

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Одеська Державна академія будівництва та архітектури



Кафедра технології будівельного виробництва



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
З ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ 6.060101 «БУДІВНИЦТВО»

Одеса 2013

Мета цих методичних вказівок - надання допомоги студентам при підготовці до практичних занять, підготовки до іспиту і розробці технологічних карт при виконанні курсових і дипломних проектів.

Методичні вказівки рекомендується студентам всіх форм навчання та освітньо-кваліфікаційного рівня - бакалавр, за напрямом підготовки: 6.060101 «Будівництво», слухачам курсів підвищення кваліфікації та перекваліфікації спеціалістів, аспірантам та викладачам.

Методичні вказівки розроблені для проведення практичних занять з дисципліни «Технологія будівельного виробництва» з урахуванням передбаченого навчального навантаження в обсязі 26 годин на практичні заняття.

Практичні заняття та курсова робота проводяться і оцінюються згідно кредитно-модульної системи освіти у вищих навчальних закладах.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Одеської державної академії будівництва та архітектури.

Протокол № від 2012

Склали: Трофимова Л.Є. – к.т.н., доцент

Олійник Н.В. – к.т.н., доцент

Попов О.О. – к.т.н., доцент

Дмитрієва Н.В. – к.т.н., доцент

Борисов А.А. – к.т.н., асистент

Рецензенти:

Рябих С.В. – зам. директор з виробництва ОДО «Бетонекс» (Аккаржанський завод ЗБІ)

Ткаліч А.П. – доцент кафедри Основ і фундаментів ОДАБА, к.т.н.

Відповідальний за випуск:

Завідувач кафедрою ТБВ, д.т.н., професор Менайлюк О.І.

Зміст

	стр
Заняття 1. Тема «Технологія будівельного виробництва». Загальні положення та поняття. Тема «Технологічна карта та її склад».....	4
Заняття 2. Тема «Технічне нормування». «Трудові ресурси будівельних процесів». Методи підрахунку обсягів робіт. Рішення задач за розрахунками обсягів земляних робіт.....	8
Заняття 3. Тема: Пальові роботи. Визначення послідовності робіт. Рішення задач по визначенню обсягів і трудомісткості пальових робіт.....	16
Заняття 4. Тема: Кам'яні роботи. Організація робіт по цегляній кладці і монтажу збірних конструкцій.....	26
Заняття 5. Тема: Рішення задач по визначенню обсягів і трудомісткості цегляної кладки. Моделювання цегляної кладки.....	32
Заняття 6. Тема: Складання калькуляції трудових витрат.....	38
Заняття 7. Тема: Конструктивно-технологічні рішення улаштування покрівель....	40
Заняття 8. Тема: Організація виконання робіт. Тематичне опитування з пройденого матеріалу.....	49
Заняття 9 і 10. Календарне планування. Складання графіку виконання робіт.....	52
Заняття 11. Тема: Внутрішня і зовнішня обробка будинків і приміщень. Рішення задач по визначенню обсягів і трудомісткості даного виду робіт.....	57
Заняття 12. Тема: Конструктивно-технологічні рішення	64
Заняття 13. Тема: Техніко-економічні показники. Тема: Контроль якості. Техніка безпеки.	72
Список рекомендованої літератури.....	74
Додаток А.....	76

Практичні заняття з дисципліни «Технологія будівельного виробництва» проводяться в 5 семестрі з урахуванням передбаченої навчального навантаження в обсязі 26 годин.

Заняття 1.

Тема: «Технологія будівельного виробництва». Загальні положення та поняття.

Дисципліна «Технологія будівельного виробництва» вивчає способи виконання будівельних процесів і методи зведення, реконструкції, ремонту і перенесення будівель і споруд, що дозволяють при високій якості та максимальній механізації отримати найбільш високу продуктивність[1,2].

Виробничі процеси, що протікають на будівельному майданчику і мають кінцевою метою зведення, реконструкцію, відновлення, ремонт, розбирання або пересувку будівель і споруд називаються **будівельними процесами** [1,2].

Будівельні процеси класифікуються за: технологічними ознаками, складністю виконання робіт, ступенем участі машин і механізмів. Будівельні процеси за технологічними ознаками поділяються на:

- підготовчі;
- транспортні;
- основні;
- допоміжні;
- заключні;

за складністю виробництва:

- прості;
- комплексні.

за ступенем участі машини:

- ручні;
- механізовані;
- комплексно-механізовані;
- автоматизовані;

- автоматичні.

Результатом виконання будівельних процесів є будівельна продукція.

Визначення послідовності будівельних процесів (операцій) на прикладі технології улаштування фасадів «сухим» способом наводиться нижче.

Виробництво робіт по влаштуванню фасаду «сухим» способом можна розділити на наступні технологічні операції (процеси) [3,4]:

- монтаж лісів або колисок;
- установка лебідки чи іншого малогабаритного підйомного пристосування;
- очищення ізольованої поверхні фасаду;- установка кронштейнів;
- кріплення плит утеплювача дюбелями;
- влаштування вітрозахисною перешкоди;
- установка і вивірка напрямних;
- установка облицювальної панелі;
- установка віконних блоків.

Тема: «Технологічна карта та її склад». Рішення задач за розрахунками обсягів земляних робіт.

Рішення з технології та організації будівельного виробництва розробляються в складі проектів організації будівництва (ПОБ) і проектів виконання робіт (ППР) для конкретних об'єктів і технологій. Проект виконання робіт складається з трьох основних видів технологічних документів: графіків (календарних, мережевих, циклограм), будженплану і технологічних карт.

Розробка документації по ПОС і ППР регламентується ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва» [5] і Посібником по розробці ПОС і ППР до ДБН А.3.1-5-96 [6].

Будівництво об'єктів без проекту виконання робіт не допускається нормативними документами.

До основних нормативних документів у будівництві належать:

- СНиП - будівельні норми і правила;
- ЕНиР - єдині норми і розцінки;
- ВНіР - відомчі норми і розцінки;
- МНіР - місцеві норми і розцінки;

ДБН - Державні будівельні норми;

ДСТУ - Державні стандарти України.

Технологічні карти (ТК) є основною складовою частиною ППР і розробляються з метою забезпечення будівництва раціональними рішеннями по технології та організації виробництва робіт, сприяють підвищенню продуктивності праці, поліпшенню якості, зниженню вартості будівельно-монтажних робіт, забезпеченню безпечних умов праці на будівельному майданчику[1].

Склад технологічних карт.

- область застосування, де коротко характеризується вибраний будівельний процес, умови та особливості виконання робіт, способи механізації, кількості змін, геологічні, гідрологічні та кліматичні умови, термін виконання робіт, засоби транспортування матеріалів на майданчик та інші умови будівництва;
- вказівки з підготовки об'єкта та вимоги до готовності попередніх робіт і будівельних конструкцій, що забезпечують необхідний і достатній фронт робіт для виконання будівельного процесу, передбаченого картою;
- ескізи конструктивних частин будівлі (споруди), де виконуються роботи;
- схеми організації будівельного майданчика і робочої зони на час виробництва даного виду робіт із зазначенням всіх основних розмірів і місць розміщення будівельних машин, механізованих установок, складів основних матеріалів, виробів і конструкцій, під'їзних шляхів, мереж тимчасового енерго - і водопостачання, необхідних для виконання робіт ;
- вказівки щодо тривалості зберігання та запасу конструкцій, виробів і матеріалів на будівельному майданчику в робочій зоні;
- методи послідовності виконання робіт, розбивка будівлі на захватки, ділянки і яруси, способи транспортування матеріалів і конструкцій до робочих місць;
- типи застосовуваних риштування, пристосувань і монтажної оснастки;
- професійний і кількісно-кваліфікаційний склад будівельних підрозділів (бригад, ланок і т.д.) з урахуванням суміщення професій робочих;
- графік виконання робіт і калькуляція трудових затрат;

- вказівки по прив'язці карт трудових процесів, які передбачають раціональну організацію, методи організації праці робітників з виконання окремих робочих процесів і операцій, що входять в комплексний будівельний процес, передбачений технологічною картою;
- вказівки щодо здійснення контролю та оцінки якості робіт, що включають допуски відповідно до вимог будівельних норм, правил (стандартів) і робочого проекту;
- схеми операційного контролю якості робіт, що включають перелік контрольованих операцій, склад, зміст і способи контролю;
- перелік прихованих робіт, на які повинні складатися акти їх огляду в процесі будівництва;
- рішення щодо техніки безпеки та пожежо - вибухобезпеки, що вимагають спеціальної розробки (розрахунків і обґрунтувань) [4].

Однією з складової частини кредитно-модульної системи є тестовий контроль знань. Методика проведення модульного контролю з дисципліни «Технологія будівельного виробництва» наведена у додатку А. Питання для підготовки до тестування наведені у додатку А.

Видання завдань на курсове проектування.

Питання для самоконтролю.

1. *Що вивчає дисципліна «Технологія будівельного виробництва»?*
2. *За якими ознаками класифікуються будівельні процеси?*
3. *Дати визначення будівельної продукції.*
4. *Із яких технологічних операцій складається технологія улаштування фасаду «сухим» способом?*
5. *Які розділи повинна містити технологічна карта?*
6. *Які основні нормативні документи діють на території України в галузі будівництва.*

Заняття 2.

Тема: Методи підрахунків обсягів будівельних робіт. «Технічне нормування». «Трудові ресурси будівельних процесів».

Методи підрахунків обсягів будівельних робіт. До початку виконання робіт по розробці траншей і котлованів необхідно виконати роботи по зрізанню рослинного шару. Роботи виконуються бульдозером за один-два проходи по одному сліду на глибину до 15 см. Обсяг робіт визначається по площі будівельного майданчика під майбутнє будівля $[(BЗД + 1) \times (Lзд + 1)]$.

Підрахунок об'ємів земляних робіт при розробці траншей і котлованів під окремо стоячі фундаменти або суцільного котловану під будівлю, слід починати зі складання ескізів елементів плану та поперечних перерізів траншей і котлованів і визначення всіх їх розмірів, а так само геометричних розмірів фундаментів. Визначення обсягів земляних маси визначається згідно формулами, наведеними в методичних вказівках [7].

Обсяги опалубних, арматурних і бетонних робіт слід обчислювати згідно з методичними вказівками [8].

Обсяг покрівельних робіт плоских покрівель слід обчислювати за повною площею покриття згідно з проектними даними без вирахування площі, займаної слуховими вікнами і димовими трубами та без урахування їх обробки.

Площа обробки примикань підраховується як довжина примикань (периметр вентканалів, довжина парапетів тощо) помножена на ширину полотна (0,4 м) необхідної для обробки примикань.

Обсяги робіт з улаштування теплоізоляційного шару і цементно-піщаної стяжки обчислюються згідно з коефіцієнтом вказаним в таблиці норм МУ [9].

Підрахунок обсягів робіт для скатних покрівель. Довжина схилу покрівель приймається від коника до крайньої межі карниза з додаванням 70 мм на спуск покрівлі над карнизом. Довжина схилу для неметалічних покрівель з металевими карнизами - звисами приймається від коника до крайньої межі карниза зі зменшенням на 700 мм. Площа карниз-

них звисів при цьому підраховується окремо. Обсяг робіт по влаштуванню кроквяної частини обчислюється згідно з коефіцієнтом якій вказаний у таблиці норм МУ [10].

Обсяг робіт при влаштуванні фасадних систем обчислюється по площі торцевих і лицевих фасадів з вирахуванням площі скління і дверних прорізів. Площа фасаду обчислюється, як сума добутків довжини будівлі на висоту будівлі і ширини будівлі на його висоту[11].

Обсяг робіт при влаштуванні підлог підраховується як сума площ підлог приміщень будівлі, де застосовується даний вид покриття. Площа покриттів підлоги обчислюється як добуток довжини приміщення на його ширину. Обсяг робіт по влаштуванню плінтусів визначається як сума периметрів усіх приміщень будівлі за вирахуванням ширини дверних прорізів[12].

Рішення задач за розрахунками обсягів земляних робіт.

Завдання 1. Визначити найбільшу ширину лобової проходки екскаватора, обладнаного прямою лопатою. Переміщення екскаватора здійснюється по прямій (рис. 1) [13].

Визначити найбільшу ширину бічної проходки того ж екскаватора (рис 2).

РІШЕННЯ

1. Найбільша ширина лобової проходки на рівні стояння екскаватора (B_n) визначається за формулою 1[7,9]:

$$B_n = 2 \times 0,9 \times R_{\text{ст. max}}, \text{ м} \quad (1)$$

де: $R_{\text{ст. max}}$ - найбільший радіус різання на рівні стоянки (по табл. 1.), м.

2. Найбільша ширина лобовій проходки поверху (B) визначається за формулою:

$$B = 2 \times \sqrt{(0,9 \times R_{\text{max}})^2 - l_n^2}, \text{ м} \quad (2)$$

де: R_{max} - найбільший радіус різання (за табл.1), м;

l_n - довжина робочого пересування, м.

$$l_n = 0,75 \times l_p, \text{ м} \quad (3)$$

де: l_p - довжина рукояті (за табл. 1), м.

3. Найбільша ширина бічної проходки екскаватора (B), м:

$$B \approx \sqrt{(0,9 \times R_{\max})^2 - l_n^2} + 0,7 \times R_{\text{ст. max}}, \text{ м} \quad (4)$$

Таблиця 1

Вихідні данні

№ варіанту	Марка екскаватора	Найбільший радіус різання на рівні стояння, м	Найбільший радіус різання, м	Довжина рукояті, м
1	2	3	4	5
1	ЭО-3311Д	3,00	5,90	2,30
2	Э-652Б	4,70	7,80	4,50
3	ЭО-4112	4,35	7,20	4,50
4	ЭО-5111Б	5,00	9,20	4,98
5	ЭО-5115	4,80	8,40	4,98
6	Э-2503В	7,20	12,00	6,10
7	Э-2505	6,50	11,00	6,10
8	ЭО-3311Д	3,00	5,90	2,30
9	Э-652Б	4,70	7,80	4,50
10	ЭО-4112	4,35	7,20	4,50
11	ЭО-5111Б	5,00	9,20	4,98
12	ЭО-5115	4,80	8,40	4,98
13	Э-2503В	7,20	12,00	6,10
14	Э-2505	6,50	11,00	6,10
15	ЭО-3311Д	3,00	5,90	2,30
16	Э-652Б	4,70	7,80	4,50
17	ЭО-4112	4,35	7,20	4,50
18	ЭО-5111Б	5,00	9,20	4,98
19	ЭО-5115	4,80	8,40	4,98
20	Э-2503В	7,20	12,00	6,10
21	Э-2505	6,50	11,00	6,10
22	ЭО-3311Д	3,00	5,90	2,30
23	Э-652Б	4,70	7,80	4,50
24	ЭО-4112	4,35	7,20	4,50
25	ЭО-5111Б	5,00	9,20	4,98

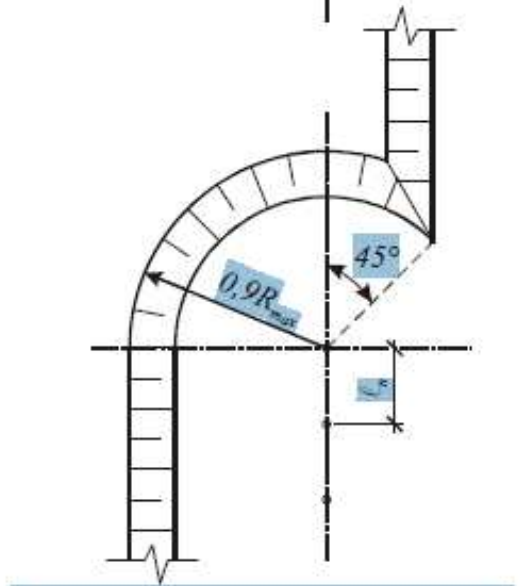
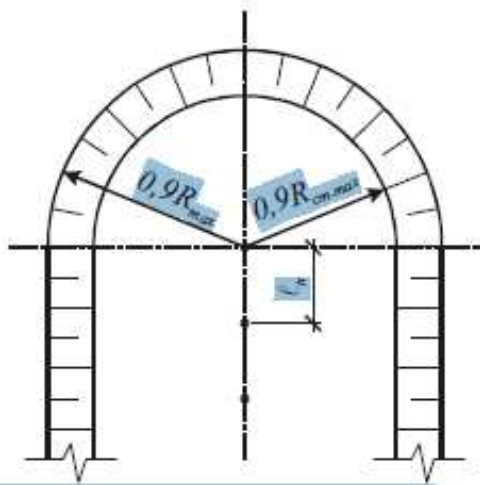
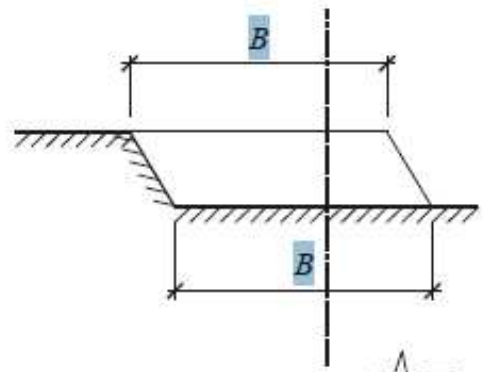
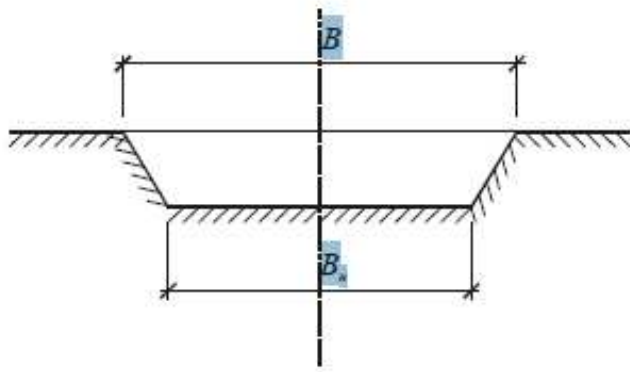


Рис. 1. Схема розробки виїмки прямолінійною лобовою проходкою

Рис. 2. Схема розробки виїмки бічною проходкою

Завдання 2. Визначити найбільшу ширину першої торцевої проходки екскаватора, обладнаного зворотною лопатою (рис. 3). Переміщення екскаватора здійснюється по прямій. Визначити найбільшу ширину другої та наступних бічних проходок того ж екскаватора (рис.4). Вихідні дані див. табл. 2.

