

Факультет: Будівельний факультет
Кафедра: Промислового, цивільного та міського будівництва
Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія – 192

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою _____ Валоной О.І. _____

“ _____ ” _____ 201 _____ р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА

Сафін Руслан Габдуллович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) __ «Проектування будівництва готельного комплексу з дослідженням використання нових технологій» _____
затверджена наказом по інституту від “ _____ ” _____ 20 _____ р. № _____
2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) « _____ » _____ 2024 р. _____
3. Вихідні дані до проекту (роботи): Запроектовано 5-ти поверховий готельного комплексу з рестораном і мінімаркетом з широким спектром послуг Будівля розрахована на 116 номерів із вбудованими приміщеннями ресторану на 48 посадочних місць, пральні на 70 кг сухої білизни/доб., мінімаркет торговою площею 36 м², в плані має розміри: ширина - 12,6 м, довжина - 91,86 м. Висота поверху 3,0 м, будівлі – 20,1 м. Фундаменти під стіни - стрічкові, Перекриття виконані зі збірних залізобетонних плит завтовшки 200мм

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Архітектурно-будівельна частина: опис об'ємно-планувального та конструктивного рішення, генплану, теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій. Розрахунково-конструктивна частина: Пустотна залізобетонна плита. Основи та фундаменти – розрахунок та конструювання. Технологічна та організаційна частина: розробка технологічних карт на влаштування котловану на влаштування покрівлі на влаштування перекриття, розрахунки будівельного генерального плану, розробка сітьового графіку будівництва. Економічна частина – розробка кошторисної документації. Охорона праці. Безпека життєдіяльності. Екологія. Науковий розділ

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____
Архітектурно-будівельна частина – 3 арк. (плани, розрізи, фасади, генплан, вузли). Конструктивно-розрахункова частина – 2 арк. Розрахунок залізобетонного Ригель та колона залізобетонного настилу покриття). Технологія та організація будівництва – 5 арк. (технологічні карти на влаштування котловану на влаштування покрівлі на влаштування перекриття, календарний графік будівництва, будівельний генеральний план. Науковий розділ 1 арк

6 Дата видачі завдання _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняв
до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	<i>Архітектура</i>		
2	<i>Конструкції</i>		
3	<i>Основи та фундаменти</i>		
4	<i>Технологія будівництва</i>		
5	<i>Організація будівництва</i>		
6	<i>Економіка</i>		
7	<i>Охорона праці і безпека життєдіяльності</i>		
8	<i>Екологія</i>		
9	<i>Наука</i>		

Студент-дипломник _____
(підпис)

Керівник проекту _____
(підпис)

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Загальна характеристика району будівництва та об'єкту

Запроектовано 5-ти поверховий санаторій з рестораном і мінімаркетом з широким спектром послуг.

Даний комплекс проектується для будівництва в м.Кривий Ріг, Дніпропетровської області. Даний район будівництва згідно [78] відноситься до кліматичного району III В.

Згідно карти-схеми температурних зон України, Кривий Ріг відноситься до II кліматичної зони.

Середньомісячна температура повітря: січень $-5,4^{\circ}\text{C}$, липень $+22,4^{\circ}\text{C}$.

Середні розрахункові температури зовнішнього повітря: найбільш холодної доби -28°C , найбільш холодної п'ятиднівки -25°C .

Довготривалий холодний період складає 116-124 доби.

Нормативний швидкісний напір повітря 0,5 кПа.

Середня швидкість вітру за зимові місяці 5 м/с.

Нормативне снігове навантаження 1,11 кПа.

Середньомісячна відносна вологість повітря: в січні 83%, в липні 43%.

Кількість опадів за рік 558 мм.

Глибина промерзання ґрунтів 0,9 м.

1.2. Об'ємно-планувальне рішення

Санаторій призначений для проживання і забезпечення побутових і громадських потреб людини. Будівля розрахована на 116 номерів із вбудованими приміщеннями ресторану на 48 посадочних місць, пральні на 70 кг сухої білизни/доб., мінімаркет торговою площею 36 м², в плані має розміри: ширина - 12,6 м, довжина - 91,86 м. Висота поверху 3,0 м, будівлі – 20,1 м.

Санаторій має компактне планування номерів з максимально доступним збільшенням секцій, що забезпечує найменшу площу конструкцій, що захищають.

Головний вхід в санаторій розташований в центрі будівлі збоку вулиці. На 1 поверсі розташований вестибюль, стійка реєстрації, вхід в ресторан. Мінімаркет запроектований з окремим входом збоку вулиці.

Будівля санаторію - коридорного типу, номери розташовані по двох сторонах коридору, де є світлові холи. Санвузли запроектовані на усіх поверхах. Зв'язок поверхів здійснюється по трьом зосередженим сходовим клітинам типу Л1.

У складі санаторію є одномісні номери і номери - люкс з душовими кабінами з 1 по 5 поверхів. Для тих, що мешкають у санаторію, передбачений пасажирський ліфт вантажопідйомністю 630 кг /OTIS/.

Для подання білизни передбачений підйомник з першого поверху (вантажопідйомність 100 кг). У підвалі передбачена пральня для санаторію з окремими евакуаційними виходами.

Таблиця 1.2.1. – Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	Один. виміру	Кількість
1	Загальна площа у межах відведеної ділянки	га	0,97
2	Площа забудови	м ²	1321,35
3	Будівельний об'єм	м ³	21185,4
	В тому числі підземної частини	м ³	3039,0
4	Загальна площа номерів	м ²	1831,46
5	Загальна площа санаторію	м ²	2233,16
6	Загальна кількість номерів	шт	116
	В тому числі 1 кімнатних	шт	86
	2 кімнатних	шт.	30
7	Мінімаркет/36 м ² торгової площі/ на 1 поверсі	м ²	90,4
8	Загальна площа пральні на 70 кг сухої білизни в зміну / у підвалі /	м ²	143,75
9	Загальна площа ресторану на 48 місць /1 пов./	м ²	281,30

ТЕП за генпланом

№	Найменування	Од. виміру	Кількість
1	Загальна площа території	га	2.0
2	Площа забудови	м ²	1054
3	Площа доріг, майданчиків з твердим покриттям	м ²	2286
4	Площа озеленіння	м ²	1024
5	Щільність забудови		0.05
6	Коефіцієнт мощення		0.11
7	Коефіцієнт озеленення		0.05

1.3. Конструктивне рішення

Конструктивна система санаторію - безкаркасна з подовжніми і поперечними несучими стінами з цегли. Плити перекриття і покриття - збірні залізобетонні.

Просторова стійкість, геометрична незмінність і сприйняття горизонтальних навантажень у будівлях забезпечуються жорсткими дисками перекриттів, які ви

Фундаменти під стіни - стрічкові, вони ж є стінами підвалу із залізобетонних блоків - подушок і бетонних суцільних блоків. Залізобетонні блоки (подушки) укладаються на піщану підготовку. Бетонні блоки укладаються на цементно - піщаний розчин, з товщиною швів 20 мм. Зв'язок між збірними фундаментами подовжніх і поперечних стін здійснюється перев'язкою блоків і закладкою в горизонтальні шви сіток зі збірного залізобетону і пов'язаними із несучими стінами.

Зовнішні і внутрішні стіни є несучими, завтовшки 510 та 380 мм відповідно. Стіни будівлі виконані з цегли керамічної повнотілої ГОСТ 530-95. Зовнішні стіни по усій площі представляють тришарову конструкцію з наступних шарів: зовнішня обробка виконана з декоративно-захисної штукатурки - сухим цементно-піщаним розчином завтовшки 15 мм. Повітряним прошарком служить ефективний утеплювач завтовшки 130 мм. Внутрішній шар штукатурки вапняно-піщаний розчин завтовшки 15 мм.

Перекрыття виконані зі збірних залізобетонних плит завтовшки 200 мм, які опираються по двох сторонах на несучі стіни; ділянка, на яку опирається - 120 мм. З причини невідповідності геометричних розмірів приміщень, що перекриваються, геометричним розмірам плит в деяких місцях виконані добірні монолітні ділянки індивідуальної розробки.

Сходові майданчики з плоских плит. Майданчики спираються по двох сторонах на кладку шахти сходів. Марші монолітні, оперті обома кінцями на поверховий майданчик. Сходові марші захищені поручнями заввишки 1000 мм, з перилами по висоті 1000 і 500 від рівня підлоги.

Перегородки використані пазогребневого типу ПГП завтовшки 100 мм, в санвузлах цегляні- 120 мм.

Вікна з потрійним склінням по ГОСТ 16289-86, матеріал вікон деревина хвойних порід.

Двері зовнішні металопластикові, внутрішні двері застосовані як у варіантах із склінням, так і у варіанті глухих дверей.

Внутрішньою обробкою передбачено:

- в житлових кімнатах - обклеювання стін шпалерами з облицюванням стін над раковинами керамічною плиткою;
- в санвузлах і ванних кімнатах - забарвлення стін синтетичними фарбами з облицюванням стін керамічною плиткою на висоту 2 м;
- в сходових клітинах і коридорах, вестибюль - обробка стін декоративною штукатуркою;
- стелі в усіх приміщеннях - фарбування вододисперсними фарбами;
- ресторан - фарбування акриловими фарбами,
- підсобні приміщення - обробка акриловими фарбами в коридорах і службових приміщеннях,
- у виробничих, мийних приміщеннях і завантажувальних і комор приміщеннях обробка стін керамічною плиткою на висоту 2 м.

1.4. Архітектурно – художнє рішення

Ділянка проектованої будівлі зі вбудованими приміщеннями і відкритими стоянками, призначеними для санаторію, розташована в житловій забудові.

Зовнішнє оформлення будівлі підбирається в комплексі, колірні рішення підбрані з урахуванням кращого візуального сприйняття будівлі в цілому, з урахуванням архітектурних рішень навколишніх будівель і споруді. В обробці будівлі застосовані передові матеріали з найкращими фізичними і експлуатаційними показниками, а так само з урахуванням їх вартісних показників.

Фасад фарбується горизонтальними смугами. Поверх вирівнюючого шару штукатурки наноситься три шари вапняно-крейдянної фарби. Цоколь - штучним каменем фірми "Ацтек" площею 963 м².

Зовнішня обробка санаторію виконана з декоративно-захисної штукатурки, облицювання - штучним каменем фірми "Ацтек" площею 963 м².

Для відвідувачів санаторію передбачається відкрита автостоянка на 160 машино-місць, у тому числі 10 машино-місць для транспорту інвалідів. На території парковки передбачається влаштування очисних споруд поверхневих вод. Для підтримки санітарного стану території передбачається очищення від твердих відходів і знезаражування їх поза межами міста. Система очищення прийнята вивізної. Тверді відходи вивозять автомашинами на полігони відходів. Територія ділянки, що відводиться, планується і упорядковується в ув'язці з прилеглою територією. Покриття автопроездів, господарського двору і парковки виконується з асфальтобетону. Пішохідні доріжки виконуються з тротуарної плитки типу ФЕМ.

Ділянки, вільні від покриття і забудови озеленюються: влаштовується газон, висаджуються дерева, влаштовуються квітники і чагарники. На території санаторію встановлюються смітники. З боку житлових будинків виконується шумозахисна смуга з рядових посадок дерев і чагарників.

1.5. Опис генерального плану

Існуючий рельєф майданчика характеризується незначним схилом у північно-східному напрямку.

Генеральний план розроблено з урахуванням діючих будівельних норм та правил ДБН 360-92* "Містобудування і забудова міських та сільських поселень", а також з урахуванням вільних місць на майданчику.

Санаторій розташований на ділянці з урахуванням вимог і нормативних розрахунків. Проектована будівля розташована на ділянці з урахуванням вимог організації руху транспорту і пішоходів, а так само, шумозахисних заходів. Рух транспорту здійснюється по проєктованих асфальтованих проїздах шириною 5.5 і 7.5м, радіус закруглення яких складає 6м. Вертикальне планування майданчика виконано згідно з вимогами ДСТУ БА.2.4-6-95 «Правила виконання робочої документації генеральних планів підприємств, споруд та житлових об'єктів».

Передбачено максимальне збереження ґрунту та зелених насаджень, відвід поверхневих вод зі швидкостями, які виключають ерозію ґрунтів, мінімальний обсяг земляних робіт, планування проїздів та тротуарів у відповідності з вимогами безпечного руху транспорту та пішоходів, підготовку території під забудову з наданням спланованій території необхідних ухилів.

1.6. Теплотехнічний розрахунок стінової огорожі

Згідно ДБН В.2.6-31-2006 “Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель” Потрібний опір теплопередачі огороджуючих конструкцій знаходять за формулою:

$$R_0 > R_0^{np},$$

де R_0 – опір огородження теплопередачі, визначаємо з врахуванням його конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

R_{0tr} – потрібний опір теплопередачі $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{з}},$$

де $\alpha_{в}$ – коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні огородження, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$;

R_k – термічний опір огородження конструкцій, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

$\alpha_{з}$ – коефіцієнт теплопередачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огородження, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$.

Термічний опір однорідного огородження визначається як сума термічних опорів окремих:

$$R_k = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i},$$

де δ_i – товщина кожного шару, м;

λ_i – розрахунковий коефіцієнт теплопередачі матеріалу шару, $\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{°C}$;

n – число шарів.

Потрібний опір огородження:

$$R_0^{np} = \frac{n \cdot (t_{в} - t_{з})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{з}},$$

де n – коефіцієнт, що приймається залежно від положення зовнішньої поверхні огороджуючої конструкції по відношенні до зовнішнього повітря;

$t_{в}$ – розрахункова температура внутрішнього повітря, °C ;

$t_{з}$ – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, °C ;

Δt_n – нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря та температурою внутрішньої поверхні огороджуючої конструкції, °C ;

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни. Визначаємо термічний опір R_k ($\text{м} \cdot \text{°C} / \text{Вт}$) з послідовно розташованими однорідними шарами (4 шари (Рис. 1)), як суму термічних опорів окремих шарів:

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_i$$

де R_1, R_2, \dots, R_i – термічні опори окремих шарів.

Визначаємо термічні опори окремих шарів

$$R_1 = \delta_1 / \lambda_1 = 0,015 / 0,7 = 0,021 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

$$R_2 = \delta_2 / \lambda_2 = 0,51 / 0,52 = 1 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

$$R_3 = \delta_3 / \lambda_3 = 0,125 / 0,076 = 1,65 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

$$R_4 = \delta_4 / \lambda_4 = 0,12 / 0,58 = 0,206 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Визначаємо R_k

$$R_k = 0,021 + 1 + 1,65 + 0,206 = 2,608 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Визначаємо R_0 за формулою:

$$R_0 = 1 / \alpha_{в} + R_k + 1 / \alpha_{з};$$

$$R_0 = 1/8,7 + 2,608 + 1/23 = 2,766 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)}.$$

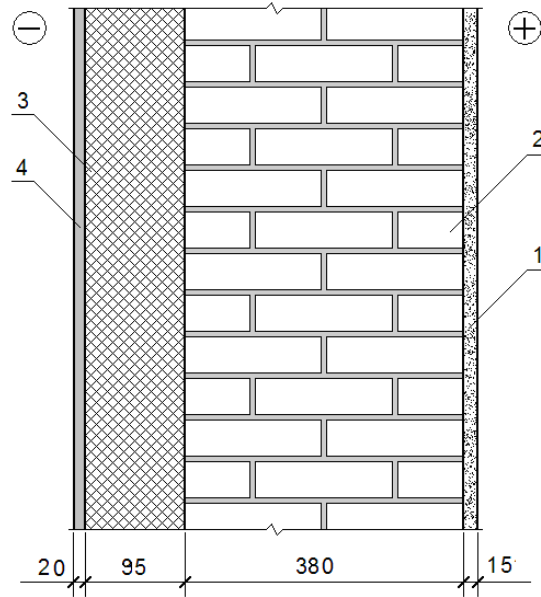


Рисунок. 1.1 Переріз стіни

Порівнюємо значення нормативного опору $R_{он}$ з розрахунковим - R_0 :

$$R_{он} = 2,2 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)} < R_0 = 2,766 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)}$$

Умова виконується, значення розрахункового опору теплопередачі стіни більше нормативного, тому визначену товщину стіни приймаємо до подальших розрахунків і креслень.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Розрахунок і конструювання багатопустотної плити перекриття

3.1.1. Визначення постійних навантажень

Визначення постійних та тимчасових навантажень проводиться за допомогою програмного комплексу " SCAD Office 11.3". Результати зведені у таблицю 3.1.1.

Таблиця 3.1.1 – власна вага плити

Собственный вес

Материал	Распределенная нагрузка (Т/м ²)	Объемный вес (Т/м ³)	Толщина (м)	γ_f
Линолеум	---	1,8	0,005	1,2
Битумы нефтяные	---	1,4	0,003	1,2
Обмазка цементно-песчаным раствором с добавкой латекса толщиной 30 мм	0,054	---	---	1,3

Эксплуатационная нагрузка	0,067 Т/м ²
Предельная нагрузка	0,086 Т/м ²

2.1.2. Визначення тимчасових навантажень

Визначення постійних та тимчасових навантажень проводиться за допомогою програмного комплексу " SCAD Office 11.3". Результати зведені у таблицю 3.1.2.

Таблиця 3.1.2 – тимчасові навантаження на плиту

Временные нагрузки

Расчет выполнен по нормам проектирования "ДБН В.1.2-2:2006 с изменением №1"

Для расчета объекта в целом		
1. Квартиры жилых зданий, спальные помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов, жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц, палаты больниц и санаториев, террасы		
Нагрузка :		
эксплуатационная	0,15	Т/м ²
квазистатическая	0,035	Т/м ²
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,3	
Эксплуатационная нагрузка	0,15 Т/м ²	
Предельная нагрузка	0,195 Т/м ²	
Квазистатическая нагрузка	0,035 Т/м ²	

Повне навантаження при розрахунку панелей:

$$q_n = 2170 \text{ Н/м}^2;$$

$$q_p = 2810 \text{ Н/м}^2$$

Визначення навантажень і зусиль 1 п.м. Панелі шириною 180 см навантаження дорівнює, Н/м:

$\sigma_{sp-p} = 590 - 90 = 500 \text{ МПа} > 0,3 \cdot 785 = 235,5 \text{ МПа}$, умова виконується.

Граничне відхилення попереднього напруження при числі напружених стержнів $n_p = 6$: $\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{p}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}}\right) = 0,5 \frac{90}{590} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{6}}\right) = 0,107 \geq 0,1$. Коефіцієнт точності натягіння $\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 0,893$. При перевірці по утворенню тріщин у верхній зоні плити при обтисненні приймаю $\gamma_{sp} = 1 + 0,107 = 1,107$. Попереднє напруження з врахуванням точності натягіння $\sigma_{sp} = 0,893 \cdot 590 = 527 \text{ МПа}$.

2.1.5. Розрахунок міцності плити по перерізу нормальному до повздовжньої вісі

Переріз тавровий з полицею в стисненій зоні (рис. 3.1.2):

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{1870542}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 177 \cdot 17^2 \cdot 100} = 0,028$$

$\xi = 0,028$, $x = \xi \cdot h_0 = 0,028 \cdot 17 = 0,476 \text{ см} < 3 \text{ см}$, нейтральна вісь проходить в межах стиснутої полиці; $\zeta = 0,988$.

Характеристика стисненої зони: $\omega = 0,85 - 0,008 R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 14,5 = 0,75$.

Гранична висота стисненої зони $\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SCU}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,75}{1 + \frac{553}{500} \left(1 - \frac{0,75}{1,1}\right)} = 0,555$;

$\sigma_{SR} = R_s - \sigma_{sp} = 680 + 400 - 527 = 553$, $\Delta\sigma_{sp} = 0$, $\sigma_{SCU} = 500 \text{ МПа}$, так як $\gamma_{b2} < 1$.

Площа перерізу розтягнутої арматури:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma_{s6} \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1850742}{680 \cdot 1,15 \cdot 0,988 \cdot 17 \cdot 100} = 3,41 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 8Ø10 арматури А-V з $A_s = 7,85 \text{ см}^2$.

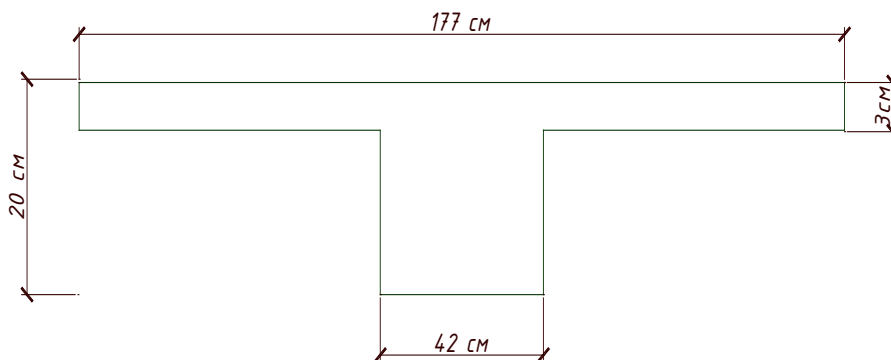


Рис. 3.1.2 – Розрахунковий переріз плити

2.1.6 Розрахунок міцності плити по перерізу, похилому до повздовжньої вісі

Вплив зусилля обтиснення $N \approx P = A_s \sigma_{sp} = 7,85 \cdot 527 \cdot 100 = 413,69 \text{ кН}$.

$$\varphi_n = \frac{0,1N}{R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0} = \frac{0,1 \cdot 413690}{1,05 \cdot 0,9 \cdot 17 \cdot 42 \cdot 100} = 0,413 < 0,5$$

Перевіряємо чи потрібна поперечна арматура за розрахунком.

Умова $Q = 14020,78 \text{ Н} \leq 2,5 R_{bt} b h_0 \gamma_{b2} = 156231 \text{ Н}$ виконується.

При $q = g + v/2 = 5,31 + 4,1/2 = 4,71 \text{ кН/м} = 47,1 \text{ Н/см}$, так як:

$0,16 \varphi_{b4} (1 - \varphi_n) \cdot R_{bt} \gamma_{b2} b = 0,16 \cdot 1,5 (1 - 0,413) \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 42 \cdot 100 = 427,93 \text{ Н/см} > 47,1 \text{ Н/см}$

Приймаємо $c = 2,5 h_0 = 2,5 \cdot 17 = 42,5 \text{ см}$.

Інша умова: $Q = Q_{\max} - q_1 c = 14020,7 - 63,2 \cdot 42,5 = 11334,7 \text{ Н}$;

$\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}\gamma_{b2}bh_o^2/c = 1,5 \cdot 1,413 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 42 \cdot 17^2 \cdot 100/42,5 = 51324,12 \text{ Н} > 14020,78 \text{ Н}$ – умова виконується.

Отже поперечна арматура за розрахунком не потрібна.

На приопорних ділянках довжиною $l/4$ арматуру встановлюються конструктивно каркаси з арматури $\text{Ø}4 \text{ Вр-1}$ з кроком $S=h/2=20/2=10 \text{ см}$. Для забезпечення міцності полиць плити на місцеві навантаження, в межах пустот у верхній та нижній зонах перерізу встановлюють сітки С-1 з арматури $\text{Ø}3 \text{ Вр-1}$ з кроком 200 мм в поперечному і повздовжньому напрямках.

3.1.7. Розрахунок пустотної плити за граничним станом II групи

Геометричні характеристики зведеного перерізу

Кругле очертання пустот замінюють еквівалентним квадратним зі стороною $h=0,9d=0,9 \cdot 15=13,5 \text{ см}$ (рис. 2.2).

Товщина полиць еквівалентного перерізу: $h'_f = h_f = (20-13,5) \cdot 0,5 = 3,25 \text{ см}$.

Ширина ребра: $b=177-6 \cdot 13,5=96 \text{ см}$. Ширина пустот $177-96=81 \text{ см}$.

Площа зведеного перерізу: $A_{\text{red}}=177 \cdot 20-81 \cdot 13,5=2446,5 \text{ см}^2$.

Відстань від нижньої грані до центра ваги зведеного перерізу

$y_o=0,5h=0,5 \cdot 20=10 \text{ см}$.

Момент інерції перерізу $I_{\text{red}}=177 \cdot 20^3/12-81 \cdot 13,6/12=85398 \text{ см}^4$.

