

ВСТУП

Автосервіс є одним з найперспективніший напрямків розвитку бізнесу на ринку України. Головною метою діяльності підприємств автосервісу є отримання прибутку, що передбачає максимальну адаптацію бізнес-процесів підприємства до потреб клієнта. При цьому більшість підприємств автомобільного сервісу – малі та середні підприємства. З урахуванням високого попиту на послуги автосервісу, інвестування в цей бізнес залишається прибутковим рішенням

Автомобільний транспорт є найбільш мобільним і універсальним засобом комунікації і посідає важливе місце в транспортному комплексі України. На його частку припадає понад 80% усіх вантажних і близько 80% пасажирських перевезень, приблизно 70% трудових ресурсів, понад 60% палив нафтового походження, значна частина капітальних вкладень і основних виробничих фондів, понад 65% усіх транспортних витрат.

Автомобільний парк України становить понад 9 млн. автомобілів. З них переважну більшість становлять легкові автомобілі, що знаходяться у приватній власності. Попит на послуги підприємств автосервісу збільшується з наступних причин: - нові автопідприємства, що набувають техніки, не створюють ремонтні зони, розраховуючи на сервіс виробників; - старі автопідприємства з метою знизити собівартість позбуваються ремонтних цехів, вважаючи за краще обслуговувати машини в сервісних фірмах; - споживачі новітніх моделей автомобілів не хочуть і не можуть ремонтувати їх самі.

На початку 2025 року середній вік усіх автомобілів, за оцінками експертів з автомобільної галузі, становив 23,2 роки. Це саме число автомобілів, їхній вік та стан доріг роблять послуги з ремонту або технічного обслуговування автомобілів популярними в Україні. Покращення показників діяльності та розвиток виробничо-технічної бази підприємства за рахунок осучаснення обладнання та підвищення кваліфікації персоналу є першочерговим завданням для СТО.

Будівництво СТО, автосервісу (станції технічного обслуговування) відіграє ключову роль у сервісі та ремонті автомобілів, забезпечуючи справність роботи, надійність та безпеку транспортних засобів на дорогах.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Генеральний план

Ділянка під забудову прямокутної форми 80 x100м, площею 0,8 га. Рельєф даної ділянки без значного перепаду відміток. [9,22]

Запроектовано на території ділянки крім адміністративно-побутової будівлі СТО ще ремонтні бокси, механізовану ділянку, мийку з шиномонтажем. Передбачено проектом дерев'яні лавки для очікування та відпочинку. На території для забезпечення умов праці та власних потреб розташована котельня і трансформаторна підстанція. Передбачено водовідведення поверхневих вод від будівлі. До координатної будівельної сітки зроблено горизонтальну прив'язку, а вертикальну прив'язку - методом проектних горизонталей до існуючого репера. Абсолютну позначку рельєфу ділянки 12,600 м. прийнято за позначку нуля чистої підлоги першого поверху.

Проектом передбачено зелену зону з насадженнями хвойних дерев, чагарників, квітників, а також трав'яних газонів. Огородження території запроектовано кам'яним парканом.

Експлікація будівель за генпланом Таблица 1.1.

№	Найменування показників
1	Адміністративно-побутова будівля
2	Будівля мийки та шиномонтажу
3	Ремонтний бокс
4	Механізована ділянка
5	Трансформаторна підстанція
6	Котельня

ТЕП за генпланом Таблица 1.2.

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Площа
1	Площа ділянки	га	0,800
2	Площа забудови	м ²	1517,4
3	Площа покриття	м ²	3339,1
4	Площа озеленення	м ²	3143,5
5	Процент озеленення	%	39

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Розміри адміністративно-побутової будівлі в осях 1-5 – 18,9 м; в осях А-Г – 15,8 м, з повздовжніми та поперечними несучими стінами. Будівля двоповерхова, з висотою поверху 3,0 м.

На першому поверсі запроектовано магазин автозапчастин, кімнату персоналу, кабінет старшого механіка, буфет з виробничими приміщеннями та коморою, гардеробну персоналу СТО з душовою та санвузлом.

На другому поверсі запроектовані кабінети адміністрації, кімнати для відпочинку та очікування, санвузли, душі.

Таблиця 1.3.

Експлікація приміщень першого поверху

№ прим.	Найменування приміщення	Один. виміру	Площа
1	Магазин автозапчастин	м ²	34,68
2	Кімната персоналу магазину	м ²	6,90
3	Санвузол	м ²	3,36
4	Комора магазину	м ²	6,42
5	Коридор	м ²	8,80
6	Кабінет старшого механіка	м ²	10,95
7	Гардеробна персоналу СТО	м ²	14,20
8	Душова	м ²	14,34
9	Санвузол	м ²	4,80
10	Сходовий хол	м ²	15,84
11	Буфет	м ²	33,72
12	Санвузол	м ²	3,24
13	Мийна посуду	м ²	5,08
14	Виробниче приміщення буфету	м ²	7,78
15	Коридор	м ²	6,12
16	Комора буфету	м ²	3,30
17	Кімната персоналу буфету	м ²	7,30

№ прим.	Найменування приміщення	Один. виміру	Площа
1	Сходовий хол	м ²	7,97
2	Кабінет бухгалтера	м ²	7,02
3	Коридор	м ²	8,81
4	Кімната відпочинку	м ²	17,40
5	Кімната відпочинку	м ²	16,12
6	Кімната відпочинку	м ²	17,40
7	Санвузол	м ²	3,42
8	Санвузол	м ²	3,42
9	Коридор	м ²	21,83
10	Кімната прибирального інвентарю	м ²	2,60
11	Санвузол	м ²	9,13
12	Кабінет	м ²	14,52
13	Кабінет	м ²	11,20
14	Кабінет	м ²	19,50
15	Приймальня	м ²	11,31
16	Кабінет директора	м ²	14,27

1.3. Конструктивне рішення

Адміністративно-побутова будівля СТО запроектована з цегляними поздовжніми та поперечними несучими стінами.

Просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою горизонтальних дисків перекриття і стін. [13,16,17,21,29]

1. **Фундаменти** запроектовано шириною 1000 мм, висотою 300 мм монолітними стрічковими.

Підземна частина стін запроектована з фундаментних стінових блоків. Проведено горизонтальну та вертикальну гідроізоляцію фундаменту та влаштовано відмостку шириною 1,5 м. Цокольну частин фундаменту обкладаємо керамічною плиткою.

Позиція	Найменування	Кількість	Маса один., кг
Ф-1	ФБС 24.4.6-т	76	1300
Ф-2	ФБС 12.4.6-т	10	650

2. **Стіни.** Зовнішні стіни запроектовані з черепашнику М50 на цементно-піщаному розчині марки М25, товщиною 400 мм, які армують сітками зі сталі класу Вр-І з розміром чарунка 50х50 мм. З зовнішньої сторони стіни утеплюють матами з мінеральної вати “Superrock” товщиною 50мм., оштукатурюють сумішами “Ceresit” та шпаклюють крупнозернистою, а потім дрібнозернистою шпаклівкою, фарбують акриловими фарбами холодних тонів. З внутрішньої сторони стіни оштукатурюють, а потім фарбують фарбами теплих тонів. Внутрішні несучі стіни виконані з цегли глиняної звичайної М150 товщиною 380 мм, які армують сітками зі сталі класу Вр-І з розміром чарунка 50х50 мм, у яких виконують вентиляційні канали розмірами 140х140 мм. Перегородки в будівлі виконують товщиною 120 мм з глиняної цегли М50 на цементно-піщаному розчині М25.