РІШЕННЯ

1. Найбільша ширина першого торцевої проходки поверху при навантаженні ґрунту в транспортний засіб або односторонній відвал визначається за формулою [7,9]:

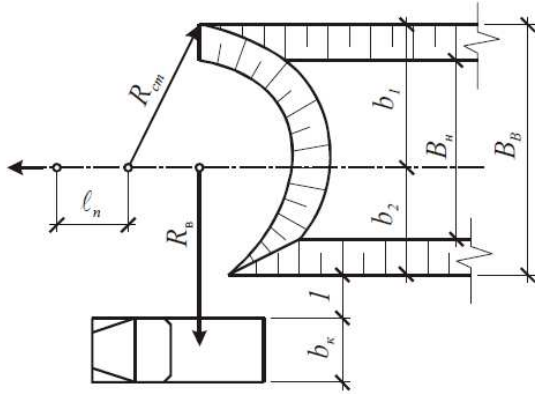


Рис. 3. Схема розробки виїмки торцевою проходкою (перша проходка): 1 – безпечна відстань (1м) від укосу до ближньої опори машини; т.с – транспортний засіб (самоскид)

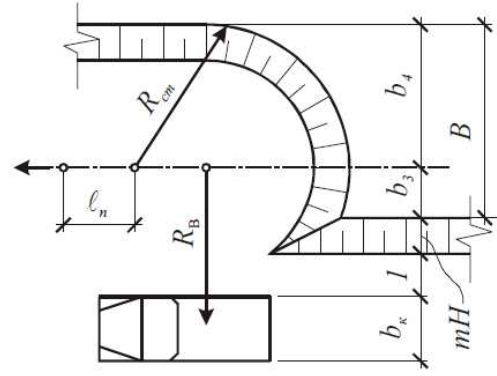


Рис. 4. Схема розробки виїмки боковою проходкою (друга і наступні проходки): 1 – безпечна відстань (1м) від укосу до ближньої опори машини; т.с – транспортний засіб (самоскид)

$$B_B = b_1 + b_2 \approx \sqrt{R_{ст}^2 - l_n^2} + (R_B - b_k/2 - 1), \text{ м} \quad (5)$$

де: $R_{ст}$ - найбільший радіус різання на рівні стоянки (за табл.2), м;
 l_n - величина робочої пересування (див. формулу 3), м;
 b_k - ширина транспортного засобу або відвалу (за табл.2), м;
 R_B - найбільший радіус вивантаження ґрунту в транспорт (за табл. 2), м.

2. *Ширина проходки понизу при однобічному розвантаженні ґрунту визначається:*

$$B_H = B_B - 2 \times m \times H, \text{ м} \quad (6)$$

де: m - коефіцієнт крутизни укосу (за табл. 2);

H - висота забою (за табл.2), м.

3. *Найбільша ширина другої та наступних бічних проходок визначається за формулою:*

$$B = b_3 + b_4 = (R_B - m \times H - b_k/2 - 1) + \sqrt{R_H^2 - l_n^2}, \text{ м} \quad (7)$$

де: R_H - радіус різання по дну котловану при найбільшій його глибині, м.

Згідно рис. 5:

$$R_H = x + b, \text{ м} \quad (8)$$

$$x \approx \sqrt{a^2 - (H + h)^2}, \text{ м} \quad (9)$$

Вихідні данні

№ варіанту	Марка екскаватора	Найбільший радіус різання на рівні сто- яння, м	Найбільший радіус відвантажен- ня у транспорт, м	Довжина рукояті, м	Ширина транспор- ного засобу, м	Коефіцієнт крутісті схилу	Висота забою, м	Відстань від осі п'яти до осі обер- тання, м	Висота до осі п'яти стріли, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЭО-1514	4,10	1,41	3,90	2,35	0,67	1,5	1,1	0,60
2	ЭО-3322А	8,60	2,55	7,10	2,53	1,00	3,0	0,80	1,93
3	ЭО-5015А	7,00	2,80	4,90	2,40	0,50	1,5	0,16	1,39
4	ЭО-4121	9,20	2,99	6,70	2,53	1,00	3,0	0,52	2,02
5	ЭО-4123	7,00	2,93	6,40	2,40	0,25	1,5	0,10	1,94
6	ЭО-4321	10,20	2,93	6,40	2,90	0,67	3,0	0,10	2,22
7	ЭО-5122	10,00	3,70	7,35	2,90	0,00	1,5	0,65	2,02
8	ЭО-6121	11,80	4,40	7,60	2,70	0,50	3,0	0,77	2,43
9	ЭО-3111	11,10	2,30	10,00	2,70	0,00	1,5	0,75	2,22
10	Э – 652Б	11,10	3,02	10,00	2,70	0,25	3,0	1,00	1,50
11	ЭО-5111А	13,50	3,47	12,20	2,84	0,00	1,5	1,15	1,57
12	Э-1251Б	14,30	3,20	12,40	2,84	1,05	3,0	1,30	1,57
13	Э-1514	4,10	1,41	3,90	2,35	0,50	2,0	1,10	0,60
14	ЭО-3322А	8,60	2,55	7,10	2,53	1,00	2,5	0,80	1,93
15	Э-5015А	7,00	2,80	4,90	2,40	1,00	2,0	0,16	1,39
16	ЭО-4121	9,20	2,99	6,70	2,53	1,00	2,5	0,52	2,02
17	ЭО-4123	7,00	2,93	6,40	2,40	0,67	2,0	0,10	1,94
18	ЭО-4321	10,20	2,93	6,40	2,90	0,67	2,5	0,10	2,22
19	ЭО-5122	10,00	3,70	7,35	2,90	0,50	2,0	0,65	2,02
20	ЭО – 6121	11,80	4,40	7,60	2,70	0,50	2,5	0,77	2,43
21	ЭО-3111	11,10	2,30	10,00	2,70	0,25	2,0	0,75	2,22
22	Э – 652Б	11,10	3,02	10,00	2,70	0,25	2,5	1,00	1,50
23	ЭО-5111А	13,50	3,47	12,20	2,84	1,05	2,0	1,15	1,57
24	Э-1251Б	14,30	3,20	12,40	2,84	1,05	2,5	1,30	1,57
25	Э-1514	4,10	1,41	3,90	2,35	0,50	2,2	1,10	0,60

де: H - висота забою (по табл. 2.), м

b - відстань від осі п'яти до осі обертання (по табл. 2.), м;

h - висота до осі п'яти стріли (по табл. 2.), м.

$$a \approx \sqrt{(R_{ст} - b)^2 + h^2}, \text{ м} \quad (10)$$

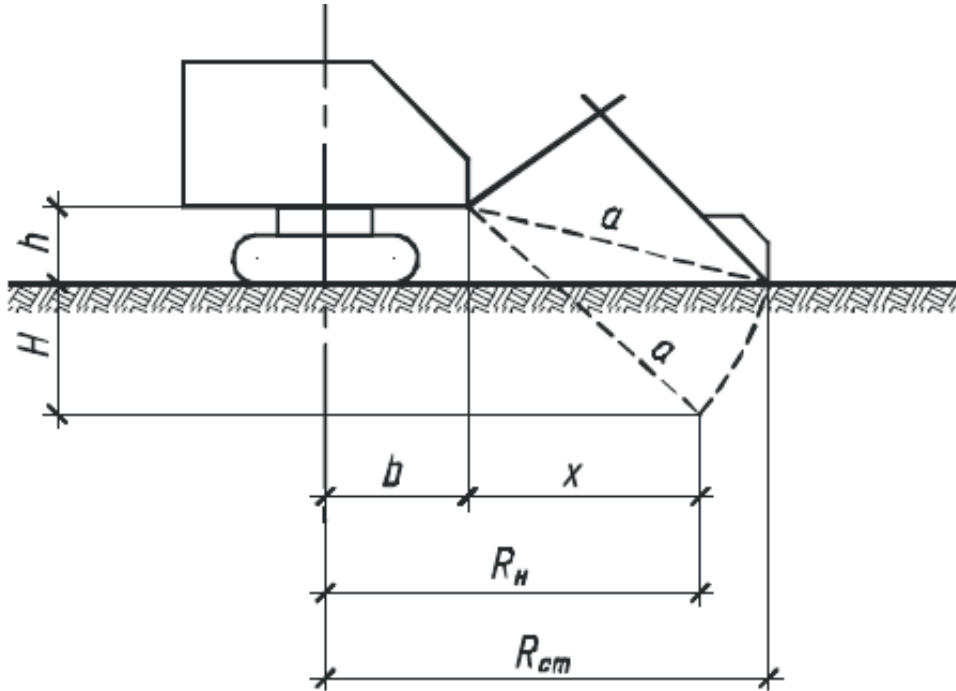


Рис.5. Схема визначення найбільшого радіуса копання понизу

«Технічне нормування». Технічне нормування - це встановлення технічно обґрунтованих норм витрат праці, машинного часу і матеріальних ресурсів на одиницю продукції [1,2].

Продуктивність праці - кількість будівельної продукції, випущене за одиницю часу.

Норма часу - це кількість робочого часу, необхідна для виробництва одиниці доброякісної продукції робітниками відповідної кваліфікації.

Трудомісткість - це кількість робочого часу, необхідна для виробництва всього обсягу доброякісної продукції певною кількістю робочих.

Норма вироблення робітника чи ланки робітників - це кількість продукції, що виробляється за одиницю часу, за умов, прийнятих для встановлення норм часу.

«Трудові ресурси будівельних процесів». Трудові ресурси - це люди, що володіють спеціальними навичками для здійснення будівельних процесів [1,2].

Професія визначається видом здійснюваних будівельних процесів (бетонщик, муляр і т.д.).

Спеціальність визначає більш вузьку спеціалізацію по даному виду робіт (тесляр-опалубщик та ін.)

Кваліфікація - рівень підготовки робітників різних професій.

Рішення задач по визначенню об'ємів робіт.

Завдання 3. Підрахуйте обсяги робіт та їх трудомісткість при влаштуванні рулонної покрівлі розмірами в плані 48 x 108 м.

- 1) Пароізоляція з 1 шару руберойду
- 2) Теплоізоляція з мінераловатних плит.
- 3) Цементно-піщана стяжка.
- 4) Двошаровий рулонний килим з руберойду з захисним шаром з гравію.

Завдання 4. Визначити обсяги та трудомісткості робіт при влаштуванні підлог по ґрунту в промисловому приміщенні розміром 24x72 метри.

- 1) Ущільнення ґрунту
- 2) щебенева підготовка товщиною 100 мм.
- 3) Бетонна підготовка товщиною 150 мм.
- 4) Бетонне покриття товщиною 50мм.

Завдання 5. Визначити обсяги і трудомісткість робіт при оштукатурюванні цегляних стін перегородок висотою 2,7 м, якщо їх загальна довжина 120м. У стінах і перегородках є отвори: віконні 1,2 x 1,2 м-12 штук, 1,2 x 1,8 м-4 штуки, дверні 0,9 x2, 1 м-5 штук.

Оштукатурювання стін і перегородок здійснюється з двох сторін. Штукатурка покращена.

Питання для самоконтролю:

1. Які правила обчислення обсягів покрівельних робіт?
2. Які правила обчислення обсягів робіт при влаштуванні фасадних систем?
3. Дати визначення поняття «технічне нормування».
4. Дати визначення поняття «продуктивність праці».
5. Дати визначення поняття «норма часу».
6. Що таке «норма вироблення»?
7. Що таке трудові ресурси?

Заняття 3.

Тема: Пальові роботи. Визначення послідовності робіт. Рішення задач по визначенню обсягів і трудомісткості пальових робіт.

Палі призначені для передачі навантаження від будівлі або споруди на ґрунти, підвищення несучої здатності слабких ґрунтів, огороження просторів від доступу води, запобігання осипання або сповзання ґрунтів.

Технологія виробництва пальових робіт пройшла великий шлях розвитку від примітивних способів забивання дерев'яних паль до сучасних методів пальових робіт, заснованих на використанні ефективних методів і засобів механізації. Саме створення високопродуктивних установок для пальових робіт призвело до того, що в останні роки різко розширилася сфера застосування пальових фундаментів в масовому промисловому і цивільному будівництві, де вони завдяки ряду переваг прийшли на зміну тим які раніше застосовувалися стрічковим і стовпчастим фундаментам. Пальові фундаменти замість традиційних стрічкових і стовпчастих на природній основі дозволяють зменшити обсяг земляних робіт на 70 ... 75%, витрати бетону на 25 ... 30%. знизити трудомісткість робіт по зведенню підземної частини споруд в 1,5 ... 2 рази, скоротити терміни будівництва і створити сприятливі умови для зведення надземної частини будівель, а також для монтажу технологічного устаткування при будівництві промислових об'єктів і спеціальних споруд.

Палі прийнято класифікувати за способом передачі навантажень, матеріалом, формою ствола та поперечного перерізу і за методом виробництва робіт. Класифікація паль представлена на рис.6.



Рис.6. Класифікація палів

Технологія заглиблення готових палів. Забивання - основний спосіб заглиблення готових палів. Для забивання застосовують спеціальні установки - копри, обладнані механічними, пароповітряними або дизельними молотами. Механічні та пароповітряні молоти в масовому будівництві поступово замінюються гідравлічними і вібраційними дизель-молотами через їх високу продуктивність і простоту експлуатації. Випущені раніше копри на рейковому і пневмоході замінюються копровими установками на гусеничному ході через їх високу маневреність і прохідність.

Підготовчі роботи включають в себе: розчищення і планування майданчика; розбивку положення паль, влаштування обносок і шляхів пересування копрів; доставку і складування паль, доставку устаткування; обладнання освітлення майданчика і робочих місць; пробну забивку, за результатами якої коректуються схеми забивання і проект виробництва палевих робіт.

Крім спеціалізованих копрових установок для заглиблення паль використовуються універсальні машини - екскаватори, для чого їх обладнують підвищеною щоглою. Завдяки установці за короткий проміжок часу направляючої на стандартну кранову стрілу екскаватор виконує функції палебійної машини.

Забиваються дерев'яні, залізобетонні, сталеві палі і шпунтові огорожі. Нижній кінець дерев'яних паль загострюють і встановлюють металеві черевики, які захищають гострі палі від пошкодження при заглибленні; на головну частину палі надягають бугель - металеве кільце, що охороняє палю від "размочалення" при ударах. Для запобігання гниття дерев'яні палі просочують антисептиком і розміщують нижче рівня ґрунтових вод.

Для підвищення тріщиностійкості арматуру залізобетонних паль рекомендується попередньо напружувати, а перед заглибленням - просочувати сумішами на основі нафтобітуму. Металеві палі і шпунтові огорожі, заглиблювані забиванням, покривають антикорозійною обмазкою. Забивання паль ведеться до отримання заданої проектом відмови. Відмова - глибина заглиблення палі від одного удару. Відмову вимірюють з точністю до 1 мм. Осадку від одного удару в кінці забивання палі зміряти важко, тому відмову визначають як середнє значення при серії ударів (так звана залага, або забійка).

При заглибленні паль дизель-молотами і пароповітряними молотами одиночної дії залага приймається рівною 10 ударам, при заглибленні паль молотами подвійної дії і віброзаглиблювачами залогоу приймають рівною

кількості ударів за 1 хвилину забивання. Процес заглиблення палі складається з наступних операцій:

- підтягування і підйом палі з одночасним закладом її верхньої частини в гніздо наголовника в нижній частині молота;
- установка палі в направляючі в місці забивання;
- забивання палі спочатку декількома легкими ударами з подальшим збільшенням сили ударів до максимальної. При відхиленні положення палі від вертикалі більш ніж на 1% палю виправляють підпорами, стягуваннями і т.п., або витягують і забивають знов;
- пересування копрової установки і зрізання палі по заданій відмітці. Дерев'яні палі зрізують пилою, верх залізобетонних паль зрубують відбійним молотком, арматуру зрізують газовим різанням. Оголену арматуру потім зварюють з арматурою ростверку.

Існують наступні основні схеми забивання паль (рис.7): рядова, секційна і дві спіральних (від країв до середини в звичайних умовах, від середини до країв при щільному ґрунті).

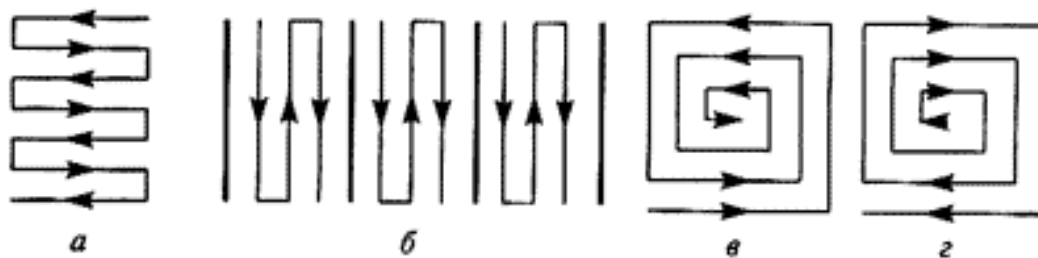


Рис.7. Схеми проходок при заглибленні паль

а - рядова, б - секційна; в, г - спіральні.

Недоліком забивних паль є динамічний вплив на людей і будівлі, тому були розроблені безударні способи заглиблення готових паль.

Вібраційним способом зазвичай заглиблюють трубчасті палі і сталевий шпунт, оскільки такі конструкції паль при заглибленні зустрічають менший опір ґрунту. Залежно від маси паль використовують низькочастотні (400 коливань в хвилину) або високочастотні заглиблювачі (1500 коливань в хвилину). Останні застосовуються при заглибленні паль невеликої маси.

Вібраційний спосіб найбільш ефективний при незв'язних водонасичених ґрунтах.

Віброударний спосіб заглиблення палей - універсальний. Вібромолот здійснює удари по наголовнику палі, коли проміжок між ударником віброзбуджувача і палею менше амплітуди коливань збудника.

Спосіб вдавлювання коротких палей (до 6 м) більш безпечний для навколишніх споруд, ніж вібраційний і віброударний способи. Однак у щільних ґрунтах перед вдавлюванням необхідно бурити лідерні свердловини невеликого діаметру.

При вібровдавлюванні паля заглиблюється від комбінованих впливів вібрації і статичного навантаження. Цей спосіб більш ефективний, ніж просте вдавлювання.

Гвинтові палі виготовляють сталевими або комбінованими: нижня гвинтова частина - сталева; верхня - залізобетонна. Такі палі застосовуються як фундаменти і анкери при будівництві щогл, ліній електропередачі, радіозв'язку тощо.

