

3. Які особливості ґрунтів необхідно врахувати під час вибору методів проведення земляних робіт?

4. Як розбивають земляні споруди?

5. За допомогою яких методів розробляють мерзлий ґрунт?

6. Назвіть способи штучного закріплення ґрунтів.

7. На яку глибину необхідно забивати шпунтове обгородження?

8. Назвіть різновиди землерийних машин.

9. Охарактеризуйте закриті способи розроблення ґрунту?

3.5 Улаштування фундаментів

Здобувач освіти повинен знати улаштування стрічкових фундаментів і монолітної плити, конструкції та улаштування забивних паль, види набивних паль та їхнє влаштування, лаштування ростверків та фундаментів глибокого закладення.

Рекомендовані джерела: [6, с. 79...111].

Контрольні питання

1. На які групи та за якими ознаками розподіляються будівельні палі?

2. На якому принципі базується ударний метод занурення забивних паль?

3. Як використовують механізми для занурення паль?

4. Які різновиди набивних паль застосовують у будівництві?

5. За допомогою чого з'єднують обсадні труби?

6. З якою метою застосовують підводне бетонування?

7. Охарактеризуйте метод вібраційного формування паль.

8. Від чого залежить вибір конструкції ростверку?

9. Перелічіть різновиди опускних колодязів у плані та за обрисами.

3.6 Виконання кам'яних робіт

Здобувач освіти повинен знати види та елементи кам'яного мурування, матеріали для кам'яного мурування, системи перев'язування швів, способи укладання цегли, мурування з керамічних, бетонних і природних каменів, перемичок, арок, димових каналів, транспортування матеріалів для мурування, інструменти, пристосування та інвентар для мурування, засоби підмоцнення, організацію праці мулярів, зведення кам'яних конструкцій в надзвичайних умовах.

Рекомендовані джерела: [6, с. 112...143].

Контрольні питання

1. Подайте класифікацію кам'яного мурування залежно від виду матеріалів.
2. Подайте класифікацію розчинів за видом заповнювачів і за типом в'язучого.
3. Наведіть існують правила розрізання кам'яного мурування.
4. Яку систему перев'язування застосовують під час мурування з каменів?
5. Перелічіть способи виконання бутового мурування.
6. З яких елементів складається шарнірно-панельне риштування?

3.7 Виконання бетонних та залізобетонних робіт

Здобувач освіти повинен знати виконання палублення, арматурних та бетонних робіт, спеціальні методи бетонування, виконання бетонних робіт в надзвичайних умовах.

Рекомендовані джерела: [6, с. 144...196].

Контрольні питання

1. Подайте класифікацію опалубки за видом матеріалу.
2. За яких умов застосовують стаціонарну опалубку?
3. Перелічіть види арматури за призначенням в конструкціях.
4. Які відбуваються процеси під час проведення арматурних робіт?
5. Охарактеризуйте процес приготування бетонної суміші.
6. Перелічіть способи транспортування бетонної суміші.
7. З яких операцій складається процес бетонування?
8. Перелічіть засоби ущільнення бетонної суміші.
9. Назвіть способи укладання бетонної суміші під водою?

3.8 Монтаж будівельних конструкцій

Здобувач освіти повинен знати принципи та методи монтажу будівельних конструкцій, транспортування та складування збірних конструкцій, підготовки елементів конструкцій до монтажу, вантажопідіймальні монтажні машини та механізми, інструменти, пристосування та інвентар для монтажних робіт, монтаж будівельних конструкцій в проектне положення, монтаж залізобетонних та металевих конструкцій.

Рекомендовані джерела: [6, с. 197...251].

Контрольні питання

1. За якими технологічними ознаками класифікують монтажні операції?
2. Які чинники впливають на вибір будівельного транспорту?
3. Які заходи необхідно проводити під час зберігання конструкцій на приоб'єктному складі?
4. З якою метою конструкції тимчасово посилюють?
5. Які заходи передбачає підготовлення конструкцій до монтажу?
6. У чому полягає обмежено-вільний монтаж конструкцій?
7. За допомогою чого забезпечується тимчасове закріплення конструкцій?
8. У яких випадках стики герметизують?
9. Які види монтажних з'єднань сталевих конструкцій ви знаєте?

3.9 Виконання покрівельних робіт

Здобувач освіти повинен знати різновиди покрівель, улаштування рулонних і мастикових покрівель, покрівель з листових і штучних матеріалів, мембранних покриттів, комплектуючі елементи та системи водовідведення покрівель, особливості влаштування покрівель в надзвичайних умовах.

Рекомендовані джерела: [6, с. 252...278].