3. **Перекриття та покриття** - залізобетонні багатопустотні плити. Ці плити мають стандартні розміри і виготовляють у заводських умовах, де їх армують в розтягнутій зоні високоміцним дротом та поперечно напруженою арматурою періодичного профілю. Захисний шар до низу робочої арматури прийнято 20 мм. Анкетування плит виконується з арматури діаметром 6 мм – для зовнішніх стін з одного стержня. Цементно-піщаним розчином заповнюють шви між плитами.

Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Маса один., кг
П-1	Серія 1.141-1, випуск 60	ПК 30.12-8т	2	1080
П-2	Серія 1.141-1, випуск 60	ПК 30.15-8т	8	1425
П-3	Серія 1.141-1, випуск 64	ПК 63.10-8 АІVт	4	1825
П-4	Серія 1.141-1, випуск 64	ПК 63.15-8 АІVт	38	2950

4. **Перемички** запроектовані залізобетонні з обпиранням на стіну 150 мм, зі швами між перемичками 10 мм.

Специфікація збірних залізобетонних виробів Таблиця 1.7.

Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Маса один., кг
ПР-1	Серія 1.038.1-1, випуск 4	8ПБ 10-1	11	20
ПР-2	Серія 1.038.1-1, випуск 4	8ПБ 13-1	20	30
ПР-3	Серія 1.038.1-1, випуск 4	9ПБ 13-37п	24	70
ПР-4	Серія 1.038.1-1, випуск 12	5ПГ 35-37	2	670

5. **Покрівля** в даному проекті виконується чотирьохскатною. Покрівля складається з крокв'яної конструкції. В якості крокв використовуються дерев'яні бруси з хвойних порід з розмірами 50х200 мм. Крокви опираються на дерев'яні мауерлати розмірами 100х100 мм та закріплюються за допомогою скруток, які приєднані до закладних йоржів у кладці. Поверх крокв прибиваємо гідроізоляцію за допомогою контрбрусу з розмірами 40х50 мм, до якого кріпляться лати розміром 50х50 мм та кроком 300 мм. На лати вкладається металочерепиця „Ruukki”. Поміж крокв вкладається плити з мінеральної вати „Ursa” товщиною 150 мм. З внутрішньої сторони утеплювача влаштовують паробар'єр з багатошарової поліетиленової плівки і кріплять до крокв за допомогою контрбрусу 40х50мм.

6. **Вікна та двері** запроектовані металопластикові стандартних розмірів. Зовнішні двері - металопластикові зі склінням та з утепленням.

Специфікація вікон і дверей Таблиця 1.8.

Позиція	Марка, розміри	Кількість
	Вікна	
В-1	600 x 1000	2
В-2	1800 x 1200	7
В-3	1800 x 1400	21
	Двері	
Д-1	ДНО 2100 x 1000	3
Д-2	ДНМ 2100 x 1000	2
Д-3	ДГ 2100 x 1000	6
Д-4	ДГ 2100 x 900	16
Д-5	ДГ 2100 x 700	11

7. **Сходи** виконано у збірному залізобетонному варіанті, набраних з окремих сходів за серією 1.155-1, передбачено огороження сходів за серією 1.256-1 з поручнями.

Таблиця 1.9.

Специфікація залізобетонних виробів

По-зиція	Позначення	Найменування	Кіль-кість	Маса один., кг
ЛМ-1	Серія 1.251.1-4 випуск 1	2ЛМФ 39.12.17-5	2	1290
ЛП-1	Серія 1.252.1-4 випуск 1	ЛПФ 26.11-5	2	1030

8. **Внутрішнє оздоблення приміщень.** В приміщеннях адміністративно-побутової будівлі СТО виконана поліпшена штукатурка. Стіни в кабінетах, виробничих приміщеннях, буфеті, магазині та коридорах пофарбовані силікатними фарбами. В санвузлах запроектовано оздоблення керамічною плиткою на всю висоту поверху.

9. **Зовнішнє оздоблення.** Цоколь облицьовуємо керамічною плиткою. Стіни з зовні також оштукатурюють та фарбують фасадними водостійкими фарбами.

10. **Підлога.** Залежно від функціоналу приміщення в адміністративно-побутовій будівлі і запроектовано різні типи підлог. В приміщеннях з перебуванням великої кількості відвідувачів, санвузлах викладається керамогранітна плитка. В кабінетах та кімнатах персоналу викладається лінолеум.

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Розрахунок сходового маршу

2.1.1 Опис конструкції та збір навантажень [1,13,16,17]

Ширину сходового маршу приймаємо – 1,2 м; кількість сходинок складає 10 шт. Марш спирається на консольні виступи крайніх ребер плит площадки та з'єднуються з ними за допомогою закладних кутників або пластин на зварці не менше ніж в двох місцях. Розміри сходів 15 x 30 см, кут нахилу – 30°.

Навантаження на сходовий марш

Таблиця 2.1

Вид навантаження	Нормативне навантаження Кн/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Розрахункове навантаження Кн/м ²
Постійне			
Власна вага	3,6	1,1	3,96
Тимчасове			
Короткочасне	2	1,2	2,4
Довготривале	1	1,2	1,2
Загальне	6,6		7,56

Навантаження на 1 м довжини маршу:

- повне розрахункове: $q = (g + p) \cdot a$

g – постійне розрахункове навантаження;

p – тимчасове розрахункове навантаження;

a – ширина сходового маршу.

$$Q = (3,96 + 3,6) \cdot 1,2 = 9,07 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

- постійне розрахункове:

$$q_1 = g \cdot a \quad q_1 = 3,96 \cdot 1,2 = 4,75 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

- постійне та тривале розрахункове:

$$q_2 = (3,96 + 1,2) \cdot 1,2 = 6,19 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

- повне нормативне:

$$q^H = (g^H + p^H) \cdot a \quad q^H = (3,6 + 3) \cdot 1,2 = 7,92 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

- постійне нормативне:

$$q_1^H = 3,612 = 4,32 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

- постійне та тривале нормативне:

$$q_2^H = 4,612 = 5,52 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

2.1.2 Визначення зусиль [1,13,16,17]

Визначаємо розрахункові зусилля від дії зовнішнього навантаження:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot \cos(\alpha)} \quad Q = \frac{q \cdot l}{2 \cdot \cos(\alpha)}$$

- згинальний момент та поперечна сила від повного розрахункового навантаження:

$$M = \frac{9,07 \cdot 3^2}{8 \cdot \cos(30)} = 11,41 \text{ кНм} \quad Q = \frac{9,07 \cdot 3}{2 \cdot \cos(30)} = 15,21 \text{ кН}$$

- згинальний момент та поперечна сила від постійного розрахункового навантаження:

$$M_1 = \frac{4,75 \cdot 3^2}{8 \cdot \cos(30)} = 5,97 \text{ кНм} \quad Q_1 = \frac{4,75 \cdot 3}{2 \cdot \cos(30)} = 7,97 \text{ кН}$$