З підмивом під тиском води не менше 0,5 МПа можуть заглиблюватися палі-стійки, якщо немає небезпеки осідання довколишніх споруд. Розташування підмивних трубок буває центральним або бічним. Центральне розташування більш переважно, оскільки при бічному розташуванні підмивні трубки часто пошкоджуються і заповнюються ґрунтом. У зв'язку з розмивом ґрунту під п'ятою палі за 1 ... 1,5 м до проектною відмітки підмив припиняють, далі палею заглиблюють без підмиву.

Електроосмос використовують при заглибленні палей в щільні глинисті ґрунти. Після короточасного впливу постійного струму біля стінок заглиблюваної палі-катода збирається ґрунтова вода, знижуються сили тертя між палею і ґрунтом.

Улаштування набивних палей. Основний недолік набивних палей - перевитрата матеріальних і трудових ресурсів за рахунок зрублювання оголовків палей ("попів"), які утворюються в результаті неоднакових відмов.

Перевага набивних палів - економія матеріалів. Є також додаткова можливість виготовлення палів різної несучої здатності без значної зміни технології робіт. Можливо виробництво робіт поблизу будівель і споруд, оскільки вони не супроводжуються значними динамічними впливами на навколишнє середовище на відміну від заглиблення готових палів.

Набивні палі виготовляють безпосередньо на майданчику в проектному положенні методом улаштування свердловин і заповнення їх бетонною сумішшю або іншими матеріалами.

Спочатку влаштовувалися набивні бетонні трамбовані палі (палі Страуса) в результаті буріння свердловин і укладання бетонної суміші з трамбуванням. На цій основі розроблені і застосовуються такі види набивних палів.

Вібротрамбовані палі (рис.8) влаштовують в сухих зв'язних ґрунтах. У ґрунт заглиблюють обсадну трубу з черевиком, яка оберігає її внутрішню порожнину від потрапляння ґрунту. Завантажують порцію бетонної суміші і трамбують її за допомогою трамбувальної штанги, підвішеної до вібронавантажувача; при трамбуванні утворюється розширена п'ята палі. Укладають і трамбують наступні шари. Витягують обсадну трубу при працюючому вібронавантажувачі та встановлюють арматурний каркас для зв'язку з ростверком.

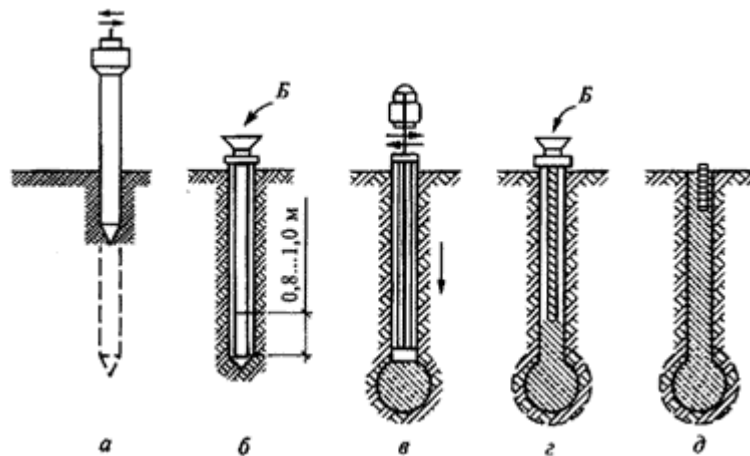


Рис.8. Технологічна схема влаштування вібротрамбованих палів
 а - влаштування свердловини; б, г - укладання бетонної суміші; в - ущільнення бетонної суміші; д - закінчення бетонування.

Конічні палі в виштампованому ложі (рис.9) отримують в процесі утворення конічної свердловини після забивання лідера, заповнення свердловини бетонною сумішшю (Б) або щебенем (Щ), повторного виштамповування конічної свердловини, установлення арматурного каркасу та бетонування палі.

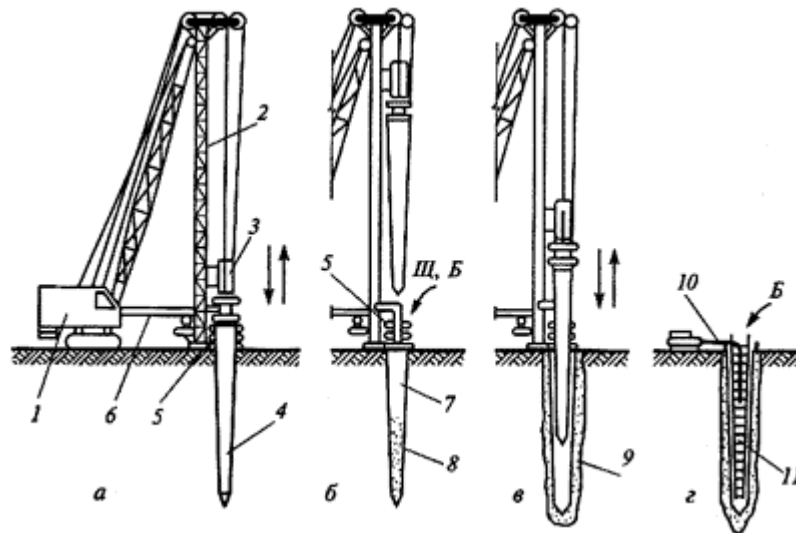


Рис.9. Технологічна схема влаштування набивних конічних паль у виштампованому ложі

а - утворення конічної свердловини; б - заповнення свердловини жорсткою бетонною сумішшю або щебенем; в - виштампування конічної свердловини повторним заглибленням лідера; г - установлення арматурного каркасу і бетонування палі; 1 - базова машина; 2 - щогла; 3 - падаючий вантаж; 4 - конічний лідер; 5 - гідравлічний пристрій для витягання лідера; 6 - гідроциліндр; 7 - конічна свердловина; 8 - жорстка бетонна суміш або щебінь; 9 - бетонна суміш, втрамбована в стінки свердловини; 10 - вібратор; 11 - арматурний каркас.

Частотрамбовані палі (рис.10) утворюються в результаті забивання обсадної труби з металевим черевиком, установлення арматурного каркасу та укладання високорухливої бетонної суміші з одночасними зворотнопоступальними ударами молота, щоб обсадна труба при кожному циклі ударів піднімалася на 4 - 5 см, потім опускалася на 2 - 3 см і таким чином ущільнювала бетонну суміш. Далі обсадну трубу витягають.

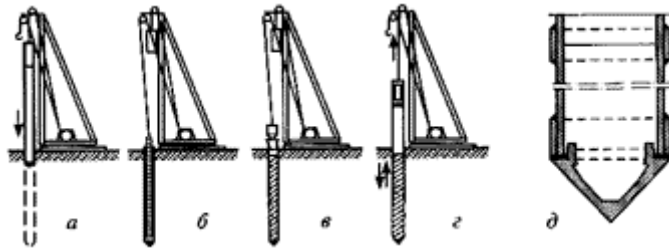


Рис.10. Технологічна схема влаштування частотрамбованих паль
 а - влаштування свердловини; б - установлення арматурного каркаса; в - укладання бетонної суміші; г - витягування обсадної труби; д - нижня частина обсадної труби з залишеним черевиком.

Пневмонабивні палі влаштовують в обводнених грунтах, для чого після буріння свердловини встановлюють арматурний каркас, стисненим повітрям витісняють ґрунтову воду, порціями укладають бетонну суміш методом пневматичного бетонування з одночасним підйомом обсадної труби, в якій постійно підтримується підвищений тиск повітря (0,2 - 0,3 МПа).

Піщані і ґрунтові палі влаштовують звичайно в цілях зміцнення слабких ґрунтів (рис.11, а). При виготовленні піщаних паль користуються вібронабивним способом, для чого обсадну трубу з закритим наконечником заглиблюють і заповнюють піском. При підйомі труби з вібруванням кільце з наконечника труби спадає (рис.11, б), і пісок заповнює свердловину. Якщо влаштувати свердловину (рис.11, в) бурінням, а потім подати в неї водо-цементну суспензію, то при зворотному русі бура ґрунт переміщується, насичується водо-цементною суспензією, твердне. Такі ґрунтобетонні палі поширені в Європі через достатню міцність і низьку собівартість.

Буронабивні палі найбільш поширені через економічність і високу несучу здатність. Палі можуть бетонуватися без обсадної труби: у відкритій свердловині ("сухий" спосіб) або з заповненням свердловини глинистим розчином; а також з обсадною трубою. Свердловина влаштовується витрамбовуванням, обертальним або ударним бурінням.

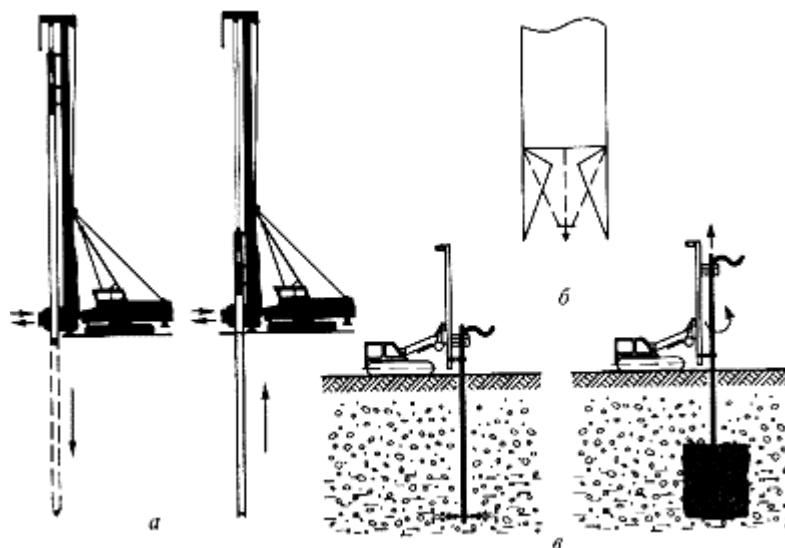


Рис.11. Схеми влаштування ґрунтових паль

а - влаштування ґрунтопісчаних паль; б - розкриття наконечника; в - виготовлення ґрунтобетонних паль.

Завдання 1. Підрахувати обсяги бетонних робіт і їх трудомісткість при влаштуванні буронабивних паль у сухих стійких ґрунтах з бурінням свердловин обертальним (ковшовим) методом. Кількість паль 24. Конструктивне рішення палі: довжина 13,5 м, діаметр 800мм. Норма часу 1,81 люд-год; 1,86 маш-год.

Завдання 2. Визначити послідовність робіт при влаштуванні пневмонабивних паль.

Завдання 3. Визначити послідовність робіт при заглибленні паль вібраційним методом.

Завдання 4. Підрахувати витрати праці при заглибленні паль в сухих стійких ґрунтах методом вдавлювання. Кількість паль- 56. Конструктивне рішення палі: довжина 5м; матеріал - залізобетон. Норма часу 4,05 чол-год; 7,86 маш-год.

Завдання 5. Підрахувати витрати праці при забиванні паль віброударним способом. Вихідні дані визначаємо за таблицею 3.

Вихідні дані

Таблиця 3

Номер варіанта	Кількість палів, шт	Довжина палів, м до	Матеріал палів	Група ґрунту	Норма часу, люд-год маш-год
1	36	6	залізобетон	1	<u>49,8</u> 46,6
2	28	8	сталь	1	<u>20,44</u> 8,10
3	42	8	залізобетон	2	<u>63</u> 53
4	30	6	залізобетон	3	<u>34</u> 30
5	44	12	залізобетон	1	<u>44</u> 35
6	22	8	сталь	2	<u>23,94</u> 9,91
7	32	8	залізобетон	3	<u>54</u> 49
8	50	8	залізобетон	1	<u>40</u> 35
9	27	10	сталь	2	<u>13,09</u> 5,16
10	35	16	залізобетон	2	<u>75</u> 65

Питання для самоконтролю.

- 1. Які види палів ви знаєте?*
- 2. За якими ознаками класифікуються палі?*
- 3. Дайте визначення поняття «відмова».*
- 4. У чому полягає суть заглиблення забивних палів віброударним способом?*
- 5. Які ви знаєте способи улаштування набивних палів?*

Заняття 4.

Тема: Кам'яні роботи. Організація робіт по цегляній кладці і монтажу збірних конструкцій.

Завдання 1. Визначити міцність зимової кладки в момент відтавання розчину при $R_p = 0$ (див. табл. 4) [7].

Таблиця 4

Вихідні дані

№ варіантів	Марка цегли (міцність на стиск, МПа)	Марка розчину (міцність на стиск, МПа)	Втрати міцності розчину, %
1	7,5	20,0	10,0
2	10,0	15,0	15,0
3	12,5	10,0	20,0
4	15,0	7,5	25,0
5	20,0	5,0	30,0
6	25,0	2,5	35,0
7	30,0	1,0	40,0
8	7,5	10,0	45,0
9	10,0	7,5	50,0
10	12,5	5,0	10,0
11	15,0	2,5	15,0
12	20,0	1,0	20,0
13	25,0	1,0	25,0
14	30,0	2,5	30,0
15	7,5	15,0	35,0
16	10,0	10,0	40,0
17	12,5	7,5	45,0
18	15,0	1,0	50,0
19	20,0	2,5	15,0
20	25,0	7,5	20,0
21	30,0	5,0	25,0
22	7,5	15,0	30,0
23	10,0	5,0	35,0
24	12,5	2,5	40,0
25	15,0	5,0	45,0

РІШЕННЯ

1. Межа міцності кладки на стиск ($R_{кл}$) визначається за формулою:

$$R_{кл} = A \times R_k \times \left(1 - \frac{a}{b + R_p / (2 \times R_k)}\right), \text{ МПа} \quad (11)$$

де: R_k - межа міцності каменю, з якого виконана кладка (по табл. 4), МПа;

R_p - межа міцності розчину (по табл. 4), МПа;

A , a , b - емпіричні коефіцієнти (див. табл. 5), з яких A визначається за формулою:

$$A = \frac{10 + R_k}{10 + n \times R_k} \times k, \quad (12)$$

Таблиця 5

Дослідні значення коефіцієнтів

Вид кладки	Значення коефіцієнтів			
Кладка з цегли правильної форми при висоті ряду 5-14см	a	b	n	k
	0,2	0,3	3,3	1,0

ПРИКЛАД. Визначити межу міцності зимової кладки в момент відтавання розчину, міцність цегли $R_k = 10,0$ МПа. З табл. 5 значення коефіцієнтів рівні: $a = 0,2$; $b = 0,3$; $n = 3,3$; $k = 1,0$.

$$A = \frac{10 + R_k}{10 + n \times R_k} \times k = \frac{10 + 10}{10 + 10 \times 3,3} \times 1 = 0,47.$$

Межа міцності кладки що тільки викладена або міцність зимової кладки після відтавання розчину, коли $R_p = 0$:

$$R_{кл} = A \times R_k \times \left(1 - \frac{a}{b + R_p / (2 \times R_k)}\right) = 0,47 \times 10 \times \left(1 - \frac{0,2}{0,3}\right) = 1,57 \text{ МПа}$$

Завдання 2.

На скільки зменшиться межа міцності зимової цегляної кладки, виконаної за методом заморожування після відтавання і набору міцності розчином, якщо розчин безповоротно втрачає певний відсоток своєї міцності (див. табл. 3), одержуваної при твердінні в літніх умовах [7].

РІШЕННЯ

1. Межа міцності річної кладки визначається за формулою (11)
2. З урахуванням зниження міцності розчину за формулою (11) визначається межа міцності зимової кладки $R_{\text{кл.зимн}}$.
3. Визначається зниження межі міцності зимової кладки:

$$\frac{R_{\text{кл}} - R_{\text{кл.зимн}}}{R_{\text{кл}}} \times 100, \quad (13)$$

ПРИКЛАД. В умовах задачі 2 приймемо: $R_p = 2,5$ МПа, $R_k = 10,0$ МПа, $A = 0,47$, $a = 0,2$, $b = 0,3$. Втрата міцності розчину - 30%.

1. Межа міцності річної кладки:

$$R_{\text{кл}} = 0,47 \times 10,0 \times \left(1 - \frac{0,2}{0,3 + 2,5 / (2 \times 10,0)}\right) = 2,49 \text{ МПа}$$

2. Межа міцності зимової кладки при міцності розчину $2,5 \times 0,7 = 1,75$ МПа:

$$R_{\text{кл}} = 0,47 \times 10,0 \times \left(1 - \frac{0,2}{0,3 + 1,75 / (2 \times 10,0)}\right) = 2,27 \text{ МПа}$$

3. Марка зимової кладки виявилася нижче на:

$$\frac{2,49 - 2,27}{2,49} \times 100 = 8,8\%.$$

Організація робіт по цегляній кладці і монтажу збірних конструкцій.

При організації цегляної кладки будівля в плані розбивається на захватки, а по висоті - на яруси рівній трудомісткості. Висота ярусу не повинна бути більше 1,2 м. Захватки розташовуються одна над іншою так,

щоб їх кордони не перетинали елементів, що викладаються за один прийом (кут будівлі, простінок, стіни сходової клітки) [13, 16, 17].

У табл. 5 наведені вихідні дані для вирішення завдань взаємоув'язки робіт по цегляній кладці стін будівлі і монтажних процесів на поверхах. Паралельно з кладкою виконується установка на місце збірних залізобетонних перемичок, пристрій і подальше розбирання зовнішніх захисних козирків, установка на місце віконних блоків, установка і перестановка краном великорозмірного риштування.

Монтажні процеси включають: монтаж збірних перегородок, плит перекриттів, балконних плит, сходових площадок і маршів, санітарно-технічних кабін та ліфтових шахт, а також заливку розчином швів між збірними елементами. Вертикальний транспорт матеріалів включає: підйом краном цегли, розчину, віконних і дверних блоків, збірних залізобетонних перемичок, матеріалів і заготовок, які необхідно завантажити на поверхи до монтажу плит перекриття.

Умовно приймаємо розбивку поверху, незалежно від висоти поверху (h_e), на три пояси: перший (h_1) - підвіконна частина стіни, другий (h_2) - від підвіконної частини стіни до перемички і третій (h_3) - від перемички до плити перекриття, включаючи бортик, що влаштовується на висоту плити перекриття по зовнішній частині стіни ($h_1 = 0,8$ м; $h_3 = 0,6$ м; $h_2 = h_e - h_1 - h_3$).