Контрольні питання

1. Перелічіть основні типи покрівель залежно від водоізоляційного шару.
2. Які використовують матеріали під час укладання рулонних покрівель?
3. Назвіть основні способи укладання рулонних матеріалів.
4. Поясніть, яку роль відіграють деформаційні шви й компенсатори?
5. На яку основу укладають профільовані покрівельні листи?
6. Яким має бути мінімальний кут нахилу покрівлі з м'якої черепиці?
7. Які використовують комплектуючі під час монтажу покрівель?

3.10 Улаштування захисних та ізоляційних покриттів

Здобувач освіти повинен знати різновиди та способи влаштування гідроізоляції, теплоізоляції та звукоізоляції, улаштування основних антикорозійних покриттів, виконання ізолювальних робіт у зимовий період.

Рекомендовані джерела: [6, с. 279...307].

Контрольні питання

1. Перелічіть види і способи влаштування гідроізоляції.
2. Які суміші застосовують для влаштування фарбувальної гідроізоляції?

3. З якого боку наносять обклеювальну гідроізоляцію?
4. На чому базується штукатурна асфальтова гідроізоляція?
5. Яку роль відіграє теплоізоляція обгороджувальних конструкцій?
6. Для яких поверхонь використовують засипну ізоляцію?
7. Поясніть, у чому полягають переваги мастикової теплоізоляції?
8. З яких елементів складається збірно-блокова теплоізоляція?
9. Які способи захисту застосовують для попередження корозії?

3.11 Виготовлення та встановлення вікон та дверей

Здобувач освіти повинен знати матеріали для вікон і дверей, існуючі віконні коробки, стулки та підвіконні дошки, дверні коробки й полотна, установлення віконних і дверних блоків, скляних блоків, профільного скла та склопакетів.

Рекомендовані джерела: [6, с. 308...325].

Контрольні питання

1. Перелічіть різновиди пиломатеріалів.
2. Які елементи входять до складу столярних виробів?
3. Якими пристосуваннями обладнується вікно для провітрювання приміщення?
4. Подайте класифікацію вікон за кількістю стулок в одному ряду.
5. З яких матеріалів виготовляють підвіконні дошки?
6. У яких місцях будівлі влаштовують дверні блоки з незамкненими коробками?
7. Перелічіть засоби для кріплення коробок віконних і дверних блоків до кам'яних стін.

3.12 Виконання штукатурних робіт

Здобувач освіти повинен знати класифікацію штукатурок і матеріали для тинькування, основні шари штукатурного намету, підготовлення поверхонь до тинькування та тинькування поверхонь, спеціальні види штукатурок.

Рекомендовані джерела: [6, с. 326...341].

Контрольні питання

1. За якими ознаками класифікують штукатурки?
2. Із якою метою застосовують теплоізолювальні сухі суміші?
3. З яких шарів складаються штукатурні покриття?

4. Які засоби використовують для оброблення недостатньо шорстких поверхонь?
5. Як визначають товщину штукатурного покриття?
6. Із якою метою встановлюють маяки?
7. Як обробляють поверхні перед початком тинькування?
8. За допомогою яких засобів розрівнюють шари намету?
9. Охарактеризуйте процес затирання накривного шару?

3.13 Виконання личкувальних робіт

Здобувач освіти повинен знати конструктивні елементи і види личкування стін, матеріали для личкувальних робіт, личкування поверхонь плитками та листовими матеріалами, улаштування підвісних стель.

Рекомендовані джерела: [6, с. 342...360].

Контрольні питання

1. З якою метою облицтовують конструкції будівель і споруд?
2. З яких операцій складається технологічний процес личкування поверхонь?
3. За допомогою якого способу виготовляють керамічну глазуровану плитку?
4. Які застосовують розчини для личкування фасадів будівель?
5. З якою метою використовують баритові плити?
6. Від чого залежать особливості підготування поверхні під личкування?
7. Охарактеризуйте послідовність встановлення плитки.
8. Перелічіть основні способи прикріплення гіпсокартонних листів.
9. Схарактеризуйте процес прикріплення акустичних плит до дерев'яного каркаса.

3.14 Виконання робіт із улаштування підлог

Здобувач освіти повинен знати конструктивні елементи і різновиди підлог, способи влаштування основи під покриття для підлоги, улаштування монолітних підлог, покриттів із штучних і плиткових матеріалів, улаштування покриття підлоги з рулонних матеріалів та з деревини.

Рекомендовані джерела: [6, с. 361...389].

Контрольні питання

1. Якою має бути товщина одношарових монолітних бетонних підлог?
2. У чому полягають особливості виконання мозаїкових покриттів?
3. Якою має бути основа плиткового покриття підлоги?
4. Назвіть основні прийоми укладання підлоги з брекчії.
5. Як ліквідують хвилястість лінолеуму?
6. Перелічіть способи укладання килимових покриттів.
7. У чому полягає специфіка укладання лагів за цегельними стовпчиками?
8. Охарактеризуйте процес укладання паркетних дошок.
9. Із яких етапів складається процес оздоблення паркетних покриттів?