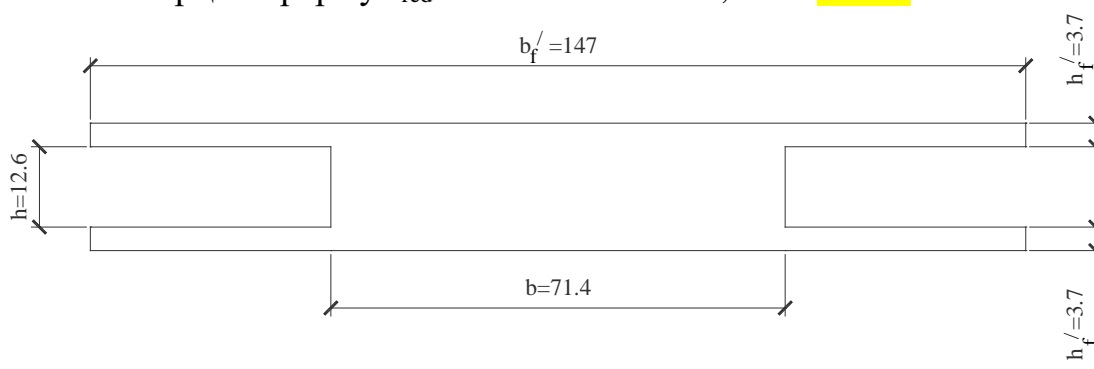


Рисунок 3.1.4 – Зведений переріз

Момент опору перерізу по нижній зоні $W_{\text{red}}=I_{\text{red}}/y_o=85398/10=8539,8 \text{ см}^3$, теж по верхній зоні $W'_{\text{red}}=8539,8 \text{ см}^3$.

Відстань від ядрової точки найбільш віддаленої від розтягнутої зони до центра ваги перерізу: $r = \varphi(W_{\text{red}}/A_{\text{red}})=0,85(8539,8/1987,44)=3,65 \text{ см}$;

Те ж, найменш віддаленої від розтягнутої зони (нижньої) $r_{\text{inf}}=3,65 \text{ см}$. Тут

$\varphi=1,6-\sigma_{bp}/R_{b,\text{ser}}=1,6-0,75=0,85$ - відношення напружень в бетоні від характеристичних навантажень і зусилля обтиснення до розрахункового опору бетону для граничних станів другої групи попередньо приймаю $0,75$).

Пружнопластичний момент опору по розтягненій зоні

$$W_{\text{pl}}=\gamma W_{\text{red}} = 1,5 \cdot 8539,8=12809,7 \text{ см}^3, \text{ де}$$

$\gamma=1,5$ - для двотаврового перерізу при $2 < b'_f/b = b_f/b = 147/71,4=2,06 < 6$.

Пружнопластичний момент опору по розтягненій зоні в стадії виготовлення та обтиску: $W'_{\text{pl}}=12809,7 \text{ см}^3$.

Втрати попереднього напруження арматури

Приймаємо коефіцієнт точності натягнення арматури $\gamma_{\text{sp}}=1$. Втрати від релаксації напружень в арматурі при електротермічному способі натягнення

$\sigma_1=0,03\sigma_{sp}=0,03\cdot 590=17,7$ МПа. Втрати від температурного перепаду між натягнутою арматури і упорами $\sigma_2=0$, так як при пропарюванні форма з упорами нагрівається разом з виробом.

Зусилля обтиску: $P_1=A_s(\sigma_{sp}-\sigma_1)=4,71(590-17,7)100=269553\text{Н}=269,6$ кН.

Ексцентриситет цього зусилля відносно центра ваги перерізу $e_{op}=10-3=7$ см.

Напруження в бетоні при обтиску:

$$\sigma_{bp}=P/A_{red} + P e_{op} y_o / I_{red} = (269553/1987,44 + 269553 \cdot 7 \cdot 10 / 85398) / 100 = 3,6 \text{ МПа.}$$

Встановлюю значення передаточної міцності бетону із умови $\sigma_{bp}/R_{bp} \leq 0,75$; $R_{bp} = 3,6/0,75 = 4,8 < 0,5 \cdot B25 = 12,5$ МПа, приймаю $R_{bp} = 12,5$ МПа, тоді відношення $\sigma_{bp}/R_{bp} = 3,6/12,5 = 0,29$. Розраховуємо стискуєче напруження в бетоні на рівні центра ваги площин напруженої арматури від зусилля обтиску (без врахування моменту від ваги плити):

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 e_{op}^2}{I_{red}} = \left(\frac{269553}{1987,44} + \frac{269553 \cdot 7^2}{85398} \right) / 100 = 2,9 \text{ МПа}$$

Втрати від швидконатікаючої повзучості при $\sigma_{bp}/R_{bp} = 2,9/12,5 = 0,23$ та при $\alpha > 0,3$ $\sigma_b = 40 \cdot 0,23 = 9,2$ МПа. Перші втрати $\sigma_{loc1} = \sigma_1 + \sigma_b = 17,7 + 9,2 = 26,9$ МПа.

З врахуванням σ_{loc1} напруження σ_{bp} буде:

$$P_1 = A_s(\sigma_{sp} - \sigma_{loc1}) = 4,71(590 - 26,9) \cdot 100 = 265220 \text{ Н} = 265,22 \text{ кН,}$$

$$\sigma_{bp} = (265220/1987,44 + 265220 \cdot 7^2 / 85398) / 100 = 2,86 \text{ МПа,}$$

$$\sigma_{bp}/R_{bp} = 2,86/12,5 = 0,23.$$

Втрати від усадки бетону $\sigma_8 = 35$ МПа. Втрати від повзучості бетону $\sigma_9 = 150 \cdot 0,85 \cdot 0,23 = 29,33$ МПа. Другі втрати $\sigma_{loc2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 29,33 = 64,33$ МПа.

Повні втрати: $\sigma_{loc} = \sigma_{loc1} + \sigma_{loc2} = 26,9 + 64,33 = 91,23$ МПа < 100 МПа, встановленого мінімуму втрат, приймаю значення всіх втрат $\sigma_{loc} = 100$ МПа. Зусилля обтиску з врахуванням всіх втрат напруження в арматурі:

$$P_2 = A_s(\sigma_{sp} - \sigma_{loc}) = 4,71(590 - 100) \cdot 100 = 230790 \text{ Н} = 230,8 \text{ кН.}$$

Розрахунок по утворенню тріщин нормальних до повздовжньої вісі

Так як розрахунок ведеться для елемента для якого пред'являються вимоги 3-ї категорії тріщиностійкості, приймаю значення коефіцієнта надійності по навантаженню $\gamma_f = 1$. Розраховуємо момент утворення тріщин по наближеному способі ядрових моментів:

$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{гр} = 1,6 \cdot 12809,7 + 2212122 = 2232618$ Нсм $= 22,33$ кНм, де при $\gamma_{sp} = 0,9$ момент зусилля обтиску дорівнює:

$$M_{гр} = P_2 \gamma_{sp} (e_{op} + r) = 230790 \cdot 0,9 \cdot (7 + 3,65) = 2212122 \text{ Нсм.}$$

Так як $M = 28,15$ кНм $> M_{crc} = 22,33$ кНм, тріщини в розтягненій зоні утворюються, отже потрібен розрахунок за розкриттям тріщин.

Перевіряємо чи утворюються початкові тріщини в верхній зоні плити при її обтиску при значенні коефіцієнта точності натягіння $\gamma_{sp} = 1,107$. Розрахункова умова:

$P_1 \gamma_{sp} \cdot (e_{op} - r_{inf}) \leq R_{btp} W_{pl}'$; $P_1 \gamma_{sp} \cdot (e_{op} - r_{inf}) = 269553 \cdot 1,107 \cdot (7 - 3,65) = 999624$ Нсм; $R_{btp} W_{pl}' = 1 \cdot 12809,7 \cdot 100 = 1280970$ Нсм, $999624 \text{ Нсм} \leq 1280970$ Нсм - умова виконується, початкові тріщини не утворюються; тут $R_{btp} = 1$ МПа – опір бетону розтягу, що відповідає передаточній міцності бетону 12,5 МПа.

Розрахунок по розкриттю тріщин, нормальних до повздовжньої вісі

Гранична ширина розкриття тріщин: нетривала $a_{crc}=0,4$ мм, тривала $a_{crc}=0,3$ мм. Згинаючі моменти від характеристичних навантажень: постійної і квазіпостійної – $M=21,61$ кНм, повної – $M=28,15$ кНм. Приріст напруг в розтягнутій арматурі від дії постійного та квазіпостійного навантажень:

$$\sigma_s = (M - P_2(z_1 - e_{sp})) / W_s = (2161000 - 230800 \cdot (15,15 - 7)) / 71,36 \cdot 100 = 39,23 \text{ МПа, де}$$

$$z_1 = h_o - 0,5h_f = 17 - 0,5 \cdot 3,7 = 15,15 \text{ см – плече внутрішньої пари сил;}$$

$W_s = A_s z_1 = 4,71 \cdot 15,15 = 71,36 \text{ см}^3$ - момент опору перерізу по розтягнутій арматурі.

Приріст напруження в арматурі від дії повного навантаження:

$$\sigma_s = (2815000 - 230800 \cdot (15,15 - 7)) / 71,36 \cdot 100 = 130,9 \text{ МПа.}$$

Ширина розкриття тріщин від нетривалої дії повного навантаження:

$$a_{crc1} = 20 \cdot (3,5100\mu) \delta \eta \varphi_1 (\sigma_s / E_s) \sqrt[3]{d} = 20 \cdot (3,5100 \cdot 0,0039) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (130,9 / 190000) \cdot \sqrt[3]{10} = 0,092 \text{ мм, де}$$

$$\mu = A_s / bh_o = 4,71 / 71,4 \cdot 17 = 0,0039;$$

$\delta = 1$; $\eta = 1$; $\varphi_1 = 1$; $d = 10$ - діаметр повздовжньої арматури.

Ширина розкриття тріщин від нетривалої дії постійного та квазіпостійного навантаження:

$$a_{crc1}' = 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,0039) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (39,23 / 190000) \sqrt[3]{10} = 0,027 \text{ мм,}$$

Ширина розкриття тріщин від постійного та квазіпостійного навантаження:

$$a_{crc2} = 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,0039) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot (39,23 / 190000) \sqrt[3]{10} = 0,04 \text{ мм.}$$

Нетривала ширина розкриття тріщин:

$$a_{crc} = a_{crc1}' - a_{crc1}' + a_{crc2} = 0,092 - 0,027 + 0,04 = 0,105 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм.}$$

Тривала ширина розкриття тріщин: $a_{crc} = a_{crc2} = 0,04 \text{ мм} < 0,3 \text{ мм.}$

Розрахунок по утворенню тріщин похилих до повздовжньої вісі

$$\text{Напруження в поперечних стержнях: } \sigma_{sw} = \frac{Q - Q_{b1}}{A_{sw} h_o} s \leq R_{s,ser}$$

$$Q_{b1} = \frac{0,8 \varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt,ser} b h_o^2}{c} = \frac{0,8 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1,6 \cdot 100 \cdot 71,4 \cdot 17^2}{34} = 116,5 \text{ кН,}$$

$$\varphi_n = 0, c = 2, h_o = 34 \text{ см.}$$

$Q - Q_{b1} = 19,93 - 116,5 < 0$, отже $\sigma_{sw} < 0$, отже розкриття тріщин похилих до повздовжньої вісі не буде.

Розрахунок прогину плити

Прогин знаходимо від постійного та квазіпостійного навантаження, граничний прогин $f = 1/200 = 2,83$ см.

Розраховую параметри, необхідні для визначення прогину плити з врахуванням тріщин в розтягнутій зоні. Момент дорівнює моменту від постійного та квазіпостійного навантаження $M = 21,61$ кНм; сумарна повздовжня сила дорівнює попередньому обтиску з врахуванням усіх втрат та при $\gamma_{sp} = 1$ $N_{tot} = P_2 = 230,8$ кН; ексцентриситет $e_{tot} = M / N_{tot} = 2161000 / 230800 = 9,4$ см; коефіцієнт $\varphi_1 = 0,8$ - при тривалій дії навантаження; $\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} W_{pl}}{M_z - M_{zp}} = \frac{1,6 \cdot 12809,7}{|2161000 - 2212122|} = 0,4 < 1$; коефіцієнт, що

$$\text{характеризує нерівномірність деформації розтягнутої арматури на ділянці між тріщинами } \psi_s = 1,25 - \varphi_{es} \varphi_m - \frac{1 - \varphi_m^2}{(3,5 - 1,8 \varphi_m) e_{s,tot} / h_o} = 1,25 - 0,8 \cdot 0,4 - \frac{1 - 0,4^2}{(3,5 - 1,8 \cdot 0,4) 9,4 / 17} = 0,38 < 1.$$

$$\text{Розраховую кривизну вісі при вигині: } \frac{1}{r} = \frac{M_s}{h_o z_1} \left[\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{\nu E_b A_b} \right] - \frac{N_{tot} \psi_s}{h_o E_s A_s} =$$

$$\frac{2161000}{17 \cdot 15,15 \cdot 100} \left[\frac{0,38}{190000 \cdot 4,71} + \frac{0,9}{0,15 \cdot 30000 \cdot 543,9} \right] - \frac{230800}{17} \cdot \frac{0,38}{190000 \cdot 4,71 \cdot 100} = 8,83 \cdot 10^{-6}, \text{ де } \psi_b = 0,9; \nu = 0,15;$$

$$A_b = 147 \cdot 3,7 = 543,9 \text{ см}^2 \text{ – при } A_s' = 0 \text{ та припущенні що } \xi = h_f / h_o.$$

Розраховую прогин: $f=(5/48)l_0^2 \cdot \frac{1}{r} = (5/48) \cdot 565^2 \cdot 8,83 \cdot 10^{-6} = 0,29 \text{ см} < 2,83 \text{ см}$.

Розрахунок плити в стадії виготовлення, транспортування та монтажу

Плити підіймають за петлі, що розташовані на відстані 0,5м від торців. Від'ємний згинаючий момент в перерізі плити по вісі під'ємних петель від власної ваги:

$$M_A = q_c l_1^2 / 2 = -0.5 \cdot 22855.4 \cdot 0.7^2 = -5600 \text{ Нм};$$

$$q_c = k_d G_c / l = 1.6 \cdot 29712 / 5.98 = 22855.4 \text{ Н/м};$$

$$G_c = \rho \cdot (b_f \cdot (h_f + h_r) + b_p \cdot h_p) \cdot l = 2500 \cdot (1.47(0.037 + 0.037) + 0.714 \cdot (0.2 - 0.037 - 0.037)) \cdot 5.98 = 2971.2 \text{ кг} = 29712 \text{ Н}$$

Зусилля обтиску плити N_n' вводимо як зовнішнє позацентрово-прикладене навантаження:

$$N_n' = (\gamma_{sp} \sigma_{01} - 330) \cdot A_{sp} = (1.1 \cdot 572.3 - 330) \cdot 4.71 = 1410.8 \text{ МПа} \cdot \text{см}^2 = 141,1 \text{ кН};$$

$$\sigma_{01} = \sigma_{sp} - (\sigma_1 + \sigma_2) = 590 - 17.7 = 572.3 \text{ МПа}$$

Розрахунковий опір бетону в стадії роботи, що розглядається приймаю при досягненні бетоном 50% проектної міцності: $R_o = 0.5 \cdot 25 = 12.5 \text{ МПа}$, $R_b = 7.5 \text{ МПа}$. З врахуванням $\gamma_{b8} = 1.2$, $R_b = 7.5 \cdot 1.2 = 9 \text{ МПа}$.

Характеристика стиснутої зони бетону: $\omega = \alpha \cdot 0.008 \cdot R_b = 0.85 \cdot 0.008 \cdot 9 = 0.778$.

$$\text{Граничне значення } \xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_s R}{400} (1 - \frac{\omega}{1.1})} = \frac{0.778}{1 + \frac{365}{400} (1 - \frac{0.778}{1.1})} = 0.614.$$

Випадковий ексцентриситет визначаю з умови: $e_a = l/600 = 598/600 = 0.997 \text{ см}$; $e_a = h/30 = 20/30 = 0.67 \text{ см}$; $e_a \geq 1$, приймаю $e_a = 1$. Тоді ексцентриситет рівнодіючої стискаючих зусиль:

$$e = h_o - a_a' + e_a + M_A / N_n' = 17 - 1.5 + 1 + 560000 / 141100 = 20.47 \text{ см}$$

$$A_o = \frac{N_n' e}{b (h_o')^2 R_b} = \frac{141100 \cdot 20.47}{71.4 (20 - 1.5)^2 \cdot 9 \cdot 100} = 0.13, \xi = 0.14 < \xi_R = 0.614.$$

$$\text{Необхідна площа перерізу арматури: } A_s' = \frac{\xi R_b b h_o' - N_n'}{R_s} = \frac{0.14 \cdot 9 \cdot 100 \cdot 71.4 \cdot 18.5 - 141100}{365 \cdot 100} = 0.7 \text{ см}^2.$$

Зусилля в напруженій арматурі:

$$N_{o1} = \gamma_{sp} \sigma_{o1} A_{sp} = 1.107 \cdot 572.3 \cdot 100 \cdot 4.71 = 298396 \text{ Н}$$

Згинаючий момент в перерізі від власної ваги без врахування коефіцієнта $k_d = 1.6$ $M_A = -5600 / 1.6 = -3500 \text{ Н} \cdot \text{м} = -3,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Геометричні характеристики перерізу відносно верхньої грані:

$$W'_{red} = I_{red} / (h - y_o) = 85398 / (20 - 10) = 8540 \text{ см}^3; r_{inf} = 0.8 W'_{red} / A_{red} = 0.8 \cdot 8540 / 1987.44 = 3.44 \text{ см}$$

Пружнопластичний момент опору по розтягнутій зоні:

$$W'_{pl} = \gamma W'_{red} = 1.5 \cdot 8540 = 12810 \text{ см}^3.$$

Перевіряю умову $M_A \leq M_{crc} = R_{bt,ser} W'_{pl} - M_{rp}$;

$$R_{bt,ser} W'_{pl} = 1.6 \cdot 100 \cdot 12810 = 2049600 \text{ Н} \cdot \text{см} = 20,5 \text{ кНм};$$

$$M_{rp} = N_{o1} (e_{op} - r_{inf}) = 298396 (7 - 3.44) = 1062290 \text{ Н} \cdot \text{см} = 10,62 \text{ кНм};$$

$$M_{crc} = 20,5 - 10,62 = 9,88 \text{ кНм} > M_A = 3,5 \text{ кНм}$$

Умова виконується, тріщин в перерізі при дії монтажних та транспортних навантажень не буде.

3.2. Розрахунок збірного залізобетонного маршу та сходової площадки

3.2.1 Розрахунок збірного залізобетонного маршу

Розрахувати і законструювати залізобетонний марш шириною 1,05 м для сходів громадської будівлі. Висота поверху 3 м. Кут нахилу маршу $\alpha=27^\circ$, сходинок розміром 15x30 см. Бетон класу В20 ($R_b=10,5$ МПа), арматура каркасів класу А-III ($R_s=365$ МПа), сіток класу Вр-I ($R_s=375$ МПа).

Визначення навантажень і зусиль

Власна вага типових маршів для цивільного будівництва дорівнює $g^n=3,6$ кН/м² горизонтальної проекції.

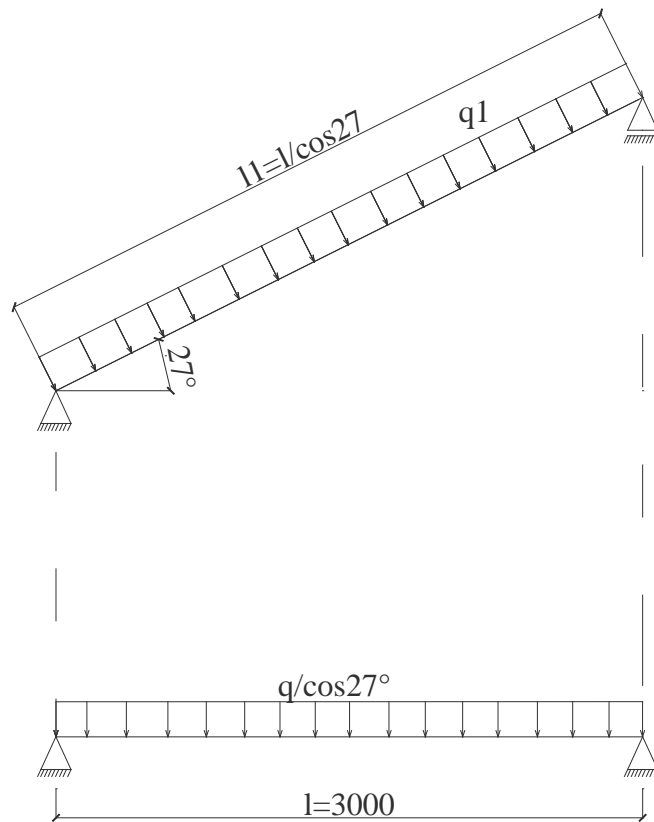


Рисунок 3.2.1 – Розрахункова схема маршу

Змінне характеристичне навантаження для сходів житлових будівель $p^n = 3 \text{ кН/м}^2$, коефіцієнт надійності по навантаженню $\gamma_f = 1,2$; квазіпостійне навантаження $p_{ld}^n = 1 \text{ кН/м}^2$.

Розрахункове граничне навантаження на 1 пог. м маршу

$$q = (g^n \cdot \gamma_f + p^n \cdot \gamma_f) \cdot a = (3,6 \cdot 1,1 + 3 \cdot 1,2) \cdot 1,05 = 7,938 \text{ кН/м.}$$

Розрахунковий згинаючий момент в середині прольоту марша

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8 \cos \alpha} = \frac{7,938 \cdot 3^2}{8 \cdot 0,891} = 10,02 \text{ кНм.}$$

Поперечна сила на опорі

$$Q = \frac{q \cdot l}{2 \cos \alpha} = \frac{7,938 \cdot 3}{2 \cdot 0,891} = 13,36 \text{ кН}$$

Попереднє призначення розмірів перерізу марша

Призначаю товщину плити (по перерізу між сходинками) $h_f' = 30 \text{ мм}$, висоту ребер (косоурів) $h = 170 \text{ мм}$ і товщину ребер $b_r = 80 \text{ мм}$ (рисунок 3. 2.2).

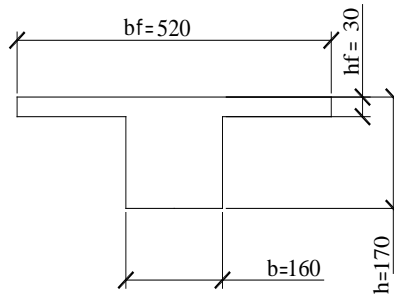
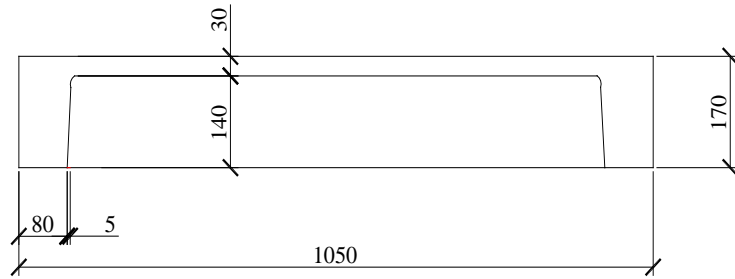


Рисунок 3.2.2 - Фактичний і приведений поперечний переріз

Дійсний переріз маршу замінюю на розрахунковий тавровий з полицею в стиснутій зоні $b=2 \cdot b_r=2 \cdot 80=160$ мм; ширину полиці b_f' при відсутності поперечних ребер приймаю не більше $b_f'=2 \cdot (1/6)+b=2 \cdot (300/6)+16=116$ см або

$b_f' = 12 \cdot h_f' + b = 12 \cdot 3 + 16 = 52$ см, приймаю за розрахункове менше значення $b_f'=52$ см.

Підбір перерізу повздовжньої арматури

Встановлюю розрахунковий випадок для таврового перерізу (при $x = h_f'$): при $M \leq R_b \gamma_{b2} b_f' h_f' (h_o - 0,5 h_f')$ – нейтральна вісь проходить в полиці

$1002000 < 10,5 \cdot 0,9 \cdot (100) \cdot 52 \cdot 3 \cdot (14,5 - 0,5 \cdot 3) = 1916460$ Нсм, умова виконується, тому розрахунок арматури виконую для прямокутних перерізів завширшки $b_f'=52$ см.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f' \cdot h_o^2} = \frac{1002000}{10,5 \cdot (100) \cdot 0,9 \cdot 52 \cdot 14,5^2} = 0,097; \xi = 0,103; \zeta = 0,948;$$

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1002000 \cdot 0,95}{365 \cdot 0,948 \cdot 14,5 \cdot (100)} = 1,9 \text{ см}^2, \text{ приймаю } 2\text{Ø}12 \text{ А-III з } A_s = 2,26 \text{ см}^2. \text{ В}$$

кожному ребрі встановлюю по одному плоскому каркасу Кр1.