- згинальний момент та поперечна сила від постійного та тривалого розрахункового навантаження:

$$M_2 = \frac{6,19 \cdot 3^2}{8 \cdot \cos(30)} = 7,79 \text{ кНм} \quad Q_2 = \frac{6,19 \cdot 3}{2 \cdot \cos(30)} = 10,38 \text{ кН}$$

- згинальний момент та поперечна сила від повного нормативного навантаження:

$$M^H = \frac{7,92 \cdot 3^2}{8 \cdot \cos(30)} = 9,96 \text{ кНм} \quad Q^H = \frac{7,92 \cdot 3}{2 \cdot \cos(30)} = 13,28 \text{ кН}$$

- згинальний момент та поперечна сила від постійного нормативного навантаження:

$$M_1^H = \frac{4,32 \cdot 3^2}{8 \cdot \cos(30)} = 5,43 \text{ кНм} \quad Q_1^H = \frac{4,32 \cdot 3}{2 \cdot \cos(30)} = 7,24 \text{ кН}$$

- згинальний момент та поперечна сила від постійного та тривалого нормативного навантаження:

$$M_2^H = \frac{5,52 \cdot 3^2}{8 \cdot \cos(30)} = 6,94 \text{ кНм} \quad Q_2^H = \frac{5,52 \cdot 3}{2 \cdot \cos(30)} = 9,26 \text{ кН}$$

Стосовно типових заводських форм призначаємо наступні розміри плити:

- товщину плити приймаємо 30 мм;
- висоту косоурів – 170 мм;
- товщину ребер – 100 мм.

Дійсний переріз маршу замінюємо розрахунковим тавровим з полицею в стиснутій зоні:

$$b = 2 \cdot b_f = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ м}$$

Ширину полиці при відсутності поперечних ребер приймаємо не більш:

$$b'_f = 2 \cdot \frac{1}{6} + b = 2 \cdot \frac{3}{6} + 0,2 = 1,2 \text{ м}$$

$$b'_f = 12 \cdot h'_f + b = 12 \cdot 0,03 + 0,2 = 0,56 \text{ м}$$

Приймаємо за розрахункове найменше значення.

Характеристики міцності бетону та арматури

Таблиця 2.2.

Найменування матеріалу	Клас матеріалу	Розрахунковий опір, МПа			Нормативний опір розтягу, МПа	Коефіцієнт умов роботи	Початковий модуль пружності, МПа
		стиск	розтяг				
			попере- чний	поздо- вжній			
Бетон	B25	14,5	–	1,05	18,5	0,9	$30 \cdot 10^3$
Арматурна сітка	Vp-I	360	260	360	395	1	$17 \cdot 10^4$
Робоча арматура	A400C	365	290	365	400	1	$20 \cdot 10^4$

2.1.3 Підбір площі перерізу поздовжньої арматури [1,13,16,29]

Перевіряємо умову:

$$M \leq R_b \cdot \gamma_b \cdot b \cdot b'_f \cdot h'_f \left[h_0 - 0,5 \cdot h'_f \right]$$

$$11,41 \text{ кНм} < 14500 \cdot 0,9 \cdot 0,2 \cdot 0,56 \cdot 0,03 (0,15 - 0,5 \cdot 0,03) = 29,6 \text{ кНм}$$

Нейтральна вісь проходить в полиці, розрахунок виконуємо за формулами для прямокутного перерізу шириною – 56 см.

Визначаємо коефіцієнт A_0 з формули:

$$A_o = \frac{M \cdot \gamma_n}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b' \cdot h_o^2} \quad A_o = \frac{11,41 \cdot 0,95}{14500 \cdot 0,9 \cdot 0,56 \cdot 0,15^2} = 0,066$$

За таблицею визначаємо коефіцієнт:

$$\eta = 0,966$$

Площа поперечного перерізу арматури визначається за формулою:

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot h_o \cdot R_s} = \frac{11,41 \cdot 0,95}{0,966 \cdot 0,15 \cdot 365000} = 2,05 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

Приймаємо арматуру: 2Ø14 А400С $A_{s\phi} = 3,08 \text{ см}^2$.

В кожному ребрі встановлюємо по одному плоскому каркасу.

2.1.4 Розрахунок похилого перерізу на поперечну силу [1,13,16,29]

Поперечну силу на опорі визначаємо за формулою:

$$Q_{\max} = Q \cdot \gamma_n$$

$$Q_{\max} = 15,21 \cdot 0,95 = 14,45 \text{ кН}$$

Розраховуємо проекцію розрахункового похилого перерізу на поздовжню вісь:

$$\begin{aligned} V_b &= \phi_{b2} \cdot \left(1 + \phi_f + \phi_n \right) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_o^2 \\ \phi_n &= 0 \\ \phi_f &= 2 \cdot \frac{0,75 \cdot \left(3 \cdot h'_f \right) \cdot h'_f}{b \cdot h_o} = 2 \cdot \frac{0,75 \cdot 3 \cdot 0,03^2}{0,2 \cdot 0,15} = 0,135 < 0,5 \\ 1 + \phi_f + \phi_n &= 1 + 0,135 = 1,135 < 1,5 \\ V_b &= 2 \cdot 1,135 \cdot 1050 \cdot 0,9 \cdot 0,2 \cdot 0,15^2 = 9,65 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \\ c &= \frac{V_b}{0,5 \cdot Q} = \frac{9,65}{0,5 \cdot 15,21} = 1,27 \text{ м} \end{aligned}$$

Перевіряємо умову:

$$c \leq 2 \cdot h_o$$

$$c = 1,27 \text{ м} > 2 \cdot 0,15 = 0,3 \text{ м}$$

Так як умова не виконується, приймаємо $c = 0,3 \text{ м}$.

$$Q_b = \frac{V_b}{c} = \frac{9,65}{0,3} = 32,2 \text{ кН}$$

Поперечна сила, яку сприймає бетон значно перевищує поперечну силу від заданої загрузки на сходовий марш, тому поперечна арматура за розрахунком не потрібна, приймаємо її з конструктивних міркувань.

На при опірних ділянках, які дорівнюють чверті довжини сходового маршу, приймаємо стержні $\varnothing 5$ мм з сталі класу Вр-I кроком $S = 100$ мм.

В середній частині сходового маршу арматуру встановлюємо з кроком – 150 мм.

Перевіряємо міцність елемента по похилій смузі між похилими тріщинами:

$$Q \leq 0,3 \cdot \phi_{\omega 1} \cdot \phi_{b1} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0$$

$$\phi_{\omega 1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_{\omega} = 1 + 5 \cdot \frac{E_s}{E_b} \cdot \mu_{\omega}$$

$$\phi_{\omega 1} = 1 + 5 \cdot \frac{200}{30} \cdot 0,0018 = 1,06$$

$$\phi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,87$$

$$Q = 14,45 \text{ кН} < 0,3 \cdot 1,06 \cdot 0,87 \cdot 14500 \cdot 0,9 \cdot 0,2 \cdot 0,15 = 108,3 \text{ кН}$$

Умова виконується, міцність маршу за похилим перерізом забезпечена.