3.15 Виконання оздоблювальних робіт

Здобувач освіти повинен знати загальні відомості про малярські роботи, малярські суміші та їх властивості, підготовлення поверхонь під забарвлювання, категорії забарвлювальних робіт, технологію оздоблення фасадів та забарвлювання внутрішніх поверхонь, наклеювання шпалер.

Рекомендовані джерела: [6, с. 390...409].

Контрольні питання

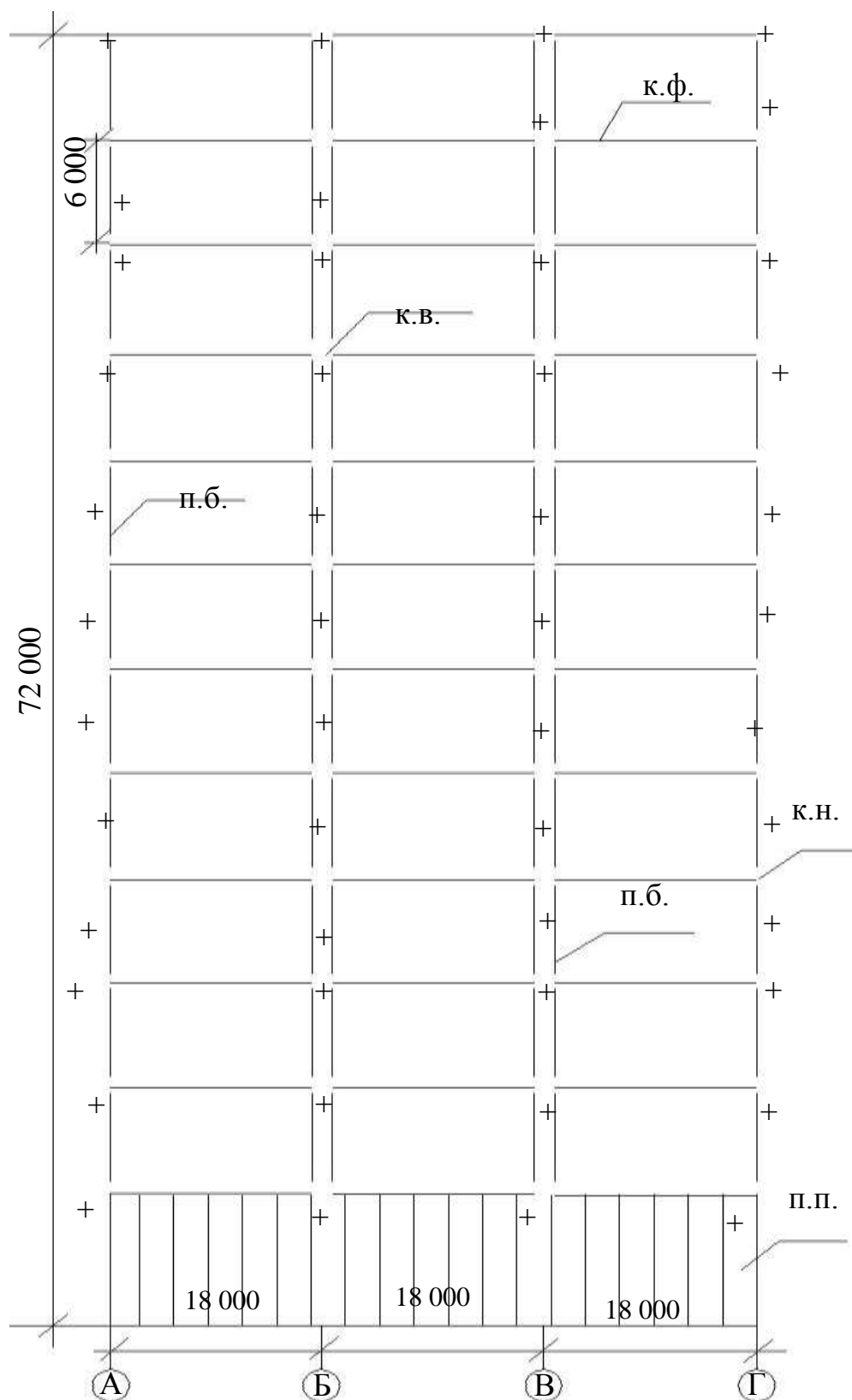
1. Перелічіть основні різновиди забарвлювальних сумішей.
2. Які передбачено операції під час підготовлення основи під забарвлення?
3. З якою метою виконують ґрунтування поверхонь?
4. Які використовують засоби для нанесення шпаклівки на поверхню?
5. У яких випадках застосовують високоякісне забарвлювання поверхонь?
6. Які застосовують ручні інструменти для нанесення забарвлювальних сумішей?
7. Коли можна розпочинати обклеювання приміщення шпалерами?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондращенко О. В. Матеріалознавство : навч. посіб. / О. В. Кондращенко ; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків : ХНАМГ, 2007. – 182 с.
2. Онищенко О. Г. Механізація опоряджувальних робіт у будівництві / О. Г. Онищенко, Є. Ф. Данченко, О. В. Головкін. – Київ : Урожай, 1998. – 315 с.
3. Технологія і механізація будівельних процесів : навч.-метод. посіб. / В. О. Панченко, М. Г. Костюк, А. О. Качура, Л. М. Окуневський ; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва; – Харків : ХНАМГ, 2005. – 243 с.
4. Панченко В. О. Технологія зведення, ремонту і реконструкції спеціальних споруд : підручник / В. О. Панченко ; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва ; – Харків : ХНАМГ, 2007. – 327 с. : іл.
5. Черненко В. К. Технологія будівельного виробництва : навч. посіб. / В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко. – Київ : Вища школа, 2002. – 427 с.
6. Якименко О. В. Технологія будівельного виробництва : навч. посіб. / О. В. Якименко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва. ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 411 с.
7. Якименко О. В. Земляні роботи : навч. посіб. / О. В. Якименко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 158 с.
8. Якименко О. В. Бетонні роботи : монографія / О. В. Якименко, О. В. Кондращенко, А. О. Атинян ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 275 с.
9. Якименко О. В. Сучасні методи влаштування паль та шпунтових обгороджень : навч. посіб. / О. В. Якименко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 119 с.