Розрахунок похилого перерізу на поперечну силу

Поперечна сила на опорі $Q_{\max} = 13,36 \cdot 0,95 = 12,7$ кН. Розраховую проекцію розрахункового похилого перерізу на повздовжню вісь с:

$$V_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \gamma_{b2} b h_o^2 = 2 \cdot 1,175 \cdot 0,8 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14,5^2 = 569189 \text{ Н/см}, \text{ де } \varphi_n = 0, \\ \varphi_f = 2 \frac{0,75 \cdot 3 \cdot h_f'^2}{b h_o} = 2 \frac{0,75 \cdot 3 \cdot 3^2}{16 \cdot 14,5} = 0,175 < 0,5; (1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0,175 = 1,175 < 1,5.$$

В розрахунковому похилому перерізі $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, так як $Q_b = V_b/2$ то $c = V_b/0,5Q = 569189/0,5 \cdot 12700 = 89,64$ см, що більше $2h_o = 29$ см.

Тоді $Q_b = V_b/c = 569189/29 = 19627,2 \text{ Н} = 19,6$ кН, що більше $Q_{\max} = 12,7$ кН, отже поперечна арматура за розрахунком не потрібна.

В 1/4 прольоту призначаю конструктивно поперечні стрижні Ø3 Вр-I з кроком $S = 80$ мм (не більше $h/2 = 170/2 = 85$ мм), $A_s = 0,071 \text{ см}^2$, $R_s = 375$ МПа;

для двох каркасів $A_{sw}=2 \cdot 0,071=0,142 \text{ см}^2$. В середній частині ребер поперечну арматуру розміщуємо конструктивно з кроком 200.

Перевіряю міцність елемента по похилій смузі між похилими тріщинами:

$$Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b \gamma_{b2} b h_o = 0,3 \cdot 1,017 \cdot 0,91 \cdot 10,5 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14,5 \cdot 100 = 60870 \text{ Н.}$$

$$\text{де } \varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 6,3 \cdot 0,00055 = 1,017; \alpha = E_s/E_b = 1,7 \cdot 10^5 / 2,7 \cdot 10^4 = 6,3;$$

$$\mu_w = 0,071 / 16 \cdot 8 = 0,00055; \varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 10,5 \cdot 0,9 = 0,91.$$

$Q_{\max} = 12,7 \text{ кН} < 60,87 \text{ кН}$, отже міцність маршу по похилому перерізу забезпечена.

Плиту маршу армуємо сіткою з стрижнів діаметром 4 мм, розміщених з кроком 200 мм. Плита монолітно зв'язана зі сходами, котрі армують конструктивно, і її несуча здатність з врахуванням роботи сходинок забезпечується. Сходинок, котрі вкладають на косоури, розраховують як вільно оперті балки трикутного перерізу. Робочу арматуру сходинок з врахуванням транспортних і монтажних впливів призначаю при $l_{ct} = 2-3 \text{ м}$, діаметр стрижнів 10 мм, хомути виконують з арматури діаметром 6 мм з кроком 200 мм.

3.2.2 Розрахунок залізобетонної площадочної плити

Розрахувати та сконструювати ребристу плиту сходової клітини. Ширина плити 920 мм, товщина 60 мм, ширина сходової клітини у проясненні 2,22 м

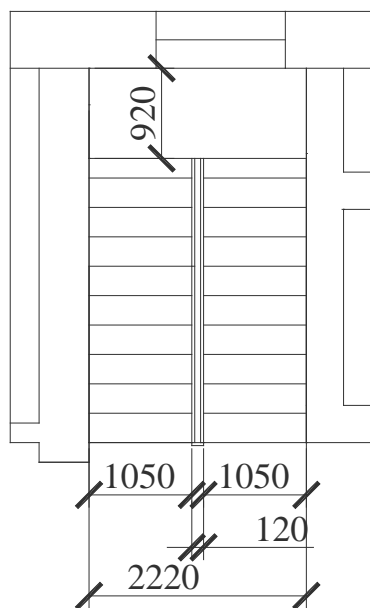


Рисунок 3.2.3 – Сходові клітини

Тимчасове характеристичне навантаження 3 кН/м^2 , коефіцієнт надійності по навантаженню $\gamma_f = 1,2$. Приймаю бетон класу В25, арматура каркасів із сталі класу А-III, сітки – Вр-I.

Визначення навантажень

Власна характеристична вага плити при $h_f' = 6 \text{ см}$; $g^n = 0,06 \cdot 25000 = 1500 \text{ Н/м}^2$; розрахункова вага плити $g = 1,500 \cdot 1,1 = 1650 \text{ Н/м}^2$; розрахункова вага лобового ребра (без врахування ваги плити) $q = (0,29 \cdot 0,11 + 0,07 \cdot 0,07) \cdot 1 \cdot 25000 \cdot 1,1 = 1012 \text{ Н/м}$;

розрахункова вага крайнього пристінного ребра: $q=0,14 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 25000 \cdot 1,1=347$ Н/м.
Тимчасове розрахункове навантаження $q=3 \cdot 1,2=3,6$ кН/м².

Розрахунок полиці плити

Полицю плити при відсутності поперечних ребер розглядаю як балкову з прольотом у короткому напрямі. Розрахунковий проліт дорівнює відстані між ребрами 0,7 м.

$$M=q l^2/16=(1650+3600) \cdot 1 \cdot 0,7^2/16=161 \text{ Нм.}$$

$$\text{При } b=100\text{см та } h_0=h-a=6-2=4\text{см: } A_o = \frac{M \gamma_n}{R_b \gamma_{b2} b h_0^2} = \frac{16100 \cdot 0,95}{14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 4^2} = 0,007,$$
$$\xi=0,01, \zeta=0,995. A_s = \frac{M \gamma_n}{R_s \zeta h_0^2} = \frac{16100 \cdot 0,95}{375 \cdot 100 \cdot 0,995 \cdot 4^2} = 0,102 \text{ см}^2.$$

Встановлюю сітку С-1 з арматури Ø3Вр-І з кроком S=150мм на 1м довжини з відгином на опорах, $A_s=0,36$ см².

Розрахунок лобового ребра

На лобове ребро діє наступне навантаження:

- Постійне та змінне, рівномірно-розподілені від половини прольоту полиці та від власної ваги: $q=(1650+3600) \cdot 0,92/2+1012=3427$ Н/м
- Рівномірно розподілене навантаження від опорної реакції маршів, прикладена на виступ лобового ребра, що викликає його згин: $q_1=Q/a=13360/0,92=14522$ Н/м.

Розрахунковий згинаючий момент прольоту ребра:

$$M=(q+q_1) \cdot l_0^2/8=(3427+14522) \cdot 2,44^2/8=13358 \text{ Нм.}$$

Розрахункове значення поперечної сили з врахуванням $\gamma_n=0,95$:

$$Q=(q+q_1) \gamma_n/2=(3427+14522) \cdot 2,44 \cdot 0,95/2=20803 \text{ Н.}$$

Розрахунковий переріз лобового ребра є тавровим з полицею в стиснутій зоні шириною $b_f'=6h_f'+b_r=6 \cdot 6+12=48$ см. Так як ребро монолітно зв'язано з полицею, що сприяє сприйняттю моменту від консольного виступу. То розрахунок лобового ребра можна виконати тільки на дію згинаючого моменту $M=13358$ Нм.

Визначаю положення нейтральної вісі при $x=h_f'$.

$$M \gamma_n=1335800 \cdot 0,95=1269010 \text{ Нсм} < R_b \gamma_{b2} b_f' h_f' (h_0-0,5h_f')=14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 6(31,5-0,5 \cdot 6)=10711440 \text{ Нсм, умова виконується, нейтральна вісь проходить у межах полиці.}$$

$$A_o = \frac{M \gamma_n}{R_b \gamma_{b2} b_f' h_0^2} = \frac{1269010}{14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 31,5^2} = 0,02; \xi=0,02; \zeta=0,99.$$

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{R_s \zeta h_0^2} = \frac{1269010}{365 \cdot 100 \cdot 0,99 \cdot 31,5} = 1,12, \text{ приймаю } 1\text{Ø}12 \text{ А-III, } A_s = 1,313 \text{ см}^2.$$

Розрахунок похилого перерізу лобового ребра на поперечну силу

Розраховую проекцію похилого перерізу на повздовжню вісь с:

$$V_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \gamma_{b2} b h_0^2 = 2 \cdot 1,214 \cdot 1,05 \cdot 100 \cdot 12 \cdot 31,5^2 = 27,4 \cdot 10^5 \text{ Н/см, де } \varphi_n=0, \varphi_f=0,75 \cdot 3h_f'^2/bh_0=0,75 \cdot 3 \cdot 6^2/12 \cdot 31,5=0,214 < 0,5; 1 + \varphi_f + \varphi_n=1,214 < 1,5.$$

В розрахунковому похилому перерізі $Q_b=Q_{sw}=Q/2$, тоді $c=V_b/0,5Q=27,4 \cdot 10^5/0,5 \cdot 20803=263,4$ см, що більше $2h_0=2 \cdot 31,5=63$ см, приймаю $c=63$ см.

$Q_b = V_b/c = 27,4 \cdot 10^5/63=43,4$ кН $> Q=20,803$ кН, отже поперечна арматура за розрахунком не потрібна. Конструктивно приймаю закриті хомути з арматури Ø6 А-III з кроком 150 мм.

Консольний виступ для опирання збірного маршу армую сіткою С-2 з арматури Ø6 А-III; поперечні стержні цієї сітки скріплюють з хомутами каркаса К-1 ребра.

Розрахунок пристінного ребра

На пристінне ребро діє постійне та змінне навантаження, рівномірно-розподілені від половини прольоту полиці та від власної ваги:

$$q = (1650 + 3600) \cdot 0,92 / 2 + 1012 = 3427 \text{ Н/м}$$

Розрахунковий згинаючий момент прольоту ребра:

$$M = q l_o^2 / 8 = 3427 \cdot 2,44^2 / 8 = 2550,4 \text{ Нм.}$$

Розрахункове значення поперечної сили з врахуванням $\gamma_n = 0,95$:

$$Q = q l \gamma_n / 2 = 3427 \cdot 2,44 \cdot 0,95 / 2 = 3972 \text{ Н.}$$

Розрахунковий переріз пристінного ребра є тавровим з полицею в стиснутій зоні шириною $b_f' = 6h_f' + b_r = 6 \cdot 6 + 10 = 46 \text{ см}$. Так як ребро монолітно зв'язано з полицею, що сприяє сприйняттю моменту від консольного виступу. То розрахунок лобового ребра можна виконати тільки на дію згинаючого моменту $M = 13358 \text{ Нм}$.

Визначаю положення нейтральної вісі при $x = h_f'$.

$$M \gamma_n = 1335800 \cdot 0,95 = 1269010 \text{ Нсм} < R_b \gamma_{b2} b_f' h_f' (h_o - 0,5h_f') =$$

$$= 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 46 \cdot 6 (15,5 - 0,5 \cdot 6) = 4502250 \text{ Нсм, умова виконується, нейтральна вісь проходить у межах полиці.}$$

$$A_o = \frac{M \gamma_n}{R_b \gamma_{b2} b_f' h_o^2} = \frac{1269010}{14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 46 \cdot 15,5^2} = 0,136; \xi = 0,146; \zeta = 0,926.$$

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{R_s \zeta h_o} = \frac{1269010}{365 \cdot 100 \cdot 0,926 \cdot 15,5} = 0,242, \text{ приймаю } 1\text{Ø}6 \text{ А-III, } A_s = 0,283 \text{ см}^2.$$

РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

Проектування основ і фундаментів готелю

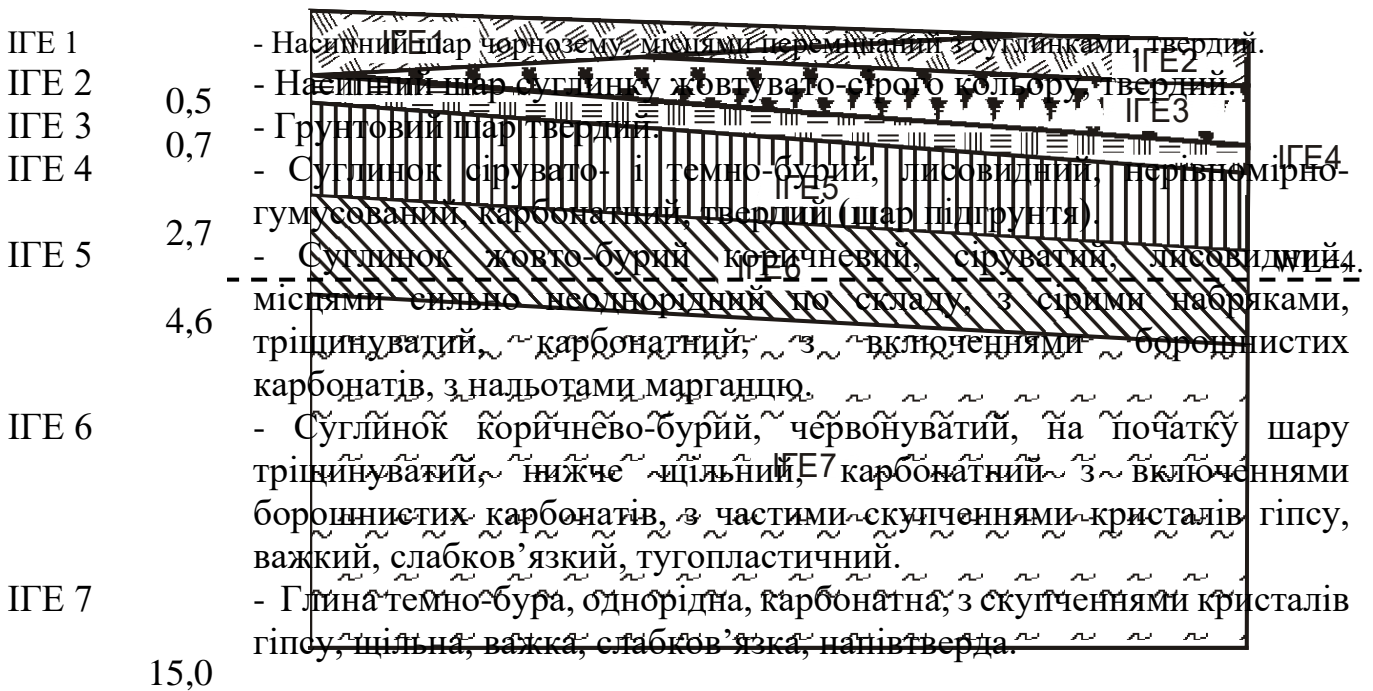
3.1. Вихідні дані

Район будівництва: м.Кривий Ріг

Потужність рослинного шару: 0,15м

Нормативне навантаження: $N_n = 514,0$ кН/м.

Інженерно-геологічний
розріз



Фізико-технічні характеристики ґрунтів:

Назва ґрунту	ρ_d , т/м ³	γ , кН/ м ³	γ_d , кН/ м ³	γ_s , кН/ м ³	n	e	S_r	I_p	I_L	E , МПа	C_n , кПа	φ_n^o	R_0 , кПа
Суглинок жовто-бурий коричневатий (5)	1,53	18,15	15	26,3	0,43	0,752	0,75	0,11	<0	12,5	18	22,0	200
Суглинок коричнево-бурий (6)	1,58	19,42	15,5	26,49	0,41	0,709	0,66	0,14	0,36	18,00	24	28,0	250
Глина (7)	1,51	19,03	14,81	26,68	0,44	0,797	0,46	0,18	0,12	24,5	40	21,0	350

3.2. Розрахунок осідання фундаменту

Використаємо метод пошарового підсумування

- 1) Побудуємо епюру напруг $\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i$

$$\sigma_{zg} = 0; \gamma_{пл} = 15 \text{кН} / \text{м}^3$$

- 2) Середній тиск на підшві фундаменту:

$$P = \frac{N + bld\gamma_{cp}}{bl} = \frac{514 + 1,2 \cdot 2,3 \cdot 3,5 \cdot 20}{2,76} = 256,23 \text{кПа},$$

$d=3.5\text{м}$, глибина закладання фундаменту.

- 3) Додатковий тиск на рівні підшви фундаменту:

$$P_0 = P - \sigma_{zg0}$$

$\sigma_{zg0} = 18,15 \cdot 3,2 + 19,42 \cdot 0,3 = 63,91$ - природній тиск на рівні підшви фундаменту

$$P_0 = 256,23 - 63,91 = 192,32 \text{кПа}$$

- 4) Розбиваємо товщу нижче підшви фундаменту на окремі шари товщиною

- 5) $h = 0,4b$

$$h = 0,4b = 0,4 \cdot 1,2 = 0,48$$

5) Визначаємо коефіцієнти розсіювання додаткових напруг по глибині – α залежно від глибини z і співвідношення l/b за табл. Д.1 ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд».

z – глибина від підшви фундаменту

$$\zeta = 2z/b$$

- 6) Визначаємо величину додаткових вертикальних навантажень в отриманих точках:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot \sigma_{zp0}$$

- 7) Визначаємо нижню межу товщі, що стискується на рівні цієї межі тиск додатковий у 5 разів менший, ніж природний: $\sigma_{zp} = 0,2\sigma_{zp0}$

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_{0i}}$$

$\beta = 0,8$ – коефіцієнт який враховує бічне розширення ґрунту і не залежить від виду ґрунту.

σ_{zpi} - середнє значення додаткового тиску в i -ому елементарному шарі.

h_i - товщина i -ого шару ґрунту.

E_{0i} - модуль деформації i -ого шару

$$S_{\max} = 10 \text{см}$$

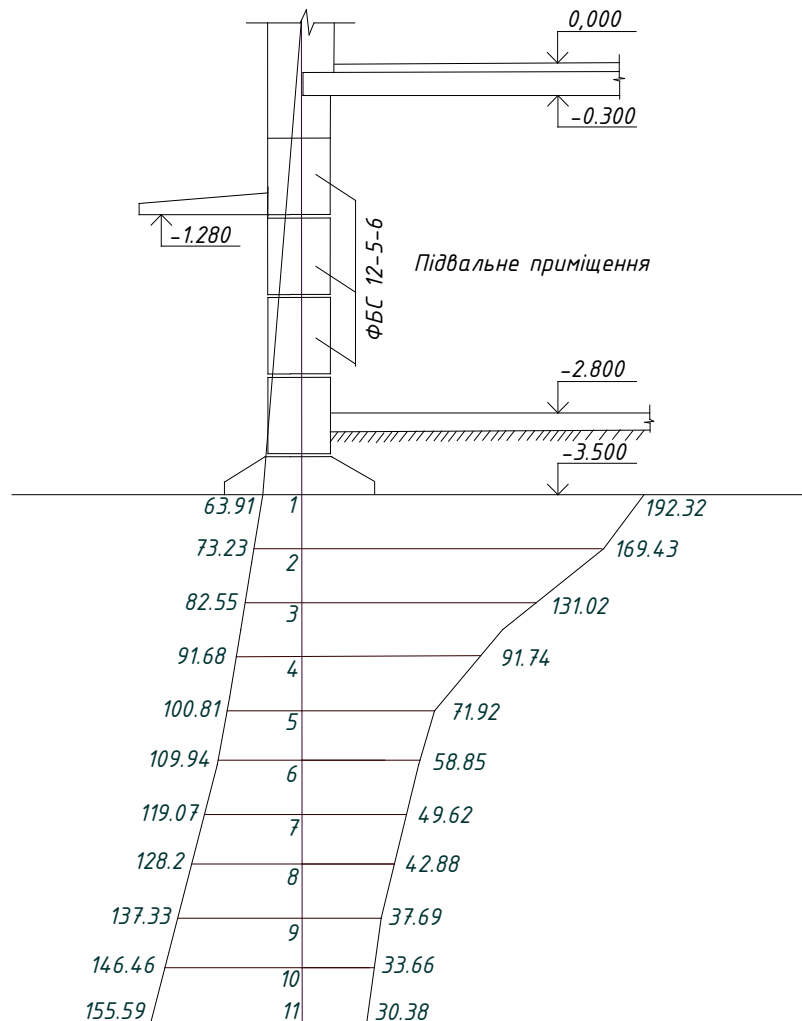
Осідання фундаменту не перевищує допустимого значення.

За допомогою програми Excel розраховуємо необхідні величини за зазначеними вище формулами, і отримуємо осідання фундаменту в 1,29 см, що не перевищує гранично допустимих. Всі дані занесені у таблицю.

Визначення осідання фундаменту

№точок	h,м	z,м	$\zeta=2z/b$	α	Gzg	Gzp	Gzp,ср	E	S
1		0	0	1	63,91	192,32			
2		0,48	0,8	0,881	73,23	169,43	180,88	28000	0,00248
3		0,96	1,6	0,642	82,55	131,02	150,22	28000	0,00206
4		1,44	2,4	0,477	91,68	91,74	104,34	21000	0,00191
5		1,92	3,2	0,374	100,81	71,92	81,83	21000	0,00149
6	0,48	2,4	4	0,306	109,94	58,85	65,38	21000	0,00119
7		2,88	4,8	0,258	119,07	49,62	54,23	21000	0,00099
8		3,36	5,6	0,223	128,2	42,88	46,25	21000	0,00085
9		3,84	6,4	0,196	137,33	37,69	40,29	21000	0,00074
10		4,32	7,2	0,175	146,46	33,66	35,67	21000	0,00065
11		4,8	8	0,158	155,59	30,38	32,02	21000	0,00059
								$\sum Si=$	0,01295

Епюра природнього та додаткового тисків



3.3. Характеристика фундаменту, що проектується.

Розміри проектуємого фундаменту є уніфікованими, тому розрахунок на армування його елементів ми не виконуємо.

Усі елементи збірного фундаменту укладаються на цементному розчині з товщиною 20мм. Просторова жорсткість будівлі забезпечується перев'язкою стіновими блоками поздовжніх і поперечних стін. Для збільшення жорсткості

будівлі в горизонтальні шви закладають сітки з арматури діаметром 8-10мм.

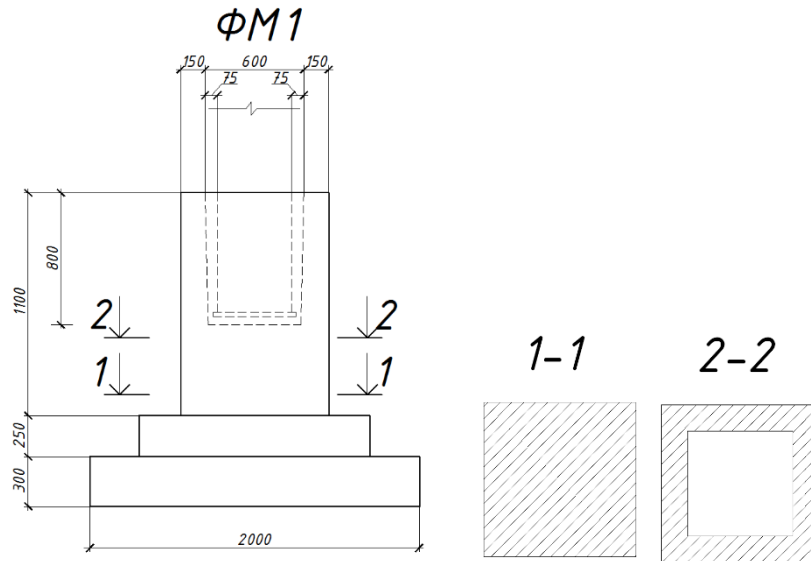
Остаточна відстань між плитами встановлюється у проекті всього фундаменту, в якому приводиться розкладка плит на плані. Зазори між плитами заповнюються ущільненим ґрунтом. Відстань між вертикальними швами, розташованих один над одним блоком повинно бути не менше 0,4 висоти блоку. В переривистих фундаментах вертикальних шов між стіновими блоками нижнього ряду повинен розміщуватися у межах фундаментних плит.

Для влаштування введів в будівлю комунікацій, а також зменшення числа типорозмірів фундаментних стінових блоків в стінах фундаментів залишають отвори довжиною не більше 0,6м, які при необхідності заповнюють цеглою або бетоном. Отвори в кутах будівлі не допускаються.

Перехід однієї ділянки фундаменту до іншої здійснюється уступами. Фундаментні плити вкладають на вирівняну поверхню основи товщиною не менше 100мм. Вздовж зовнішніх стін встановлюють відмокту з водонепроникних матеріалів і на 15мм вище його відмітки – горизонтальну ізоляцію приміщень від ґрунтової вогкості.