Задану трудомісткість цегляної кладки одного поверху (табл. 5) умовно розбиваємо по поясах в співвідношенні $h_1 : h_2 : h_3 = 0,28 : 0,50 : 0,22$. Норму часу в люд.- год. і маш.- год. приймаємо по табл. 5

Завдання 1

Визначити висоту ярусів рівній трудомісткості при виконанні цегляної кладки [13].

РІШЕННЯ

1. Визначити число ярусів:

$$n = h_e / 1,2 \quad (14)$$

де: h_e - висота поверху (по табл. 6), м;

1,2 - максимальна висота ярусу, м.

2. Визначити середню трудомісткість кладки ярусу:

$$T_{cp} = T_e / n, \text{ люд.-год} \quad (15)$$

де: T_e - трудомісткість кладки поверху, включаючи установку перемичок з табл. 6, люд-год.

3. Визначити висоти ярусів кладки, кратні висоті ряду цегляної кладки (75мм): при $n = 3$ (число ярусів)

$$T_{cp} > T_1, \quad h_{1я} = h_1 + \frac{T_{cp} - T_1}{t_2} \quad (16)$$

$$T_{cp} > T_3, \quad h_{3я} = h_3 + \frac{T_{cp} - T_3}{t_2} \quad (17)$$

$$h_{2я} = h_e - (h_{1я} + h_{3я}) \quad (18)$$

ПРИКЛАД. Визначити висоти ярусів цегляної кладки, при висоті поверху 3,0 м і обсязі цегляної кладки на 1 поверх 454м^3 . Трудомісткість цегляної кладки поверху дорівнює $T_e = 454 \cdot 4,25 = 1930$ люд-год, де 4,25 люд-год – норма часу ($H_{вр}$) з табл. 6

Таблица 6

Приклад розбивки на яруси рівній трудомісткості

№ ярусів	Висота, мм	Трудомісткість, люд-год	Трудомісткість 1мм висоти, люд-год.
I	800	540	0,675
II	1600	965	0,603
III	600	425	0,708
h_e	3000	$T_e=1930$	

$n = 3000/120 = 2,5$, приймаємо $n = 3$. $T_{cp} = 1930/3 = 643$ люд-год.

$$T_{cp} > T_1, \quad h_{1я} = h_1 + \frac{T_{cp} - T_1}{t_2} = 800 + \frac{643 - 540}{0,603} = 971 \text{ мм}$$

$$T_{cp} > T_3, \quad h_{3я} = h_3 + \frac{T_{cp} - T_3}{t_2} = 600 + \frac{643 - 425}{0,603} = 962 \text{ мм}$$

$$h_{2я} = h_2 - (h_{1я} + h_{3я}) = 3000 - (971 + 962) = 1067 \text{ мм}$$

Остаточно приймаємо кратно цілому числу рядів:

$h_{1я} = 975 \text{ мм}$ або 13 рядів кладки;

$h_{2я} = 1050 \text{ мм}$ або 14 рядів кладки;

$h_{3я} = 975 \text{ мм}$ або 13 рядів кладки.

Таблиця 7

Вихідні дані

№ вар.	Висота поверху, м	Об'єм робіт на поверх				
		Цегляна кладка (в т.ч. перемички), м ³	Підняття цегли, тис.шт	Встановлення і знімання підмащувань, шт	Підняття віконних і дверних блоків, під'єм	Монтаж збірних з/б елементів, шт
1	3,00	464	179	80	26	210
2	2.85	504	194	95	30	260
3	2.85	540	208	110	36	262
4	2.85	590	227	125	40	284
5	3,15	630	242	130	48	302
6	3,15	500	192	101	32	252
7	2.85	550	112	115	38	271
8	2.85	615	231	129	46	296
9	2.85	656	250	141	52	329
10	3,00	700	269	158	60	364
11	2.85	400	154	78	28	195
12	2.85	460	117	89	32	208
13	2.85	530	200	108	36	263
14	3,00	580	223	121	42	277
15	2.85	620	238	134	49	295
16	2.85	385	149	76	27	187
17	3,00	435	167	78	31	191
18	3,00	485	187	86	35	219
19	2.85	535	206	110	39	258
20	3,00	595	225	124	44	280
21	3,00	320	123	58	22	178
22	2.85	420	158	78	31	203
23	3,00	480	185	84	36	226
24	2.85	560	216	118	42	281
25	3,00	640	246	138	54	295

Заняття 5

Тема: Рішення задач по визначенню обсягів і трудомісткості цегляної кладки. Моделювання цегляної кладки.

Завдання 1. Підрахувати обсяг і трудомісткість виконання робіт при кладці стін і перегородок середньої складності. Віконні отвори загальною площею 76 м^2 , в перегородках дверні прорізи загальною площею 108 м^2 , внутрішніх стінах – загальною площею 42 м^2 , у зовнішніх – загальною площею 12 м^2 [13].

Таблиця 8

Дані для розрахунку

Вид конструкції	Товщина, м	Довжина, м	Висота, м
Стіни зовнішні	0,77	140	2,7
Стіни внутрішні	0,38	180	2,7
Перегородки	0,12	200	2,7

Завдання 2. Підрахувати обсяг і трудомісткість виконання робіт при кладці стін і перегородок середньої складності. Віконні отвори загальною площею 60 м^2 , в перегородках дверні прорізи загальною площею 46 м^2 . Дані для розрахунку наведені в таблиці 9.

Таблиця 9

Дані для розрахунку

Вид конструкції	Товщина, м	Довжина, м	Висота, м
Стіни зовнішні	0,64	120	3,0
Стіни внутрішні	0,38	92	3,0
Перегородки	0,12	280	3,0

Моделювання цегляної кладки.

Для кращого засвоєння матеріалу по темі зведення конструкцій з кам'яної кладки студентам пропонується виконання кладки з моделей каменів правильної форми. В процесі моделювання також освоюються системи перев'язки швів і спеціальні види цегляної кладки; кладка окремих конструктивних елементів; кладка стін з облицюванням цеглою [16].

Способи та послідовність робіт.

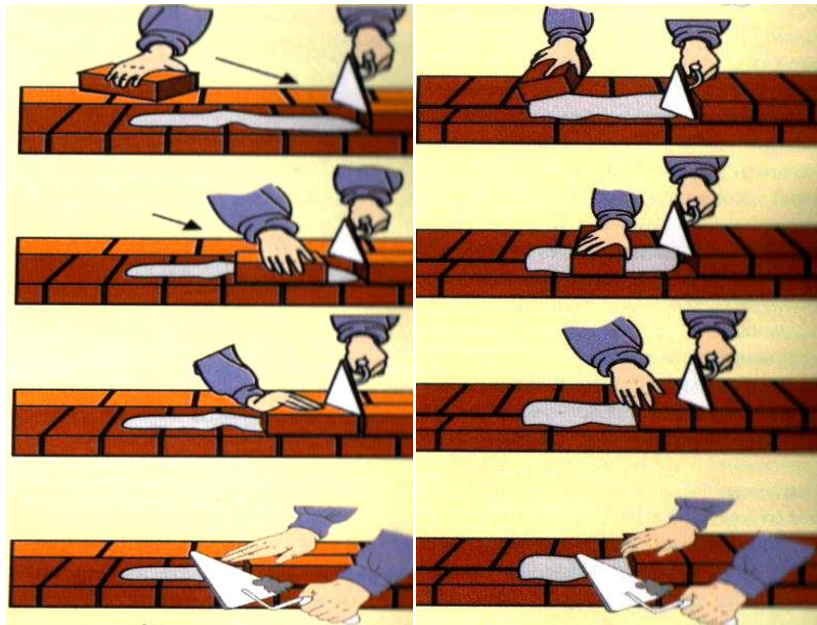


Рис.12. 1 - кладка способом упритиск ложкового ряду зовнішньої версти;
2 - кладка способом упритиск поперечикового ряду зовнішньої версти

Камені в верстових рядах **укладають способом «упритиск»**. Для цього розстеляють розчин під три ложкових або п'ять поперечкових цеглин, не доводячи його до межі кладки на 10 ... 20 мм. При посадці цегли частина розчину з постілки підгортається кельмою, притискаючи її до бічної грані раніше покладеної цегли. Таким чином формують вертикальний шов. Осаджуючи цегла, вичавлює розчин з горизонтального шва, зрізуючи його надлишки з поверхні шва кельмою [18].

Кладка цегли способом уприсик. Способом уприсик викладають стіни з цегли на жорсткому розчині (осідання конуса 7-9 см) з повним заповненням і розшивкою швів. Цим способом укладають як ложкові, так і поперечкові версти [18].

При цьому розчин розстеляють із відступом від стіни на 10-15 мм. Розрівнюють розчин тильною стороною кельми, переміщаючи її від покладеної цегли і влаштовуючи розчинну постіль одночасно для трьох ложкових або п'яти поперечкових цеглин.

Кладку уприсик виконують в наступному порядку. Тримаючи в правій руці кельму, розрівнюють нею розчинну постіль, потім ребром кельми підгортають частину розчину і притискають його до вертикальної грані раніше покладеної цегли, а лівою рукою підносять нову цеглу до місця укладання.

Після цього опускають цеглу на підготовлену постіль і, рухаючи її лівою рукою до раніше укладеної цеглини, притискають до полотна кельми. Рухом вгору правої руки виймають кельму, а цеглою, що присувається лівою рукою, затискають розчин між вертикальними гранями цегли, що укладається і раніше покладеної цегли. Натиском руки осаджують покладену цеглу на розчин. Надлишок розчину, вичавлений з шва на лицьову поверхню кладки, підрізають кельмою за 1 прийом після укладання легким постукуванням кожних 3-5 цеглин або після укладання постіллю двох цеглин.

Розчин муляр накидає на розчинну постіль. Кладка виходить міцною, з повним заповненням швів, щільною і чистою. Однак цей спосіб вимагає більшої кількості рухів, ніж інші, і тому вважається найбільш трудомістким.

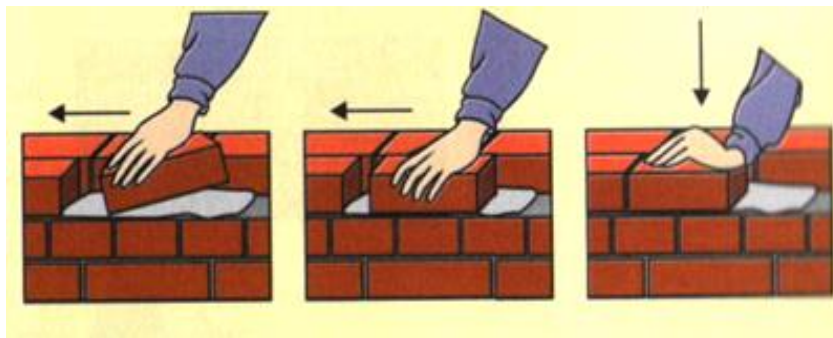


Рис.13. а – кладка способом уприсик ложкового ряду зовнішньої версти;

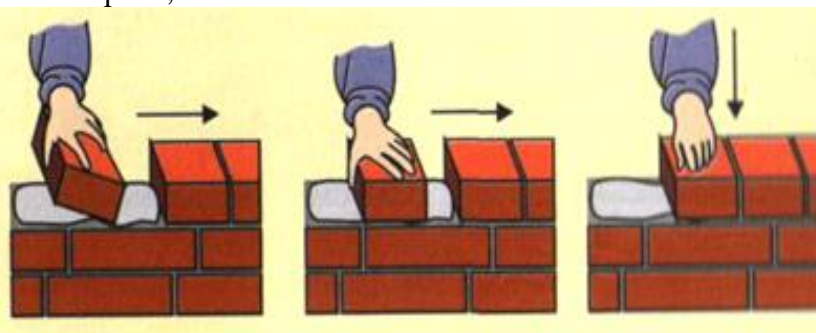


Рис.13. б-кладка способом уприсик поперечикового ряду зовнішньої версти.

Способом уприсик ведуть кладку на пластичних розчинах (осідання конуса 12-13 см) з неповним заповненням швів розчином по стіні, тобто впустошовку. Процес кладки ложкового ряду при цьому способі виконують в наступному порядку.

Взявши цеглу і тримаючи її похило, загібають поперечиковою гранню цеглини частину розчину, попередньо розстеленого на постіль. Загібати розчин починають приблизно на відстані 8 ~ 12 см від раніше покладеної цегли. Підсовуючи цегла до раніше укладеної, поступово виправляють її положення і притискають до постілі. При цьому частина розчину, знята з постілі, заповнює вертикальний поперечний шов. Уклавши цеглу, осаджують її рукою на розчин. При кладці поперечикового ряду процес укладання виконують у тій же послідовності, що і ложкового, тільки розчин для утворення вертикального поперечного шва підгортають не поперечиковою, а ложковою гранню. Цим способом цеглу можна укласти як лівою, так і правою рукою.

Для кладки цегли способом уприсик розчин розстеляють з відступом від зовнішньої вертикальної поверхні на 20-30 мм, щоб при кладці розчин не вижимався на лицьову поверхню кладки.

Спосіб уприсик з підрізуванням розчину застосовують при зведенні стін з повним заповненням горизонтальних і вертикальних швів і з розширкою швів. При цьому розчин розстеляють так само, як і при кладці упритиск, тобто з відступом від стіни на 10-15 мм, а цеглу укладають на постіль так само, як при кладці упритиск.

Надлишок розчину, вичавлений з шва на лицьову поверхню стіни, підрізають кельмою як при кладці упритиск. Розчин для кладки застосовують більш жорсткий, ніж для кладки без підрізування, рухливістю 10-12 см. При надмірній пластичності розчину муляр не буде встигати зрізати його при видавлюванні зі швів кладки. На виконання кладки уприсик з підрізуванням розчину витрачається більше часу і праці, ніж на укладання уприсик, але менше, ніж на кладку упритиск.

Кладка забутки способом в упівприсик. Способом в упівприсик викладають забутку. Для цього спочатку між внутрішньою і зовнішньою верстами розстилають розчин. Потім розрівнюють його, після чого укладають цеглу в забутку [18].

Процес кладки забутки нескладний. Цеглу при кладці тримають майже навзнаки, на відстані 6-8 см від раніше укладеної, поступово опускаючи цеглину на розчин, загібають ребром незначну кількість розчину, присувають цеглу впритул до раніше укладеної і натиском руки осаджують її на місце.

Вертикальні шви залишаються при цьому частково незаповненими. Їх заповнюють при розстелянні розчину для кладки наступного по висоті ряду, причому муляр стежить за тим, щоб поперечні шви між цеглою заповнювалися повністю.

Цеглу забутки щільно притискають до постілі, щоб верхня поверхня покладених у забутку цеглин була на одному рівні з верстовими.

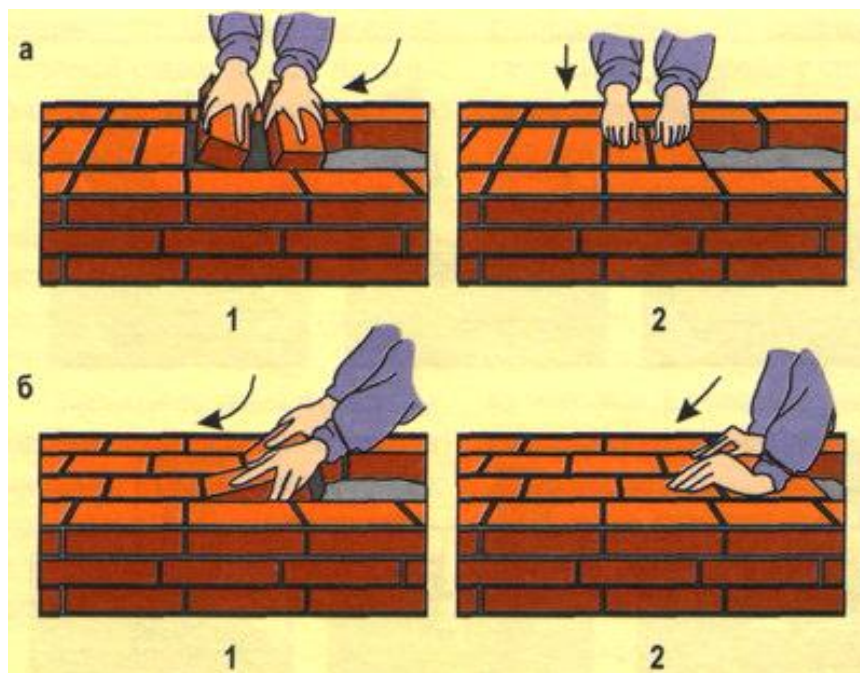


Рис.14. Кладка забутки способом упівпритиск: а - постукуванням; б – ложками

Кладка цегли проводиться за спеціальною схемою, яка називається **перев'язка**. Ця схема передбачає обов'язкове закриття цеглою верхнього

ряду швів (проміжків) між цеглинами нижнього ряду. Перев'язка дозволяє створити міцну цегляну кладку з правильним розподілом навантаження по всій стіні, а також економно використовувати цеглу.

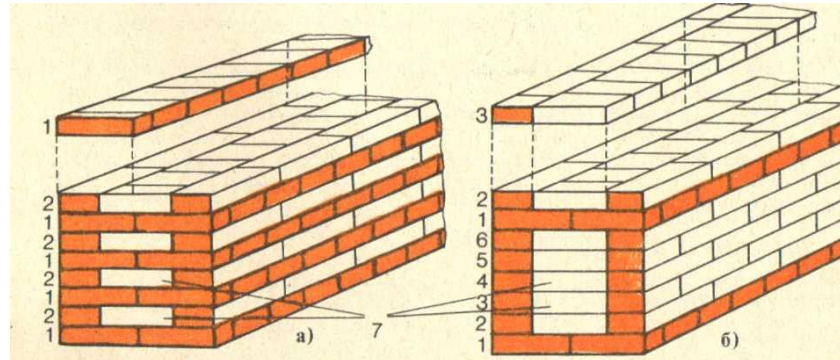


Рис.15. Системи перев'язки при кладці стін товщиною 2 цегли: а) - однорядна (ланцюгова), б) - багаторядні; ряди: 1 - поперечикові, 2, .. 6 - ложкові, 7 - забутка.

Питання для самоконтролю.

1. Які види кладок застосовують для зведення стін будівель?
2. У яких випадках вигідніше застосовувати пустотілі керамічні матеріали і чому?
3. Де слід застосовувати силікатну цеглу, в яких випадках застосування її не допускається і чому?
4. Поясніть перше правило розрізання кладки.
5. Чому потрібно укладати камені в кладці з розрізанням паралельними і взаємно перпендикулярними площинами?
6. Чому необхідно перев'язувати шви в кладці?
7. Як називаються грані цегли? ряди кладки?
8. Як виконують кладку в штрабах?
9. Від чого залежить міцність кладки?