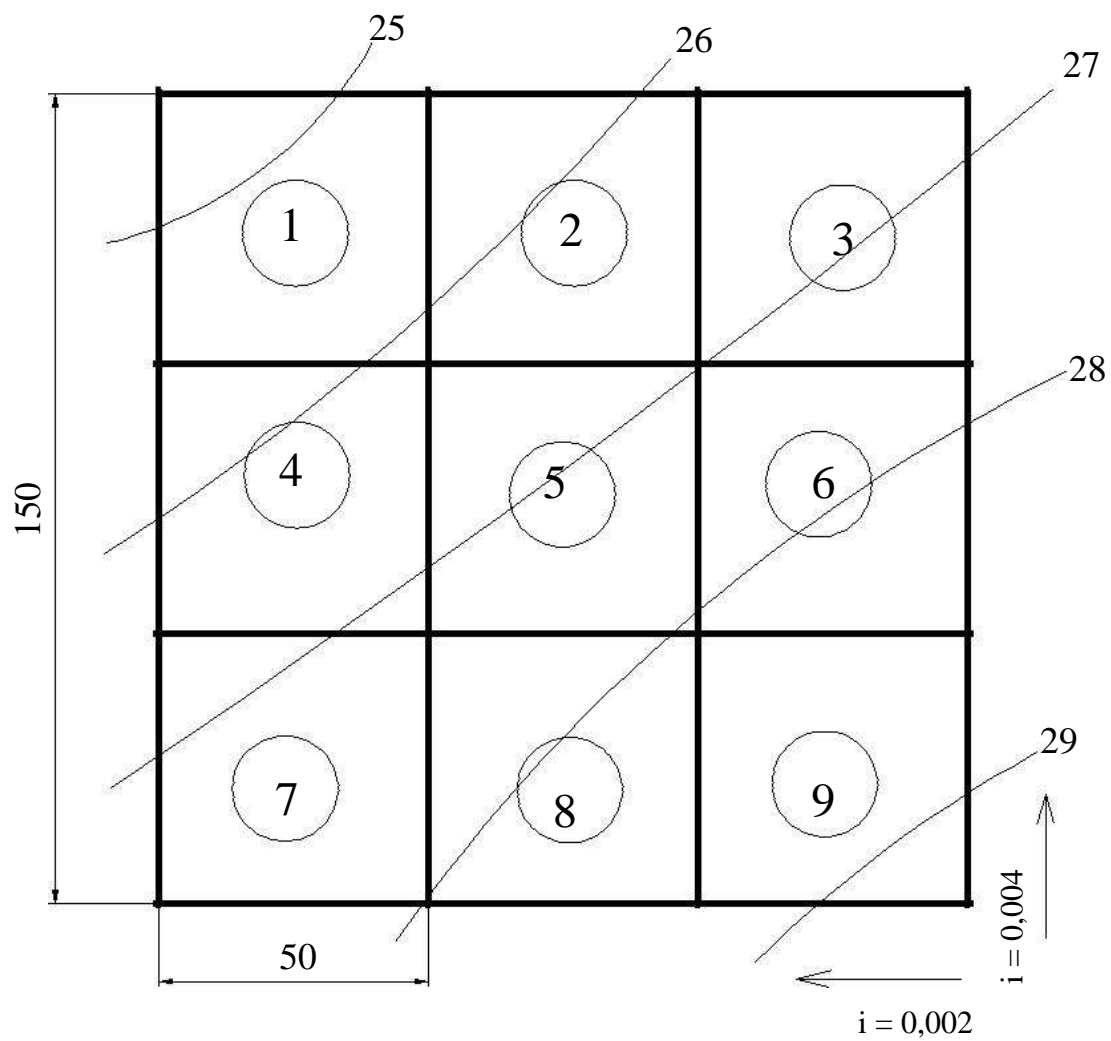
ДОДАТОК А

Складання наряду на виконання робіт із зведення каркасу одноповерхового будинку



ДОДАТОК Б

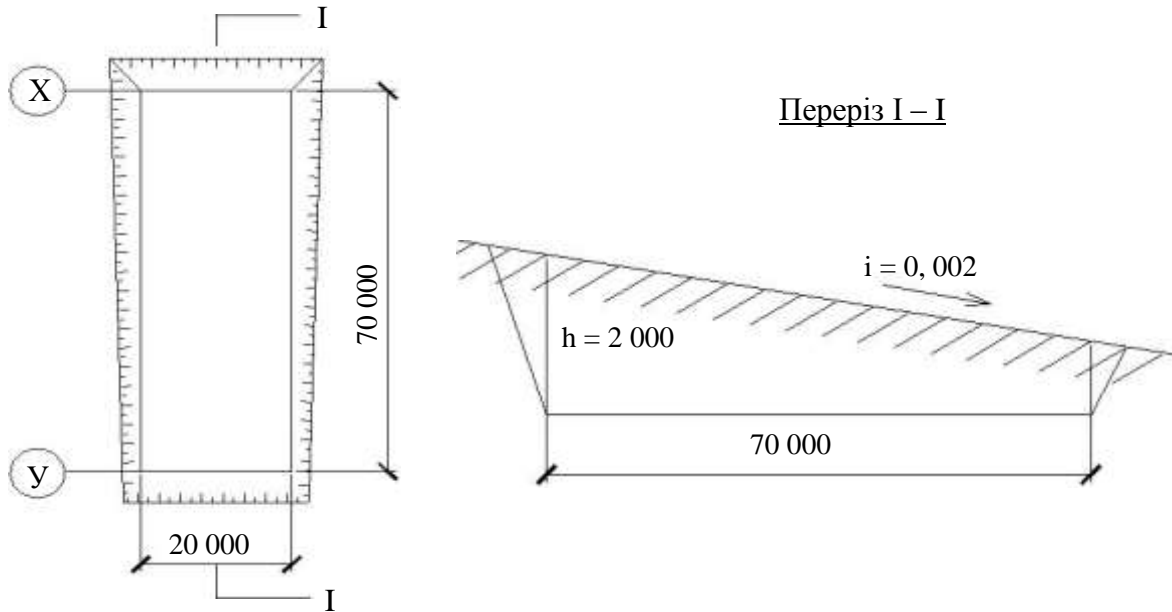