2.1.5 Розрахунок по утворенню тріщин [1,13,16,29]

Визначаємо момент тріщино утворення:

$$M_{\text{crc}} = R_{btser} \cdot W_{pl} = 1600 \cdot 0,0064 = 10,17 \text{ кНм}$$

R_{btser} – розрахунковий опір бетону розтягу;

W_{pl} – пружньоопластичний момент опору:

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = 1,75 \cdot 0,0036 = 0,0064 \text{ м}^3$$

γ – коефіцієнт, враховуючий вплив нерівномірної деформації бетону;

W_{red} – пружній момент опору приведенного перерізу:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{2,91 \cdot 10^{-4}}{0,08} = 0,0036 \text{ м}^3$$

y_0 – відстань від центра тяжіння приведенного перерізу до нижньої грані:

$$y_o = \frac{b'_f \cdot h'_f \cdot \left(h_n - \frac{h'_f}{2} \right) + \frac{b \cdot |h_n - h'_f|^2}{2} + \alpha \cdot A_{s\phi} \cdot a}{b'_f \cdot h'_f + |h_n - h'_f| \cdot b + \alpha \cdot A_{s\phi}}$$

$$y_o = \frac{0,56 \cdot 0,03 \cdot \left(0,17 - \frac{0,03}{2} \right) + \frac{0,2 \cdot (0,17 - 0,03)^2}{2} + 6,667 \cdot 3,08 \cdot 10^{-4} \cdot 0,025}{0,56 \cdot 0,03 + (0,17 - 0,03) \cdot 0,2 + 6,667 \cdot 3,08 \cdot 10^{-4}} = 0,08 \text{ м}$$

I_{red} – момент інерції приведенного перерізу відносно центра ваги:

$$I_{red} = \frac{b'_f \cdot h'_f{}^3}{12} + \left(h_n - \frac{h'_f}{2} - y_o \right)^2 \cdot b'_f \cdot h'_f + \frac{b \cdot |h_n - h'_f|^3}{12}$$

$$+ |h_n - h'_f| \cdot b \cdot \left(\frac{h_n - h'_f}{2} - y_o \right)^2 + \alpha \cdot A_{s\phi} \cdot |a - y_o|^2$$

$$I_{red} = \frac{0,56 \cdot 0,03^3}{12} + \left(0,17 - \frac{0,03}{2} - 0,08 \right)^2 \cdot 0,56 \cdot 0,03$$

$$+ \frac{0,2 \cdot (0,17 - 0,03)^3}{12} + (0,17 - 0,03) \cdot 0,2 \cdot \left(\frac{0,17 - 0,03}{2} - 0,08 \right)^2$$

$$+ 6,667 \cdot 3,08 \cdot 10^{-4} \cdot (0,025 - 0,08)^2 = 2,91 \cdot 10^{-4} \text{ м}^4$$

Перевіряємо умову тріщино утворення:

$$M_n \leq M_{crs}$$

$$M_n = 9,96 \text{ кНм} < M_{crs} = 10,17 \text{ кНм}$$

Умова виконується, значить тріщини в розтягнутій зоні перерізу по середині прольоту не утворюються.

2.1.6 Розрахунок сходового маршу за прогинами

Повний прогин для елементів без тріщин визначається за формулою:

$$f_{tot} = f_1 + f_2$$

f_1 – значення прогину від дії короткочасного навантаження;

f_2 – значення прогину від дії постійного та тривалого тимчасового навантаження. Значення прогину визначається за формулою:

$$f = S \cdot l^2 \cdot \frac{1}{r}$$

S – коефіцієнт, який залежить від виду прикладеного навантаження;

l – довжина сходового маршу;

$1/r$ – кривизна елемента.

Кривизна елемента без тріхін визначається за формулою:

$$\frac{1}{r} = \frac{\phi \cdot M}{\alpha \cdot E_b \cdot I_{red}}$$

ϕ – коефіцієнт, який враховує тривалість навантажень та умови експлуатації;

α – коефіцієнт, який враховує пластичні властивості бетону.

Визначаємо значення прогину від дії короточасного навантаження:

$$\frac{1}{r_1} = \frac{1.3,02}{0,85 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 2,91 \cdot 10^{-4}} = 4,07 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{м}}$$

$$f_1 = \frac{5}{48} \cdot 3^2 \cdot 4,07 \cdot 10^{-4} = 0,38 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

Визначаємо значення прогину від дії постійного та тривалого тимчасового навантаження:

$$\frac{1}{r_2} = \frac{2.6,94}{0,85 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 2,91 \cdot 10^{-4}} = 1,87 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{м}}$$

$$f_2 = \frac{5}{48} \cdot 3^2 \cdot 1,87 \cdot 10^{-3} = 1,75 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

Визначаємо повний прогин сходового маршу:

$$f_{tot} = 0,38 \cdot 10^{-3} + 1,75 \cdot 10^{-3} = 2,13 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

Перевіряємо умову:

$$f_{tot} \leq f_{lim}$$

$$f_{tot} = 2,13 \cdot 10^{-3} \text{ м} < f_{lim} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

Умова виконується, отже, прийнятий переріз сходового маршу та армування задовольняють вимогам розрахунку за першою та другою групами граничних станів.

РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Технологія будівельних робіт [10,11,15,31,37]

1. Земляні роботи. Будівництво проводимо на майданчику попередньо спланованому. Земляні роботи пов'язані з розробкою ґрунту в котловані виконуємо екскаватором зворотна лопата ЕО-504, місткістю 0,5 м³. Розроблений ґрунт вивозимо за межі буд майданчика за допомогою автосамоскида МАЗ-503, а частину ґрунту залишаємо для зворотної засипки. Доробку котловану виконуємо вручну. Зворотну засипку ґрунту виконуємо за допомогою ДЗ-42. Ручними пневмотрамбівками виконуємо ущільнення ґрунту.

2. Фундамент. В проекті запроектовано під несучі стіни монолітний стрічковий фундамент. Улаштування монолітного стрічкового фундаменту виконуємо в такій послідовності: монтуємо опалубку, встановлюємо каркаси або арматурні сітки, бетонуємо, доглядаємо за бетоном, проводимо демонтаж опалубки. Суміш подаємо до місця бетонування розчинонасосом. Ущільнення здійснюємо на армованих ділянках – вібратором з гнучким валом типу ІВ-66. Горизонтальна гідроізоляцію – обклеюємо ізолом, вертикальну - обмазуємо бітумною мастикою,.

3. Кам'яні роботи. Кам'яні роботи з улаштування несучих зовнішніх, внутрішніх стін та перегородок виконуються вручну. Стіни вкладаємо з вапнякових блоків. Вапняк розташовуємо вздовж фронту робіт. Зовнішні стіни виконуємо з теплоізоляцією мінватою «Rokwool» суцільною кладкою. Зовнішні несучі стіни мають товщиною 400 мм, внутрішні несучі стіни з цегли – 380 мм, перегородки - 120 мм.

4. Монтажні роботи. В даному проекті запроектовано монтаж плит перекриття, що для цього попередньо і розраховуємо параметри крану. Згідно проекту перекриття виконуємо багатопустотними плитами (з розмірами, що відповідають проекту).

5. Покрівля. Покрівлю виконуємо з металочерепиці “Rannila” по попередньо вкладеними дерев'яними кроквами. Утеплюємо покрівлю

мініраловатними плитами “Ursa”.

6 Оздоблювальні роботи. Механізованим способом. для оштукатурювання стін та стель наносимо розчин та фарбуємо водоемульсійними фарбами. Стіни в технічних та санітарно-побутових приміщеннях оздоблюємо кахельною плиткою.

Підлоги виконуємо з лінолеуму та керамогранітної плитки, в санітарно-побутові та технічні приміщення з кахельної плитки.