Заняття 6.

Тема: Складання калькуляції трудових витрат.

Калькуляція трудових витрат і заробітної плати є основним документом для складання календарного графіка (або циклограми), визначення термінів виконання робіт, складу ланок робітників, пов'язаних з виконанням комплексного процесу і для розрахунку техніко-економічних показників. Калькуляція складається на прийнятій спосіб механізації виробництва робіт [11].

Нормування основних робіт при складанні калькуляції проводиться за збіркою «Єдині норми і розцінки» (ЕНиР), комп'ютерної версії АВК-5 і методичних вказівок.

Складання калькуляції ведеться в табличній формі. Порядок складання калькуляції рекомендується наступний.

Таблиця 10

Калькуляція трудових затрат

Обґрунтування норми	Найменування роботи	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма часу на одиницю виміру <i>люд.-г.</i> <i>маш.-г.</i>	Витрати праці на весь обсяг робіт <i>люд.-дн.</i> <i>маш.-см.</i>	Розцінка на одиницю виміру, грн	Вартість праці на весь обсяг робіт, грн	Склад ланки за норми
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Разом:					∑		∑	

У графу "Найменування робіт" записуються всі процеси технології виробництва робіт згідно варіанту завдання в їх технологічній послідовності.

У графу «Обсяг робіт» приводять підраховані загальні обсяги кожного виду робіт.

Робота зі збіркою ЕНиР або МУ. Вибір норм часу і розцінки, визначення складу ланки і одиниці виміру, що відповідають кожному виду робіт.

Загальні витрати праці визначаються як добуток обсягу робіт на норму часу поділену на тривалість робочої зміни рівну 8 годинам.

Записуються підраховані витрати праці в люд.-дн. в однойменну графу таблиці.

Вартість праці на весь обсяг дорівнює добутку обсягу робіт на розцінку і вноситься у відповідну графу.

В кінці калькуляції підраховуються сумарні витрати праці та вартість затрат праці на весь обсяг.

Студентам для закріплення теоретичної частині заняття пропонується вирішити кілька задач на визначення трудомісткості та вартості технологічних операцій.

Задача 1.

Визначити трудомісткість очищення підстави під влаштування рулонної покрівлі, площею 8300м^2 .

Завдання 2.

Визначити трудомісткість на весь обсяг в люд.-днях наклеювання плит утеплювача при влаштуванні фасадних систем, площею 5059м^2 .

Завдання 3.

Визначити вартість праці на весь обсяг робіт при укладанні штучного паркету, площею $262,8\text{ м}^2$. Розцінка на 1м^2 підлоги $48,27$ грн.

Завдання 4.

Визначити обсяги робіт та трудомісткості робіт при влаштуванні покрівель з азбесто-цементних хвилястих листів звичайного профілю по дерев'яній обрешітці. Розміри проекції покрівлі в плані $24 \setminus 72$ м, ухил 1:3, обсяг деревини для пристрою крокв 24 м^3 .

Питання для самоконтролю.

- 1. Які основні документи і програми використовуються для складання калькуляції?*
- 2. Для яких цілей складається калькуляція?*

Заняття 7

Тема: Конструктивно-технологічні рішення улаштування покрівель.

Роботи по влаштуванню покрівлі складають далеко не основну частину по трудомісткості і вартості щодо будівництва всього будинку. Однак, жодна будівля не може обійтися без покрівлі. Причому, до покрівельних роботах пред'являються дуже високі вимоги. Дефекти на покрівлі, порушення технології або просто неправильно підібраний вид покриття можуть призвести до значних матеріальних і трудових витрат.

У технології будівництва під покрівлею розуміють верхнє водоізоляційного покриття, яке захищає підпокрівельний простір будівлі або споруди від проникнення атмосферних опадів. Покрівля повинна бути морозостійкою, міцною настільки, щоб витримувати навантаження від снігу і вітру, а експлуатована - витримувати ще й технологічне навантаження [9, 10].

Роботи з улаштування покрівель називаються покрівельними. Технологія покрівельних робіт визначається, перш за все, видом матеріалів для покрівельних покриттів.

Покрівлі роблять з рулонних матеріалів (рулонні покрівлі), мастик (мастичні покрівлі) і з штучних матеріалів (азбестоцементні, черепичні, металеві та ін. покрівлі) [9, 10].

Індустріальними прийнято називати такі покрівлі, які зроблені без застосування покрівельних матеріалів. У цьому випадку, водозахисну роль виконує монолітний спеціальний бетон з високими гідроізоляційними показниками або плити з такого бетону.

Багатофункціональними або експлуатованими називають покрівлі, які крім виконання водозахисних функцій, служать основою для спортивних, оглядових або вертолітних майданчиків, садів, ресторанів тощо.

Далі представлена класифікація матеріалів покрівельних покриттів (рис.16) з урахуванням специфіки технології їх застосування [10].

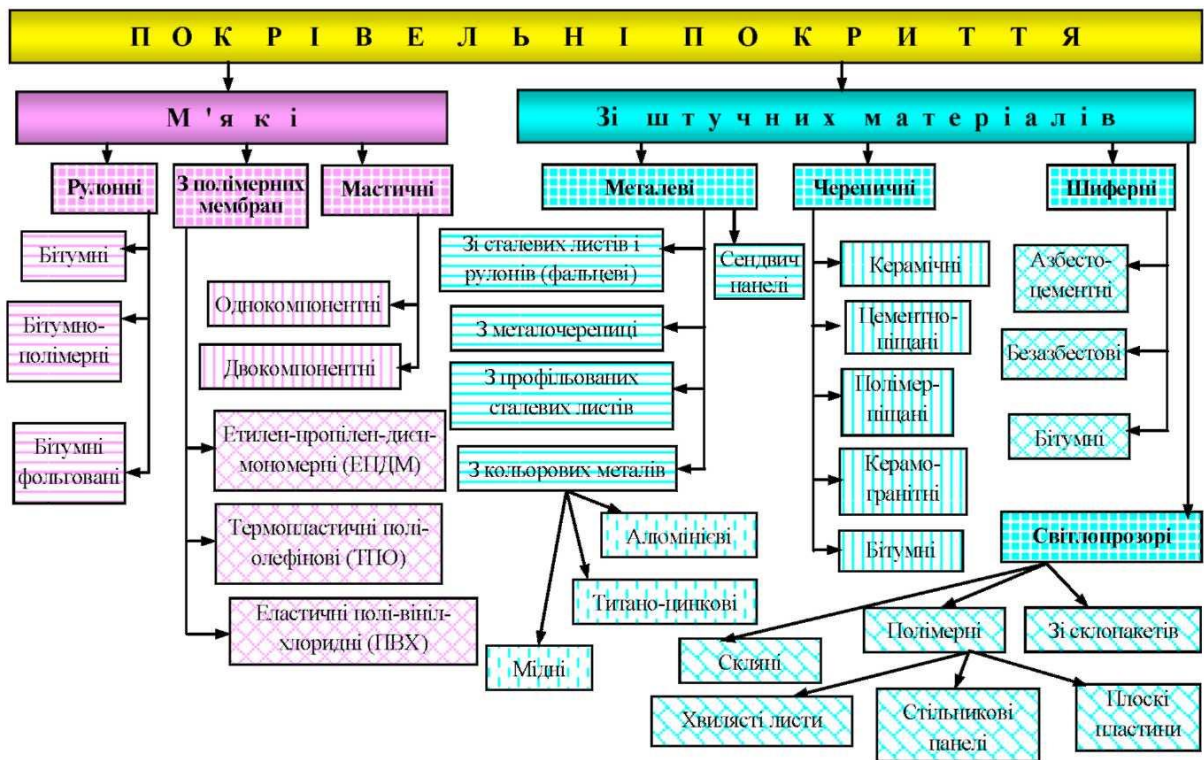


Рис.16. Класифікація матеріалів покрівельних покриттів

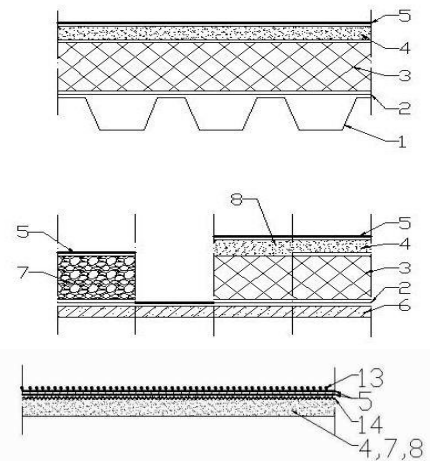
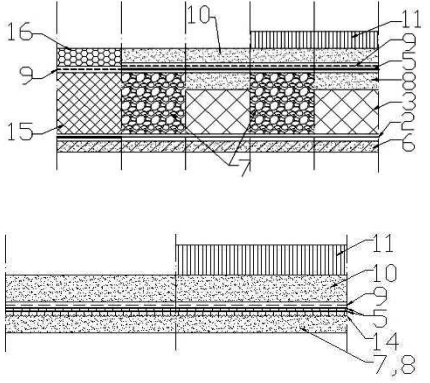
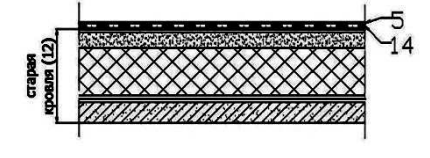
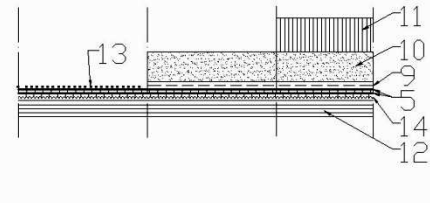
Покрівельні роботи серед інших будівельних робіт найбільш трудомісткі і найменш механізовані. Тому дуже важливим є вибір конструктивно-технологічних рішень покрівель, що залежить від типу і класу споруди; типу і конструкції даху, її ухилу, а також місця влаштування покрівлі (за-вод, будівельний майданчик та ін).

Влаштування покрівлі з наплавлених рулонних матеріалів.

Комплексний процес влаштування покриття складається з трьох простих процесів: підготовка основи, влаштування покрівельного килима, обробка примикань. Покрівельний килим з сучасних рулонних матеріалів, як правило, є двошаровим. Тому розрізняють матеріали для нижнього і для верхнього шару [10].

Конструктивно-технологічні рішення рулонних покрівель представлені в таблиці 11.

Конструктивно-технологічні рішення рулонних покрівель

Ухил, %	Вид будівництва і тип покриття	Схема покрівельного килима
1,5-10	1. Нове будівництво або капітальний ремонт із заміною теплоізоляції. Покрівля, що не експлуатується	
1,5-3	Покрівля, що експлуатується	
1,5-10	2. Ремонт існуючої (старої) покрівлі без заміни теплоізоляції. Неексплуатована покрівля	
1,5-3	Експлуатована покрівля	

ПРИМІТКА. 1 - профнастил; 2 - пароізоляція; 3 - плитковий утеплювач; 4 - збірна стяжка; 5 - покрівельний килим з наплавленого рулонного матеріалу; 6 - залізобетонна плита, 7 - монолітний утеплювач; 8 - вирівнювальна стяжка; 9 - розділюючий шар; 10 - захисний шар з цементно-піщаного розчину або асфальтобетону; 11 - плитки на цементно-піщаному розчині; 12 - існуюча (стара) покрівля; 13 - грубозерниста посипка на верхньому шарі наплавленого рулонного матеріалу, 14 - ґрунтовка; 15 - екструдований пінополістирол, 16 - привантаження з гравію.

нови (близько 1 кг/м² за літо).

При вентиляваній покрівлі повністю виключаються її розриви над стиками і тріщинами основи, тому що деформації останніх не передаються покрівельному килиму.

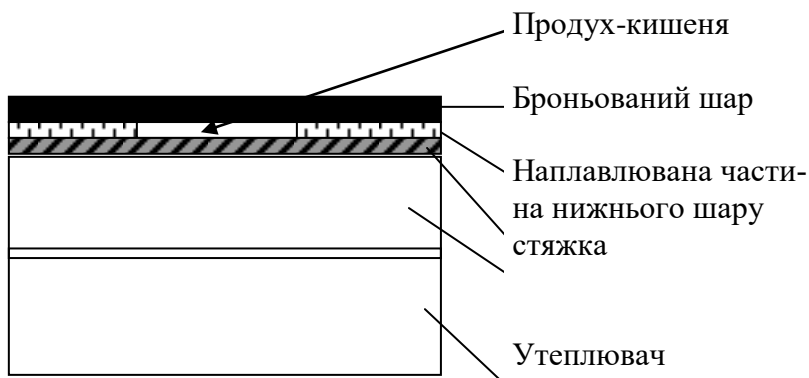


Рис.18. Конструктивно-технологічна схема улаштування продух-кишені

Технологія влаштування покрівель з мастики. Бітумно-полімерні, полімерні мастики можна наносити на різні поверхні (сталеву, бетонну, руберойдову) будь-якої, навіть найскладнішої конфігурації (ухили дахів, на які укладають мастики, не обмежені, аж до куполів і шпилів). Але існує одна важлива умова: поверхня має бути ідеально рівною, інакше буде неможливо добитися однакової товщини мастичного покриву. Це найбільший недолік мастик.

Для підвищення міцності відповідальних вузлів примикання і сполучення деталей покрівлі їх часто армують склополотном або склосіткою.

Мастику наносять на основу в рідкому вигляді. Після випаровування розчинника вона твердне, утворюючи суцільну безшовну гідроізоляційну плівку. Товщина плівки залежить від кількості сухого залишку в мастиці [10].

При необхідності захисту крівлі від механічних впливів (місця проходів, установки інженерного устаткування і т.п.) виконується захисний шар з дрібного гравію (10-20 мм), крупного піску (2-5 мм), дрібнорозмірних азбестоцементних або бітумних листів тощо. Ідеальним захисним шаром є річкова галька [10].

Розглянемо кілька варіантів покрівель з штучних матеріалів.

Технологія влаштування фальцевої покрівлі. Для фальцевих покрівель використовується листова і рулонна оцинкована сталь. Фальцеві покрівлі - це металеві покрівлі, в яких з'єднання окремих елементів покриття (картин) виконані за допомогою фальців. Фальц (фальцеве з'єднання) - вид шва, що утворюється при з'єднанні листів металевої покрівлі.

Фальци виконуються (закочуються) або вручну спеціальним інструментом, або сучасним способом - спеціальними електромеханічними заковувальними пристроями. Фальцеві покрівлі можна влаштовувати або по обрешітці, яка виконується із брусків (зазвичай, 50x50мм) з певним кроком (зазвичай, 25 см), або по суцільній основі. Суцільне основу необхідно влаштовувати в місцях примикання, карнизних звисів, жолобів тощо, і, якщо крівля складна [10].

Для будь яких сталевих, у тому числі і фальцевих покрівель, дуже важливе дотримання нормального режиму температурної вологості в підпокрівельному просторі. Порушення необхідних параметрів призводить до утворення конденсату на внутрішній стороні листів, що також може служити причиною передчасної корозії. Для відведення конденсату укладають гідроізоляційний шар поверх крокв. Гідроізоляційну плівку фіксують брусками по усій довжині крокв для забезпечення необхідної вентиляції підпокрівельного простору.

Картини піднімають на дах і сполучають їх бічні сторони один з одним стоячим фальцем (найчастіше одинарним). Потім картини кріплять до обрешітки вузькими сталевими смужками - клямерами, які одним кінцем заводять в стоячі фальци при їх вигині, а іншим кріплять до бруса обрешітки [1, 10].

Технологія влаштування покрівлі з металочерепиці. Для влаштування обрешітки по кроквах на укладений гідроізоляційний матеріал прибиваються *спадуючі* бруски 25x50мм, а до них антисептовані дошки

обрешітки 32x100мм з кроком між ними 350 або 400мм, відповідним кроку поперечного гребеня металочерепиці [10].

Нижня дошка обрешітки повинна бути товщиною приблизно на 15-20 мм, а відстань між початком першої і серединою другої дошки обрешітки має становити 300 (350) мм.

У розжолобках, навколо димарів, мансардних вікон тощо обрешітка виконується суцільною. По сторонах гребеневої планки прибиваються по дві додаткові дошки. Торцеві планки піднімають вище за рядову обрешітку на висоту профілю металочерепиці.

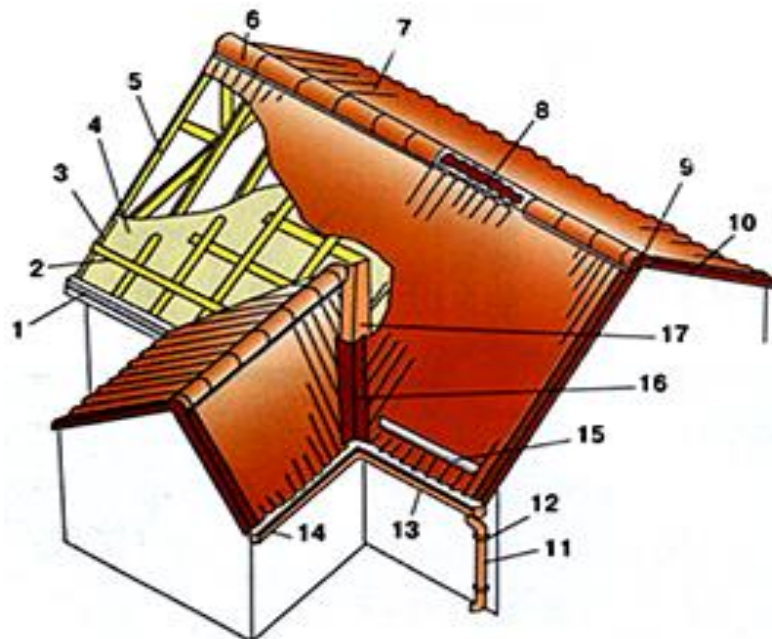


Рис. 19. Конструктивно-технологічна схема покрівлі з металочерепиці.

1 - карнизна планка; 2 - дошка обрешітки; 3 - спадний брус контробрешітки; 4 - гідроізоляційна плівка (якщо передбачене утеплення); 5 - кроква; 6 - гребінь; 7 - листи металочерепиці; 8 - ущільнювач гребеня; 9 - заглушка гребеня; 10 - вітрова дошка; 11 - водостічна труба; 12 - держак труби; 13 - водостічний жолоб; 14 - держак жолоба; 15 - сніговий бар'єр; 16 - розжолобок зовнішній; 17 - розжолобок внутрішній.