Підрахунок обсягів робіт під час вертикального планування



ДОДАТОК В

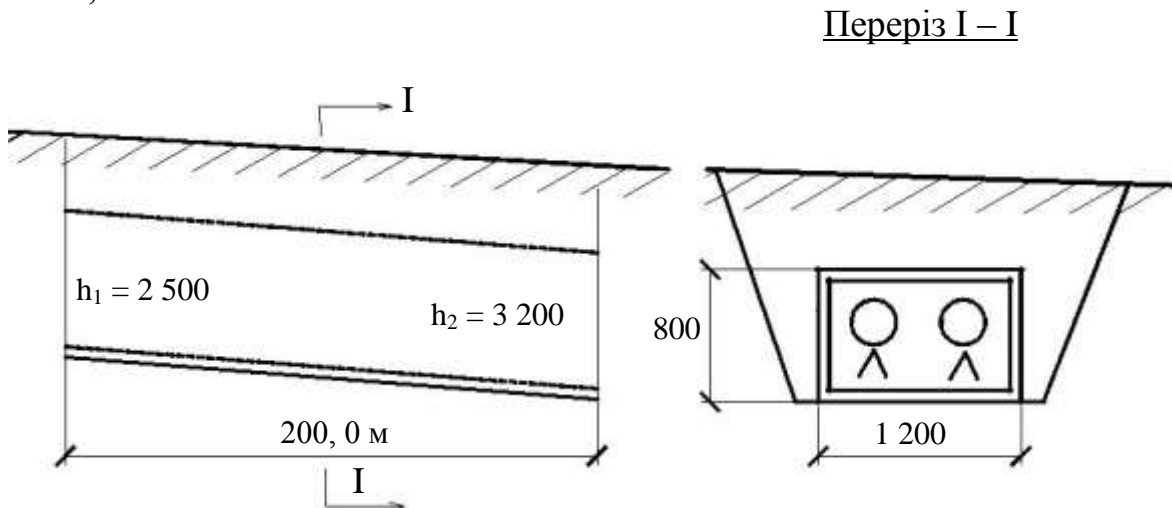
Підрахунок обсягів грабарства під час копання котлованів, траншей. Вибір одноковшового екскаватора під час копання траншеї