3.4. Розрахунок поздовжнього армування підколонника

3.4.1 Розрахунок квадратного перерізу підколонника



Визначаємо площу перерізу арматури для квадратного перерізу 1-1.

$$x = l_{cf} - 2e_x,$$

$$e_x = \frac{M_x}{N} + e_a,$$

$$A_b = b_{cf} \cdot x,$$

M_x - згинаючий момент на рівні перерізу, що розглядаємо, кНм

N - поздовжня сила, кН,

e_a - випадковий ексцентриситет, м

e_x - загальний ексцентриситет, м

Позацентрово-стиснутий переріз розглядаємо з урахуванням необхідних коефіцієнтів умови роботи γ_{b3} і γ_{b9} ,

$$N \leq \alpha \cdot \gamma_{b3} \cdot \gamma_{b9} \cdot R_b \cdot A_b, \quad \alpha - \text{коефіцієнт, для важкого бетону} = 1$$

$$e_x = \frac{M + Q}{N} + \frac{l_{cf}}{30} = \frac{40,7}{1159,87} + \frac{0,9}{30} = 0,063, \quad x = 0,9 - 2 \cdot 0,063 = 0,77 \text{ м.}$$

Площа перерізу стиснутої зони: $A_b = 0,77 \cdot 0,9 = 0,693 \text{ м}^2$,

$$N = 1159,87 \leq 1 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 8500 \cdot 0,693 = 4771,305 \text{ кН.}$$

Приймаємо армування підколонника конструктивно, виходячи з умов:

$$A_s = A_s' \geq 0,0002 \cdot 90 \cdot 90 = 1,62 \text{ см}^2$$

Приймаємо 3 стержня $\varnothing 12$ мм А-III, $A_s = 3,39 \text{ см}^2$.

$$\varphi_{loc} = \sqrt[3]{\frac{A_{loc2}}{A_{loc1}}}, \text{ але не більше } 2,5; A_{loc2} - \text{ площа поперечного перерізу}$$

підколонника, м²; A_{loc1} - площа стакану;

α - коефіцієнт, який враховує часткову передачу повздовжньої сили N на плитну частину фундаменту через стінки стакану: $\alpha = (1 - 0,4R_{bt} \cdot A_C / N)$, але не менше 0,85.

$$A_C = 2\pi R \cdot d_C, \text{ м}^2,$$

R_{bt} - розрахунковий опір бетону замурування стакану

$$\alpha = (1 - 0,4 \cdot 750 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,76 / 1159,87) = 0,63 - \text{ приймаємо } \alpha = 0,85.$$

$$A_C = 2 \cdot (0,4 + 0,4) \cdot 1,1 = 1,76 \text{ м}^2,$$

$$\varphi_{loc} = \sqrt[3]{\frac{0,9 \cdot 0,9}{0,5 \cdot 0,5}} = 1,48$$

$$R_{B,loc} = \gamma_{b3} \cdot \gamma_{b9} \cdot R_B \cdot \varphi_{loc} = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 8500 \cdot 1,48 = 10889,8 \text{ кПа},$$

$$N_C = 0,85 \cdot 1159,87 = 985,89 \text{ кН},$$

$$N_C = 985,89 \leq 0,75 \cdot 10889,8 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 2041,84 \text{ кН}.$$

Отже бетонний переріз по міцності задовольняє умову і улаштування сіток побічного армування (непрямого) не вимагається.

Специфікація ФМ1

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
		<u>Збірні одиниці</u>		
		Каркаси плоскі		
1	КР1 (КЗ)	КР1	4	
		Сітки арматурні		
2	С1 (КЗ)	С1	1	
3	С2 (КЗ)	С2	5	
		<u>Матеріали</u>		
		Бетон класу В15	2,86	м ³

Рис. 4.7 Специфікація фундаменту

Специфікація арматурних виробів

Марка виробу	Поз. деталі	Найменування	Кільк.	Маса 1 дет., кг	Маса виробу, кг
КР1	4	φ12 А-III (А400), l=1500	2	1,598	4,873
	5	φ8 А-II (А400), l=850	5	0,335	
С1	6	φ10 А-III (А400), l=1950	22	1,202	26,449
С2	7	φ8 А-III (А400), l=850	8	0,335	2,683

Рис. 4.8 Специфікація арматурних виробів

Відомість витрат сталі на елемент

<i>Марка елемен.</i>	<i>Вироби арматурні</i>						
	<i>Сталь класу</i>						
	<i>A-II</i>		<i>A-III</i>				<i>Разом</i>
	<i>ГОСТ 103-76</i>		<i>ГОСТ 5781-82</i>				
<i>φ8</i>	<i>Разом</i>	<i>φ8</i>	<i>φ10</i>	<i>φ12</i>	<i>Разом</i>		
<i>ФМ1</i>	<i>6,70</i>	<i>6,70</i>	<i>13,40</i>	<i>26,45</i>	<i>12,78</i>	<i>52,63</i>	<i>59,33</i>

Рис. 4.9 Відомість витрат сталі на елемент

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

2.1. Вступ

Проект організації будівництва (ПОБ) входить до складу технічного чи техноробочого проекту; він розробляється з метою забезпечення своєчасного запровадження в дію виробничих потужностей і об'єктів житлового та цивільного призначення. Проект організації будівництва розробляється організацією, яка розробляє даний проект в цілому або спеціалізованою організацією за домовленістю з генпроектувальником і є основою для розподілу капітальних вкладень і обсягів будівельно-монтажних робіт з років і періодів будівництва, обґрунтування кошторисної вартості будівництва, проведення організаційно-технічної підготовки будівництва, що включає забезпечення його кадрами, матеріально-технічними ресурсами й устаткуванням, а також рішення питань чи розвитку організації матеріально-технічної бази будівництва. ПОБ є обов'язковим документом для замовника, підрядників, а також для організацій, які фінансують об'єкт і забезпечують його матеріально-технічними ресурсами.

Проект провадження робіт ППР розробляється по робочих кресленнях і служить для визначення найбільш ефективних методів виконання будівельно-монтажних робіт, що сприяють зниженню їхньої собівартості і трудомісткості, скороченню тривалості будівництва об'єктів, підвищенню ступеня використання будівельних машин і устаткування, поліпшенню якості будівельно-монтажних робіт. Здійснення будівництва без проектів провадження робіт забороняється.

Проект провадження робіт розробляється генеральною підрядною будівельною чи організацією по її замовленню оргтехбудом чи проектним інститутом.

На окремі види загальбудівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт ППР розробляється організацією, що виконує ці роботи.

Розробка проектів провадження робіт виробляється за рахунок накладних витрат у будівництві і з урахуванням плану організаційно-технічних заходів будівельно-монтажної організації.

Як вихідний матеріал для розробки ППР служать робочі креслення, зведений кошторис, проект організації будівництва, відомості про терміни і порядок постачання конструкцій і устаткування.

- До складу проекту провадження робіт на зведення об'єкта включаються;
- комплексний сітковий графік чи календарний план провадження робіт;
 - будівельний генеральний план об'єкта;
 - технологічні карти;
 - документація по контролі й оцінці якості будівельно-монтажних робіт;
 - заходи щодо охорони праці;
 - вибір методу провадження робіт і ін.

			Кіл ькі сть шт.	Об'єм, м ³	Вага, т
--	--	--	--------------------------	-----------------------	---------

№ п/п	Назва елементів	Марка ел-та		Одного елемента	усіх	Одного елемента	усіх
1	2	3	4	8	9	10	11
1	Плита перекриття 5,4м	ПК18.54	564	0,95	535,8	1,3	733,2
2	Сходовий майданчик	ЛП 26.12-4	18	0,91	16,38	0,36	6,48
3	Сходи	ЛМ 3012.15-2	39	0,59	23,01	1,48	57,72

2.2. Специфікація виробів

2.3. Калькуляції трудових витрат та заробітної плати

Таблиця 2.3.1.- Калькуляція витрат на монтаж плит перекриття

№ п/п	Назва робіт	Об'рунт. по ЄНіР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Одиниці виміру	Кількість	Норма часу люд. год.,	Розцінка	Трудоміст.	Заробітна платка, грн..	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Розвантаження плит перекриття масою до 1,5т з розкладкою	Е1-5т.2 н .3 а,б	100т	7,33	<u>8,8</u> 4,4	65,6 5	<u>64,5</u> 32,52	481-21	Маш 4р.-2 Такел 2р.-2
2.	Монтаж плит масою до 1,5т	Е4-1-7	1ел.	564	<u>0,72</u> 0,18	6,3	<u>406,08</u> 101,52	3553-2	Монтажник 4р-1 3р-2 2р-1 Машиніст 6р-1

3.	Заробка стиків	E4-1-49	1 м ³	535,8	0,42	3,41	225,04	1827-08	Бетонув. 4р-1 2р-1
							<u>696,34</u>	5861-49	
							134,04		

$$H_q = \frac{696,34}{564} = 1,23 \text{ ЛЮД.-ГОД.}$$

$$P = \frac{5861,49}{564} = 10,39 \text{ грн.}$$

Таблиця 2.3.2. - Калькуляція витрат на улаштування сходової клітини

№ п/ п	Назва робіт	Обґрунт. по ЄНіР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Одиниці виміру	Кількість	Норма часу люд. год.,	Розцінка	Трудоміст.	Заробітна платка, грн..	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Розвантаження сходового майданчика масою до 1т	E1-5 т.2 н.1 а.б.	100т	0,064 8	<u>12</u> 6,1	89,5 2	<u>0,778</u> 0,395	5-80	Маш 4р.-1 Такел 2р.-2
2.	Розвантаження сходів до 1,5т	E1-6 т.2 н.6 а.б.	100т	0,577 2	<u>8,8</u> 4,4	65,6 5	<u>5,08</u> 2,54	37-89	Маш 4р.-1 Такел 2р.-2

3.	Встановлення сходової плити у проектне положення	4-1-10 п. 7а,б	1ел	18	$\frac{0,92}{0,23}$	8,27	$\frac{16,56}{4,14}$	148-86	Монтажник 4р.-2 3р.-1 2р.-1 Машиніст бр.-1
4.	Встановлення сходів у проектне положення	E4-1-10 п. 9а,б	1ел	39	$\frac{1,4}{0,35}$	12,5 8	$\frac{54,6}{13,65}$	490,62	Монтажник 4р.-2 3р.-1 2р.-1 Машиніст бр.-1
5.	Заробка стиків	E4-1-49	м ³	5,435	0,34	2,76	1,85	15-01	Бетонщик 4р-1 2р-1

$$\frac{78,87}{20,73} \quad 698-18$$

Норма часу на влаштування 1 клітини: $N_{ч} = \frac{78,87}{18} = 4,38$ люд.-год.

$$P = \frac{698,18}{18} = 38,78 \text{ грн.}$$

2.4. Карта – визначник до виконання календарного графіку

№	Найменування	Один. Вим.	К-ть	Трудомісткість			Машини маш-год			Маш. і механізми		Склад ланки робочих	К-ть змін на добу	Трив.
					Норм.	Прийн.	На один.	Норм	Прийн	Наймен.	К-ть			
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
1	Планування майд.	1000м ³	1,862	----	----	----	0,39	0,726	8	ДЗ-53	1	Маш. бр.-1	1	1
2	Розробка ґрунту еск. у відвал	1000м ³	6,153	15,1	92,91	----	32,81	201,87	256	ЕО-4122А	1	Маш. бр.-1	2	16
3	Розробка ґрунту з навант.в автосамоскиди	1000м ³	1,297	16,73	21,69	----	36,38	47,18	64	ЕО-4122А	1	Маш. бр.-1	2	4
4	Доробка ґрунту вручну	100м ³	7,45	261,8	1950,4 1	1920	—	—	—	—	—	Землекоп 3р.-5 2р.-5	2	12
5	Укладка блоків та стрічкових ф-тів	100шт	2,94	32,59	95,81	96	12,43	6,54	—	—	—	Бетон. 4р.-1 3р.-1 2р.-1	2	2
6	Монтаж блоків стін підвалів	100шт	14,2	131,6 1	1868,8 6	1872	53,58	760,84	----	-----	----	Бетон. 4р.-3 3р.-3 2р.-3	2	13
7	Влаштув. гориз. гідроізоляції	100м ³	1,3	73,94	96,12	96	2,39	3,11	—	—	—	Ізолюв. 4р.-1 3р.-1 2р.-1	2	2
8	Влаштув. вертик. гідроізоляції	100м ³	3	33,5	100,5	96	2,39	7,17	—	—	—	Ізолюв. 4р.-1 3р.-1 2р.-1	2	2
9	Зворотня засипка	1000м ³	6,153	10,37	63,81	----	13,7	84,29	80	ДЗ-53	1	Маш. бр.-1	2	5

10	Ущільнення ґрунту при засипці	1000м ³	6,153	16,79	114,78	----	17,85	122,02	128	ДУ-16В	1	Маш. 6р.-1	2	8
11	Мурування зовнішніх стін	м ³	2300	7.33	16859	17280	0.83	1909	----	----	-----	Муляр 5р-10 3р-10	2	54
12	Мурування внутрішніх стін	м ³	945	7,33	6926,9	7680	0,83	784,35	----	----	-----	Муляр 5р-6 3р-6	2	24
13	Мурування перегородок з цегли	100м ²	61,75	7,33	452,63	576	0,83	51,25	----	---	---	Муляр 5р-3 3р-3	2	6
14	Укладання плит перекриття	шт	564	1,23	693,72	960	0,89	501,96	----	КБ-403	1	Монт 4р-1 3р-2 2р-1 Маш. 6р-1	2	12
15	Улаштування сходового маршу	шт	18	4,38	78,84	80	0,89	16,02	----	----	----	Монт к-цій 4р-1 3р-2 2р-1 Маш 6р-1	2	1
16	Влаштув.покрівлі: -пароізоляція -утеплювач -стяжка -рубероїд		10,54 10,54 10,54 31,62	6,7 7,2 5 4,8	70,62 75,89 52,7 151,78		2,02	21,29 21,29 21,29 63,87	----	----	-----	Покрів. 4р-1 3р-1	2	18
				Σ	350,99	576								
17	Установка гіпсокартонних перегородок	100м ²	8,35	100,7	840,85	880	0,83	6,93	----	----	----	Різнороб-5	2	11
18	Установка віконних блоків	100м ²	4,568	117,6 1	537,24	560	4,92	22,47	---	---	---	Монт. 5р-5	2	7
19	Установка дверних блоків	100м ²	10,6	140,6 5	1414,9 4	1440	14,5	145,87	---	---	---	Монт. 5р-10	2	9

20	Улаштування цементної стяжки для підлоги	100м ²	63,24	5,78	365,53	384	5,78	365,53	—	—	—	Бетон. 5р-2 4р-2	2	6
21	Сантехнічні роботи	Люд-год	211,85	—	211,85	192	—	—	—	—	—	Сантехн. 5р-1 4р-1 3р-1 2р-1	2	3
22	Електромонтажні роботи	Люд-год	211,85	—	211,85	192	—	—	—	—	—	Ел.монт. 5р-1 4р-1 3р-1 2р-1	2	3
23	Штукатурні роботи	100м ²	57,865	7,882	452,5	480	—	—	—	—	—	Штук. 5р-5	2	6
24	Малярні роботи	100м ²	26,21	2,35	51,59	64	—	—	—	—	—	Маляр 4р-2 2р-2	2	2
25	Влаштування підлоги з лінолеуму	100м ²	36,9	195,5 7	3526,5 3	3456	3,92	144,65	—	—	—	Різнороб 12	2	18
26	Влашт. підлоги з керамічної плитки	100м ²	15,8	236,5 6	3757,6 5	3840	5,8	91,64	—	—	—	Різнороб 12	2	20
27	Благоустрій території	Люд-год	70,62	—	40,62	96	—	—	—	—	—	Різнороб 2	2	3
28	Влаштування відмостки	100м ²	3,577	18,45	65,86	64	1,44	26,57	—	—	—	Бетон. 4р-2	2	2

2.5. Порівняння варіантів

2.5.1. Вихідні дані

Порівняння варіантів виконується на монтаж плит збірного перекриття(покриття) гіпермаркету висотою від поверхні землі 6 м. Перекриття складається з багатопустотних плит. Розміри плит наведені у табл. 2.5.1.1

Таблиця 2.5.1.1. - Специфікація збірних елементів на будівлю

№ п/п	Назва елементів	Марка ел-та	Кількість шт.	Об'єм, м ³		Вага, т	
				Одного елемента	усіх	Одного елемента	усіх
1	2	3	4	8	9	10	11
1	Плита перекриття 5,4м	ПК18.54	564	0,95	535,8	1,3	733,2

Таблиця 2.5.1.2.- Калькуляція витрат на монтаж плит перекриття

№ п/п	Назва робіт	Об'єкт. по ЄНіР	Об'єм робіт		На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки
			Одиниці виміру	Кількість	Норма часу люд. год.,	Розцінка	Трудоміст.	Заробітна плата, грн..	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Розвантаження плит перекриття масою до 1,5т з розкладкою	Е1-5т.2 н .3 а,б	100т	7,33	<u>8,8</u> 4,4	65,6 5	<u>64,5</u> 32,52	481-21	Маш 4р.-2 Такел 2р.-2
2.	Монтаж плит масою до 1,5т	Е4-1-7	1ел.	564	<u>0,72</u> 0,18	6,3	<u>406,08</u> 101,52	3553-2	Монтажник 4р-1 3р-2 2р-1 Машиніст 6р-1
3.	Заробка стиків	Е4-1-49	1 м ³	535,8	0,42	3,41	225,04	1827-08	Бетонув. 4р-1 2р-1
							<u>696,34</u> 134,04	5861-49	

$$N_{ч} = \frac{696,34}{564} = 1,23 \text{ ЛЮД.-ГОД.}$$

$$P = \frac{5861,49}{564} = 10,39 \text{ грн.}$$

2.5.2. Визначення потрібних технічних параметрів монтажних кранів

1. Потрібна висота підйому гака крана:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

де h_1 - висота монтажного горизонту від рівня стоянки крана до опори, на яку ставиться конструкція.

h_2 - 0,7 м, монтажний запас.

h_3 - висота монтажного елемента.

h_4 - конструктивна висота вантажопідйомних пристроїв.

для плит: $h_1 = 20,8$ м; $h_2 = 0,7$ м; $h_3 = 0,22$ м; $h_4 = 4$.

2. Потрібна вантажопідйомність крана

$$Q = q_k + q_{мп}$$

де q_k , $q_{мп}$ – вага конструкції, монтажних пристосувань

3. Довжина стріли визначається по конструкції, яка вимагає найбільшої висоти підймання крюка:

$$L_c = \frac{h_1 + h_{oc} + h}{\sin \alpha} + \frac{h_3 + h_4 + h_5}{\sin \alpha}$$

h_1 – різниця між відмітками стоянки крана та монтуємої конструкції;

h_{oc} – відстань від основи крана до осі п'яти стріли (1,0-1,5 м);

h – потрібна додаткова висота підймання конструкції (0,5-1,0 м);

h_5 – довжина поліспада крана (1,5-2,0 м);

α – оптимальний кут підймання стріли (75°).

4. Виліт стріли крану визначають з формули:

$$l_v = L \cdot \cos \alpha + l_{ш}$$

$l_{ш}$ – відстань від п'яти стріли до місця стоянки крану (1,5 м).

$$Q = 1,3 + 1,08 = 2,38 \text{ м};$$

$$H = 20,8 + 1 + 1,8 = 23,6 \text{ м};$$

$$l_e = L_c \cdot \cos \alpha + l_{ш} = 39 \cdot 0,587 + 1,5 = 23 \text{ м};$$

$$L_c = \frac{20,8 - 1 + 1}{\sin 54^\circ} + \frac{9/2 + 1,5}{\cos 54^\circ} = 39 \text{ м}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{h_1 - h_{oc} + h_2}{b/2 + c}} = \sqrt[3]{\frac{20,8 - 1 + 1}{9/2 + 1,5}} = 1,58 \quad \alpha = 58^\circ$$

Таблиця 2.5.2.1. - Вибір монтажних кранів

№ п/п	Елемент	Технічні параметри кранів				Марка баштового крану	
		Q, т	H, м	L _c , м	l _v , м	1 варіант	2 варіант
1	Плита перекриття	2,38	23,6	39	23	КБ-676-2	КБ-403

2.5.3. Техніко-економічне порівняння

1. Собівартість монтажних робіт визначають за формулою:

$$C_o = 1,08 \times \left(\sum C_{\text{маш.-зм.}} \cdot T \right) + 1,53_{\text{пл}}, \text{ грн.},$$

де $C_{\text{маш.-зм.}}$ – собівартість зміни роботи крану, грн.;

T – тривалість роботи механізму, год., визначаємо з відомості трудомісткості робіт (табл. 2.1.3)

$Z_{пл.-}$ заробітна плата робітників зайнятих виключно на ручних операціях, грн.

Собівартість 1т монтажних робіт

$$C = \frac{C_0}{V}, \text{ грн./м}^3$$

2. Трудомісткість одиниці продукції від виконаного загального обсягу робіт:

$$q = \frac{Q_{руч.}}{V}$$

де $Q_{руч.}$ - загальна трудомісткість усіх ручних операцій на БМР, люд.-год.;

V - обсяг робіт, т.

3. Коефіцієнт використання крану за вантажопідйомністю

$$K = \frac{V/n}{Q_{кр}}$$

n - кількість монтажних елементів;

$Q_{кр}$ - вантажопідйомність крана, т.

Визначаємо собівартість машино-години роботи кранів

$$C_{маш.-год}^{КБ-676-2} = 22,12 \text{ грн (202-0130)}$$

$$C_{маш.-год}^{КБ-403} = 20,13 \text{ грн (202-0129)}$$

$$C_0^{КБ-676-2} = 1,08 \left(\sum 22,12 \times 159,4 \right) + 1,5 \times 6984,08 = 14284,12 \text{ грн.}$$

$$C_0^{КБ-403} = 1,08 \left(\sum 20,13 \times 159,4 \right) + 1,5 \times 6984,08 = 13941,54 \text{ грн.}$$

Питома собівартість 1т монтажних робіт по об'єкту складає:

$$C^{КБ-676-2} = \frac{14284,12}{873,6} = 16,35 \text{ грн./т}$$

$$C^{КБ-403} = \frac{13941,54}{873,6} = 15,96 \text{ грн./т}$$

Питома трудомісткість БМР складає

$$\frac{Q_{руч.}}{V} = \frac{159,4}{873,6} = 0,18 \text{ люд. - год/т}$$

Висновок: Враховуючи, що варіант 2 має меншу собівартість монтажних робіт приймаємо для зведення будівлі баштовий кран КБ – 403

Технологічні карти

2.6. Технологічна карта на влаштування котловану

2.6.1 Визначення розмірів дна котловану.

Ширину і довжину дна котловану визначаємо по формулі:

$$B = B_0 + b_1 + b_2 + 2mH + 2 \cdot 0,5, \text{ де}$$

B - ширина (довжина) дна котловану, м;

B_0 - відстань між вісями зовнішніх стін, м;

b_1 і b_2 - відстань від вісей до зовнішніх країв фундаменту, м;

m - коефіцієнт закладання укосів;

H - глибина котловану, м;

0,5 – відстань для робочих, м.

Ширина котловану: -13600 м.

Довжина котловану: - 93000 м.

2.6.2 Визначення обсягів розробляемого ґрунту.

Обсяг котловану визначаємо за формулою:

$$V = \frac{H}{6} [(2a + a_1)b + (2a_1 + a)b_1] = 7450 \text{ м}^3.$$

Визначаємо обсяг зворотної засипки:

$V_{зв} = V_{котл} - V_{п.ч.}$, де $V_{п.ч.}$ - об'єм підземної частини будівлі.

$$V_{зв} = 6153 \text{ м}^3$$

Визначаємо обсяг в'їздної траншеї за формулою:

$$V_{в.т.} = \frac{h^2}{6} \left(3b + 2mh \frac{m' - m}{m'} \right) (m' - m)$$

$$V_{в.т.} = \frac{2^2}{6} \left(3 \cdot 3,5 + 2 \cdot 0,67 \cdot 2 \frac{15 - 0,67}{15} \right) (15 - 0,67) = 145 \text{ м}^3$$

$$V_3 = V_{котл.} + V_{в.тр.} = 7450 + 145 = 7595 \text{ м}^3$$

Для розробки котловану приймаю механізований спосіб проведення робіт з урахуванням комплексної механізації.