нього стику схилів до обрешітки кріплять саморізами внутрішні розжолобки. При стикуванні планок роблять нахльостування близько 100-150 мм (в залежності від кута нахилу даху). Потім, попередньо розмітивши і підрізавши, укладають листи металочерепиці. Зверху на стик листів монтується декоративний елемент - зовнішній розжолобок [10].

Металочерепиця кріпиться до дощок обрешітки саморізами довжиною 29-38мм з ущільнювальними шайбами. Монтаж починається зазвичай

з правого нижнього листа даху, закріпленого у правому верхньому куті одним саморізом: укладаються 2 листи, скріплюються між собою саморізами по вершині хвилі нахльостування, отриманий рівний нижній край вирівнюється строго по карнизу з вильотом 40мм, після чого листи остаточно закріплюються [10].

Влаштування покрівель з керамічної і цементно-піщаної черепиці. Укладанню керамічної і цементно-піщаної черепиці передують влаштування кроквяної системи і обрешітки. Особливо ретельно влаштовується обрешітка під черепицю, так як її просторове розташування строго відповідає розмірам покрівельних елементів. Обрешітка виконується з дерев'яних (зрідка металевих) брусків перетином 40x50 мм. Горизонтальність і паралельність рядів обрешітки забезпечується шаблоном, відповідним розміру черепиці [10].

Після влаштування обрешітки приступають до укладання черепиці. Безумовно, елементи обрешітки і кроквяної системи повинні бути попередньо оброблені антисептиками і протипожежними составами. Укладання черепиці починають з влаштування звисів і примикань до розжолобків. Кожен елемент черепиці спирається пазом на обрешітку і додатково кріпиться до неї дротяної скруткою. Черепицю укладають горизонтальними рядами, починаючи знизу вгору. Місця примикань покрівлі до вертикальних поверхонь перекривають фартухами з листової оцинкованої сталі або влаштовують з черепиці, яку заводять у видру не менше ніж на 65 мм; залишений проміжок закладають цементно-піщаним розчином. Фартух з листової сталі заготовляють заздалегідь [10].

Гребінь і ребра покрівлі влаштовують з гребеневої черепиці, що укладається на розчині і прив'язується дротом через просвердлені в ній отвори до цвяхів, забитих у бруски обрешітки. На гребнях кріплять дротом лише парні черепиці [10].

Студентам для закріплення теоретичної частини заняття пропонується вирішити кілька задач на розробку конструктивно-технологічних схем влаштування покрівель.

Завдання 1. Розробити конструктивно-технологічну схему пристрою рулонної покрівлі з використанням склоруберойду.

Завдання 2. Розробити конструктивно-технологічну схему влаштування бітумно-полімерної покрівлі методом наплавлення.

Завдання 3. Розробити конструктивно-технологічну схему влаштування рулонної покрівлі методом наклеювання.

Завдання 4. Розробити конструктивно-технологічну схему влаштування покрівлі з керамічної черепиці.

Завдання 5. Розробити конструктивно-технологічну схему покрівлі з металочерепиці.

Питання по темам доповідей.

- 1. Поясніть особливості технології влаштування покрівель з рулонних матеріалів.*
- 2. Скорочено опишіть коротко технологію влаштування мастичних покрівель.*
- 3. Розкажіть про основні технологічні операції по влаштуванню основи під покрівельні покриття з штучних матеріалів.*
- 4. Які основні особливості технології влаштування металевих покрівельних покриттів?*
- 5. Опишіть технологічну схему влаштування покрівлі з керамічної черепиці.*
- 6. Який порядок укладання листів шиферу на кроквяну систему?*

Заняття 8

Тема: Організація виконання робіт. Тематичне опитування з пройденого матеріалу.

Виробництво робіт необхідно планувати захватками. Розмір захватки вибирається в залежності від застосовуваних засобів підмоцвання, розмірів та конфігурації будівлі[17].

Для улаштування фасадних систем засоби підмоцвання вибираються в залежності від розмірів будинку і допустимої навантаження. [3,4,11].

Встановлено, що при висоті будівель до 5 поверхів можуть застосовуватися самохідні і приставні ліси і підвісні колиски, для - 5-9 поверхів приставні ліси і підвісні колиски, а при висоті будівлі вище 9 поверхів підвісні люльки або комбіновані засоби підмоцвання. Результати досліджень показали, що трудомісткість монтажу з самохідних лісів і підвісних колісок нижче на 30-40%, ніж з приставних лісів. Встановлено, що максимальний фронт та інтенсивність робіт досягається при використанні приставних лісів.

Роботи з облаштування фасадів ведуться потоками. Склад процесів, що входять в потоки, приймається в залежності від конструктивно-технологічного рішення теплозахисту стін. При цьому потоки повинні узгоджуватися у часі з урахуванням строків технологічних перерв. На захватці виконання технологічних процесів можна організувати у вертикальному напрямку (по вертикально-висхідній і вертикально-низхідній схемі) або горизонтальному (по горизонтально-висхідній або горизонтально-низхідній схемі), рис. 20[3].

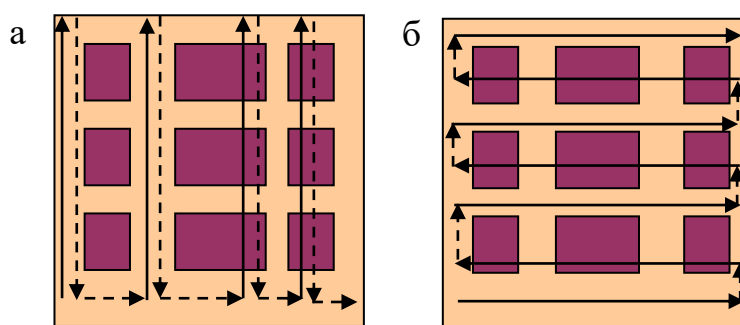


Рис. 20. Схеми виконання робіт на захватці
а - по вертикально-висхідній схемі; б - по горизонтально-висхідній схемі

За темою практичного заняття також розглянуті наступні поняття.

Ділянка - ділянка для роботи одного робітника або ланки.

Захватка - ділянка для роботи бригади.

Фронт робіт - частина об'єкта, відведена бригаді (ланці) робітників для забезпечення їх безперервної роботи протягом часу, кратного $\frac{1}{2}$ зміни.

Ярус - зона по висоті, в межах якої зводиться частина будівлі або споруди з одного робочого місця.

Технологічний ярус - умовний поділ об'єкта по вертикалі, обумовлений технологічними особливостями даної роботи[1,2].

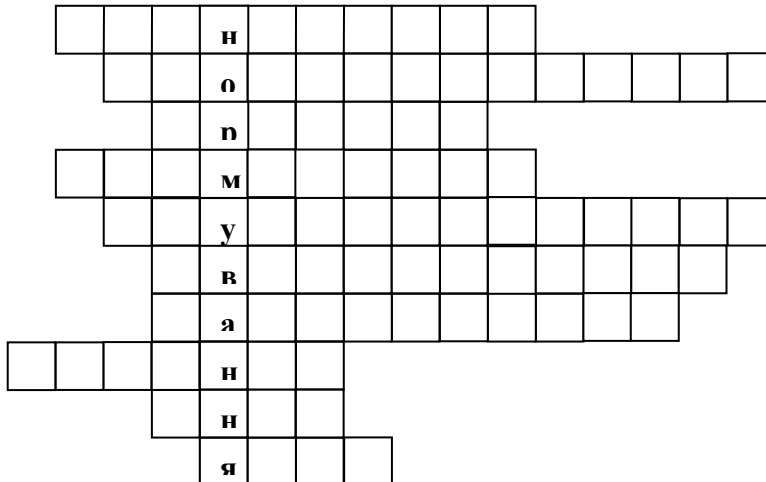
Тематический опрос.

Для різноманітності форм контролю знань тестовий опитування пропонується студентам у вигляді кросворду.

1. Вивчає способи виконання будівельних процесів і методи зведення, реконструкції, ремонту і перенесення будівель і споруд, що дозволяють при високій якості та максимальній механізації отримати найбільш високу продуктивність.
2. Кількість будівельної продукції, випущене за одиницю часу.
3. Протікають, на будівельному майданчику і мають кінцевою метою зведення, реконструкцію, відновлення, ремонт, розбирання або пересувку будівель і споруд.
4. Кількість робочого часу, необхідний для виробництва одиниці доброякісної продукції робітниками відповідної кваліфікації.
5. Кількість робочого часу, необхідний для виробництва всього обсягу доброякісної продукції певної кількості робочих.
6. Рівень підготовки робітників різних професій.
7. Основний документ для складання календарного графіка (або циклограми), визначення термінів виконання робіт, складу ланок робітни-

ків, пов'язаних з виконанням комплексного процесу і для розрахунку техніко-економічних показників.

8. Ділянка для роботи одного робітника або ланки.
9. Збірник норм і розцінок.
10. Зона по висоті, в межах якої зводиться частина будівлі або споруди з одного робочого місця



Питання для самоконтролю.

1. Які напрямки виконання технологічних процесів ви знаєте?
2. Дати визначення поняттю «захватка», «ділянка» і «фронт роботи».
3. Що таке технологічний ярус?

Заняття 9 і 10.

Тема: Календарне планування. Складання графіку виконання робіт.

Календарне планування займає особливе місце в комплексі завдань планування та управління будівництвом. Це пов'язано, перш за все, з тією роллю, яку в силу специфіки будівельного виробництва відіграє збалансування в часі і координація діяльності численних ділянок виробничого процесу[17].

Календарний план - це такий проектно-технологічний документ, який визначає послідовність, інтенсивність і тривалість виконання робіт, їх взаємозв'язок, а також потребу (з розподілом у часі) в матеріальних, технічних, трудових, фінансових та інших ресурсах, які використовуються в будівництві[17].

Основна задача календарного планування полягає в складанні таких розкладів виконання робіт, які задовольняють всім обмеженням, що відображає в технологічних моделях будівництва об'єктів взаємозв'язок, терміни інтенсивності ведення робіт, а також раціональний порядок використання ресурсів.

Елементарний потік - це виконання окремого простого будівельного процесу відповідними виконавцями, які послідовно переходять з однієї захватки на іншу.

Існують три основні методи будівництва будівель або виробництва взаємопов'язаних робіт. Це послідовний, паралельний або потоковий методи.

Послідовний метод передбачає виконання кожної наступної роботи тільки після закінчення попередньої. **Послідовний метод** дозволяє обмежуватися мінімальним числом робочих, механізмів, мінімальними темпами витрати ресурсів, але при ньому буде максимальна тривалість робіт.

Паралельний метод передбачає одночасне виконання робіт на всіх захватках. **Паралельний метод** забезпечує мінімальну тривалість робіт, але при ньому потрібна максимальна кількість робітників, механізмів, максимальні темпи споживання ресурсів.

На практиці в більшості випадків обидва методи небажані: перший - за великої тривалості, другий - через велику кількість робітників і механізмів. Перший метод використовується лише при вкрай обмежених можливостях будівельної організації. Другий метод зазвичай використовується в екстремальних умовах, коли дорогий кожен день, наприклад, при ліквідації аварій, наслідків стихійних лих. У більшості ж випадків найбільш ефективним є третій - *потоковий метод* [17].

Потоковий метод передбачає розчленування комплексного будівельного процесу на окремі складові. Цей метод поєднує в собі переваги послідовного і паралельного методів [17].

Об'єкти (захватки) ритмічно включаються в роботу і також ритмічно завершуються. Роботи на кожному об'єкті (захватці) розбиваються на окремі етапи, що виконуються різними бригадами.

Склад бригад підбирається таким чином, щоб тривалість їх роботи на кожному об'єкті (захватці) була по можливості однаковою. Недотримання цієї умови не виключає застосування поточного методу, але ускладнює його.

Кожна бригада переходить з захватки на захватку, виконуючи приблизно однакову роботу і готуючи фронт робіт для наступної за нею бригадою. Проходження бригадою послідовно всіх захваток називають потоком робіт. Потік найчастіше включає роботи якого-небудь одного типу. Проте можливо також проектування потоків комплексного типу, тобто включають різноманітні роботи, пов'язані з яким-небудь конструктивним елементом будівлі або споруди [17].

Більш того, продукцією потоку не обов'язково повинні бути окремі конструктивні елементи, потік може охоплювати і більш вузький, і більш широкий діапазон робіт. Це може бути, наприклад, окремий процес (установка опалубки, установка арматури, бетонування) і, навпаки, можуть бути будівлі або споруди і навіть групи будівель або споруд (житлові квартали, гідромеліоративні системи окремих господарств і т.д.).

Проектування потокового будівництва включає визначення ритму і кроку потоку, визначення кількості і чисельності бригад, механізмів, оцінку загальної тривалості будівництва і терміну завершення першого об'єкта

(захватки). В даний час розроблені комп'ютерні програми, що дозволяють автоматизувати вирішення таких завдань. Зазвичай вони входять в системи автоматизованого проектування у вигляді спеціалізованих модулів.

Найбільш простим є проектування ритмічних потоків. При неритмічних потоках проектування істотно ускладнюється, особливо коли ритми не кратні один одному. У таких випадках раціональне рішення зазвичай складається в збільшенні кроків окремих потоків, які пристосовуються до змінного ритму. У цих випадках бригади приходять на об'єкт (захватку) не відразу одна за одною, а з деякими перервами. Під час цих перерв на об'єкті (захватці) ніхто не працює, але зате у самих бригад перерв у роботі немає.

При проектуванні потоків велике значення має правильна розбивка об'єктів на захватки, бо ситуації, коли в якості "захватки" виступає цілий об'єкт зустрічається рідко. Найчастіше при будівництві житлових багато-секційних будівель за захватку приймають одну, дві або три секції, для промислових будівель - ділянка між температурними швами і т.п. Суттєву роль може відігравати також правильність розбивки будівлі по вертикалі - по ярусах. Об'єкти можуть бути одноярусними і багатоярусними. До одноярусні належать об'єкти, у яких цикли роботи можуть бути виконані з одного рівня, у багатоярусних це неможливо, тобто потрібна розбивка на яруси. Для великопанельних будинків ярусом зазвичай є поверх, для цегельних при кам'яних роботах - 13-15 рядів цегляної кладки (1.1-1.3м), для інших циклів - теж поверх. Одноповерхові промислові будівлі є одноярусними для всіх циклів, багатоповерхові – багатоярусними [16,17].

Календарний план складається у вигляді лінійного або мережевого графіків або циклограми.

Для складання календарного графіка можна скористатися сучасними програмами з управління проектами для ПК.

Графік виконання робіт складається за формою, наведеною в таблиці 12 відповідно до нижче наведеними показниками [5,6, 12].

Графік виконання робіт

Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Трудомісткість на весь обсяг робіт, люд.-дн <i>люд.-дн.</i>	Склад бригади (ланки) в зміні, машини, механізми	Кількість робочих днів, змін, годин	Графік виконання робіт										
						робочі дні, зміни, години										
1	2	3	4	5	6	7										
						1	2	3	4	5	6	7				

У графі 1 - "Найменування робіт» наводяться в технічній послідовності виконання всі основні, допоміжні та супутні робочі процеси та операції, що входять в комплексний процес, на який складена технологічна карта. Графи 1, 2, 3 і 4 беруться з калькуляції.

У графі 5 - «Склад бригади (ланки) в зміні, машини, механізми» наводиться кількісний, професійний і кваліфікований склад будівельних підрозділів для виконання кожного робочого процесу і операції. Він вибирається залежно від трудомісткості, обсягів і термінів виконання робіт. Якщо роботи виконуються за допомогою механізмів, то в цій графі вказується найменування, тип, марка кількість прийнятих будівельних машин і механізованих установок. При цьому необхідно прагнути зберігати постійним склад комплексних і спеціалізованих бригад на весь час виконання робіт. При виборі машин і установок необхідно передбачати варіанти їх заміни в разі потреби.

У графі 6 підраховується кількість днів, необхідну для виконання цієї роботи. Воно підраховується як частка від ділення графі 4 на графу 5. У тому випадку, якщо в результаті підрахунку виходить занадто велика кількість днів і роботу слід виконувати швидше, то поступають таким чином:

1. Якщо роботи виконуються механізмами, то можна запланувати їх виконання в 2 або 3 зміни, або збільшити кількість механізмів. Останнє можна зробити тільки якщо це дозволяють умови будівельного майданчика, виходячи з того, щоб забезпечити виконання правил техніки безпеки та охорони праці.
2. Якщо роботи виконуються вручну або за допомогою механізованого інструменту і є необхідність їх прискорити, то планують збільшення кількості робітників. Причому це збільшення має бути кратним складу ланки по

нормі. Наприклад, було: 5 розряду - 1 робітник, 4-ого - 2 роб., 2-ого - 1 роб. Тоді можна запланувати 5 розряду - 2 робітника, 4-ого - 4 роб., 2-ого - 2 роб. Або 5 розряду - 3 робітника, 4-ого - 6 роб., 2-ого - 3 роб. і т.д. Після цього складається сам графік виконання робіт (графа 7). При цьому в кожному рядку проводиться лінія, що відповідає кількості днів по графі 6 і обраному масштабу [5,6].

У графіку робіт вказуються послідовність виконання робочих процесів і операцій, їх тривалість і взаємна ув'язка по фронту робіт і в часі. Тривалість виконання комплексного будівельного процесу, на який складена технологічна карта, повинна бути кратною тривалості робочої зміни при однозмінній роботі або робочим діб при двох-і триміній роботі. Завдання з розрахунку тривалості робочих процесів.

Завдання 1. Визначити тривалість робіт по ґрунтуванню поверхні покрівельної основи. Вихідні дані: Площа поверхні 4850м^2 . Витрати праці на весь обсяг 24,25 люд-дня. Склад ланки: покрівельник 2 розряду - 1 робітник.

Завдання 2. Визначити тривалість виконання робіт з нанесення декоративної штукатурної суміші. Вихідні дані: Площа поверхні фасаду - 3368 м^2 . Витрати праці на весь обсяг - 7946,8 люд-годин. Склад ланки: штукатур 4 розряду - 2 робітника, 3 розряду - 2 робітника, 2 розряду - 1 робітник.

Завдання 3. Визначити тривалість ущільнення бетонної суміші при влаштуванні монолітних підлог. Вихідні дані: Площа поверхні підлоги - 4320 м^2 . Витрати праці на весь обсяг - 71,12 люд-днів. Склад ланки: бетоняр 3 розряду - 1 робітник, 2 розряду - 1 робітник.

Питання для самоконтролю.