1. Визначити об'єм ґрунту в котловані розмірами по дну $70,0 \text{ м} \times 20,0 \text{ м}$. Глибина котловану по осі X $h = 2,0 \text{ м}$. Поверхня ґрунту має схил $i = -0,002$, коефіцієнт укосу $m = 0,5$.



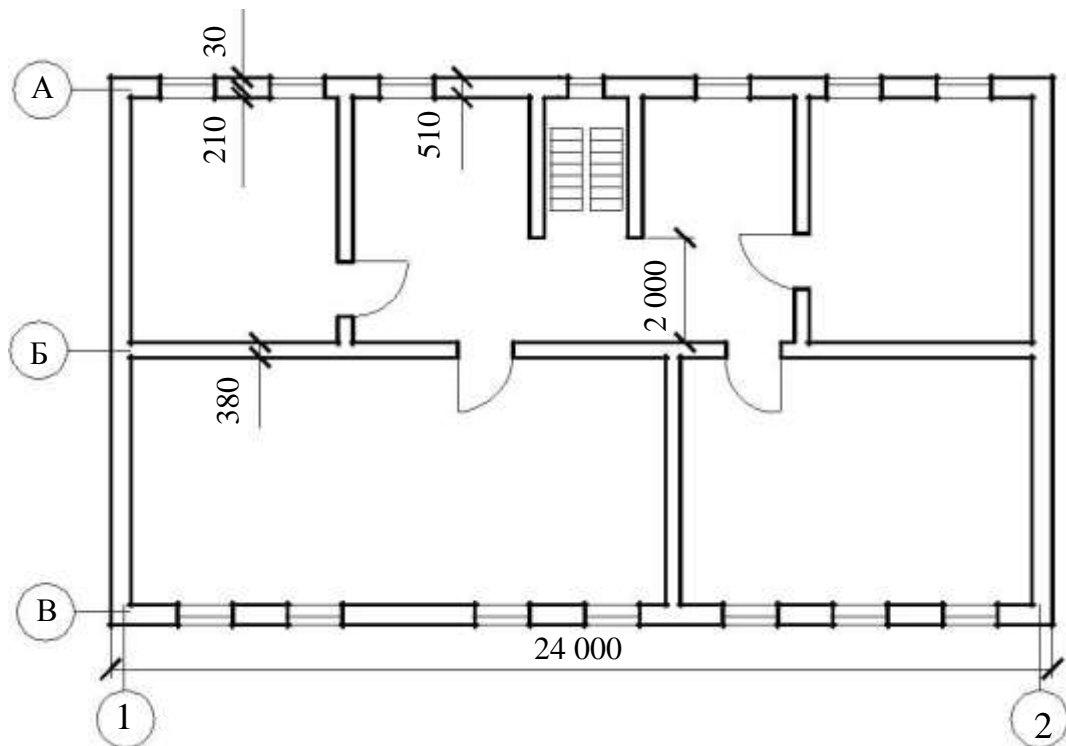
2. Проаналізувати технологічний процес копання ґрунту екскаватором, обладнаним зворотною лопатою, із завантажуванням у транспортні засоби. Навести схеми руху екскаватора забоем і розташування транспорту.

3. Визначити об'єм ґрунту для засипання траншеї після укладання теплофікаційних каналів. Довжина траншеї $L = 200 \text{ м}$, глибина на початку $h_1 = 2,5 \text{ м}$; в кінці $h_2 = 3,2 \text{ м}$. Коефіцієнт укосу $m = 0,67$. Ширина траншеї по дну повинна бути на $0,6 \text{ м}$ більше габаритів змонтованої споруди. Теплофікаційні канали виконані з збірних залізобетонних елементів. Переріз каналу $1,2 \text{ м} \times 0,8 \text{ м}$.