При цьому орієнтовно встановлюю наступну структуру процесу:

розробка ґрунту - 7450 м^3

транспортування ґрунту – 1297 м^3

розробка недобору, 0,2м – 211 м^3

робота на відвалі – 6153 м^3

2.6.3 Вихідні дані

При влаштуванні котловану, глибиною 2 м, з похилими стінками (укосами), приймаємо два варіанти комплексу механізмів. Призначаємо в якості ведучих машин два екскаватора з місткістю ковша 0,65-1 м³. Для розробки котловану приймають механізований спосіб проведення робіт з урахуванням комплексної механізації.

За таблицею, вибираємо екскаватори ЄО-4121А з прямою та зворотною лопатою. Технічні характеристики цих машин заносимо в табл. 2.6.3.1

Таблиця 2.6.3.1 Технічні характеристики ведучих машин

Показник	Екскаватор ЄО-4121А	
	Зі зворотною лопатою	З прямою лопатою
Місткість ковша, м ³	0,65	0,65
Довжина гусеничного ходу, м	3,42	3,42
Максимальна копання нижче рівня стоянки, м	5,8	3,6
Найбільша висота вивантаження, м	6	5
Найбільший радіус копання, м	9,2	7,25

Визначаємо комплекти механізмів для екскаватора ЄО-4121А, обладнаного зворотною та прямою лопатою.

Таблиця 2.6.3.2

Машини для розробки котловану	Машини для зачистки котловану	Машини та механізми для ущільнення	Машини для транспортування ґрунту
Екскаватор ЄО – 4121А з зворотною лопатою	Бульдозер ДЗ-53	Напівпричепний коток ДУ-16В з тягачем МоАЗ-546П	Автосамоскид КАМАЗ -5511 9шт.

Таблиця 2.6.3.3

Машини для розробки котловану	Машини для зачистки котловану	Машини та механізми для ущільнення	Машини для транспортування ґрунту
Екскаватор ЄО – 4121А з прямою лопатою	Бульдозер ДЗ-17	Напівпричепний коток ДУ-39А з тягачем Т-150	Автосамоскид КАМАЗ -5511 9шт.

2.6.4 Визначення техніко економічних показників проведення робіт по улаштуванню котловану

Визначається тривалість розробки котловану екскаватором та ув'язується її з тривалістю праці комплектуючих машин. Для цього спочатку розраховуємо експлуатаційну та нормативну продуктивності екскаваторів.

Експлуатаційна продуктивність, м³/зм

$$P_e = \frac{3600cg K_e K_s}{t_u}$$

де 3600 – показник переводу часу в секунди;

g – місткість ковша екскаватора, м³

K_e – коефіцієнт використання місткості ковша, що дорівнює

$$K_e = \frac{K_n}{K_p}$$

де K_n – коефіцієнт наповнення ковша,

K_p – коефіцієнт початкового розпушення ґрунту

Кв – коефіцієнт використання часу зміни;

тц – тривалість циклу роботи, с

$$1) P_e = \frac{3600 \cdot 8 \cdot 0,65 \cdot 0,9 \cdot 0,71}{20 \cdot 1,21} = 494,3$$

$$2) P_e = \frac{3600 \cdot 8 \cdot 0,65 \cdot 0,9 \cdot 0,71}{16 \cdot 1,21} = 617,9$$

Нормативна продуктивність, м³/зм

$$P_n = \frac{a_e c}{H_{н.в}}$$

де ае – одиниця об'єму;

с – тривалість зміни, ч;

Нн.в – норма витрат машинного часу по ЕНіР, маш.-ч.

$$P_n = \frac{100 \cdot 8}{1,1} = 727,3$$

Так як нормативна продуктивність екскаватора більше, тому її беремо для розрахунку тривалості розробки ґрунту в котловані, а при розробці в'їзної траншеї 50% від неї, тобто

$$0,5 \cdot 727,3 = 363,7 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Звідси нормативна тривалість роботи екскаватора, змін

$$T_n = \frac{V}{P} + \sum T_i$$

де V – загальний обсяг земельних робіт;

P – продуктивність ведучої машини;

$\sum T_i$ - сумарна тривалість виконання різних видів підготовчих, допоміжних та інших робіт.

$$T_n = \frac{5022}{727,3} + \frac{145}{363,7} = 7,3$$

Таблиця 2.6.4.1 Технічні характеристики бульдозерів.

Показник	ДЗ-53	ДЗ-17
Тип відвалу	Неповор.	Повор.
Довжина відвалу, м	3,2	3,94
Висота відвалу, м	1,2	1
Потужність, кВт	79	79
Марка трактора	T-100	T-100
Маса бульдозерного обладнання, т	2,13	2,22

Встановлюємо тривалість роботи бульдозерів ДЗ-53 та ДЗ-17 по плануванню ґрунту на відвалі, розташованому на відстані 5 км від котловану. При цьому приймаємо, що бульдозер розрівнює ґрунт шаром 0,2 м, це дозволяє робити ущільнення ґрунту котками. Для цих умов нормативна продуктивність бульдозерів однакова та складе, м³/зм

$$P_n = \frac{100 \cdot 8}{0,58} = 1379,3$$

Тривалість роботи кожного з бульдозерів, змін

$$T_n = \frac{5022 + 145}{1379,3} = 3,75$$

До отриманої тривалості роботи бульдозера необхідно додати витрати часу на його перебазування з місця відвалу та назад, а також на розробку недобору, так як в комплекті машин приймається тільки один бульдозер, який виконує роботи як на відвалі так і в котловані.

Приймаємо середню відстань переміщення ґрунту при розробці недобору, рівну 30 м. Для цих умов нормативна продуктивність кожного з бульдозерів, м³/зм

$$P_n = \frac{100 \cdot 8}{1,36} = 588$$

Тривалість роботи, змін

$$T_n = \frac{1292,6}{588} = 2,2$$

Приймаємо витрати часу, необхідні на перебазування бульдозера на відстань 5 км з середньою швидкістю 7 км/год.

Загальні витрати часу на роботу бульдозерів складуть:

$$3,75 + 2,2 + 0,3 = 6,25 \text{ змін}$$

Таблиця 2.6.4.2 Технічні характеристики катків.

Показник	ДУ-16В	ДУ-39А
Тип катка	На пневмашинах	На пневмашинах
Ширина ущільнюючої смуги, м	2,6	2,6
Товщина ущільнюючого шару, м	0,35	До 0,35
Потужність двигуна, кВт	79	79
Маса катка, т	25	25

Розраховуємо тривалість роботи котка на відвалі. Приймаємо, що коток ущільнює ґрунт, розрівняний бульдозером, шаром 0,2 м, довжина гону – 100 м, кількість проходів по одному сліду – 8, нормативна продуктивність котка ДУ -16В та ДУ-39А, м³/зм

$$P_n = \frac{1000 \cdot 8}{1 + 0,17 \cdot 4} = 4761,9$$

Нормативна тривалість коткування ґрунту на відвалі складе, змін:

$$T_n = \frac{5022 + 145}{0,2 \cdot 4761,9} = 5,43$$

Загальну продуктивність приймаємо рівною тривалості ведучої машини, як в першому варіанті, так і в другому – 18 змін.

Знаходимо необхідну кількість автосамоскидів. Для цього визначаємо:

$$T_{\text{ц}} = t_n + \frac{2L}{v_{\text{cp}} / 60} + t_{\text{р.м.}} + t_m, \text{ де}$$

v_{cp} - середня розрахункова швидкість руху до місця розвантаження і навпаки;

L – переміщення ґрунту, км;

$t_{\text{р.м.}}$ - час розвантаження з маневруванням, хв.;

t_m - час, затрачений на маневри при навантажуванні автосамоскида, хв.;

t_n - тривалість навантажування автосамоскида, хв.;

$$t_n = M / (n_t \cdot k_t), \text{ де}$$

M – число ковшів, навантажуваних в кузов машини;

n_t - число циклів екскавації в хвилину;

$$n_t = \frac{60k_B}{t_{\text{ц}}}; n_t = \frac{60 \cdot 0,71}{20} = 2,13;$$

k_t - коефіцієнт, що залежить від організації роботи транспорту.

$$t_n = \frac{6}{2,13 \cdot 0,7} = 4,02;$$

$$T_{\text{ц}} = 4,02 + \frac{2 \cdot 5}{25 / 60} + 1,9 + 2 = 34,92$$

Визначаємо кількість автосамоскидів:

$$N_{\text{мп}} = \frac{34,92}{4,02} = 8,7 \text{ (приймаємо 9 автосамоскидів).}$$

Трудомісткість виконання одиниці об'єму ґрунту по улаштуванню котловану, розраховуємо за формулою:

$$g_e = \frac{\sum Q_{Mi} + \sum Q_{Pi}}{V}$$

де Q_{Mi} – витрати праці робітників, що зв'язані виконанням механізованого процесу, чол.-ч;

Q_{Pi} – витрати праці робітників, що зв'язані виконанням немеханізованих процесів, чол.-ч;

V – загальний обсяг земляних робіт, м³

$$g_e = \frac{8(18 \cdot 1 + 12 \cdot 1 + 13 \cdot 1)}{5022} = 0,068$$

Визначаємо показники вартості, для цього спочатку розраховуємо собівартість машино-години для кожної машини :

$$C_{\text{маш.-год.}} = \frac{E}{T_i} + \frac{\Gamma}{T_z} + C_e, \text{ де } E - \text{одно часові витрати по доставці машини, її}$$

монтаж, переміщення під час роботи і т.п., грн.;

T_i – тривалість роботи машини, год;

Γ – річні амортизаційні відрахування, грн.;

T_z – нормативне число використання машини за рік;

C_e – експлуатаційні витрати за період роботи машини, грн.;

Перший варіант

для екскаватора ЄО – 4121А, обладнаного зворотною лопатою

$$C_{\text{маш.-год.}} = \frac{17,75}{18 \cdot 8} + \frac{23470 \cdot 18,5}{100 \cdot 3275} + 0,76 + 0,05 + 0,82 \cdot 0,25 + 1,34 = 3,81 \text{ грн.};$$

для бульдозера ДЗ-53

$$C_{\text{маш.-год.}} = \frac{30}{12 \cdot 8} + \frac{8560 \cdot 40}{100 \cdot 2580} + 1,4 + 0,03 + 1,09 \cdot 0,27 + 0,79 = 4,15 \text{ грн.};$$

для котка ДУ – 16В

$$C_{\text{маш.-год.}} = \frac{23,7}{13 \cdot 8} + \frac{23200 \cdot 25,2}{100 \cdot 2700} + 0,15 + 1,9 \cdot 0,49 + 0,7 = 4,2 \text{ грн.};$$

для автосамоскида КАМАЗ-5511

$$C_{\text{маш.-год.}} = 1,9 + 0,483 \cdot 13,5 = 8,42 \text{ грн.};$$

$$L_q = 2 \cdot 5 \cdot \frac{60}{31,58} \cdot 0,71 = 13,5$$

Другий варіант

для екскаватора ЄО – 4121А, обладнаного прямою лопатою

$$C_{\text{маш.-год.}} = 3,83 \text{ грн.};$$

для бульдозера ДЗ-17

$$C_{\text{маш.-год.}} = 5,18 \text{ грн.};$$

для котка ДУ – 39А

$$C_{\text{маш.-год.}} = 4,85 \text{ грн.};$$

для автосамоскида КАМАЗ-5511

$$C_{\text{маш.-год.}} = 12,1 \text{ грн.};$$

$$L_q = 2 \cdot 5 \cdot \frac{60}{31,58} \cdot 0,71 = 13,5$$

Загальну собівартість механізованих робіт, з урахуванням накладних витрат та при умові відсутності ручних операцій, визначаємо за формулою:

$$C_o = 1,08(\sum C_{\text{маш.-год.}} \cdot T_i + C_{\text{дод.}})$$

де $C_{\text{дод.}}$ – додаткові єдино часові витрати, які зв'язані з організацією механізованих робіт і які не враховуються собівартістю машино-годин по виконанню даного процесу, грн.;

$$1) C_o = 1,08(3,81 \cdot 18 + 4,15 \cdot 12 + 4,2 \cdot 13 + 8,4 \cdot 18 \cdot 9) \cdot 8 = 13251,9 \text{ грн.}$$

$$2) C_o = 1,08(3,81 \cdot 18 + 4,15 \cdot 12 + 4,85 \cdot 13 + 12,1 \cdot 17 \cdot 9) \cdot 8 = 18503,6 \text{ грн.}$$

Питомі зведені витрати, припадаючи на одиницю об'єму ґрунту котловану встановлюємо за формулою

$$P_n = \frac{C_{oi} + E_n \cdot \sum \frac{M_i \cdot T_{oi}}{T_{ci}}}{V}$$

де C_{oi} – загальна собівартість розробки ґрунту, грн

E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень

M_i – інвентарно-розрахункова вартість і-тої машини, яка приймає участь в механізованому процесі, грн.;

T_{oi} , T_{ci} – число годин роботи і-тої машини відповідно на об'єкті та за рік.

$$1) P_n = \left[13251,9 + 0,15 \left(\frac{23470 \cdot 144}{3275} + \frac{8560 \cdot 96}{2580} + \frac{23200 \cdot 104}{2700} + \frac{19027 \cdot 9 \cdot 144}{3275} \right) \right] \cdot \frac{1}{7450} =$$

2,1 грн./м³

$$2) P_n = \left[18503,6 + 0,15 \left(\frac{23470 \cdot 144}{3275} + \frac{8560 \cdot 96}{2580} + \frac{23200 \cdot 104}{2700} + \frac{19027 \cdot 9 \cdot 144}{3275} \right) \right] \cdot \frac{1}{7450} =$$

2,69 грн./ м³

Питомі приведені витрати в другому варіанті більші, ніж у першому, тому для розробки котловану приймаємо перший варіант комплекту механізмів.

Визначаємо граничні і раціональні параметри екскаватора, обладнаного зворотною лопатою, марки ЕО-4121А.

Довжина робочої пересувки екскаватора:

$$l_n \leq R_{кв}^{\max} - R_{ки}^{\min},$$

де $R_{кв}^{\max}$ - найбільший радіус копання на рівні дна виїмки, м;

$R_{ки}^{\min}$ - найменший радіус копання на рівні дна виїмки, м;

$$R_{кв}^{\max} = R_k - m \cdot h_k$$

$$R_{кв}^{\max} = 9,2 - 0,75 \cdot 2 = 7,7 \text{ м};$$

$$R_{ки}^{\min} = \frac{K}{2} + m \cdot h_k + 0,5;$$

де K - довжина гусеничного ходу екскаватора, м;

$$R_{ки}^{\min} = \frac{4}{2} + 0,75 \cdot 2 + 0,5 = 3,71 \text{ м};$$

$$l_n \leq 7,7 - 3,71 = 3,99 \text{ м}$$

Найбільша відстань від вісі екскаватора до нижньої кромки бокового забоя:

$$P_{т.н.} \leq \sqrt{(R_{кв}^{\max})^2 - l_n^2};$$

$$P_{т.н.} \leq \sqrt{7,7^2 - 3,99^2} \leq 6,6 \text{ м}$$

Найбільша ширина торцевої проходки (на рівні дна забоя):

$$B_{т.н.} = 2P_{т.н.} = 2 \cdot 6,6 = 13,2 \text{ м}$$

Найбільша відстань від вісі екскаватора до верхньої кромки бокового забоя:

$$P_{т.в.} = P_{т.н.} - m \cdot h_k;$$

$$P_{т.в.} = 6,6 - 0,75 \cdot 2 = 5,1 \text{ м}$$

Найбільша ширина торцевої проходки при русі екскаватора по прямій (по верху):

$$B_{т.в.} \leq \sqrt{R_k^2 - l_n^2} \leq \sqrt{9,2^2 - 3,99^2} \leq 9,79 \text{ м}$$

Найбільша ширина кожної послідувочої торцевої проходки:

$$B_{т.посл.} = B_{т.в.} + m \cdot h_k;$$

$$B_{т.посл.} = 8,29 + 0,75 \cdot 2 = 9,79 \text{ м}.$$

Таблиця 2.6.4.3 Калькуляція трудових і грошових затрат

№ п / п	Обґрунтування по ЕніР	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	На одиницю виміру		На весь обсяг		Склад ланки
					$\frac{H_{вс.}}{\text{люд.}-\text{год.}} / \frac{\text{маш.}-\text{год.}}$	Розцін., грн.	$\frac{\text{Трудоємст.}}{\text{люд.}-\text{год.}} / \frac{\text{маш.}-\text{год.}}$	З / П грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1		Розбивка котлована	м ²	1862	-	-	16	9-36	Такелажник 5р-2
2	§ Е1-12-14	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000 м ³	6,153	15,1	185,73	92,91	1142-79	Машина 6р-1
3	§ Е1-17-8	Розробка ґрунту із навантаженням в автосамоскиди	1000 м ³	1,297	16,73	205,78	21,69	266-89	Машина 6р-1
4	Е1-164-2	Доробка ґрунту вручну	100 м ³	0,75	261,8	2128,43	196,35	1596-3225	Землекоп 4р-1 2р-1
5	§ Е2-1-13	Розробка недобору бульдозером ДЗ-53 з переміщенням ґрунта	100 м ³	2,11	$\frac{1,36}{1,36}$	20,09	$\frac{2,86}{2,86}$	42-3	Машина 6р-1

Всього: $\frac{313,81}{2,86}$ 3057,66

2.7. Технологічна карта на влаштування перекриття

2.7.1 Визначення обсягів робіт

Перекриття складається з пустотних плит. Специфікацію збірних елементів, відомість витрат основних елементів, калькуляцію трудових витрат на монтаж конструкцій перекриття на один поверх приведені у розділі 4. Порівняння варіантів.

Таблиця 2.7.1.1 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

№ п / п	Обґрунтування по ЕніР	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	На одиницю виміру		На весь обсяг		Склад ланки
					$\frac{Н_{\text{маш.}}}{\text{люд.} - \text{год.}}$ $\frac{\text{маш.} - \text{год.}}{\text{люд.} - \text{год.}}$	Розцін., грн.	$\frac{\text{Трудоміст.}}{\text{люд.} - \text{год.}}$ $\frac{\text{маш.} - \text{год.}}{\text{люд.} - \text{год.}}$	З / п грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Е1-5 Т.2 н3 а,б	Розвантаження плит перекриття масою до 1,5т з розкладкою	100т	1,22	$\frac{8,8}{4,4}$	65,65	$\frac{10,74}{5,37}$	80-09	Такелажник 2р-2 Машина 4р-1
2	Е4-1-7 п. 3 а,б	Монтаж плит масою до 1,5т	1шт	94	$\frac{0,72}{0,18}$	6,3	$\frac{67,68}{16,92}$	592-20	Монт. 4р-1 3р-2 2р-1 Маш. 6р-1
3	Е4-1-49	Заробка стиків	1м ³	89,3	0,42	3,41	37,51	304-51	Бетонувач 4р.-1 2р.-1

$\frac{115,93}{5,37}$ 976-80

2.7.2 Вибір монтажних пристосувань

Для строповки плит приймаємо строп чотирьохгілковий за ГОСТ-19144-87, вантажопідйомністю 5т.

2.7.3. Вибір монтажних кранів і транспортних засобів

Підбір монтажних кранів був здійснений у 4 розділі цього дипломного проекту. Для монтажу плит перекриття використовуємо башений кран МСК-7,5/20 вантажопід'ємністю 7,5т з довжиною стріли 20 м.

Щоб перевезти збірні залізобетонні конструкції для монтажу будівлі чи споруди використовують у більшості автомобільний транспорт.

Таблиця 2.7.3.1. Вибір транспортних засобів

№п/п	Транспортуємий елемент	Вага одного	Лінійний розмір, м			Вид транспортного засобу	Марка тягача	Вантажопідйомність, т	Кількість транспортних засобів	Загальна вага перевезених елементів
			Довжина	Ширина	Товщина					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Плита	2,79	6	1,5	0,2	УПЛ 0906	ЗИЛ-130В1	9	71	160

2.7.4. Технологія проведення монтажних робіт

До місця вкладання плити перекриття подають в горизонтальному положенні. На місці вкладання плити очищують опорну поверхню стін, перегородок, вкладають розчин по всьому контуру опорних поверхонь. Знаходячись на сусідній, раніше покладеній плиті, монтажники приймають плиту, що подається краном, орієнтуючи її над місцем вкладання. Пливу плавно вкладають на постіль з розчину. При натягнутих стропах плиту рихтують, перевіряють рівнем горизонтальність поверхні і положення плити по висоті.

Плити перекриття, що мають з одного боку замість під'ємних петель конусовидні технологічні отвори, стропят за попередньо встановлені в ці отвори інвентарні-петлі захвати, що призначені для тимчасового закріплення монтажних пристосувань, де відсутні під'ємні петлі.

Після закінчення вивірки та при відсутності відхилень вкритої плити виконують її розстроповку.

2.7.5. Контроль якості робіт

Контроль якості при монтуванні конструкцій проводимо в декілька стадій.

При вхідному контролі будівельних конструкцій, виробів і напівфабрикатів перевірити їх зовнішній вигляд, перевірити відповідність їх проекту, вимогам стандартів і нормативним документам, а також наявність і зміст супроводжувальних документів, паспортів і сертифікатів.

Виробничий контроль якості виконати під час підготовки і виконання будівельно-монтажних робіт. Виробничий контроль якості будівельно-монтажних робіт охоплює:

вхідний контроль робочої документації, будівельних матеріалів, виробів і напівфабрикатів та обладнання; операційний контроль окремих будівельних процесів і операцій; приймальний контроль закінчених робіт і конструкцій.

Операційний контроль здійснюють під час виконання окремих будівельних процесів і операцій або після їхнього безпосереднього завершення. Під час операційного контролю перевіряють: додержання технології виконання виробничих процесів і операцій; відповідність закінчених робіт і конструкцій проекту, будівельним нормам, правилам і стандартам. При цьому перевіряємо просторове положення, форму та геометричні розміри конструктивних елементів, правильність чергування окремих процесів і операцій, конструктивних шарів та інших елементів, контролюємо фізичні, міцнісні, електрохімічні, а також інші властивості матеріальних елементів у процесі перетворення їх на будівельну продукцію.

Операційний контроль здійснюють відповідно до вимог будівельних норм, технологічних карт і схем операційного контролю, де наведено номенклатуру операцій і процесів, що підлягають контролю, відповідальні особи і служби, межі допустимих значень конструктивно-технологічних параметрів (допуски), методи і технічні засоби контролю, а також обсяги контролю і його періодичність.

Приймальний контроль - це перевірка якості виконаних робіт із встановленням відповідності їх проекту і нормативним вимогам.

У процесі приймального контролю перевіряють: додержання технологічних допусків, правил виконання робіт та виконання вимог будівельних норм, технічних умов і проекту; наявність паспортів і сертифікатів на будівельні матеріали, вироби і напівфабрикати та відповідність якісних характеристик їх державним стандартам та вимогам проекту, а також лабораторні випробування і їхні результати; наявність і правильність заповнення журналів виконання робіт; точність геодезичного розбивання і фактичне положення конструктивних частин та інші параметри і вимоги.

Прийманню підлягають як закінчені роботи, окремі відповідальні конструкції, так і приховані роботи, які підлягають попередньому прийманню із складанням актів про приймання робіт.

Оцінку якості і приймання закінчених робіт і конструктивних частин здійснюють спеціальні служби будівельних організацій, оснащені технічними засобами, що забезпечують потрібну достовірність і обсяг контролю. Результати оцінки зафіксувати на виконавчих схемах і кресленнях, у журналах робіт (загальний журнал робіт, журнали на виконання окремих видів робіт: монтажних, бетонних, зварювальних тощо) та в інших виконавчих документах.

Приймання прихованих робіт оформити актами й оцінити спільно з представниками технічного нагляду замовника. Акти огляду прихованих робіт складають на закінчений процес і безпосередньо перед початком наступних робіт. Виконання робіт заборонено, якщо відсутні акти огляду попередніх прихованих робіт.

Приймальний контроль і оцінку якості відповідальних конструкцій виконати за готовністю їх у процесі зведення спільно з представниками технічного нагляду замовника та в окремих випадках (у разі приймання складних конструктивних частин) з представниками авторського нагляду проектною організацією.

2.8. Технологічна карта на улаштування покрівлі

2.8.1. Роботи по улаштуванню покрівлі

Роботи по улаштуванню покрівлі виконуємо поточно в одну(дві) зміну. Починати роботи (підготовчий цикл) слід з очищення основи від сміття, просушування вологих місць форсункою та розвантаження рулонних матеріалів із автотранспортних засобів.

Рулонний килим влаштовують з трьох шарів наплавленого рубероїду Пд(ПкЕНк).

По килиму влаштовують захисний шар з гравію фракції 5-10 мм, товщиною 10-20 мм, втопленого у гарячу бітумну мастику. Гравій на покрівлю подають у цебері $V=0,5$ м³ краном і розгортають до потрібної товщини лопатами.