1. *Дати визначення поняттю «календарний план».*
2. *Що таке приватний потік?*
3. *Які основні методи планування взаємопов'язаних робіт ви знаєте?*
4. *У чому укладає послідовний метод?*
5. *Паралельний метод його перевага і недоліки.*
6. *Розкрийте сутність поточного методу.*

Заняття 11.

Тема: Внутрішня і зовнішня обробка будинків і приміщень. Рішення задач по визначенню обсягів і трудомісткості даного виду робіт.

Призначення оздоблювальних робіт - захист будівельних конструкцій від шкідливих впливів навколишнього середовища, збільшення терміну їх служби та надання поверхням красивого зовнішнього вигляду. Одночасно оздоблення будівель покращує звукоізоляцію і підвищує протипожежний захист.

До опоряджувальних відносяться облицювальні, штукатурні, малярні, шпалерні та скляні роботи. До складу оздоблювальних робіт входить також улаштування чистих підлог. Опоряджувальні роботи виконуються спеціалізованими будівельними організаціями. Після завершення всіх загальнобудівельних, санітарно-технічних і електротехнічних робіт (при послідовному способі будівництва) приступають до оброблювання споруджуваних будинків. Перед початком опоряджувальних робіт здійснюється приймання приміщень під оздоблення. Як правило, опоряджувальним роботам передують підготовчі. Вони включають в себе підготовку матеріальних складів і побутових приміщень, встановлення необхідних механізмів (підйомників, розчинних станцій, компресорів і т.д.), прийомних пристроїв і трубопроводів для розчину. При веденні опоряджувальних робіт у зимовий час необхідно забезпечувати в оброблюваних приміщеннях нормальний температурно-вологісний режим. Оздоблювальні роботи здійснюються поточно-розчленованим методом і ведуться в наступному порядку. Спочатку виконують скляні і штукатурні роботи, а також облицювання стін, потім підготовляють стіни під фарбування і побілення стель. Завершенням цих робіт є улаштування чистих підлог.

Правила обчислення обсягів оздоблювальних робіт.

Облицювальні роботи.

- 1.Обсяг облицювальних робіт із природного каменю повинен визначатися на основі проектної специфікації по площі і розмірам плити каменю.У разі відсутності специфікації обсяг робіт слід визначати за проектними даними, виходячи з характеру облицювання.
- 2.Обсяг робіт з облицювання щаблів і укладання підвіконних дощок слід обчислювати з урахуванням кінців плит, що закладаються в кладку або в штукатурку.
- 3.Обсяг робіт з облицювання поверхонь залізобетонними офактуреними плитами і деталями, а також з облицювання штучними плитками повинен обчислюватися по площі поверхні облицювання без урахування її рельєфу.
- 4.Обсяг робіт з облицювання поверхонь штучним мармуром повинен обчислюватися по розгорнутій поверхні облицювання.

Штукатурні роботи.

5. Площу оштукатурювання фасадних стін слід обчислювати без урахування площі прорізів по зовнішньому обводу коробок.
При високоякісній штукатурці фасадів площа, займана архітектурними деталями (карнізами, пасками, наличниками і т. п. деталями, що тягнуться), а також примикаючими до будівлі колонами і пілястрами, не включається до площі стін і повинна обчислюватися окремо. При поліпшеній штукатурці фасадів тяги і карнизи окремо обчислюватися не повинні, так як витягування цих деталей нормами враховано.
6. Віконні укоси і відливи, дверні укоси, а також бічні поверхні виступаючих з площини стін або заглиблених в товщу стін архітектурних і конструктивних деталей при високоякісній штукатурці фасадів належить обчислювати окремо, з підрозділом на дві групи по ширині - до 200 мм і більше 200 мм. При поліпшеній штукатурці фасаду укоси і відливи окремо заміряти не слід, так як оштукатурювання їх нормами враховано.
7. Обсяг робіт з оштукатурювання колон (примикаючих до будівель або окремо розташованих), а також пілястр належить обчислювати за площею їх вертикальної проекції.

8. Обсяг робіт по витягуванню карнизів, тяг, поясків, наличників та інших деталей, що тягнуться, при високоякісній штукатурці фасадів належить обчислювати за площею, займаною ними на поверхні фасаду (по проекції на стіну).

Примітка. При влаштуванні карнизів з отномом, що перевищує їх висоту, об'єм робіт слід обчислювати по площі горизонтальної проекції карнизів.

9. Обсяг робіт по виготовленню та постановці ліпних деталей слід обчислювати окремо, причому площа, займана ліпними деталями, що встановлюються на оштукатурену поверхню, із загальної площі оштукатурених стін виключатися не повинна.

10. Обсяг робіт по внутрішній штукатурці слід визначати не по окремих приміщеннях, а по квартирі, поверху, секції і т. п. в цілому. Обсяг робіт з оштукатурювання підвальних і горищних приміщень, а також шахт підйомників слід обчислювати окремо.

11. Обсяг робіт з оштукатурювання внутрішніх стін слід обчислювати за вирахуванням площі прорізів по зовнішньому обводу коробок і площі, займаної тягнутими наличниками. Висоту стін слід вимірювати від чистої підлоги до стелі.

2. Обсяг робіт з оштукатурювання стель (у тому числі кесонних) належить обчислювати по площі між внутрішніми гранями стін або перегородок; при цьому площу ребристих перекриттів слід обчислювати по розгорнутій поверхні. Витягування карнизів і падуг нормами враховано і окремо обчислюватися не повинно.

13. Оштукатурювання укосів, бокових та верхніх віконних заглушин нормами враховано і окремо обчислюватися не повинно. Обсяг робіт по влаштуванню нижніх віконних заглушин належить обчислювати окремо за площею заглушин.

14. Обсяг робіт по витягуванню внутрішніх наличників належить обчислювати за площею, займаною ними на поверхні стіни (по проекції на стіну).

15. Обсяг робіт з оштукатурювання сходових маршів і площадок повинен обчислюватися по площі горизонтальної проекції маршів або площадок.

16. Обсяг робіт з оштукатурювання по дротяній сітці належить обчислювати за площею оштукатуреної поверхні; площа карнизів і тяг повинна обчислюватися окремо, виходячи з суми *относов* і висоти.

17. Площа основи під штучний мармур в обмір штукатурних робіт включатися не повинна, так як улаштування основи нормується по облицювальним роботам.

18. Обсяг робіт по установці лісів слід обчислювати:

а) при оштукатурюванні стель і стін в приміщеннях - по горизонтальній проекції стель;

б) при оштукатурюванні в приміщеннях тільки стін, а також фасадів - по вертикальній проекції стін без урахування прорізів;

в) при оштукатурюванні на фасадах тільки карнизів, тяг, укосів і наличників - за проектними даними.

Малярні, скляні і шпалерні роботи.

19. Обсяг робіт по фарбуванню фасадів слід визначати з урахуванням переломів фасадних стін в плані і без урахування прорізів, причому віконні і дверні укоси, а також розгорнуті поверхні карнизів, тяг і т. п. архітектурних деталей враховуватися не повинні.

20. Обсяг робіт по фарбуванню внутрішніх стін водними сумішами слід обчислювати без урахування прорізів і без урахування площі фарбування віконних і дверних укосів.

Примітка. Площа фарбування окремих стін, що мають прорізність більше 50%, обчислюється за поверхнею, що дійсно фарбується, тобто з урахуванням отворів і з додаванням площі віконних і дверних укосів.

21. Обсяг робіт по фарбуванню стін олійними сумішами повинен визначатися з урахуванням прорізів по зовнішньому обводу коробок, причому площу фарбування віконних і дверних укосів слід підраховувати окремо.

Обсяг робіт по фарбуванню поверхонь, обшитих вагонкою, повинно обчислюватися по їх площі, замірній без огинання наліво і отборок з виключенням площі віконних і дверних прорізів; отриману таким чином площу слід збільшувати на 20%.

22. Площу фарбування стовпів, пілястр і ніш слід обчислювати окремо.

23. Обсяг робіт по фарбуванню ребристих перекриттів, кесонних і ліпних стель повинно обчислюватися по площі їх горизонтальної проекції з застосуванням коефіцієнтів:

а) для ребристих перекриттів -1,6

б) для кесонних стель -1,75

в) для поверхонь з ліпленням насиченістю від 2 до 5% -1,1

г) для поверхонь з ліпленням насиченістю більше 5% -1,2.

Примітка. Насиченість ліпленням слід визначати, виходячи із площі горизонтальної проекції ліпних деталей із застосуванням коефіцієнта 3, враховуючи рельєф ліпних деталей.

24. Обсяг робіт по фарбуванню дерев'яних ферм вогнезахисними сумішами повинен обчислюватися по площі вертикальної проекції ферм (з одного боку) без винятку проміжків між елементами ферм.

25. Площу фарбування віконних і дверних прорізів слід обчислювати по зовнішньому обводу коробок. Забарвлення коробок і наличників нормами передбачене і окремо враховуватися не повинне.

Обсяг робіт по фарбуванню підвіконних дощок повинен обчислюватися по площі прорізів, вимірній по зовнішньому обводу коробок.

26. Площа фарбування підлог повинна обчислюватися з виключенням площі, займаної колонами, печами, фундаментами, виступаючими над рівнем підлоги і т. п. конструкціями.

Забарвлення плінтусів нормами передбачене і окремо враховуватися не повинне.

27. Обсяг робіт по фарбуванню металевих покрівель повинен обчислюватися по площі покрівлі, при цьому забарвлення фальців, жолобів, ковпаків на димових трубах і слухових вікон окремо враховувати не слід.

28. Обсяг робіт по фарбуванню водостічних труб, пасків, сандриків і зовнішніх підвіконь повинен обчислюватися по площі фасаду без урахування прорізів.

29. Обсяг робіт по фарбуванню сталевих решіток (віконних, балконних, парпетних і т. п.), а також балясників повинен обчислюватися по площі їх вертикальної проекції (з одного боку) без винятку проміжків між стійками і пасками.

Обсяг робіт по фарбуванню жалюзійних решіток повинен обчислюватися по площі їх вертикальної проекції при обмірі з двох сторін, а дротяної сітки з обв'язкою - з одного боку.

31. Обсяг робіт з обклеювання стін шпалерами повинен обчислюватися по площі обклеєної поверхні без урахування прорізів.

32. Обсяг робіт по скління дерев'яних віконних рам в житлових і громадських будівлях належить обчислювати за площею прорізів, виміряній по зовнішньому обводу коробок.

33. Обсяг робіт по скління дверей звичайним віконним склом повинен обчислюватися незалежно від площі скління, по площі дверних прорізів, виміряних по зовнішньому обводу коробок.

Обсяг робіт по скління вітринним склом слід обчислювати за площею скління, тобто в фальцах (чвертях).

34. Обсяг робіт по скління дерев'яних перегородок належить обчислювати по площі, яка вимірюється по зовнішньому обводу обв'язок палітурок

35. Обсяг робіт по скління стінових чи ліхтарних рам промислових будівель повинен обчислюватися:

а) сталевих рам - по площі, яка вимірюється по зовнішньому обводу обв'язок рам;

б) дерев'яних рам, встановлюваних в коробки, - по площі, яка вимірюється по зовнішньому обводу коробки.

При склінні дерев'яних рам, встановлюваних без коробок, вимірювання слід проводити по зовнішньому обводу обв'язки рами.

Завдання 1. Визначити обсяги робіт і трудомісткості робіт з обклеювання стін шпалерами. Розміри приміщення 7,3 х4,65м і висота 2,8 м. Норма часу на 1м²- 7,82 люд-год.

Завдання 2. Визначити обсяги робіт і трудомісткості робіт по фарбуванню внутрішніх стін водними складами. Розміри приміщень 3,9х4, 5м; 5,17х4, 6м; 4,8х5, 3м і висота 2,65 м. Норма часу на 1 м²- 12,3 люд-год.

Завдання 3. Визначити обсяги робіт і трудомісткості робіт по оштукатурюванню фасадних стін. Розміри 21х28, 9м і висота 48,8м при площі скління 549 м². Норма часу на100 м²- 120,7 люд-год.

Завдання 4. Визначити обсяги робіт і трудомісткості робіт по оштукатурюванню внутрішніх стін. Розміри приміщень 4,9х5, 5м; 3,5 х4, 6м; 6,8х5, 7м і висота 2,7 м при площі скління 21,3м². Норма часу на1 м²- 10,11люд-год. Проставить пробелы

Питання для самоконтролю.

1.Яке призначення оздоблювальних робіт?

2.Як обчислюється обсяг робіт скління віконних рам і перегородок?

3.Які основні методи визначення обсягів робіт з оштукатурювання поверхні ви знаєте?

4.Як обчислюється обсяг робіт по фарбуванню поверхонь?

Заняття 12.

Тема: Конструктивно-технологічні рішення улаштування підлог.

Тема: Ізоляційні роботи.

Залежно від призначення будівлі або приміщення в ньому до підлог пред'являють різні вимоги. У житлових і цивільних будівлях вони повинні володіти гарною ізоляцією, високими естетичними, теплотехнічними і гігієнічними властивостями, протистояти експлуатаційним навантаженням. У виробничих приміщеннях до підлог пред'являють, в основному, вимоги по міцності, вогнестійкості, стійкості по відношенню до дії хімічних речовин. Підлоги повинні бути горизонтальними або мати проектний ухил [12].

До початку робіт по влаштуванню підлог на об'єкті повинні бути закінчені всі загальнобудівельні, санітарно-технічні й електромонтажні роботи. Окремі елементи підлоги (крім покриття) можуть влаштовуватися на різних етапах будівництва об'єкта за графіком виконання робіт. Він повинен передбачати поєднання будівельних процесів, при якому виключається пошкодження раніше виконаної частини або елемента підлоги.

Операційний контроль якості робіт з улаштування підлог повинен здійснюватися відповідно до нормативних допусків при виконанні окремих операцій.

Підлоги зазвичай складаються з двох основних шарів. Верхній шар - «покриття», його називають іноді «чистою або чистою» підлогою і нижній шар - основа. Воно може складатися з одного або декількох конструктивних елементів.

Отже, покриття - це верхній елемент підлоги, який безпосередньо піддається експлуатаційним діям. За типом і видом покриття називають всю конструкцію підлоги. Кожен варіант покриття підлоги повинен мати відповідну основу[12].

У основи можуть бути декілька шарів, а саме наступні.

Прошарок - проміжний шар, який зв'язує покриття з нижнім елементами підлоги або перекриття, служить для покриття пружним ложем; як

прошарок застосовують синтетичні клеї, бітумні мастики, цементно-піщані розчини та інші матеріали.

Вирівнюючий шар - суцільний шар з полімерцементного або іншого розчину завтовшки 8-15 мм. Він призначений для вирівнювання цементно-піщаних і керамзитобетонних стяжок, бетонних підготовок або збірних плит.

Підстиляючий шар - елемент підлоги, що розподіляє навантаження на ґрунт основи(при влаштуванні підлоги по ґрунту). Його виконують з гравію, шлаку, щебеню, бетону, асфальтобетону, буличнику або іншого матеріалу.

Теплоізоляційний шар - конструктивний елемент, що виконується при влаштуванні підлог у житлових і громадських приміщеннях, а також в приміщеннях спеціального призначення (морозильні камери та ін.) Він зменшує теплопровідність підлоги та виконується з теплоізоляційних матеріалів (шлак, керамзит, жорсткі мінераловатні плити і т. п.).

Звукоізоляційний шар запобігає передачі шуму. Зазвичай тепло-і звукоізоляційні функції виконують одні й ті ж матеріали.

Гідроізоляційний шар перегороджує доступ рідин до елементів підлоги. Він влаштовується для захисту конструкцій, що пролягають нижче, від стічних вод або захисту підлоги від капілярного підйому ґрунтових вод.

Пароізоляційний шар при влаштуванні підлог виконується в перекриттях приміщень з вологими умовами експлуатації. Він охороняє теплоізоляційний шар від вологи, що надходить зсередини приміщення. Зазвичай для пароізоляції конструкції підлоги застосовуються ті ж матеріали, що і для гідроізоляції.

Залежно від умов експлуатації, призначення, вимог, що пред'являються, у підлозі можуть бути додаткові конструктивні елементи або тільки деякі з основних. Кілька варіантів конструктивно-технологічних рішень підлоги показані на рис. 21а, б, в.

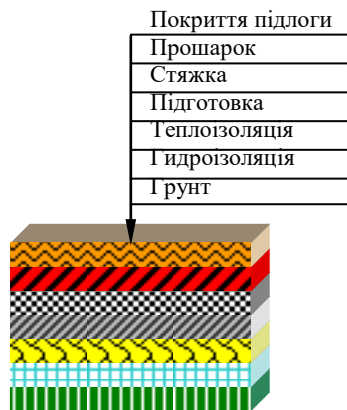


Рис. 21а. Конструкція підлоги на ґрунті

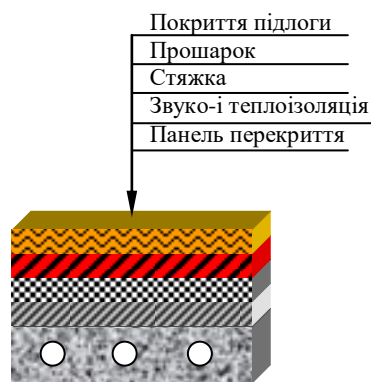


Рис. 21б. Конструкція підлоги на перекритті

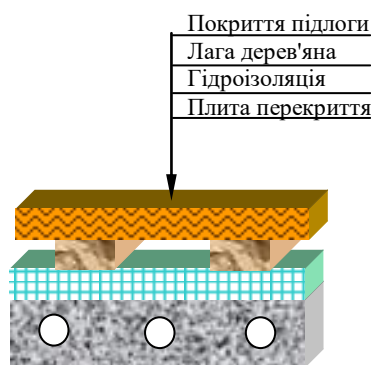


Рис. 21в. Конструкція підлоги з повітряним прошарком

В даний час в практиці будівництва велика увага приділяється конструкціям підлог, їх міцності, застосуванню матеріалів, що забезпечують надійність підлоги і тривалу її експлуатацію, мінімальну вартість і трудомісткість влаштування. Підлоги в житлових, громадських та промислових будівлях повинні бути не тільки міцними, але і створювати комфортні умови для людей, що знаходяться в приміщенні. У зв'язку з цим за останнє десятиліття різко зріс випуск синтетичних килимових матеріалів, застосовуваних для покриттів підлог у житловому і громадському будівництві. У багатьох країнах при виробництві килимових матеріалів натуральну вовну замінили синтетичними волокнами, більш зносостійкими, міцними і довговічними, що дозволяють більш легкими способами видаляти бруд з ворсу. Широке застосування знаходять також рулонні синтетичні матеріали, наприклад, багатшарові полівінілхлоридні лінолеуми з тисненою поверх-

нею і теплозвукоізоляційною підосною, що дозволяють наклеювати їх на збірну чи монолітну основу без пристрою підстилаючих шарів з теплозвукоізоляційних матеріалів. Це вплинуло на підвищення вимог до якості клейового прошарку і основ, що полягають в отриманні рівних поверхонь підстав і зниженні товщини клейового прошарку, що відповідає скороченню витрат праці та матеріалів. З цією метою широко застосовуються самовирівнюючі гіпсові і цементні стяжки [12].