ДОДАТОК Г

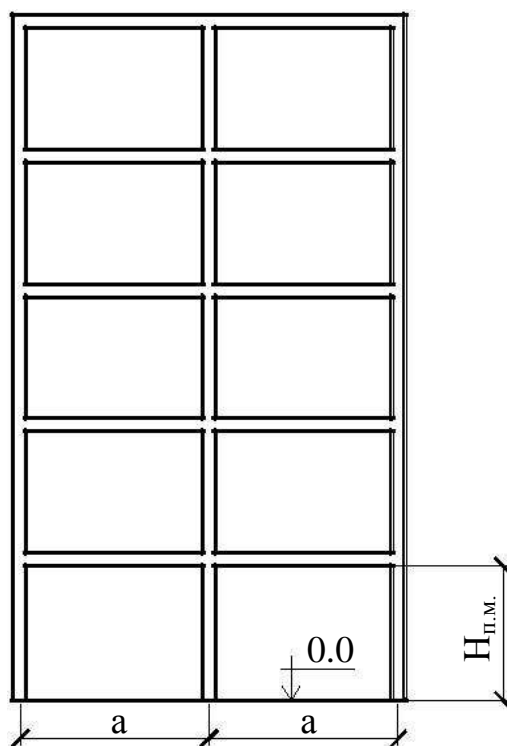
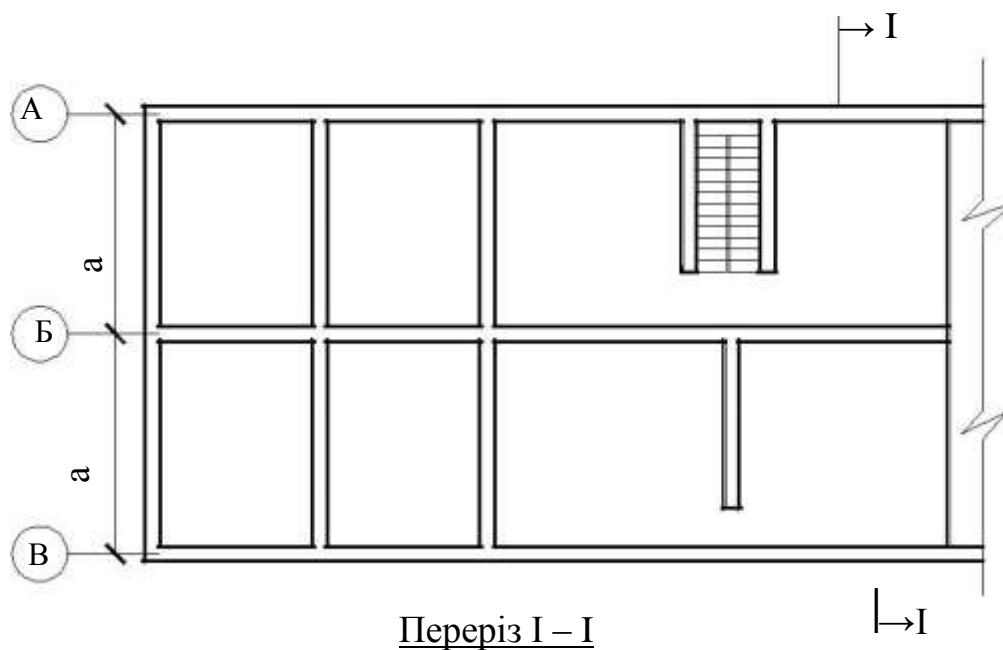
Підрахунок обсягів работ під час виконання цегельного мурування. Калькуляція трудових витрат і заробітної плати