Калькуляція трудових витрат і заробітної плати при влаштуванні покрівлі (табл. 2.8.1.1).

Таблиця 2.8.1.1 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

№ п / п	Обгрунтування по ЕніР	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість	На одиницю виміру		На весь обсяг		Склад ланки
					Нч	Розці н., грн.	Трудоміст. люд.-год. маш.-год.	З / п грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	E7-4	Підготовчі роботи	100м ²	10,54	0,41	4-89	4,32	51-54	Покрівел. 3р-1 2р-1
2	E7-13	Влаштування пароізоляції	100м ²	10,54	6,7	52,19	70,61	550-08	Ізолов. 3р-1 2р-1
3	E7-14	Укладка утеплювача	100м ²	10,54	7,2	56,09	75,88	591-18	Ізолов. 3р-1 2р-1
4	E7-15	Влаштування цементної стяжки	100м ²	10,54	5	52,5	52,7	553-35	Ізолов. 4р-1 3р-1
5	E1-7	Подача рулонних матеріалів	т	27,64	$\frac{7,8}{3,9}$	88-68	$\frac{215,59}{107,79}$	2451-11	Такелажн ик 2р-2 Машин. 5р-1
6	E7-2	Наклеювання рулонного килиму на мастику	100м ²	31,62	4,8	63-84	151,77	2018-62	Покрівел. 4р-1 3р-1
7	E7-4	Оздоблення водостічних воронок	шт.	5	1,3	21-11	6,5	105-55	Покрівел. 5р-1
							<u>577,37</u>	6321,43	
							<u>107,79</u>		

2.8.2 Вимоги до якості та приймання робіт

Виробництво та приймання робіт з влаштування рулонної покрівлі виконувати згідно з вимогами СНіП 3.04.01-87. Матеріали, схили, міцність та цілісність основи повинні відповідати проекту, а всі відхилення від нього погоджені з проектною організацією. Всі вибоїни необхідно заробити, а гострі кути зтесати.

Перевірка якості влаштування рулонного покриття виконується візуально враховуючи наступне:

- відхилення фактичних нахилів від проектного $\pm 5\%$;
- з поверхні покрівлі повинен бути влаштований водовідвід у зовнішні або внутрішні водостоки;
- наклейка рулонних матеріалів перевіряється повільним відриванням одного полотнища від іншого, шов повинен бути міцним, а розрив проходить по рулонному матеріалу, відшарування неприпустиме;
- пузири, здуття, губчате утворення гідроізоляційного шару, підтікання і напливи не дозволяються, всі дефектні місця мають бути ретельно очищені та зароблені, нанесено додатковий шар ізоляції;
- покрівля повинна бути вологонепроникною (перевіряється після дощу або заливання водою);
- для перевірки якості робіт з влаштування рулонної покрівлі необхідно виконувати проміжні прийомки закінчених елементів (основи, пароізоляції, теплоізоляції, рулонної ковдри, захисного шару) та остаточну прийомку.

Без прийомки попередньо виконаної роботи проведення наступної не дозволяється.

2.8.3. Заходи з техніки безпеки

Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром разом з бригадиром виправності несучих конструкцій даху та огорожень. При виконанні покрівельних робіт необхідно виконувати вимоги ГОСТ 12.3.040-86.

Під час виконання робіт на даху робітники повинні використовувати запобіжні пояси. Місця закріплення запобіжних поясів повинні бути зазначені майстром або виконробом. Розміщувати на даху матеріали дозволяється тільки в місцях, передбачених проектом виробництва робіт, з застосуванням заходів проти їх падіння, в тому числі від дії вітру. Під час перерв в роботі технологічні прилади, інструмент і матеріали повинні бути закріплені або прибрані з даху.

Не дозволяється виконання покрівельних робіт під час ожеледиці, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози та вітру зі швидкістю 15 м/с та більше. Навішування водостічних труб виконують з люлек, зонти на димових трубах влаштовують з підмостей. Елементи і деталі покрівлі, в тому числі компенсатори в швах, захисні фартухи, ланки водостічних труб, відливи, звіси ті ін. слід подавати на робоче місце в заготовленому вигляді. Заготовка цих елементів та деталей безпосередньо на даху не дозволяється. Доставляти мастику на робоче місце слід механізованим способом. Вручну гарячу бітумну мастику переносять в заужених доверху бачках з кришками.

Забороняється курити при роботі з розчинниками, ґрунтовками і мастиками.

На місці виконання робіт повинні бути засоби пожежогасіння: вогнегасники, ящики з піском, лопати. Укладання захисного гравійного шару слід починами

одразу після влаштування наступної ділянки покрівельного килима площею не більш 100 м².

2.9. Розрахунок потреби в основних будівельних матеріалах, конструкціях, деталях і напівфабрикатах

Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Найменування матеріалів	Од. Вим	Норма на од. об'єктв	Загальна к-ть
1	2	3	4	5	6	7
Щебенеve підсипання	100 м ³	1,164	щебінь	м ³	10	11,64
Монтаж плит перекриття та конструкцій покриття	100 м ³	8,74	Бетон	м ³	102	5897,64
			Дошки 40мм	м ³	4,13	238,79
			Цвяхи	кг	131,2	7585,98
			Дріт	кг	25	1445,5
			Щити опалубки 25мм	м ²	86,1	4978,3
Влаштування цегляних стін та перегородок	1 м ³	3306	Бетон	м ³	0,25	1525
			Цегла	1000 шт.	0,384	1273,13
Влаштування покрівлі	100 м ²	10,54	Рулонні матеріали	м ²	100	1054
			Мастика	кг	1224	12900,9
			Бітум	кг	80	6
			Цем. розчин	м ³	0,065	843,2
			Лісоматеріали	м ³	0,027	0,685
			Цвяхи	кг	0,128	0,284
			Сталь	кг	25,58	1,349
			Гравій	м ³	1,05	269,61
			Листова гума	кг	0,14	11,06
			Дюбеля	кг	0,01	1,47
Заскління	100 м ²	23,55	Скло	м ²	100	2355
			Гум. прокладка	м	1020	24021
			Металеві штапики	м	1020	24021
			Гвинти	кг	2,1	49,45
Внутрішня штукатурка	100 м ²	31,62	Вапняний розчин	м ³	1,4	44,268
			Сітка дрютова	м ³	2,6	82,21
Фарбування	100 м ²	26,21	Вапно	кг	16,5	432,46
			Фарби сухі	кг	0,4	10,48
			Шпаклівка	кг	1,5	39,31
			Дрантя	кг	0,01	0,26
			Пемза	кг	0,12	3,14
Гідроізоляція фундаментів	100 м ²	4,3	Мастика бітумна	кг	240	1032
			Дрова	м ³	0,36	1,548
Пароізоляція покрівлі	100 м ²	10,54	Грунтовка бітумна	кг	80	843,2
			Мастика бітумна	кг	160	1686,4
Зміцнення покрівлі	100 м ²	10,54	Плити пінобетону	м ²	103	1085,62
Цементна стяжка, що вирівнює	100 м ²	10,54	Розчин цементний	кг	2,04	21,5

Ущільнення ґрунту щебнем	100 м ³	1,86	Щебень	м ³	4,07	7,57
Влаштування бетонних підлог	100 м ²	63,24	Мастика бітумна	кг	133	8410,92
			Бетон	м ³	2,03	128,37
			Пісок	м ³	3,06	193,51
			Диз. пальне	кг	17,1	1081,4
Бетонне вимощення	100 м ²	6,93	Бетон	м ³	2,04	14,13
			Мастика бітумна	кг	133	921,69
			Пісок	м ³	3,06	21,2
			Диз. пальне	кг	17,1	118,5

2.10. Розрахунок потреби площ складів

№ п/п	Найменування	Од. виміру	К-ть ресурсів потріб. на розрахунковий період Q_p	Добова потреба $Q_{доб.}$	Норма запасу n	Прийнятний запас на складі $Q_{ск}$	Норма складування на 1 м^2	Корисна площа складу $S_{пск.} \text{ м}^2$	Коефіцієнт використання складу $K_{ск}$	Розрахунок площі складів $S_{заг.} \text{ м}^2$	Прийнята площа м^2	Розміри складу	Тип складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Плити перекриття	м^3	873,6	62,25	5	311,25	0,5	622,5	0,5	759,5	780	26x30	Відкр.
3	Щебінь	м^3	19,2	1,78	5	8,9	3	2,96	0,5	5,93	12	3x4	Відкр.
4	Гравій	м^3	11,06	3,09	5	15,45	3	5,15	0,5	10,3			
5	Сталеві констр.	т	2,75	0,275	5	1,375	1	1,375	0,5	2,75			
6	Лаки, фарби	кг	10,48	0,0079	8	0,0632	0,9	0,07	0,6	0,12	0,12	Бочки	Закр.
7	Рубероїд	м^2	32,61	105,11	3	315,33	130	2,43	0,6	4,05	120	8x15	Нав.
8	Бітум	т	0,843	5,903	12	70,84	0,9	78,71	0,7	112,44			
9	Цегла	100 тис. шт.	1273,13	23,58	5	117,9	0,7	168,43	0,6	280,72	300	20x15	Відкр.

10	Скло	м ²	2355	56,7	8	453,6	70	6,48	0,7	9,53	10	2x5	Закр.
11	Диз. пальне	т	1,199	0,043	12	0,516	0,5	1,03	0,6	1,72			
12	Дошки	м ³	240,33	10,75	5	53,75	20	2,69	1,2	2,24			
13	Пісок	м ³	195,71	7,79	5	38,95	3	12,98	0,6	21,63	25	5x6	Відкр.

2.11. Розрахунок потреби в тимчасових побутових і адміністративних будинках і спорудах

Проектування тимчасових будівель виконуємо в такій послідовності:

- визначаємо розрахункову кількість робітників, ІТР та службовців
- складаємо перелік тимчасових будівель, що мають бути розміщені на майданчику.

До складу працюючих входять робітники, інженерно-технічні робітники, службовці і молодший обслуговуючий персонал.

В залежності від джерела фінансування тимчасові будівлі бувають титульні (на обліку у Замовника) та не титульні (на балансі БМО). По функціональному призначенню: виробничі, громадські, складські, службові, санітарно-побутові. По конструктивним особливостям діляться на: інвентарні та неінвентарні. В свою чергу інвентарні поділяють на: збірно-розбірні, контейнерні, пересувні, споруди з легких оболонки.

1. Визначення кількості робітників.

Усього максимальна кількість робітників 20 людей.

Загальна чисельність робітників $\frac{20 \cdot 100}{85} = 24$ робітника.

Число ІТР та службовців $24 - 20 = 4$ чоловік.

В першу зміну працює $\frac{20 \cdot 70}{100} = 14$ робітника, ІТР та службовців $\frac{4 \cdot 80}{100} = 3$ чоловік.

Усього в першу зміну працює $14 + 3 = 17$ люд. З них жінок $\frac{17}{100} \cdot 30 = 5$ чоловік;

чоловіків $17 - 5 = 12$ чоловік.

2. По додатку 3 визначаємо номенклатуру адміністративних і санітарно-побутових приміщень і заносимо їх до розрахункової таблиці.

Таблиця 2.11.1 - Розрахунок тимчасових і санітарно-побутових будівель

Найменування і призначення приміщень	Кількість робітників	Норма площі на одного робітника	Розрахункова площа, м ²	Розмір в плані по УТС, м	Тип будівлі	Прийнята площа, м ²	Кількість будівель
Адміністративні приміщення							
Контора виконроба	4	4,8	19,2	9x2,7x3,9	Конт.	22	1
Кабінет по ТБ	14	20 м ² на	20	9x2,7x3,9	Конт.	22	1

		1000 люд					
Охоронна будка	1	4	4	2x2	Конт	4	1
Санітарно-побутові приміщення							
Гардеробна, м ² /люд	20	0,9	18	2,7x9	Конт.	24,3	1
Душова з преддушовою, м ² /люд	14	0,43	6,02	6x2,7x 2,68	Конт.	14,4	1
Умивальна, м ² /люд	14	0,05	0,7	Поєднується з гардеробною			
Туалети, м ² /люд Чоловічі Жіночі	5	0,07	0,84 0,35	6x2,7x 2,68	Конт.	14,4	1
Приміщення для просушки спецодягу, м ² /люд	20	0,2	5	Поєднується з гардеробною			
Приміщення для обігріву робітників, м ² /люд	20	1	20	9x2,7x 3,9	Конт.	22	1
Їдальня	17	0,6	10,2	6x2,7x 2,68	Конт.	14,4	1
Пункт охорони здоров'я, м ²	17	0,07	1,19	6x2,7x 2,63	Конт.	14,4	1
Приміщення для особистої гігієни жінок, м ²	5	0,18	0,9	6x2,7x 2,68	Конт.	14,4	1
Приміщення для відпочинку робітників, м ² /люд	17	0,2	3,4	3x3x2, 54	Конт.	16,7	1

2.12. Розрахунок тимчасового водопостачання

У відповідності з вихідними даними визначаємо споживачів води та строків її споживання.

Таблиця 2.12.1. - Споживачі водопостачання

Споживачі води	Об'єм работ в зміну
----------------	---------------------

	Одиниці	Кількість
1	4	5
<u>Виробничі нужди:</u>		
Екскаватор		1
Бульдозер	шт	1
Баштовий кран	шт	1
Автосамоскиди	шт	9
<u>Технологічні потреби:</u>	шт	
Оздоблювальні роботи		4161
<u>Санітарно-побутові потреби:</u>	м ²	
Господарчо-питьові за відсутності каналізації	люд.	12
Душ з преддушевою	люд.	4

1. Визначимо необхідність води по споживачам. Розрахуємо секунду витрати води на виробничо-технічні потреби, які визначають за формулою:

$$q_{вир} = \frac{S \cdot A \cdot K_{1год}}{3600 \cdot n_1}$$

де S – кількість одиниць транспорту; об'єм будівельних робіт в зміну;

A – питома витрата води на виробничі потреби;

K_{1год} – коефіцієнт часової нерівномірності споживання води;

n₁ – тривалість роботи, до якої віднесена витрата води.

$$\text{Для екскаватора: } \frac{1 \cdot 10 \cdot 2}{3600 \cdot 24} = 0,00023 \text{ л/с.}$$

$$\text{Для бульдозера: } \frac{1 \cdot 300 \cdot 2}{24 \cdot 3600} = 0,007 \text{ л/с.}$$

$$\text{Для крану: } \frac{1 \cdot 400 \cdot 2}{24 \cdot 3600} = 0,0092 \text{ л/с.}$$

$$\text{Для автосамоскидів: } \frac{9 \cdot 500 \cdot 2}{24 \cdot 3600} = 0,104 \text{ л/с.}$$

$$\text{Оздоблювальні роботи: } \frac{4161 \cdot 0,5 \cdot 1,5}{8,2 \cdot 3600} = 0,11 \text{ л/с.}$$

2. Розрахункові секундні витрати води на господарсько-питні потреби приймаємо по найбільш завантаженому дню роботи:

$$q_{зосп} = \frac{b \cdot N_1 \cdot k_{2,год}}{3600 \cdot n} = \frac{15 \cdot 15 \cdot 2,7}{3600 \cdot 8} = 0,021 \text{ л/с};$$

$$q_{ідал} = \frac{b \cdot N_1 \cdot k_{2,год}}{3600 \cdot n} = \frac{10 \cdot 15 \cdot 2,7}{3600 \cdot 8} = 0,016 \text{ л/с}$$

3. Розрахункові секундні витрати води на душові установки:

$$q_{душ.} = \frac{c \cdot N_2}{60 \cdot m}$$

де C- витрачання води на одну особу, що приймає душ;

N₂ - кількість працюючих, що користуються душем;

m – тривалість роботи душевої установки:

$$q_{душ} = \frac{20 \cdot 4}{60 \cdot 45} = 0,029 \text{ л/с}.$$

4. Витрати води на пожежегасіння: прийнято 10л/сек. (одночасна робота двох гідрантів по 5л/сек кожний)

5. Загальні секундні витрати води:

$$q_{заг} = q_{вир} + q_{техн} + q_{госп} + q_{ідал} + q_{душ} + q_{пож} = 0,234 + 0,021 + 0,016 + 0,029 + 10 = 10,3 \text{ л/с}$$

6. Визначаємо діаметр тимчасового водопроводу

- загальний:

$$d = 2 \sqrt{\frac{q_{заг} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{10,3 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2}} = 80,37 \text{ мм}.$$

V – швидкість руху води в трубах, м/сек.

Приймаємо труби діаметром 100мм.

- на виробничі потреби:

$$d = 2 \sqrt{\frac{q_{заг} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{0,1204 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2}} = 8,76 \text{ мм}.$$

Приймаємо труби діаметром 25мм.

- на господарсько-питні потреби:

$$d = 2 \sqrt{\frac{q_{заг} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{0,037 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2}} = 15,96 \text{ мм}.$$

Приймаємо труби діаметром 25мм.

2.13. Розрахунок тимчасового енергопостачання

Загальну потужність джерела енергопостачання будівельного майданчика $P_{заг}$ визначають додаванням потужностей, необхідних для роботи силових та технологічних споживачів, а також використовуємих для освітлення та обігріву з урахуванням втрат потужності з розвідної мережі:

$$P_{заг} = \alpha \cdot \left(\sum \frac{P_c \cdot K_{1c}}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_T \cdot K_{2c}}{\cos \varphi} + \sum P_{ов} \cdot K_{3c} + \sum P_{он} \cdot K_{4c} \right)$$

де α - коефіцієнт втрат потужності в мережах в залежності від їх довжини, $\alpha = 1,05 \div 1,1$

;

P_c – потужність силових споживачів, кВт;

P_T – необхідність потужностей для технологічних процесів;

$P_{ов}$ – потужність внутрішнього освітлення об'єктів та територій, кВт;

$P_{он}$ – теж, для зовнішнього освітлення об'єктів та територій, кВт;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коефіцієнт попиту, залежить від числа споживачів;

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності, залежить від характеру, кількості та загрузки споживачів, для зовнішнього та внутрішнього освітлення. $\cos \varphi = 1$.

Монтаж конструкції 2 зміни баштовим краном кранами КБ-403.

Таблиця 2.13.1. - Потреба в електроенергії за споживачами

№ п/п	Споживачі	Одиниця вимірюв.	Кількість	Норма на од. Встановлен. Потужності, кВт	Загальні витрати електроенергії, кВт, Р	Коефіцієнт попиту від споживачів Кп1	Коефіцієнт потужності cosφ	Рс×Кп1/cosφ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Баштовий кран КБ-403	шт.	1	50	50	0,2	0,5	20
2	Ел.трамбовка ИЭ-4502	шт.	2	1,5	3	0,15	0,5	0,9
3	Зварювальний трансформатор	шт.	2	20	40	0,35	0,4	35,00
4	Вібратор ИВ-47	шт.	2	0,8	1,6	0,15	0,5	0,48
							Σ	56,38

Таблиця 2.13.2 - Електроосвітлення зовнішнє

№ п/п	Споживачі	Одниця	Кількість	Освітлення	Норма потужності на освітлення 1м2, Вт	Загальні витрати електроенергії, кВт
1	2	3	4	5	6	7
1	Територія будівництва в зоні виконання робіт	м ²	10782	2	0,4	8,62
2	Місцеве освітлення майданчика, де йде монтаж конструкцій	м ²	1525	20	3	91,5
3	Головні проходи та проїзди	км	0,7	3	5	0,0105
					Σ	100,13

Таблиця 2.13.3. - Електроосвітлення внутрішнє

№ п/п	Споживачі	Площа споживача	Загальна площа, м2	Норма потужності на освітлення 1м2, Вт	Загальні витрати електроенергії, кВт
1	2	3	4	5	6
1	Гардеробні	24,3	24,3	15	0,365

2	Душові	14,4	14,4	15	0,216
3	Приміщення для обігрівання та відпочинку	22	22	15	0,33
4	Туалет	14,4	14,4	15	0,216
5	Їдальня	14,4	14,4	15	0,216
6	Контора для виконроба	22	22	15	0,33
7	Закриті склади	36	36	3	0,048
8	Кабінет з ТБ	22	22	15	0,33
9	Здравпункт	14,4	14,4	15	0,216
10	Приміщення для особистої гігієни жінок	14,4	14,4	15	0,216
				Σ	2,483

Визначимо загальну потужність джерела енергопостачання на будівельний майданчик:

$$P_{\text{заг}} = 1,1 \cdot (56,38 + 2,483 \cdot 0,8 + 100,13) = 174,34 \text{кВ} \cdot \text{А}$$

Для споживання будівництва з необхідною потужністю прийемо типову пересувну інвентарну трансформаторну підстанцію КТП-СКВ загальною потужністю 320 кВ*А.

Для прийома та розподілення електроенергії по споживачам на будівельному майданчику приймаємо шафи розподільні серії СП-62 та СПУ-62. Розрахунок кількості прожекторів на будівельному майданчику виконуємо за формулою:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad \text{де } p - \text{питома потужність при освітленні прожекторами ПЗС-45, } p=0,2 \dots 0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$$

E – освітленість, лк; $E=2\text{лк}$;

S – площа, яку освітлюють; $S=10782\text{м}^2$;

$P_{\text{л}}$ - потужність лампи прожектора, ПЗС-45 $P_{\text{л}}=1000 \text{Вт}$;

$$n = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 10782}{1000} = 4,31 \approx 4 \text{шт}$$

Для додаткового освітлення місць монтажу приймаємо:

$$n = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 1525}{1000} = 5 \text{шт}, \text{ які встановлюють на пересувні освітлювальні щогли.}$$

2.14. Техніко-економічні показники календарного графіка

1. Тривалість будівництва: 235 дні.

2. Коефіцієнт змінності:

Загальна кількість змін $N_{\text{зм}} = 535$

Загальна кількість днів: $N_{\text{дн}}=269$

$$K_{\text{зм}} = \frac{N_{\text{зм}}}{N_{\text{дн}}} = \frac{535}{269} = 1,98$$

3. Загальна кількість робітників по кожній роботі: $N = 2608 \text{роб}$

Середня чисельність робітників $Ч_{\text{ср}}=2608 / 235 = 11 \text{робітників.}$

Коефіцієнт нерівномірності руху робітників: $K_{\text{ч}} = \frac{Q_{\text{max}}}{Q_{\text{cp}}} = \frac{20}{11} = 1,81$

2.15. Опис будгенплану

Будівельний генеральний план розроблений на стадію монтажних робіт. На БГП наносимо контури будівлі з зазначенням монтажною зоною (7м від будівлі) та небезпечною зоною роботи крана. Небезпечна зона – це простір, який знаходиться у межах можливого переміщення вантажу, підвішеного на гаку крана. Межу цієї зони визначають відстанню по горизонталі від точки улаштування крана. $R_{\text{нз}} = R_{\text{max}} + 0.5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}$

Для стрілових кранів небезпечну зону визначають довжиною стріли крана за плюсом половини довжини найбільшого вантажу та розсіювання вантажу при падінні. Небезпечні зони відмічають на будгенплані лінією з відповідним написом.

Для внутрішньо майданчикових доріг використовуємо тимчасові дороги, які зводяться в підготовчий період. Внутрішньо майданчикові дороги можуть бути односторонніми (шириною 3,5м) та двосторонніми (шириною 6м). Радіус закруглення доріг на поворотах 24м. Відстань між дорогами та складом повинна бути більшою за 0,5м, а між дорогою та огороженням – не менше 1,5м. Схема доріг має кільцевий вигляд. Дороги зовні будівлі влаштовані з дорожніх бетонних плит, а в середині будівлі – з щебеню невеликої фракції. В місця роботи кранів та в інших небезпечних зонах встановлюються знаки, які попереджують про небезпеку та лімітують швидкість. Залізобетонні конструкції, окрім стінових панелей, розміщують в середині будуємого об'єкту біля місць їх встановлення. Склади піска, гравію, щебеню розміщуємо вздовж доріг. Навіс розміщують вздовж доріг, але не в зоні роботи кранів. Стінові панелі розміщують вздовж доріг по периметру будівлі.

При розміщенні на БГП тимчасових будівель з точки зору безпечних та санітарних умов повинні враховуватись небезпечні зони роботи крана, тобто всі будівлі повинні знаходитись поза небезпечною зоною. Тимчасові будівлі повинні розміщуватись біля в'їзду на будівельний майданчик, скомпоновані вони у вигляді побутового містечка. Відстань між зблокованими групами будівель повинна бути не менше за 1,5м. Загальна довжина зблокованих будівель не повинна перевищувати 30м. Відстань від дороги не менше 1,5м.