Зовнішні стіни фасаду оздоблюємо штукатуренням будівельними сумішами “Ceresit” з пофарбуванням полівінілацетатними розчинами.

Таблиця 3.1.

Відомість об’ємів робіт [34,35,36]

№	Найменування робіт	Об’єми робіт
1.	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними з ковшем місткістю 0,5 м ³	64,54 м ³
2.	Розроблення ґрунту у відвал екскаватором «зворотна лопата» з ковшем місткістю 0,5 м ³	270 м ³
3.	Засипка траншей і котлованів бульдозером потужністю 59 кВт з переміщенням ґрунту до 5 м	270 м ³
4.	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	270 м ³
5.	Влаштування стрічкових фундаментів, при ширині понад 1000 мм	290,4 м ³
6.	Влаштування фундаментних блоків масою до 1 т	10 шт.
7.	Влаштування фундаментних блоків масою до 1,5 т	76 шт.
8.	Улаштування обмазувальної гідроізоляції	246,6 м ²
9.	Улаштування обклеювальної гідроізоляції	394,4 м ²
10.	Улаштування поясів в опалубці	11,83 м ³
11.	Мурування стін із каменів вапнякових при висоті поверху до 4 м	170 м ³
12.	Мурування внутрішніх стін з цегли глиняної	100 м ³
13.	Мурування перегородок армованих з цегли	305 м ²
14.	Монтаж перемичок	57 шт.
15.	Влаштування поясів в опалубці	18,67 м ³
16.	Укладання панелей перекриття площею до 10 м ²	52 шт.
17.	Встановлення сходових площадок масою більше 1 т	2 шт.

18.	Встановлення сходових маршів	2 шт.
19.	Встановлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду	9 м
20.	Виготовлення та влаштування крокв	10,2 м ³
21.	Улаштування пароізоляції з поліетиленової плівки	314 м ²
22.	Утеплення покрівлі плитами з мінвати	314 м ²
23.	Улаштування гідроізоляції	314 м ²
24.	Улаштування покрівель двосхилих з металочерепиці	314 м ²
25.	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м ² з металопластику	69,24 м ²
26.	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м ²	59 м ²
27.	Заповнення дверних прорізів готовими блоками площею більше 3 м ² з металопластику	10,5 м ²
28.	Облицювання цоколю	41,64 м ²
29.	Теплоізоляція зовнішніх стін мінватою	534 м ²
30.	Поліпшене штукатурення стін фасаду	492,36 м ²
31.	Фарбування стін фасаду	492,36 м ²
32.	Поліпшене штукатурення по каменю і бетону стін	964 м ²
33.	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування, стелі зі збірних панелей	373 м ²
34.	Фарбування водоемульсійними розчинами всередині приміщень високоякісне по штукатурці	1337 м ²
35.	Облицювання стін з плиток туалетної гарнітури	271 м ²
36.	Улаштування підстилаючи бетонних шарів	18,68 м ³
37.	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки	407 м ²
38.	Улаштування цементно-піщаної стяжки 20 мм	593 м ²
39.	Улаштування теплозвукоізоляції зі стяжки з легкого бетону	60 м ³
40.	Улаштування покриття з лінолеуму	186,31 м ²
41.	Улаштування покриття з керамограніту плитки	186,44 м ²

3.2 Визначення кількості працюючих [34,35,36]

Загально-будівельні роботи:

1. Земляні роботи – 11,50 чол.- змін
2. Фундаменти – 88,37 чол.- змін
3. Кам'яна кладка стін та перегородок – 358,63 чол.- змін
4. Плити перекриття – 29,25 чол.- змін
5. Сходи – 3,25 чол.- змін
6. Покрівля – 246,88 чол.- змін
7. Заповнення отворів – 25,00 чол.- змін
8. Оздоблення – 729,00 чол.- змін
9. Підлога – 320,88 чол.- змін

Загальна численність працюючих складається: $N = O + H + I + B$

де O – робочі основного виробництва: $O = 20$ чол.;

H – робочі неосновного виробництва: $H = 20\%O = 0,2 \cdot 20 = 4$ чол.;

I – інженерно-технічні робітники: $I = 16\%(O+H) = 0,16(20+4) = 4$ чол.;

B – численність допоміжного персоналу

$$B = 1\%(O+H+I) = 0,01(20 + 4 + 4) = 1 \text{ чол.}$$

$$N = 20 + 4 + 4 + 1 = 29 \text{ чоловік}$$

Площа тимчасових споруд згідно ДБН А.3.1-5-96 «Управління, організація, технологія. Організація будівельного виробництва»

Розрахунок площ тимчасових будівель і споруд Таблиця 3.2.

№ з/п	Найменування приміщень	К-сть	Площа, м ²	Розміри	Характеристика приміщень
1.	Прохідна	1	6,0	2 x 3	пересувне
2.	Контора	1	16	4 x 4	пересувне
3.	Гардеробна з умивальником	1	12	4 x 3	
4.	Приміщення для прийому їжі	1	12	4 x 3	пересувне
5.	Приміщенням для обігріву та	1	12	4 x 3	пересувне
6.	Душова	1	12	4 x 3	пересувне
7.	Санвузол	1	3	2 x 1,5	дерев'яне
8.	Склади закритого типу	1	16	4 x 4	збірне-

3.3. Розрахунок потреби у воді [7]

В складі ПОБ витрати води на господарчі, технологічні та соціально-побутові цілі визначаються по показникам на 1 млн. грн. кошторисної вартості БМР:

$$Q = C \cdot S \cdot k = 2,656707 \cdot 0,20 \cdot 0,97 = 0,52 \text{ л/с}$$

де C – об'єм БМР за проектом;

S – норма витрат води на 1 млн. грн. кошторисної вартості БМР для даної галузі ($S = 0,2$ л/с);

K – коефіцієнт зміни кошторисної вартості, залежить від району будівництва (0,97).

Загальні витрати води на будівельному майданчику:

$$Q_{\text{заг}} = Q + Q_{\text{пож}} = 0,52 + 10 = 10,52 \text{ л/с}$$

де $Q_{\text{пож}}$ – витрати води на пожежогасіння на період будівництва: $Q_{\text{пож}} = 10$ л/с при роботі 2 пожежних гідрантів з витратою по 5 л/с.

Згідно порохваних витрат води розраховуємо діаметр тимчасового водопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{заг}}}{\pi \cdot V \cdot 1000}}, \text{ м}$$

де V – швидкість руху води по трубах ($V = 0,8-1,2$ м/с).

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,52}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,116 \text{ мм}$$

3.4. Розрахунок в потребі електроенергії [12]

Потрібна кількість електроенергії визначається за формулою:

$$P = p \cdot C \cdot K = 20 \cdot 2,656707 \cdot 0,85 = 45,16 \text{ кВт}$$

де P – норма витрат електроенергії на 1 млн. грн. кошторисної вартості БМР. Беремо в залежності від кошторисної вартості ($p = 20$ кВт).

C – об'єм будівельно-монтажних БМР млн. грн.;

K – коефіцієнт зміни кошторисної вартості, залежить від району будівництва (0,85).