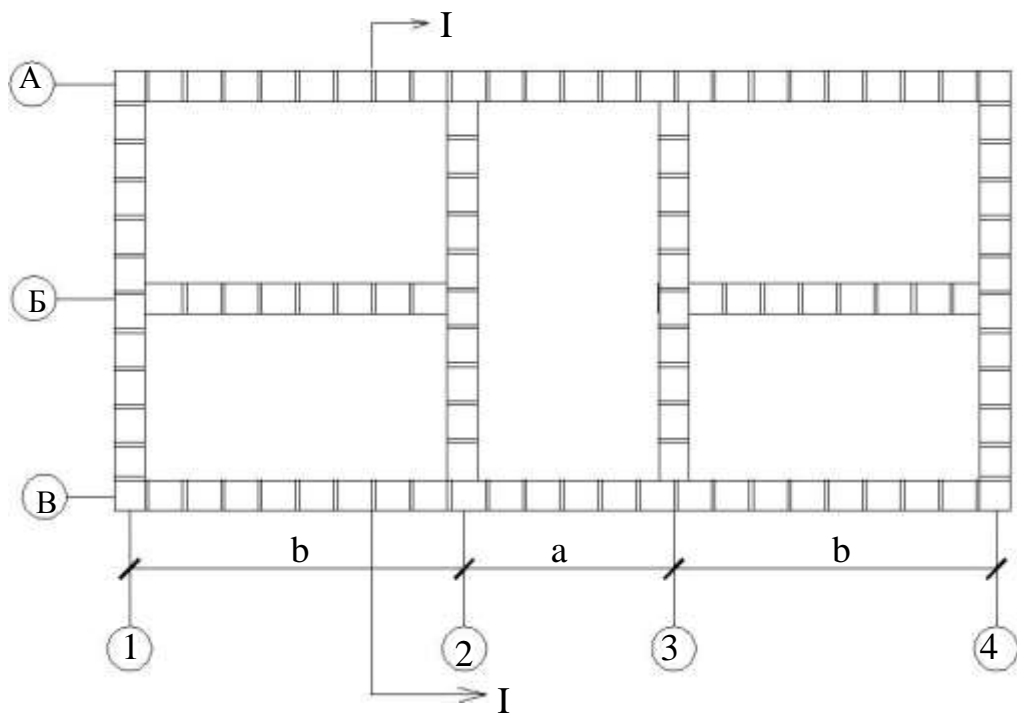
№ з/п	Показники
1	Товщина зовнішніх стін – 0,51 м
2	Товщина внутрішніх стін – 0,38 м
3	Вікна – 1,47 м × 1,75 м – 13 шт.
4	Вікна – 0,89 м × 1,75 м – 1 шт.
5	Двері – 1,48 м × 2,06 м – 2 шт.
6	Двері – 1,33 м × 2,06 м – 3 шт.

ДОДАТОК Д

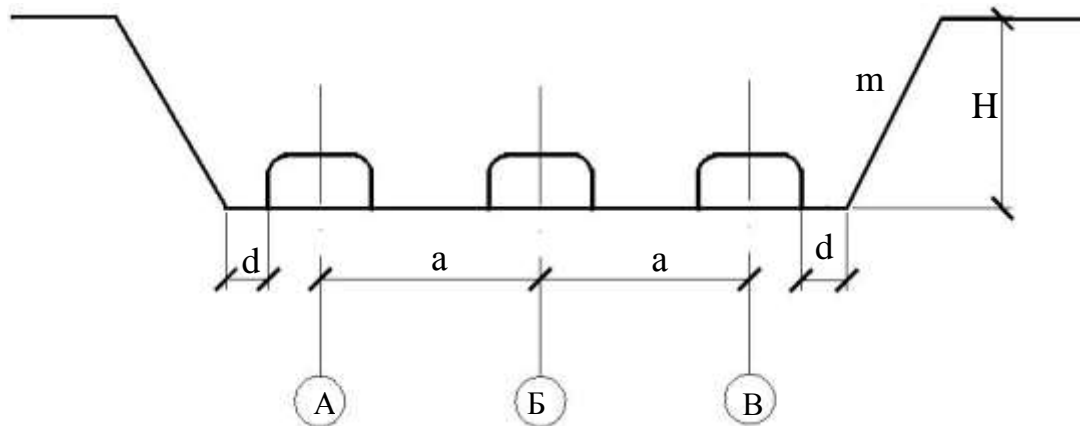
Вибір монтажних механізмів, пристроїв і такелажного обладнання



№ з/п	a	Кількість поверхів	$H_{п.м.}$	Маса плити, т
1	6	8	2,8	5980 × 1490 × 220
2	9	12	3,0	8980 × 1490 × 220
3	12	16	2,8	11980 × 1490 × 220



Переріз I – I



№ з/П	a_M	B_M	c_M	d_M	H_M	m	Маса блока, т
1	6,0	12,0	3,0	1,0	3,0	0,75	1,52
2	9,0	12,0	3,0	1,0	2,8	1,0	1,75
3	9,0	14,0	4,0	1,0	3,4	0,75	2,1

Електронне навчальне видання

Методичні рекомендації до проведення практичних занять та організації
самостійної роботи з навчальної дисципліни

«ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА»

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної
форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія,
освітньо-професійні програми «Промислове та цивільне будівництво»,
«Міське будівництво та господарство», «Теплогазопостачання та
вентиляція», «Водопостачання та водовідведення»)*

Укладачі: **ЯКИМЕНКО** Олег Вікторович,
МОРКОВСЬКА Наталія Георгіївна,
ЖИГЛО Анна Андріївна

Відповідальний за випуск *І. В. Говоруха*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *О. В. Якименко*

План 2022, поз. 13М

Підп. до друку 04.08.2023. Формат 60 × 84/16.

Ум. друк. арк. 1,6.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: office@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.