Тимчасові електро шляхи зображенні схематично: вказані трансформаторна підстанція, розподільні шафи. Радіус обслуговування однієї розподільчої шафи 25м. Повітряні шляхи електропередач влаштовані вздовж доріг, опори ЛЕП застосовуються для ліхтарів зовнішнього освітлення.

В будівництві використовують струм 380В (для роботи електродвигунів) та 220В (для освітлення). Кабельні мережі прокладають на глибині 0,8м.

Тимчасове водо забезпечення влаштовують по кільцевій схемі. Пожежні гідранти встановлюються на відстані не більше 100м. Фонтанчики для питних потреб встановлюються на відстані до 75м від робочих місць та в побутовому містечку.

2.16. Техніко-економічні показники буд генплану

1. Коефіцієнт забудови:

Загальна площа майданчику $S_{\text{заг}} = 10782 \text{ м}^2$.

Площа доріг $S_{дор}=1680 \text{ м}^2$.

Площа побутового містечка $S_{поб}=2500 \text{ м}^2$.

Площа будівлі $S_{буд}=1054 \text{ м}^2$.

$$K_{заб} = \frac{S_{дор} + S_{поб} + S_{буд}}{S_{заг}} = \frac{1680 + 2500 + 1054}{10782} = 0,48.$$

2. Довжина тимчасових автомобільних доріг та доріг для руху кранів:
 - а) дороги з залізобетонних дорожніх плит зовні будівлі: $L=780 \text{ м}$;
 - б) дороги щебеневі насипні всередині будівлі: $L=665 \text{ м}$.
3. Довжина тимчасових мереж енергопостачання: 257 м .
4. Довжина тимчасових мереж водопостачання: 292 м .

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Найменування об'єкту будівництва "Санаторій".

Будівництво розташоване на території м. Кривий Ріг.

Кошторисна документація складена з застосуванням:

- Правил визначення вартості будівництва (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-XX:2012);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на монтажні роботи (ДСТУ Б Д.2.3-XX:2012);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.4-XX:2012);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на пусконаладжувальні роботи (ДСТУ Б Д.2.6-XX:2012)
- Ресурсних кошторисних норм експлуатації будівельних машин та механізмів (ДСТУ Б Д.2.7-1:2012).

Інвесторська кошторисна документація складена в поточних цінах на трудові та матеріально-технічні ресурси станом на 05.12. 2020.

При складанні розрахунків прийняті наступні показники та нарахування:

1. Загальновиробничі витрати розраховані у відповідності з усередненими показниками ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013 Додаток Б.
2. Усереднений показник ліміту коштів на зведення і розбирання титульних будівель і споруд, Розрахунок №2 - 1.9%
3. Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт в зимовий період, Розрахунок №3 - 0.80%
4. Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт в літній період, Розрахунок №4 - 0,27%
5. Усереднений показник розміру кошторисного прибутку, Розрахунок №5 - 16,10грн./люд.год.;
6. Показник відрахувань на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій - Розрахунок №6 - 1,60грн./люд.год..

7. Тарифні сітки прийняті виходячи з:

Найменування тарифної сітки	Норма тривалості робочого часу, люд-г.	Середньомісячна заробітна плата, грн.	Середній розряд робіт
Будівельні, монтажні і ремонтні роботи	166,83	9 954,78	3,8

Всього по зведеному кошторисному розрахунку:	35305.343	тис.грн.
в тому числі:		
вартість будівельно-монтажних робіт	27037.278	тис.грн.
вартість устаткування	1970.000	тис.грн.
Інші витрати	413.841	тис.грн.
податок на додану вартість (ПДВ)	5884.224	тис.грн.
Кошторисні трудовитрати будівництва	116.646	тис.люд.г.
Кошторисна заробітна плата будівництва	7140.272	тис.грн.

Таблиця - Техніко – економічні показники проекту будівництва санаторію

№ пп.	Найменування показників	Од. виміру	Рівень показника
1	Площа забудови	м ²	1321.35
2	Загальна площа будівлі	м ²	2233.16
3	Будівельний об'єм об'єкту	м ³	21185.4
4	Кошторисна вартість будівництва об'єкту-всього	тис. грн.	35305.343
	Із них: будівельно-монтажних робіт	тис. грн./%	27037.278
5	Кошторисна вартість будівництва об'єкту:		
	на 1м ² загальної площі	тис.грн/м ²	15.810
	на 1м ³ будівельного об'єму	тис.грн/м ³	1.667
6	Кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт по об'єкту	тис. грн.	
	на 1м ² загальної площі	тис.грн/м ²	12.108
	на 1м ³ будівельного об'єму	тис.грн/м ³	1.276
7	Кошторисна вартість загальнобудівельних робіт:		
	всього	тис. грн.	23962.712
	на 1м ² загальної площі	тис.грн /м ²	10.730
	на 1м ³ будівельного об'єму	тис.грн /м ³	1.131
8	Кошторисна трудомісткість будівельно-монтажних по об'єкту:		
	всього	тис.люд. - год.	116.646
	на 1м ² загальної площі	люд. – год.	52.237
	на 1м ³ будівельного об'єму	люд.-год.	5.506
9	Кошторисна трудомісткість загальнобудівельних робіт всього:	тис.люд. - год .	106.649
	на 1м ² загальної площі	люд. -год.	47.760
	на 1м ³ будівельного об'єму	люд. – год.	5.034
10	Кошторисна заробітна плата:		
	на виконанні БМР	тис. грн.	7140.272
	на виконанні загальнобудівельних робіт	тис. грн.	6740.172
11	Договірна ціна на виконання загальнобудівельних робіт	тис. грн.	32080.099
	у т. ч. прибуток	тис. грн.	1844.161
12	Кошторисна заробітна плата на 1грн. договірної ціни	грн.	0.22
13	Рентабельність загальнобудівельних робіт	%	13

ДОГОВІРНА ЦІНА № 1

Санаторій

(найменування об'єкта будівництва, пускового комплексу, будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

що здійснюється в 2021 році

Вид договірної ціни: "тверда договірна ціна"

Визначена згідно з ДСТУ Б Д.1.1-1:2013

Складена в поточних цінах станом на 05.12.2020

Ч.ч.	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн		
			всього	у тому числі:	
				будівельних робіт	інших витрат
1	2	3	4	5	6
1	Розрах. №1-1	Прямі витрати у тому числі Заробітна плата будівельників, монтажників Вартість матеріальних ресурсів Вартість експлуатації будівельних машин	21 158,983 5 287,044 14 621,562 1 250,377	21 158,983 5 287,044 14 621,562 1 250,377	
2	Розрахунок №1-2	Загальновиробничі витрати	2 803,729	2 803,729	
3		Всього прямі і загальновиробничі витрати	23 962,712	23 962,712	
4	Розрахунок №2	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) - 1,9 %	455,292	455,292	
5	Розрахунок №3	Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період - 0,8 %	195,344	195,344	
6	Розрахунок №4	Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у літній період просто неба при температурі зовнішнього повітря більш ніж +27 С - 0,27 %	65,929	65,929	
		Разом	24 679,277	24 679,277	
7	Розрахунок №5	Кошторисний прибуток (16,10 грн./люд.год.)	1 844,161	1 844,161	
8	Розрахунок №6	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (1,60 грн./люд.год.)	183,271		183,271
		Разом	26 706,709	26 523,438	183,271
9	Розрахунок № ПЗ.22 (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16)	Плата за землю, що враховується при розрахунку Договірної ціни і в Акті КБ-2в	26,707		26,707
		Разом договірна ціна	26 733,416	26 523,438	209,978
10		Податок на додану вартість	5 346,683		5 346,683

	Всього договірна ціна	32 080,099	26 523,438	5 556,661
--	-----------------------	------------	------------	-----------

ДСТУ Б Д.1.1-1:2013, Додаток И

Форма № 5

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

35305.343 тис. грн.

В тому числі зворотних сум

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА № 1

Санаторій

найменування об'єкта будівництва

Складений в поточних цінах станом на 05.12.2020

Ч.ч.	№ кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
Глава 2. Об'єкти основного призначення						
1		Загальнобудівельні роботи	24442.712	1 970,000	200.500	26613.212
		Разом по главі № 2	24442.712	1 970,000	200.500	26613.212
		Разом по главах № 1 - 7	24442.712	1 970,000	200.500	26613.212
Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди						
2	Розрахунок №2	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) - 1,9 %	455,292			455,292
		Разом по главі № 8	455,292			455,292
		Зворотні суми				68,294
		Разом по главах № 1 - 8	24898.004	1 970,000	200.500	27068.504
		Зворотні суми				68,294
Глава 9. Кошти на інші роботи і витрати						
3	Розрахунок №3	Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період - 0,8 %	195,344			195,344
4	Розрахунок №4	Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у літній період просто неба при температурі зовнішнього повітря більш ніж +27 С - 0,27 %	65,929			65,929
		Разом по главі № 9	261,273			261,273
		Разом по главах № 1 - 9	25159.277	1 970,000	200.500	27329.777
5	Розрахунок №5	Кошторисний прибуток (16,10 грн./люд.год.)	1878.001			1878.001
6	Розрахунок №6	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (1,60 грн./люд.год.)			186.634	186.634
		Разом	27037.278	1 970,000	387.134	29394.412
7	Розрахунок № ПЗ.22 (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16)	Плата за землю, що враховується при розрахунку Договірної ціни і в Акті КБ-2в			26,707	26,707

	Разом	27037.278
8	Податок на додану вартість	
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	27037.278

1 970,000	413.841	29421.119
	5884.224	5884.224
1 970,000	6298.065	35305.343

Санаторій

найменування будови

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01

Санаторій

Кошторисна вартість	26613.212	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	116.646	тис. люд/год.
Кошторисна заробітна плата	7140.272	тис. грн.
Загальна площа	2233.16	м ²

Складено на 05.12. 2020р

№ п/п	№ кошторисів і розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.					Кошторисна трудомісткість тис.люд/г.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показник одиничної вартості, тис. грн.
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інші витрати, тис.грн.	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	02-01-01	Загальнобудівельні роботи	23962.712				23962.712	106.649	6740.172	
2	УПВ	Підготовчі роботи				200.500	200.500	0.400	24.200	
3	УПВ	Електромонтажні роботи – 3%	130.000		320.000		450.000	3.199	50.700	
4	УПВ	Сантехнічні роботи - 3%	280.000		550.000		830.000	3.199	90.300	
5	УПВ	Монтаж обладнання- 2%		26.000	1100.000		1126.000	2.133	220.400	
6	УПВ	Благоустрій -1%	44.000				56.000	1.066	14.500	
		Всього по кошторису:	24416.712	26.000	1970.000	200.500	26613.212	116.646	7140.272	11.917

Склад _____ Дауді Наіма

Перевірив _____ Кадол Л.В.

РОЗРАХУНОК

загальновиборничих витрат до локального кошториса № 02-01-01

К1 - Усереднений коефіцієнт переходу від нормативно-розрахункової трудомісткості робіт у прямих витратах, до витрат труда робітників, заробітна плата яких враховується в загальновиборничих витратах

К2 - Усереднений показник для визначення коштів на покриття решти статей загальновиборничих витрат, грн/люд.год.

Складений в поточних цінах станом на 05.12.2020

поз. лк	Шифр і № позиції нормативу	Кіл-сть	Нормативно-розр. кошторисна трудомісткість прямих витрат, люд.год.	К1	Трудомісткість в загально виборничих витратах, люд.год. [4x5]	Вартість люд.год. робітників, заробітна плата яких враховується в ЗВ, грн.	І блок заробітна плата в ЗВ, грн. [6x7]	заробітна плата в прямих витратах, грн.	ІІ блок єдиний внесок на загально обов'яз кове державне соціальне страхування, грн. [(8+9)x22,00%]	К2	ІІІ блок кошти на покриття решти статей ЗВ, грн. [4x11]	Всього грн. [8+10+12]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Загальнобудівельні роботи										
		Розділ № 1 Земляні роботи										
1	E1-30-1	1,862	0,774	0,098	0,0759	94,66	7,18	52,30	13,09	2,21	1,71	21,98
			1,44		0,14		13	97	24		3	41
2	E1-12-15	6,153	104,0383	0,098	10,1958	94,66	965,13	7 164,25	1 788,46	2,21	229,92	2 983,51
			640,15		62,73		5 938	44 081	11 004		1 415	18 358
3	E1-17-14	1,297	113,6654	0,098	11,1392	94,66	1 054,44	8 054,39	2 003,94	2,21	251,20	3 309,58
			147,42		14,45		1 368	10 446	2 599		326	4 293
4	C311-6#1	2 723,7	0,111	0,098	0,0109	94,66	1,03	7,50	1,88	2,21	0,25	3,16
			302,33		29,63		2 805	20 428	5 121		681	8 607
5	E1-164-2	7,45	261,8	0,098	25,6564	94,66	2 428,63	12 610,91	3 308,70	2,21	578,58	6 315,91

			1 950,41		191,14		18 093	93 951	24 650		4 310	47 054
6	E1-27-2	6,153	17,673	0,098	1,732	94,66	163,95	1 194,09	298,77	2,21	39,06	501,78
			108,74		10,66		1 009	7 347	1 838		240	3 087
7	E1-130-1	6,153	35,8638	0,098	3,5147	94,66	332,70	2 842,99	698,65	2,21	79,26	1 110,61
			220,67		21,63		2 047	17 493	4 299		488	6 834
Разом по розділу			3 371,16		330,38		31 273	193 843	49 535		7 466	88 274
Розділ № 2 Фундаменти												
8	E7-42-2	2,94	155,4252	0,12	18,651	94,66	1 765,51	9 849,45	2 555,29	2,73	424,31	4 745,11
			456,95		54,83		5 191	28 957	7 513		1 247	13 951
9	П171-83	294,0	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
10	E7-42-2	14,2	155,4252	0,12	18,651	94,66	1 765,51	9 849,45	2 555,29	2,73	424,31	4 745,11
			2 207,04		264,84		25 070	139 862	36 285		6 025	67 381
11	П171-83	1 420,0	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
12	EH8-3-1	1,3	26,74	0,12	3,2088	94,66	303,75	1 540,76	405,79	2,73	73,00	782,54
			34,76		4,17		395	2 003	528		95	1 017
13	EH8-3-5	3,0	49,79	0,12	5,9748	94,66	565,57	3 007,32	786,04	2,73	135,93	1 487,54
			149,37		17,92		1 697	9 022	2 358		408	4 463
14	П2016-8015	0,24	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
15	П111-755	690,0	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
Разом по розділу			2 848,12		341,76		32 353	179 844	46 684		7 775	86 812
Розділ № 3 Стіни, перегородки, сходи												
16	EH8-5-1	2 300,0	8,812	0,12	1,0574	94,66	100,10	508,41	133,87	2,73	24,06	258,03
			20 267,60		2 432,11		230 230	1 169 343	307 901		55 338	593 469
18	EH8-5-7	945,0	9,272	0,12	1,1126	94,66	105,32	528,60	139,46	2,73	25,31	270,09
			8 762,04		1 051,44		99 527	499 527	131 790		23 918	255 235
20	EH8-6-5	61,75	196,9192	0,12	23,6303	94,66	2 236,84	11 670,76	3 059,67	2,73	537,59	5 834,10
			12 159,77		1 459,17		138 125	720 670	188 935		33 196	360 256

22	ЕН10-91-4	8,35	265,5544	0,12	31,8665	94,66	3 016,49	15 142,43	3 994,96	2,73	724,96	7 736,41
			2 217,38		266,09		25 188	126 439	33 358		6 053	64 599
23	П2016-3074	100,2	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
24	П2016-1070	893,45	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
25	П2016-3073	3 507,0	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
26	Е7-21-1	0,18	355,5074	0,12	42,6609	94,66	4 038,28	21 213,72	5 555,44	2,73	970,54	10 564,26
			64,00		7,68		727	3 818	1 000		175	1 902
27	П171-83	18,0	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
28	Е7-21-3	0,18	578,5297	0,12	69,4236	94,66	6 571,63	34 446,46	9 023,98	2,73	1 579,39	17 175,00
			104,13		12,50		1 183	6 201	1 624		284	3 092
Разом по розділу			43 574,92		5 228,99		494 980	2 525 998	664 608		118 965	1 278 553
Розділ № 4 Перекриття												
29	Е7-45-6	5,64	450,304	0,12	54,0365	94,66	5 115,09	27 568,67	7 190,43	2,73	1 229,33	13 534,85
			2 539,71		304,77		28 849	155 487	40 554		6 933	76 337
30	П171-83	564,0	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
Разом по розділу			2 539,71		304,77		28 849	155 487	40 554		6 934	76 337
Розділ № 5 Покрівля												
31	Е12-20-1	10,54	24,9815	0,12	2,9978	94,66	283,77	1 496,05	391,56	2,73	68,20	743,53
			263,30		31,60		2 991	15 768	4 127		719	7 837
32	Е12-18-3	10,54	65,5456	0,12	7,8655	94,66	744,55	3 975,99	1 038,52	2,73	178,94	1 962,01
			690,85		82,90		7 848	41 907	10 946		1 886	20 680
33	П171-524	1 085,62	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
34	Е12-22-1	10,54	44,8586	0,12	5,383	94,66	509,56	2 325,68	623,75	2,73	122,46	1 255,77
			472,81		56,74		5 371	24 512	6 574		1 291	13 236

35	Е12-2-1	31,62	32,4651	0,12	3,8958	94,66	368,78	1 960,64	512,47	2,73	88,63	969,88
			1 026,54		123,19			11 661	61 996	16 204		2 802
36	П171-901	10 908,9	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
37	П171-900	3 636,3	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
Разом по розділу			2 453,50		294,43		27 871	144 183	37 851		6 699	72 421
Розділ № 6 Прорізи												
38	ЕН10-20-2	4,568	155,9856	0,12	18,7183	94,66	1 771,87	9 832,69	2 553,00	2,73	425,84	4 750,71
			712,55		85,51			8 094	44 915	11 662		1 945
39	П2016-2216	68,52	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
40	П2016-2217	171,3	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
41	П2016-2245	456,8	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
42	ЕН10-25-3	1,6	32,488	0,12	3,8986	94,66	369,04	1 812,70	479,98	2,73	88,69	937,71
			51,98		6,24			590	2 900	768		142
43	ЕН10-28-2	10,6	90,335	0,12	10,8402	94,66	1 026,13	5 598,53	1 457,43	2,73	246,61	2 730,17
			957,55		114,91			10 877	59 345	15 449		2 614
44	П2016-2217	161,9	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
45	П2016-951	1 060,0	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
Разом по розділу			1 722,08		206,66		19 561	107 160	27 879		4 701	52 141
Розділ № 7 Оздоблювальні роботи												
46	ЕН15-37-1	57,865	142,9984	0,088	12,5839	94,66	1 191,19	9 714,21	2 399,19	2,16	308,88	3 899,26
			8 274,60		728,17			68 928	562 112	138 829		17 873
47	ЕН15-152-7	26,21	32,1311	0,088	2,8275	94,66	267,65	2 052,20	510,37	2,16	69,40	847,42
			842,16		74,11			7 015	53 788	13 377		1 819
48	ЕН15-24-1	31,655	304,0197	0,088	26,7537	94,66	2 532,51	17 935,60	4 502,98	2,16	656,68	7 692,17

			9 623,74		846,89		80 167	567 751	142 542		20 787	243 496
49	ЕН15-45-15	63,24	171,9046	0,088	15,1276	94,66	1 431,98	753,10	2 680,72	2,16	371,31	4 484,01
			10 871,25		956,67		90 558	680 026	169 529		23 482	283 569
50	ЕН15-152-8	63,24	37,5811	0,088	3,3071	94,66	313,05	2 400,30	596,94	2,16	81,18	991,17
			2 376,63		209,14		19 797	151 795	37 750		5 134	62 682
	Разом по розділу		31 988,38		2 814,98		266 465	2 015 472	502 027		69 097	837 589
		Розділ № 8 Поли										
51	ЕН11-11-1	63,24	57,2823	0,12	6,8739	94,66	650,68	3 108,69	827,06	2,73	156,38	1 634,12
			3 622,53		434,70		41 149	196 594	52 303		9 889	103 342
52	ЕН11-39-1	36,9	55,8566	0,12	6,7028	94,66	634,49	3 218,81	847,73	2,73	152,49	1 634,71
			2 061,11		247,33		23 413	118 774	31 281		5 627	60 321
53	П2016-3004	3 763,8	0,0	0,12	0,0	94,66	-	-	-	2,73	-	-
			-		-		-	-	-		-	-
54	ЕН11-28-4	15,8	117,7189	0,12	14,1263	94,66	1 337,19	6 624,09	1 751,48	2,73	321,37	3 410,04
			1 859,96		223,20		21 128	104 661	27 673		5 078	53 879
	Разом по розділу		7 543,60		905,23		85 690	420 029	111 257		20 595	217 542
		Розділ № 9 Відмостка										
55	ЕН11-1-2	3,577	9,1853	0,12	1,1022	94,66	104,34	498,59	132,64	2,73	25,08	262,06
			32,85		3,94		373	1 783	474		90	937
56	ЕН11-19-3	3,577	35,9418	0,12	4,313	94,66	408,27	2 096,07	550,95	2,73	98,12	1 057,34
			128,56		15,43		1 460	7 498	1 971		351	3 782
	Разом по розділу		161,41		19,37		1 833	9 281	2 445		441	4 719
	Разом по кошторису		96 202,88		10 446,57		988 875	5 751 297	1 482 840		242 673	2 714 388
	Кошти на оплату перших п`яти днів тимчасової непрацездатності (988 875 + 5 751 297) * 0,007800											52 573
	Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму оплати перших п`яти днів тимчасової непрацездатності (988 875 + 5 751 297) * 0,007800 * 0,220000											11 566
	Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму допомоги з тимчасової непрацездатності (понад 5 днів) (988 875 + 5 751 297) * 0,003739											25 202
	Всього загальновиробничі витрати по кошторису											2 803 729

Склав _____ Дауді Наіма

Перевірив _____ Кадол Л.В.

ДСТУ Б Д.1.1-1:2013, Додаток А

Форма № 1

Санаторій

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01

Загальнобудівельні роботи

(найменування робіт і витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:

креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 23 962,712 тис.грн.

Кошторисна трудомісткість 106,649 тис.люд.год.

Кошторисна заробітна плата 6 740,172 тис.грн.