Приймаємо трансформаторну підстанцію потужністю 60 кВА напругою 10/6кВ

3.4 Розрахунок площ тимчасових складів

Площа тимчасових споруд згідно ДБН А.3.1-5-96 «Управління, організація, технологія. Організація будівельного виробництва»

Для безперервної і ритмічної роботи для виконання даного об'єму БМР на буд майданчику необхідно створити запас матеріалів. Запас матеріалів, який зберігається на складі визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{скл}} = \frac{Q_{\text{заг}}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2$$

де $Q_{\text{заг}}$ – загальна кількість матеріалів для виконання певного об'єму БМР на час будівництва;

T – термін будівництва об'єкту з використанням певного виду матеріалів;

n – складський запас матеріалів в днях ($n = 5-7$ днів);

K_1 – коефіцієнт нерівномірності завезення матеріалів на будівельний майданчик ($K_1 = 1,1-1,3$);

K_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів ($K_2 = 1,3-1,5$).

Площу складу в плані визначаємо за формулою:

$$S = \frac{Q_{\text{заг}}}{q \cdot K_{\text{ск}}} \quad \text{м}^2$$

де q – норма складування матеріалів на 1м^2 складської площі;

$K_{\text{ск}}$ – коефіцієнт використання складської площі.

Таблиця 3.3.

Розрахунок площі складів

Назва матеріалів і конструкцій	$Q_{\text{заг}}$	T , дні	n	K_1 ; K_2	$Q_{\text{скл}}$	q	$K_{\text{скл}}$	$S_{\text{спор.}}$, м^2	Розмір в плані
1. Вапняк	12,75 тис. шт.	20	5	1,1 1,3	4,56	0,75	0,5	12,16	2 (2 x 3)

2. Цегла	52 тис. шт.	30	5	1,1 1,3	12,4	0,75	0,5	33,00	6 (2 x 3)
3. Плити перекриття, покриття	80 м ³	5	5	1,1 1,3	114	2	0,5	114	7 (6 x 3)
4. Ліс	10,2 м ³	14	5	1,1 1,3	5,2	1,8	0,5	5,77	1 x 6

3.5. Розробка бюджету плану

Згідно з ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного будівництва» бюджету плану є основним документом з організації будівництва. Проектування бюджету плану здійснюється на основі кількості працюючих основного складу. Розраховуються: кількість та розміри тимчасових будівель і споруд, потреба в енергетичних, матеріально-технічних ресурсах та у воді.

На плані позначаються межі будівельного майданчика. Позначаються існуючі і запроектовані будівлі, споруди і розташування транспортних комунікацій та інженерних мереж.

Розміщуються основні будівельні машини і пристрої, місця стоянки монтажного крану, майданчики складування будівельних конструкцій і технологічного обладнання.

Для проведення будівельних робіт попередню розраховуємо параметри та вибираємо монтажний кран. Відповідно до розрахунку прийнято кран КС-35715 автомобільного типу з довжиною стріли 21 м. Визначаємо місця його стоянки при монтажі елементів. Розраховуємо зони роботи крана та інших механізмів. На бюджету плані обов'язково позначені монтажна зона (7 м від будівлі), зона роботи крану – дорівнює довжині стріли 21 м, та зона можливого падіння вантажу – 22 м.

Обов'язково проектується тимчасова дорогою шириною 3,5 м з карманами для роз'їзду машин довжиною 12 м та шириною 6 м. Два в'їзду-виїзду з майданчика. На будівельному майданчику розташовується тимчасові майданчики для складування будівельних матеріалів та конструкцій. Крім цього проектуємо складські приміщення для збереження матеріалу певний час. Розміри майдан-

чиків та складських приміщень приймаються за розрахунками.

Будівельний майданчик забезпечується водою (тимчасовий водопровід), що підключається до існуючої мережі. Розрахунок діаметру труб виконано попередньо, діаметр складає 125 мм. Для тушіння пожеж проектується два пожежних гідранти з витратами 5 л/с води кожний: один безпосередньо на будівельному майданчику, в зоні будівництва, інший біля тимчасових побутових будівель.

Тимчасова електромережа розраховується за умов роботи різних будівельних агрегатів, що працюють одночасно. Крім повітряної використовується кабельна електрична мережа.

Майданчик на період будівництва огорожується, з відповідними знаками. В темний час освітлюється.

3.6. Технологічна карта на влаштування підлоги з керамограніту

Технологія настилання підлоги плиткою "в розбіг"

Основи, на які укладається плиткове облицювання, повинні бути щільними і мати достатні несучі здібності. Їх поверхня повинна бути попередньо очищена від різного роду забруднень і, що перешкоджають адгезії речовин типу жирів, мастил. Невеликі нерівності підстав можуть бути заповнені матеріалом Ceresit CM 17. Наявні забруднення, вивітрені шари і неміцні малярські покриття необхідно видалити механічно. Фарбувальні покриття з гарною адгезією слід зашеровувати і ретельно очистити. Фарбувальні покриття з поганою адгезією слід видалити. На цементні підлоги (що мають «вік» не менше 28 днів) і бетон (що має «вік» не менше 3 місяців), після очищення поверхні, можна клеїти керамічну плитку без попередньої обробки. Розмітка покриття підлоги – виміри, які визначають форму площі підлоги, місце розташування і розміри її основних елементів (фону, фриза). У приміщенні, де роблять розбивку покриття підлоги, основу очищають від будівельного сміття, вивіряють рівність і горизонтальність поверхні, виносять на стіну і закріплюють відмітку рівня чистої підлоги.

Форму підлоги перевіряють шнуром, натягнутих з протилежних кутів

приміщення, на його діагоналях. Однаковий розмір діагоналей свідчить про наявність прямих кутів в приміщенні і рівній довжині протилежних сторін. У таких приміщеннях розмітка покриття підлоги зводиться до розмітки фриза і встановлення маяків по заданій відмітці чистої підлоги. В приміщеннях з різним розміром протилежних сторін, тобто з непрямыми кутами (розміри діагоналей неоднакові), основний фон і фриз в покритті підлоги викладають прямокутними, щоб цей дефект зробити менш помітним. Розбивку покриття підлоги з неоднаковими розмірами протилежних сторін починають з визначення місця розташування осі АБ, що проходить через середину двох коротких протилежних сторін. Її закріплюють натягнутим шнуром і сталевими штирями, вбитими в основу. На осі покриття відміряють розмір БГ, кратний цілій плитці і рівній ширині фриза і закладення – пристінної ділянки покриття. Косинцем відкладають відрізки ГИ і ГД, перпендикулярні осі покриття і віддалені від поздовжніх стін приміщення на ширину фриза і закладення. Потім косинцем визначають напрям іншої короткої сторони фриза і відстань ЖВ, кратну цілої плитці. Внутрішні вершини фризів (точки Д, Е, Ж, В) закріплюють сталевими штирями. Точність розбивки, тобто прямокутність фриза і фону покриття, перевіряють рівністю діагоналей ДЖ і ЕВ. На меншій стороні приміщення у пристінної ділянки (закладення) укладають неполномірні (прирубленні) плитки. Ряди з прирублених плиток можна укладати тільки з боку входу в приміщення, а також у місцях, які в період експлуатації приміщення будуть заставлені стелажми, апаратурою.