У промисловому будівництві переважно влаштовують підлоги з полімербетонних і мастичних сумішей на основі синтетичних смол, у т.ч. наливні, а також із звичайних бетонних сумішей з вакуумуванням поверхні. Синтетичні суміші дозволяють улаштувати монолітні хімічно і зносостійкі покриття. Їх застосування дозволяє знизити трудомісткість і матеріаломісткість покриттів, зменшити навантаження на несучі конструкції. Такі види покриттів мають, як правило, більший термін експлуатації (в порівнянні з підлогами з кислототривких облицювальних штучних матеріалів), так як їх влаштовують безшовними, з високою щільністю, що перешкоджає абсорбції агресивних сполук. Руйнування підлог з кислототривких штучних матеріалів відбувається через руйнування швів між ними. Тому, останнім часом, для заповнення швів стали застосовувати легкоплавкі бутилкаучукові мастики, що наносяться при температурі 150 - 190 ° С.

При влаштуванні підлог спортивних будівель їх покриття сьогодні виконують по збірним або монолітним основам. Збірні основи збирають з штампованих алюмінієвих секцій, які зазвичай укладають по ущільненому піщаному прошарку. До них кріплять збірні плити з обробленою на заводі поверхнею. На монолітні основи наклеюють синтетичні рулонні матеріали, наприклад, полівінілхлоридний лінолеум, підбираючи сорти, що мають високу зносостійкість, пружні властивості і шорстку поверхню, що виключає ковзання і блиск. Покриття таких підлог повинні забезпечувати тривалий термін їх експлуатації.

Значно розширився спектр технологій з влаштування підлог у житлових і громадських будівлях. Це обумовлено не тільки появою на ринку

все нових і нових матеріалів, але і новим обладнанням і пристосуваннями для влаштування підлог з традиційних матеріалів. Аналіз пропонує на будівельному ринку технологій для влаштування покриттів підлоги показує, що їх можна класифікувати по вигляду використовуваних матеріалів (рис. 22) [12].



Рис.22. Класифікація підлогових покриттів

Тема: Ізоляційні роботи.

Для захисту трубопроводів, обладнання і будівельних конструкцій в процесі експлуатації від впливу навколишнього середовища, для зниження втрат теплоти через їх поверхні і перешкоди розповсюдження тепла, для поліпшення санітарно-гігієнічних умов в приміщеннях, трубопроводи, обладнання і будівельні конструкції необхідно піддавати спеціальному захисту, або ізоляції.

Існують наступні види ізоляційних робіт:

- гідроізоляційні для захисту поверхонь будівель, трубопроводів, устаткування від впливу і проникнення вологи; попередження витoku води і т.

п., наносяться гідрофобні (водовідштовхувальні) покриття на конструктивні елементи;

- протикорозійні, для захисту металевих поверхонь від різних видів корозії;

- теплоізоляційні, для зменшення втрат та поширення теплоти через стінки трубопроводів, будівель, обладнання; для запобігання поширення тепла (ТЕЦ від котлів);

- звукоізоляційні, для запобігання поширення звукових хвиль, тобто механічного та аеродинамічного шуму.

Гідроізоляція може бути розміщена в різних ділянках простору, гідроізоляція буває наземної, підводного і підземної. Гідроізоляційні роботи можуть бути двох видів:

- внутрішніми;

- зовнішніми.

Гідроізоляція буває різного призначення, і за призначенням поділяється на такі види:

- теплогідроізоляційна;

- герметизуюча;

- антифільтраційна;

- антикорозійна.

Розрізняють такі види гідроізоляційних робіт:

- асфальтові і збірні гідроізоляційні роботи (проводяться з металевих і полімерних листів і профілів);

- штукатурні гідроізоляційні роботи;

- обклеювальна гідроізоляційні роботи (виконуються з рулонних і плівкових матеріалів);

- фарбувальні гідроізоляційні роботи;

- ін'єкційна гідроізоляція (нагнітання в ґрунт, тріщини і щілини гідроізоляційного матеріалу);

- засипна гідроізоляція (виробляється з гідрофобних порошоків);

- просочувальна гідроізоляція (просочення простих матеріалів);

- лита гідроізоляція (ізоляційний матеріал розливається по поверхні, що ізолюється чи заповнює щілини).

Теплоізоляція. Існує два види теплоізоляції. Проведення робіт з улаштування теплоізоляції на будмайданчику.

Влаштування теплоізоляції на виробництві (заводі), теплоізоляційний шар влаштовується безпосередньо в будівельних матеріалах (в плитах покриття, сендвіч панелях, стінових панелях і ін).

Теплоізоляцію розрізняють по виробництву робіт:

- засипна теплоізоляція;
- мастична теплоізоляція;
- лита теплоізоляція;
- обволікаюча теплоізоляція;
- комбінована теплоізоляція;
- збірно-блокова теплоізоляція.

Звукоізоляція. Для пристрою звукоізоляції по периметру приміщення прокладається спеціальний шумоізолюючий матеріал, додатково ущільнюють підлогу і стіни. При влаштуванні звукоізоляції використовують плити з скловолокна. Плити зі скловолокна, можуть бути мінерального, синтетичного та рослинного походження. Найбільш надійним матеріалом для пристрою звукоізоляції є базальтова вата. Даний матеріал є екологічно чистим і вогнестійким. Так само звукоізоляція може бути забезпечена і монолітною стіною, чим товще стіна, тим краще звукоізоляція.

Протикорозійний ізоляція. Способи пристрої цієї ізоляції:

- забарвлення бітумними, хімічно стійкими лакофарбовими складами, емульсіями гумових сумішей або пластмас;
- обклеювання листовими і рулонними матеріалами;
- шпаклівка або штукатурка кислототривкі замазками або розчинами;
- облицювання (футерування) штучними виробами (цеглою, блоками, плитками) на хімічно стійкому в'язкому;
- напилення пластичних мас;
- металізація;
- гумування (тобто нанесення шару гуми);

- газополум'яне напилення і ін.

Студентам для закріплення теоретичної частини заняття пропонується виконати кілька завдань на розробку конструктивно-технологічних схем влаштування підлогових покриттів.

Завдання 1. Розробити конструктивно-технологічну схему влаштування монолітної підлоги.

Завдання 2. Розробити конструктивно-технологічну схему влаштування підлоги з керамічної плитки з використанням сучасних клейових сумішей.

Завдання 3. Розробити конструктивно-технологічну схему влаштування підлоги з лінолеуму.

Завдання 4. Розробити конструктивно-технологічну схему влаштування ламінованої підлоги.

Завдання 5. Розробити конструктивно-технологічну схему влаштування підлоги з паркету.

Завдання 6. Розробити конструктивно-технологічну схему влаштування підлоги з паркетної дошки.

Питання для самоконтролю.

- 1. Які особливості влаштування монолітних покриттів?*
- 2. Які сучасні клейові суміші використовуються при облицюванні підлог керамічною плиткою?*
- 3. Яка послідовність влаштування підлог з лінолеуму?*
- 4. Які штучні матеріали застосовуються для підлогових покриттів?*
- 5. Які сучасні прилади і пристосування використовуються при укладанні підлогових покриттів?*
- 6. Які технології укладання паркетної підлоги Ви знаєте? У чому їх особливості?*
- 7. Які технології укладання ламінатного покриття Ви знаєте? У чому їх особливості?*
- 8. Особливості технології влаштування теплої полову.*

Заняття 13

Тема: Техніко-економічні показники. Тема: Контроль якості.

Техніка безпеки.

Техніко-економічні показники складаються за даними калькуляції витрат праці та графіком виконання робіт. До складу техніко-економічних показників входять:

- нормативні витрати праці робітників (люд.-год) - за підсумком калькуляції;
- нормативні витрати машинного часу (маш.-год) - за підсумком калькуляції;
- зароблена плата робітників (грн.) - за підсумком калькуляції;
- зароблена плата механізаторів (грн.) - за підсумком калькуляції;
- тривалість робіт - за графіком;
- вироблення одного робочого в зміну, V_p

$$V_p = S / \Sigma T, \quad (19)$$

де: S - обсяг робіт (наприклад, площа утеплених стін, m^2);
 ΣT - сумарна трудомісткість відповідно до підсумкованих загальних витрат графі 6 калькуляції (чисельник), або графі 4 графіка;

- Витрати праці на $1m^2$ (утеплюваної стіни, забарвлення фасаду, укладання ламінату і т.д.) T_i

$$T_i = \Sigma T / S, \quad (20)$$

- Витрати машинного часу на $1m^2$ (утеплюваної стіни, забарвлення фасаду, укладання ламінату і т.д.), $t_{\text{маш}}$

$$t_{\text{маш}} = \Sigma T_{\text{маш}} / S, \quad (21)$$

де: $\Sigma T_{\text{маш}}$ - витрати машинного часу відповідно до підсумкованих загальних витрат графі 6 калькуляції (знаменник);

- Вартість витрат праці на $1m^2$ (утеплення стіни, забарвлення фасаду, укладання ламінату і т.д.) C_e

$$C_e = C / S, \quad (22)$$

де: C - загальна вартість витрат праці [5,6, 12].

Студентам для закріплення теоретичної частині заняття пропонується вирішити кілька задач на визначення норми виробітку і витрат праці на $1m^2$ технологічного процесу.

Завдання 1. Визначити норму виробітку 1 робітника при утепленні стін фасаду площею 2985 м^2 .

Завдання 2. Визначити витрати праці на 1 м^2 забарвлення фасаду, площею 6522 м^2 .

Завдання 3. Визначити вартість витрат праці на 1 м^2 укладання ламінованої підлоги, площа $1543,5\text{ м}^2$.

Завдання 4. Визначити вартість витрат праці на 1 м^2 улаштування покриття з мастичної покрівлі, площею 5689 м^2 .

Задача 5. Визначити змінну норму виробітку ланки будівельників при установці колон масою 4 т на оголовки нижніх колон.

Завдання 6. Визначити змінну норму виробітку ланки робітників при бетонуванні кранами з цебрами окремих фундаментів об'ємом до 10 м^3 .

Завдання 7. Визначити змінну норму виробітку ланки при влаштуванні цегляних перегородок в $1/2$ цегли.

Контроль якості. Техніка безпеки.

Контроль якості робіт слід виконувати відповідно до схеми операційного контролю якості складеної за такою формою.

Таблиця 13

Схема операційного контролю якості робіт.

Контрольні операції	Вимоги	Способи і засоби контролю	Хто і коли контролює	Хто долучається до контролю
---------------------	--------	---------------------------	----------------------	-----------------------------

Вказівки з техніки безпеки повинні бути конкретними і відповідати матеріалам і умовам виконання робіт на майданчику. Рекомендується використовувати для написання техніки безпеки ДБН А.3 2.-2-2-2009 «Промислова безпека у будівництві. Основні положення» [18].

Питання для самоконтролю.

1. Як складається графік виконання робіт?
2. Як визначити тривалість виконання технологічного процесу?
3. Які характеристики технологічного процесу входять в техніко-економічні показники?
4. Як здійснюється контроль якості будівельних робіт?

Список рекомендованої літератури

1. Технология строительных процессов. Данилов Н.Н., Терентьев О.М., Под ред. Н.Н. Данилова и О.М. Терентьева. – М.: «Высшая школа», 2000г.
2. Технологія будівельного виробництва. Підручник за ред.. В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленка.- Київ, «вища школа», 2002р.
3. Учебное пособие «Современные фасадные системы». Меньлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Дорофеев В.С., и др.- Киев: Освіта України, 2008.
4. Методичні вказівки по розробці технологічних карт на улаштування вентиляованих фасадів. Меньлюк О.І., Лукашенко Л.Э.- Одеса: Вид-во ОДАБА, 2007.
5. Пособие по разработке ПОС и ППР к ДБН А.3.1-5-96.
6. ДБН А.3.1-5-2009. «Организация строительного производства».
7. Методичні вказівки з дисципліни «Технологія будівельного виробництва» «Виконання земляних робіт при зведенні нульового циклу будівлі» Меньлюк О.І., Лукашенко Л.Э., Данелюк В.І., Дмитрієва Н.В.- Одеса: Вид-во ОДАБА, 2012.
8. Методичні вказівки з дисципліни «Технологія будівельного виробництва» для виконання курсової роботи на тему «Виробництво бетонних робіт при влаштуванні нульового циклу будівлі» Меньлюк О.І., Лукашенко Л.Э., Попов О.О., Дмитрієва Н.В., Волканов В.К.- Одеса: Вид-во ОДАБА, 2012.
9. Методические указания к выполнению курсовой работы «Пример выполнения технологической карты на устройство кровли из битумно-полимерного наплаваемого материала АКВАИЗОЛ. Меньлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Козлюк Э.И., Можина С.Р.- Одесса: Изд-во ОГАСА, 2004.
10. Учебное пособие «Современные технологии устройства кровель». Лукашенко Л.Э., Меньлюк А.И., Козлюк Э.И., Москаленко В.И., Петровський А.Ф.- Харьков : Эдена, 2006 г.

11. Методичні вказівки по розробці технологічних карт на улаштування фасадів «мокрим» способом з утепленням. Менайлюк О.І., Лукашенко Л.Э.- Одеса: Вид-во ОДАБА, 2007.
12. Учебное пособие «Современные технологии устройства и ремонта полов». Менайлюк А.И., Лукашенко Л.Э. - Одесса: Изд-во ОГАСА, 2007.
13. Земляные и каменные работы: Методические указания к практическим занятиям по курсу «Технология строительного производства». – Свердловск: УПИ им. С.М. Кирова, 1988. – 35с.
14. Строительные машины и оборудование: Справочник для строит. спец. вузов и инж.-техн. работников. Добронравов С.С. – М.: Высш. шк., 1991. – 456с.
15. Каменные работы. Ищенко И.И. – М.: Высш. шк., 1987.
16. Журнал «Строительные материалы, оборудование и технологии».
17. Организация строительного производства. Дикман Л.Г. 5-ое переиздание – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608с.
18. ДБН В.1.2-12-2008 Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.

Методика проведення модульного контролю з дисципліни «Технологія будівельного виробництва»

Модульний контроль проводиться 2 рази за семестр у формі тестування. Один варіант тесту включає в себе 20 питань з пройденого матеріалу практичних та лекційних занять. Студентам видається список питань для підготовки до тестування. Тестування вважається пройденим успішно і зараховується студенту, якщо він вірно відповів не менш ніж на 80% завдань (16 правильних відповідей на тестовий опитування).

Приклад тестового питання:

1. Що вивчає дисципліна «Технологія будівництва»?

- А.** Дисципліна «Технологія будівництва» вивчає способи виконання будівельних процесів і методи зведення будівель і споруд, що дозволяють при високій якості та максимальної механізації отримати найбільш високу продуктивність.
- Б.** Дисципліна «Технологія будівництва» вивчає способи виконання робіт і методи зведення будівель і споруд в будівництві.
- В.** Дисципліна «Технологія будівництва» вивчає способи виконання будівельних процесів, методи зведення будівель і споруд; планування будівельних процесів, монтаж будівельних конструкцій та споруд, нормативну документацію, способи механізації і автоматизації будівництва.
- Г.** Дисципліна «Технологія будівництва» вивчає технологічні процеси та методи, які дозволяють при високій якості та максимальної механізації отримати найбільш високу продуктивність.

Студентам видається два бланки: один бланк з питаннями і варіантами відповідей і другий - для заповнення правильних відповідей.

1. Студент заповнює інформацію про себе: прізвище, ім'я, по батькові, інститут, групу і підпис.

2. Студент приступає до відповідей на питання, відзначаючи лише правильну відповідь (як показано в прикладі).

Оформлення відповідей на тестові завдання наведені нижче.

Бланк завдання

Одеська державна академія архітектури та будівництва

Кафедра технології будівельного виробництва

Інститут _____

Група _____

номер питання	варіанти відповідей			
1	А	Б	В	Г
2	А	Б	В	Г
3	А	Б	В	Г
4	А	Б	В	Г
5	А	Б	В	Г
6	А	Б	В	Г
7	А	Б	В	Г
8	А	Б	В	Г
9	А	Б	В	Г
10	А	Б	В	Г

Студент _____

(П.І.Б.)

(Підпис)

Вірних відповідей _____

Перевірив _____

(Підпис)

Питання для підготовки до тестування:

1. Що вивчає дисципліна «Технологія будівництва»?
2. За якими ознаками класифікуються будівельні процеси?
3. Як класифікуються будівельні процеси по технологічним ознаками?
4. Як класифікуються будівельні процеси по складності виробництва?
5. Як класифікуються будівельні процеси за ступенем участі машин?
6. Що таке будівельна продукція і які способи її отримання?
7. Які основні нормативні документи в будівництві?
8. Зі скількох розділів складається технологічна карта?
9. Які Ви знаєте види будівельних робіт?
10. Дайте визначення поняттю «кваліфікація».
11. Який з варіантів відповідей найбільш правильно відповідає визначенню поняття «ділянка»?
12. Який з варіантів відповідей найбільш правильно відповідає визначенню поняття «захватка»?
13. Який з варіантів відповідей найбільш правильно відповідає визначенню поняття «фронт робіт»?
14. Який з варіантів відповідей найбільш правильно відповідає визначенню поняття «технологічний ярус»?
15. Який з варіантів відповідей найбільш правильно відповідає поняттю «технічне нормування»?
16. Який з варіантів відповідей найбільш правильно відповідає визначенню поняття «продуктивність праці»?
17. Який з варіантів відповідей найбільш правильно відповідає визначенню поняття «норма часу»?
18. Який з варіантів відповідей найбільш правильно відповідає визначенню поняття «трудоємність»?
19. Як з варіантів відповідей найбільш правильно відповідає визначенню поняття «норма вироблення»?
20. Основні методи виконання будівельних процесів.