Завершують розбивку покриття установкою маяків на розчин: реперних – у стін на рівні чистої підлоги і фризових, що розміщуються в кутах фризових смуг на рівні реперних маяків. Реперні маяки переміщують по ходу укладання покриття, фризіві встановлюють на постійне місце. Крім того, при великих площах покриття ставлять проміжні маяки (провішування) для контролю за рівнем настилаємих плиток. Проміжні маяки розміщують на відстані 2 м один від одного, щоб укладати на них правило з рівнем. Вони не мають певного місця і по ходу роботи їх знімають. Першим ставлять реперний маяк, а по ньому вста-

новлюють фризові і проміжні. Маякові плитки укладають на жорсткий розчин трохи вище проектної позначки. Після чого, вивіреним за рівнем, їх осаджують до потрібної позначки легкими ударами ручки лопатки або молотка. Кутові маякові плитки фризовим рядів спочатку розкладають насухо, а після перевірки взаємного розташування кутів плитки укладають на розчин і осаджують до проектного рівня. Точність розбивки покриття і правильна установка маяків попереджає появу браку та гарантує хорошу якість настиляючої підлоги.

Розмітку підлог у приміщенні виконують з урахуванням розмірів плитки і заданого малюнка покриття. Найбільш поширеним і простим є малюнок з пристінними, фризовими рядами і фоном. Фриз і фон викладають цілими плитками, а в пристінній частині, разом з цілими, застосовують і перерублені навпіл плитки. Закінчивши розбивку покриття і встановивши реперний і фризовий маяки А-Д, по межі фриза і фону натягують причальний шнур, закріплений до штирів (у кутів фризових маяків). Шнур фіксує висоту фризового ряду. Настилення підлоги починають з фризового ряду. Плитки фризового ряду заздалегідь по натягнутому причальному шнуру розкладають «насухо» і визначають місце розташування проміжних маяків, що встановлюються через 20-25 плиток. Проміжні маяки розмічають за допомогою рейки, яку укладають уздовж натягнутого причального шнура. Напрям в кутах примикання фризовим рядів визначають кутником. Уклавши проміжні маяки за контуром фризу, починають укладання плиток фризового ряду на розчин.

Варіант "в розбіг" або метод "цегельної кладки" має зміщення по шву в кожному рядку. Можна використовувати прямокутну плитку, але краще квадратну.

Щоб викласти плитку таким чином, потрібно починати з центру і викладати трикутник. При облицювання у розбіг вертикальні шви між плитками в кожному ряду перериваються, утворюються вертикальні "пунктирні" лінії, тільки в кутах облицювання має суцільні вертикальні шви.

Одночасно з фризовим рядом укладають поперечні смуги маякові 5 через кожні 20-25 плиток. Маякові смуги не допускають провисання натягнутого

причального шнура і забезпечують горизонтальність поверхні фону покриття. Закінчивши укладання фриза й поперечних смуг, приступають до настилання закладення і основного фону. Роботу ведуть окремими смугами-захватками. Напрямок захваток залежить від місця розташування світлових отворів.

Зазвичай захватки йдуть вздовж довгих сторін приміщення. Однак, якщо світлові отвори знаходяться в поздовжніх стінах, захватки розташовують поперек приміщення. При виборі напрямку захваток враховують, що шви плиток, покладених уздовж причального шнура, виходять більш рівними, ніж поперечні. Тому нерівності поперечних швів менш помітні в приміщеннях з глухими поздовжніми стінами. Ширину захваток в 3-6 плиток намічають рейкою без попередньої розкладки плиток насухо. Смуги-захватки, де укладають плитку, обмежені з одного боку стіною приміщення або закінченою раніше захватки, з іншого – причальним шнуром, натягнутих на рівні чистої підлоги. Суху клеєву суміш зачиняють чистою холодною водою (від +15 до +20 °С) і перемішують за допомогою низько оборотної мішалки до отримання однорідної маси без грудок. Витримують технологічну паузу близько 5 хвилин і знову перемішують розчин. У разі потреби можна додати трохи води. Отриманий розчин тонким шаром за допомогою лопатки, шпателя або терки наносять на облицювану поверхню і вирівнюють зубчастими теркою або шпателем. Зубці повинні мати квадратну форму і відповідати розміру плиток. Плитки попередньо не замочувати. Не рекомендується укладати плитку в стик. Ширина шва між плитками повинна бути не менше ніж 2 мм. Установка прокладок між плитками для забезпечення однакової ширини шва не потрібно, тому що укладені плитку не сповзають. Протягом 10 хвилин після укладання плитку можна корегувати їх положення. Час відкритої витримки нанесеного клейового складу не повинна перевищувати 15 хвилин, тобто плитку слід укласти протягом 15 хвилин після нанесення розчину на основу. У літній період і вітряну погоду при зовнішніх роботах час відкритої витримки скорочується до 10 хвилин. Приготовлену порцію розчину варто використовувати протягом 2 годин.

Плитку укладають до початку схоплювання розчину, тобто протягом 2 год

з моменту його приготування. Плитки розміщують впоперек підготовленої смуги розчину по 3-6 шт. Для дотримання прямолінійності швів захватку ділять на ділянки завдовжки 1-1,5 м, розділяючи їх на кордонах смужками з одного ряду плиток. Для контролю прямолінійності швів користуються кутником. Плитки вирівнюють за допомогою рівня і осаджують постукуванням ручки молотка або ударами молотка по дерев'яному бруску, укладеному на поверхню плиток. Осілі плитки знімають, додають під них розчин і укладають знову, вирівнюючи з поверхнею підлоги. Правильність укладання систематично контролюють (у всіх напрямках) правилом, що спирається на маякові ряди або проміжні маяки. Одночасно стежать, щоб ширина швів між плитками була однаковою. Ширина швів не повинна перевищувати, мм: 2 – при розмірі плитки до 200 мм і 3 – при розмірах більше 200 мм.

До початку зчеплення розчину з плиткою (протягом 20-30 хв.) зміщені плитки підсувають вістрям лопатки, перевіряючи правильність їх положення кутником. Після укладання п'яти-шести поперечних рядів плитки на захватки їх осаджують легкими ударами хлопущі (розміром 400 x 300 x 20 мм) або молотка по дерев'яному бруску. Рівність поверхні покладеної плитки перевіряють полотном лопатки. Якщо полотно зачіпає за краї покладеної плитки, її осаджують або виймають, щоб укласти правильно. Поздовжні і поперечні шви повинні бути заповнені розчином тільки наполовину глибини. Через 24-48 год їх заповнюють затіркою для швів СЕ33.

Заповнення швів. Шви перед затіркою повинні бути очищені від пилу, бруду, клею та ін. Речовин, що зменшують адгезію розчину до торців плитки й основи. Глибина швів повинна бути однаковою, а товщина шару затирання – не менше товщини облицювальної плитки. Затірку швів можна починати тільки по закінченню терміну твердіння розчинної суміші, на яку покладена плитка.

Виконання робіт.

Сушу суміш розчинити чистою водою (температура води від 15 до 20 °С) з розрахунку 0,30-0,33 л води на 1 кг суміші та інтенсивно перемішати до отримання однорідної маси без грудок. Надлишок води погіршує властивості зати-

рочних розчинів і може змінити колір. Витримати розчинну суміш 3 хвилини, після чого знову перемішати. Використання розчинної суміші можливо протягом 1 години. Розчинна суміш за допомогою гумового шпателя або терки наноситься на облицювання і рівномірно розподіляється по всій її поверхні, при цьому вдавлюється у шви. Надлишок розчинної суміші необхідно зібрати з поверхні і знову використати для заповнення швів. При нормальних кліматичних умовах (температура +20 °С і відносна вологість повітря 60%) через 5-10 хвилин розшиту поверхню облицювання необхідно промити вологою губкою. Висохлий наліт легко видаляється сухою м'якою ганчіркою через 24 години.

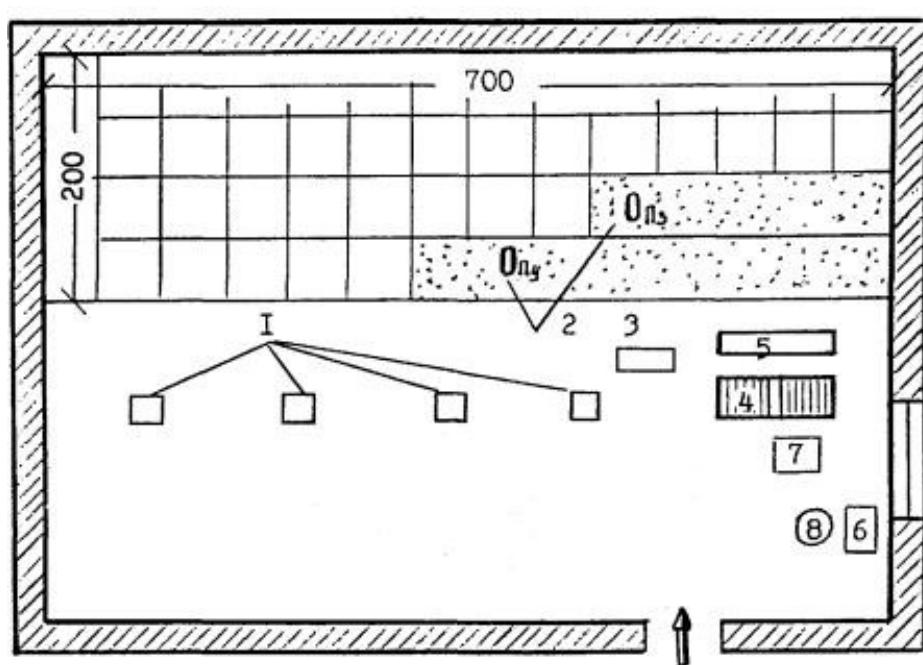


Рис. 3.1. Схема організації робочого місця ланки на захватки при влаштуванні підлог з керамічних плит:

- ПЗ і П4 - плиточники;
- І - маяки;
- 2 - розчин під плитку;
- 3 - візок для розчину;
- 4 - піраміда з підготовленими плитами;
- 5 - ящик з інструментом;
- 6 - приймальний ящик з розчином;
- 7 - клей;
- 8 - відро під розчин для швів.

Інструменти для облицювальних робіт

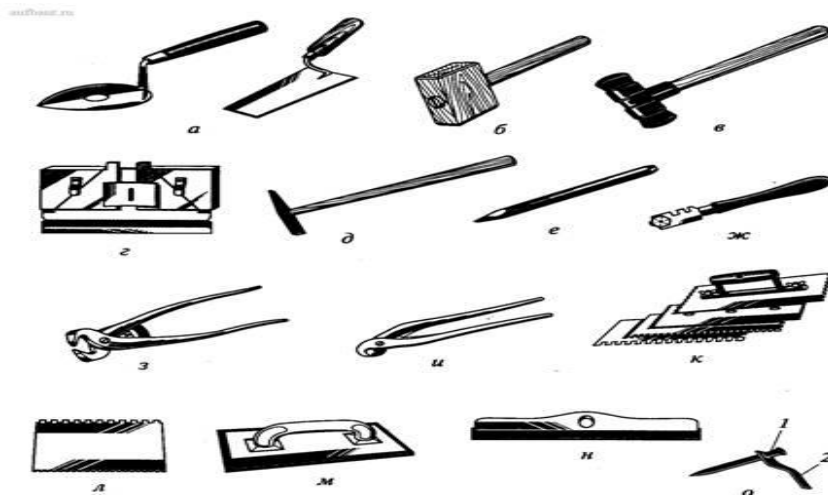


Рис. 3.2. Інструменти для облицювальних робіт:
 а - кельми плиткові; б - киянка дерев'яна; в - киянка гумова; г - причалки металеві з гумкою (плиткові куточки); д - молоточок плитковий; е - штир; ж - склоріз; з - кусачки прями; і - кусачки «дзьоб папуги»; к - гладилка зі змінними зубчастими полотнами; л - зубчастий шпатель; м - терка гумова; н - шпатель гумовий; о - рейкоутримувач (зажим): 1 - штир; 2 – лапка.

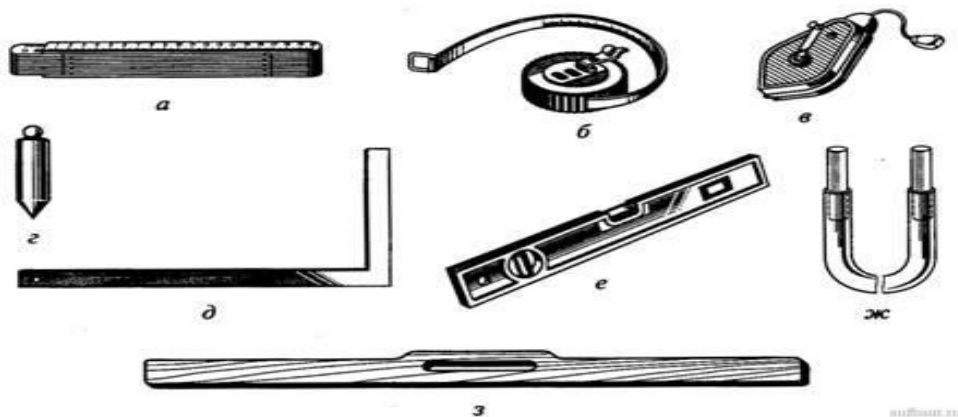


Рис. 3.3. Інструменти для вимірювання та перевірки поверхонь:
 а - метр складний; б - рулетка; в - Розмічальний шнур; г - висок; д - кутник; е - будівельний рівень; ж - водяний рівень; ж - рейка-правило.

Таблиця 3.1.

Витрати на улаштування підлоги з керамограніту

№ з/п	Назва робіт	Од. вимір.	Матеріали	Витрати
1.	Теплозвукоізоляція з керамзитобетону 40 мм	1 м ³	Гравій керамзитовий	1,1 м ³
2.	Улаштування ц/п стяжки товщиною 20 мм	100 м ²	Розчин цементний Склад водяний	2,04 м ³ 3,5 м ³
3.	Покриття керамогранітною плиткою	100 м ²	Плитка керамогранітна Суміш черезитова Вода	100 м ² 1,3 м ³ 3,85 м ³
4.	Улаштування плінтусних плиток	100 м	Плінтусні плитки Суміш черезитова	101 м 0,16 м ³

Таблиця 3.2.

Відомість матеріалів

№ з/п	Назва матеріалу	Тип, марка	Одиниці виміру	Кількість
1	Плитка керамогранітна		м ²	186,44
2	Гравій керамзитовий		м ³	8,2
3	Розчин черезитовий		м ³	2,42
4	Розчин цементно-піщаний	М 150	м ³	3,8
5	Водяний розчин		т	13,7