Середній розряд робіт 3,70 розряд

Складений в поточних цінах станом на 05.12.2020

Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини

1	2	3	4	5	заробітної плати	в тому числі заробітної плати	8	9	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ № 1 Земляні роботи									
1	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м2	1,862	<u>198,57</u> -	<u>198,57</u> 52,30	370	-	<u>370</u> 97	<u>-</u> 0,7740	<u>-</u> 1,44
2	E1-12-15	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшем місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 3	1000м3	6,153	<u>21 117,45</u> 1 222,88	<u>894,57</u> 5 941,37	129 936	7 524	<u>122 412</u> 36 557	<u>24,8200</u> 79,2183	<u>152,72</u> 487,43
3	E1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	1,297	<u>25 709,52</u> 1 088,87	<u>603,29</u> 6 965,52	33 345	1 412	<u>31 910</u> 9 034	<u>22,1000</u> 91,5654	<u>28,66</u> 118,76
4	C311-6	Перевезення ґрунту до 6 км	т	2 723,7	<u>42,37</u> -	<u>42,37</u> 7,50	115 403	-	<u>115 403</u> 20 428	<u>-</u> 0,1110	<u>-</u> 302,33
5	E1-164-2	Розробка ґрунту вручну, група ґрунтів 2	100м3	7,45	<u>12 610,91</u> 12 610,91	<u>-</u> -	93 951	93 951	<u>-</u> -	<u>261,8000</u> -	<u>1 950,41</u> -
6	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	6,153	<u>4 534,02</u> -	<u>4 534,02</u> 1 194,09	27 898	-	<u>27 898</u> 7 347	<u>-</u> 17,6730	<u>-</u> 108,74
7	E1-130-1	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ході масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1000м3	6,153	<u>11 527,66</u> -	<u>527,66</u> 2 842,99	70 930	-	<u>70 930</u> 17 493	<u>-</u> 35,8638	<u>-</u> 220,67
	Разом прямих витрат по розділу: № 1						471 833	102 887	<u>368 923</u> 90 956		<u>2 131,79</u> 1 239,37
		Розділ № 2 Фундаменти									
8	E7-42-2	Установлення фундаментних блоків масою до 1 т	100шт	2,94	<u>240</u> <u>126,31</u> 4 282,81	<u>14</u> <u>141,18</u> 5 566,64	705 971	12 591	<u>41 575</u> 16 366	<u>77,1400</u> 78,2852	<u>226,79</u> 230,16
9	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції фундаментних блоків	шт	294,0	-	-	-	-	-	-	-

10	Е7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т	100шт	14,2	- <u>240</u> 126,31 4 282,81	- <u>14</u> 141,18 5 566,64	3 409 794	60 816	- <u>200 805</u> 79 046	- <u>77,1400</u> 78,2852	- <u>1 095,39</u> 1 111,65
11	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції блоків стін підвалів	шт	1 420,0	-	-	-	-	-	-	-
12	ЕН8-3-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом	100м2 поверхні, що ізолюється	1,3	<u>3 512,62</u> 1 540,76	-	4 566	2 003	-	<u>26,7400</u>	<u>34,76</u>
13	ЕН8-3-5	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обклеювальна по вирівненій поверхні бутового мурування, цегли й бетону в 2 шари	100м2 поверхні, що ізолюється	3,0	<u>33 420,24</u> 3 007,32	-	100 261	9 022	-	<u>49,7900</u>	<u>149,37</u>
14	П2016-8015	Грунтовка (битум розріджений)	т	0,24	-	-	-	-	-	-	-
15	П111-755	Гідроізоляційні рулонні матеріали	м2	690,0	-	-	-	-	-	-	-
Разом прямих витрат по розділу: № 2							4 220 592	84 432	<u>242 380</u> 95 412		<u>1 506,31</u> 1 341,81
16	ЕН8-5-1	Розділ № 3 Стіни, перегородки, сходи Мурування зовнішніх простих стін з цегли (керамічної)(силікатної)(порожнистої) при висоті поверху до 4 м	м3 мурування	2 300,0	<u>726,19</u> 466,50	<u>101,32</u> 41,91	1 670 237	1 072 950	<u>233 036</u> 96 393	<u>8,2000</u> 0,6120	<u>18</u> <u>860,00</u> 1 407,60
17	С1422-10959	Цегла керамічна одинарна порожниста ефективна, розміри 250x120x65 мм, марка М125	1000шт	906,2	1 579,88		1 431 687				
18	ЕН8-5-7	Мурування внутрішніх стін з цегли (керамічної)(силікатної)(порожнистої) при висоті поверху до 4 м	м3 мурування	945,0	<u>750,96</u> 486,69	<u>101,32</u> 41,91	709 657	459 922	<u>95 747</u> 39 605	<u>8,6600</u> 0,6120	<u>8 183,70</u> 578,34
19	С1422-10959	Цегла керамічна одинарна порожниста ефективна, розміри 250x120x65 мм, марка М125	1000шт	373,275	1 579,88		589 730				

20	ЕН8-6-5	Мурування перегородок неармованих з цегли (керамічної)(силікатної)(порожнистої) товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2 перегородок [з відрахуванням прорізів]	61,75	<u>13 790,04</u> 11 277,71	<u>950,18</u> 393,05	851 535	696 399	<u>58 674</u> 24 271	<u>191,1800</u> 5,7392	<u>11</u> <u>805,37</u> 354,40
21	С1422-10959	Цегла керамічна одинарна порожниста ефективна, розміри 250x120x65 мм, марка М125	1000шт	311,22	1 579,88		491 690				
22	ЕН10-91-4	Улаштування перегородок на дерев'яному каркасі з обшиванням гіпсокартонними листами у два шари без ізоляційної прокладки у житлових і громадських будівлях, товщина перегородки 125 мм	100м2	8,35	<u>123</u> <u>817,00</u> 14 921,68	<u>410,32</u> 220,75	1 033 872	124 596	<u>3 426</u> 1 843	<u>262,2900</u> 3,2644	<u>2 190,12</u> 27,26
23	П2016-3074	Шпаклівка клейова	кг	100,2	-	-	-	-	-	-	-
24	П2016-1070	Шпаклівка VARIO чи Уніфлот [Фунгенфилер]	кг	893,45	-	-	-	-	-	-	-
25	П2016-3073	Листи гіпсокартонні для перегородок, товщина 12,5 мм	м2	3 507,0	-	-	-	-	-	-	-
26	Е7-21-1	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,18	<u>591</u> <u>893,89</u> 14 435,84	<u>16</u> <u>852,99</u> 6 777,88	106 541	2 598	<u>3 034</u> 1 220	<u>253,7500</u> 101,7574	<u>45,68</u> 18,32
27	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції сходових площадок	шт	18,0	-	-	-	-	-	-	-
28	Е7-21-3	Установлення сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,18	<u>620</u> <u>687,93</u> 24 087,23	<u>25</u> <u>691,62</u> 10 359,23	111 724	4 336	<u>4 624</u> 1 865	<u>423,4000</u> 155,1297	<u>76,21</u> 27,92
Разом прямих витрат по розділу: № 3							6 996 673	2 360 801	<u>398 541</u> 165 197		<u>41</u> <u>161,08</u> 2 413,84
29	Е7-45-6	Розділ № 4 Перекриття Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	5,64	<u>427</u> <u>066,72</u>	<u>20</u> <u>698,80</u>	2 408 656	113 115	<u>116 741</u>	<u>332,0500</u>	<u>1 872,76</u>

30	П171-83	Збірні залізобетонні конструкції панелей перекриття	шт	564,0	20 055,82	7 512,85	-	-	42 372	118,2540	666,95
					-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-
Разом прямих витрат по розділу: № 4							2 408 656	113 115	<u>116 741</u>		<u>1 872,76</u>
									42 372		666,95
Розділ № 5 Покрівля											
31	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	10,54	<u>3 214,91</u> 1 461,32	<u>97,02</u> 34,73	33 885	15 402	<u>1 023</u> 366	<u>24,4900</u> 0,4915	<u>258,12</u> 5,18
32	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	10,54	<u>15 534,33</u> 3 845,67	<u>353,89</u> 130,32	163 732	40 533	<u>3 730</u> 1 374	<u>63,6700</u> 1,8756	<u>671,08</u> 19,77
33	П171-524	Плити теплоізоляційні	м2	1 085,62	-	-	-	-	-	-	-
34	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	10,54	<u>4 289,80</u> 1 877,27	<u>1 275,14</u> 448,41	45 214	19 786	<u>13 440</u> 4 726	<u>38,3900</u> 6,4686	<u>404,63</u> 68,18
35	E12-2-1	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	100м2	31,62	<u>61 140,71</u> 1 796,07	<u>449,39</u> 164,57	1 933 269	56 792	<u>14 210</u> 5 204	<u>30,1000</u> 2,3651	<u>951,76</u> 74,78
36	П171-901	Матеріали рулонні покрівельні для нижніх шарів [марка по проекту]	м2	10 908,9	-	-	-	-	-	-	-
37	П171-900	Матеріали рулонні покрівельні для верхніх шарів [марка по проекту]	м2	3 636,3	-	-	-	-	-	-	-
Разом прямих витрат по розділу: № 5							2 176 100	132 513	<u>32 403</u>		<u>2 285,59</u>
									11 670		167,91
Розділ № 6 Прорізи											
38	ЕН10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	4,568	<u>82 075,76</u> 9 412,52	<u>612,38</u> 420,17	374 922	42 996	<u>2 797</u> 1 919	<u>149,5000</u> 6,4856	<u>682,92</u> 29,63
39	П2016-2216	Герметик силіконовий	л	68,52	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-

40	П2016-2217	Піна монтажна	л	171,3	-	-	-	-	-	-	-	-
41	П2016-2245	Блоки віконні металопластикові	м2	456,8	-	-	-	-	-	-	-	-
42	ЕН10-25-3	Установлення пластикових підвіконних дошок	100м	1,6	<u>1 841,39</u> 1 749,99	<u>91,40</u> 62,71	2 946	2 800	<u>146</u> 100	<u>31,5200</u> 0,9680	<u>50,43</u> 1,55	
43	ЕН10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	10,6	<u>64 619,59</u> 4 730,64	<u>2 715,85</u> 867,89	684 968	50 145	<u>28 788</u> 9 200	<u>79,2800</u> 11,0550	<u>840,37</u> 117,18	
44	П2016-2217	Піна монтажна	л	161,9	-	-	-	-	-	-	-	-
45	П2016-951	Двірні блоки з металопластику	м2	1 060,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом прямих витрат по розділу: № 6							1 062 836	95 941	<u>31 731</u> 11 219		<u>1 573,72</u> 148,36	
Розділ № 7 Оздоблювальні роботи												
46	ЕН15-37-1	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін гладких механізованим способом	100м2	57,865	<u>11 502,92</u> 9 442,71	<u>348,98</u> 271,50	665 616	546 402	<u>20 194</u> 15 710	<u>137,8900</u> 5,1084	<u>7 979,00</u> 295,60	
47	ЕН15-152-7	Високоякісне фарбування казеїновими розчинами стін всередині приміщень по підготовленій поверхні	100м2	26,21	<u>2 213,65</u> 2 051,50	<u>0,80</u> 0,70	58 020	53 770	<u>21</u> 18	<u>32,1200</u> 0,0111	<u>841,87</u> 0,29	
48	ЕН15-24-1	Облицювання керамічними глазурованими плитками поверхонь стін із карнизними, плінтусними та кутовими плиткам по цеглі та бетону у житлових будівлях	100м2	31,655	<u>23 817,97</u> 17 910,54	<u>36,64</u> 25,06	753 958	566 958	<u>1 160</u> 793	<u>303,6200</u> 0,3997	<u>9 611,09</u> 12,65	
49	ЕН15-45-15	Високоякісне штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стель механізованим способом	100м2	63,24	<u>12 726,81</u> 10 368,88	<u>455,66</u> 384,22	804 843	655 728	<u>28 816</u> 24 298	<u>164,6900</u> 7,2146	<u>415,00</u> 456,25	
50	ЕН15-152-8	Високоякісне фарбування казеїновими розчинами стель всередині приміщень по підготовленій поверхні	100м2	63,24	<u>2 577,87</u> 2 399,60	<u>0,80</u> 0,70	163 024	151 751	<u>51</u> 44	<u>37,5700</u> 0,0111	<u>2 375,93</u> 0,70	

	Разом прямих витрат по розділу: № 7						2 445 461	1 974 609	<u>50 242</u>		<u>31</u> <u>222,89</u> 765,49
51	ЕН11-11-1	Розділ № 8 Поли Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	63,24	<u>4 604,70</u> 3 043,69	<u>74,04</u> 65,00	291 201	192 483	<u>4 682</u> 4 111	<u>56,2500</u> 1,0323	<u>3 557,25</u> 65,28
52	ЕН11-39-1	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї "Бустилат"	100м2	36,9	<u>23 992,75</u> 3 214,62	<u>4,78</u> 4,19	885 332	118 619	<u>176</u> 155	<u>55,7900</u> 0,0666	<u>2 058,65</u> 2,46
53	П2016-3004	Лінолеум полівінілхлоридний	м2	3 763,8	-	-	-	-	-	-	-
54	ЕН11-28-4	Улаштування покриттів із плиток килимових керамічних товщиною 4-6 мм	100м2	15,8	<u>10 721,18</u> 6 545,61	<u>101,54</u> 78,48	169 395	103 421	<u>1 604</u> 1 240	<u>116,4700</u> 1,2489	<u>1 840,23</u> 19,73
	Разом прямих витрат по розділу: № 8						1 345 928	414 523	<u>6 462</u> 5 506		<u>7 456,13</u> 87,47
55	ЕН11-1-2	Розділ № 9 Відмостка Ущільнення ґрунту щебенем	100м2	3,577	<u>2 857,11</u> 429,45	<u>212,92</u> 69,14	10 220	1 536	<u>762</u> 247	<u>8,0800</u> 1,1053	<u>28,90</u> 3,95
56	ЕН11-19-3	Улаштування асфальтобетонних жорстких покриттів товщиною 25 мм	100м2	3,577	<u>5 782,56</u> 1 869,41	<u>612,72</u> 226,66	20 684	6 687	<u>2 192</u> 811	<u>32,8600</u> 3,0818	<u>117,54</u> 11,02
	Разом прямих витрат по розділу: № 9						30 904	8 223	<u>2 954</u> 1 058		<u>146,44</u> 14,97
	Разом прямих витрат по кошторису:						21 158 983	5 287 044	<u>1 250 377</u> 464 253		<u>89</u> <u>356,71</u> 6 846,17
		Разом прямі витрати				грн.	21 158 983				
		Разом прямі витрати				в тому числі:	-				
		вартість матеріалів, виробів і конструкцій				грн.	14 621 562				
		всього заробітна плата				грн.		5 751 297			
		Загальновиробничі витрати				грн.	2 803 729				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г					10 446,57

	заробітна плата в загальновиробничих витратах	грн.		988 875		
	ВСЬОГО по кошторису	грн.	23 962 712			
	Кошторисна трудомісткість	люд-г				106 649
	Кошторисна заробітна плата	грн.		6 740 172		

Склав

Дауді Наіма

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

Кадол Л.В.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

7. Забезпечення безпечних та комфортних умов перебування людей у будівлі санаторію

Споруда являє собою п'ятиповерховий будинок. Несучі та огорожуючі стіни будинку виконані із цегли, покриття й перекриття виконані із залізобетонних багатопустотних плит. Будинок відноситься до II-го ступеня по вогнестійкості. По призначенню відноситься до житлових будинків.

Незадимленість житлових будинків будівель має першочергове значення для безпеки людей під час їх евакуації при пожежі, а також під час доступу пожежних до зони горіння. За допомогою спеціальних конструктивних рішень забезпечується незадимленість будівель. Комплекс таких технічних рішень називається «протидимним захистом будівель».

Під поняттям «протидимний захист будівель» розуміють технічні рішення, що забезпечують незадимлюваність евакуаційних шляхів, окремих приміщень і будівель у цілому і видалення продуктів горіння у визначеному напрямку.

Основним напрямком протидимного захисту будівель є забезпечення безпечної евакуації людей. У будівлях висотою до дев'яťох поверхів незадимленість сходів забезпечується їхнім розміщенням у сходових клітках і ізоляцією сходів поверхів і горища. Таке рішення забезпечує безпечну евакуацію людей протягом визначеного часу при виникненні пожежі на поверхах чи на горищі.

Для захисту сходів від можливого задимлення при пожежі на поверхах вони розміщуються в закритих сходових клітках, що гарантують безпеку при евакуації. Межа вогнестійкості стін сходових кліток для будівель II ступеня вогнестійкості приймалася не менше 120 хв. Огородження сходових кліток виконується з негорючих матеріалів.

Кількість входів на горище, відповідно до норм, приймається не менше двох, що влаштовуються з крайніх сходових кліток. Входи на горище здійснюються через люки по закріплених драбинах.

Для запобігання можливості задимлення сходової клітки на горищі запроектовані перекриття над сходами з негорючих матеріалів, а люки - протипожежними.

Щоб виключити можливість задимлення сходів зсередини, оздоблення сходів і стін сходових кліток виконано негорючими матеріалами. З цих же розумінь забороняється в межах сходової клітки розміщати робочі, складські й іншого призначення приміщення, газопроводи, трубопроводи з легкозаймистими і горючими рідинами тощо.

Сходи мають природне освітлення, що забезпечує можливість орієнтування людей по висоті під час евакуації. Необхідно відзначити труднощі, пов'язані з видаленням диму зі сходів, що не мають природного освітлення. Такі сходи, крім цього, утруднюють роботу пожежних з гасіння пожежі і рятування людей. При виникненні пожежі на першому поверсі проникнути пожежним у сходову клітку дуже важко, а в ряді випадків неможливо. Для забезпечення можливості необхідного орієнтування і безпеки руху при вимушеній евакуації сходи обладнуються також аварійним освітленням.

Щоб виключити попадання продуктів горіння по магістральних повітропроводах у вищерозміщені поверхи, прийнято рішення об'єднання витяжних і припливних повітропроводів тільки у збірних магістральних каналах, розташованих на горищі.

Короба і шахти для прокладки електричних мереж і інших інженерних комунікацій виконуються із негорючих матеріалів, а в місцях перетинання поверхів передбачаються діафрагми з ущільненням отворів. Мережі автоматичного приводу систем протипожежного захисту прокладаються ізольовано від електричних і інших мереж.

Забезпечення охорони праці під час організації будівельного майданчика

Інвентарні огороження будівельних майданчиків повинні відповідати ГОСТ 23407-78. Для обгородження території будівельного майданчика передбачається суцільний паркан висотою 2 м.

До зон з постійно діючими небезпечними виробничими чинниками відносяться зони поблизу неізолюваних струмоведучих частин електроустановок, ліній електропередач (ЛЕП); місця переміщення машин і устаткування, їхніх частин і робочих органів; місця виділення шкідливих небезпечних речовин, що перевищують ПДК, зони впливу шуму з інтенсивністю, вищою за допустиму тощо. Проведення будівельно-монтажних робіт у цих зонах, як правило, не допускається. Щоб уникнути доступу сторонніх осіб, зони з постійно діючими небезпечними виробничими чинниками огорожені захисними огороженнями (ГОСТ 23407-78). Їх висота: без козирка — 1,6 м, для дільниць виконання робіт — 1,2 м; вони мають бути суцільними, розрідженими (відстань у світлі між деталями заповнення панелей — 80—100 мм); повинні складатися зі стінок і двох горизонтальних елементів, пофарбованих у жовтий сигнальний колір за ГОСТ 12.4.026-76.

Дозон з потенційно діючими небезпечними чинниками відносяться ділянки поблизу будівлі, що зводиться; поверхи (яруси) будівель на одній захватці, над якими здійснюється монтаж конструкцій, зони переміщення будівельно-дорожніх машин, обладнання або їх частин, робочих органів; зони, над якими переміщуються вантажозахоплювальні пристрої з вантажем кранами (зони, над якими переміщуються частини баштового крана, зокрема противаги, частини балочної стріли баштового крана, по якій не переміщується вантажний візок, не вважаються небезпечними). Зони з потенційно діючими небезпечними виробничими факторами відгороджуються сигнальними огороженнями (ГОСТ 23407-78, 12.4.059-78), що попереджають про межі ділянок з небезпечними і шкідливими чинниками. Їх висота має бути 0,8 м, вони повинні складатися з одного горизонтального елемента - канату, мотузки, дерев'яного бруска, закріпленого на стінках з максимальним кроком — 6 м; пофарбовані за ГОСТом 12.4.026-76

Межа небезпечної зони роботи крану визначається від осі повороти крану за формулою:

$$R = L_{\max} + 0,5 \cdot l_k + r, \text{ де:}$$

L_{\max} - максимальний виліт стріли крана, м.;

l_k - найбільш довгомірна конструкція, що монтується, м.;

r - розсіювання вантажів, при падінні залежить від висоти будівлі і складає 7 м, при висоті будівлі, що будується до 20 м. Тоді:

$$R = 20 + 0,5 \cdot 6 + 7 = 30 \text{ м.}$$

Межа потенційно небезпечної зони поблизу будівлі, що будується визначається від її зовнішнього периметру за таблицею Е.1 ДБН А 3.2-2-2009 і дорівнює 5 м.

Для створення нормальних побутових умов на будівельному майданчику передбачено такі санітарно-побутові приміщення: душові, туалети, приміщення для сушки спецодягу і спецвзуття, приміщення для обігріву і відпочинку, споживання їжі. Санітарно-побутові приміщення розміщуються поблизу зон максимальної концентрації працюючих і на відстані не більше як за 500 м від місць проведення робіт, не менше 6 м від проїжджої частини дороги, з підвітряного боку на відстані не менше 50 м від бетонорозчинних сортувальних вузлів та інших об'єктів (складів), що викидають пил і шкідливі речовини.

Для забезпечення працівників питною водою на будівельному майданчику встановлюють бачки на відстані не більше 75 м по горизонталі і не більше 10 м по вертикалі від робочих місць.

Охоронне освітлення необхідно передбачати вздовж кордонів територій, що охороняються у нічний час. Освітленість при цьому повинна бути 0,5 лк на рівні землі в горизонтальній площині та на рівні 0,5 м від землі. Для освітлення відкритої території будівельного майданчика передбачається застосування прожекторних установок.

Кількість прожекторів визначають по методу коефіцієнта використання або коефіцієнта запасу:

$$N = (K \cdot S \cdot E_n \cdot m) / P_n, \text{ де:}$$

K - коефіцієнт запасу для ламп накаливання 1,3 - 1,5;

m - КПД прожектора 0,2 - 0,5;

S - площа будівельного майданчика, м²; S=7000м²;

E_n - нормативна освітленість усього майданчика, 2лк;

P_д - потужність лампи в прожекторі, Вт. P_л = 1000Вт.

$$N=(1,5*7000*2*0,2)/1000 = 3,75$$

Приймаємо для освітлення будівельного майданчика 4 прожекторів типу ПЗС-45 з лампами накалювання потужністю 1000 Вт, встановлених на опорах. Висота встановлення прожекторів 20 м.

Заборонено встановлювати прожектори на пересувних інвентарних санітарно-побутових приміщеннях (за умовами пожежної безпеки).

Аварійне освітлення для евакуації людей зі споруд, які будуються, повинно забезпечувати на місцях основних проходів підйомів і спусків усередині будов освітленістю не меншу за 0,5 лк.

Мережі живлення та розділення зовнішнього освітлення виконується кабельним способом. Всі системи зовнішнього освітлення будівельного майданчика мають централізоване дистанційне управління.

Електричні світильники загального освітлення за умовами електричної безпеки підвішуються над робочими місцями на висоті не менше ніж 2,5 м від землі або підлоги. Світильники приєднують до мережі ізольованим проводом, заведеним у гумовий шланг, і розміщують на надійних опорах так, аби нижня точка проводу знаходилася на висоті не менше 2,5 м над робочим місцем; 3,5 м — над проходами і 6 м — над проїздами. На висоті меншій ніж 2,5 м від землі, підлоги або настилу електричні проводи мають бути захищені у труби або короби.

Для живлення освітлювальних приладів застосовують напругу не більш 220 В при загальному освітленні: не більш 42 В — при місцевому освітленні стаціонарними світильниками, встановленими на доступній для дотику висоті; не більш 12 В — для ручних переносних світильників.

До початку будівельних робіт споруджуються під'їзди до будівельного майданчика і внутрішні будівельні дороги, що забезпечують вільний доступ транспортних засобів до всіх об'єктів і майданчиків для складування і збереження матеріалів.

Для забезпечення кругового проїзду збудовані тимчасові автомобільні дороги.

Біля в'їзду на будівельний майданчик встановлена схема руху транспортних засобів, а на узбіччях доріг і проїздів — добре видимі дорожні знаки, що регламентують порядок руху згідно з Правилами дорожнього руху.

Тимчасові автомобільні дороги споруджуються покращеної конструкції з підсипкою із щебеню або шлаку, товщиною 5-10 см. Ширину проїзної частини доріг прийнято 3,5 м при однібічному русі. Радіуси закруглень прийнято 12 м при русі великогабаритних автомобілів. Для стоянки автомобілів на час розвантаження матеріалів облаштовують майданчики біля під'їзних доріг шириною 3-4 м.

Тимчасові комунікації водопроводу, каналізації, тепломережі й електромережі в місцях перетинів з дорогами і проїздами заглиблюють у землю або влаштовують на висоті, що забезпечує проходження транспортних засобів, і надійно захищають настилами.

Дороги завжди повинні бути очищеними від сміття, будівельних матеріалів, відходів, взимку — від снігу й льоду, і мають бути посипані піском, шлаком чи золою.

Для безпечного руху автомобілів та інших видів транспортних засобів встановлені дорожні знаки щодо обмеження швидкості руху. Швидкість руху автотранспорту поблизу місць проведення робіт не повинна перевищувати 10 км/год. — на прямих ділянках і 5 км/год. — на поворотах.

На дорогах, перед небезпечними зонами, встановлюються огороження та попереджувальні написи і сигнали з добрим освітленням як удень, так і вночі.

Організація складів на будівельному майданчику повинна здійснюватися згідно з вимогами, передбаченими ГОСТ 12.3.009-76, ДБН А.3.2-2-2009, протипожежними нормами, проектами організації виробництва і проведенням робіт, в яких установлені розміри між складувальними приміщеннями і розміри майданчиків складів для кожного виду будівельних матеріалів, деталей і обладнання.

З метою зменшення кількості вантажно-розвантажувальних операцій і організації безпечного складування склади розміщено якнайближче до центрів споживання й оснащення їх механізацією.

Згідно з вимогами ГОСТ 12.3.009-76 і ДБН А.3.2-2-2009, майданчики для збереження будматеріалів і вантажно-розвантажувальних робіт сплановані, мають тверде покриття, що здатне сприймати проектне навантаження від вантажів і підйомно-транспортних засобів.

У відповідних місцях встановлені плакати з написами «В'їзд», «Виїзд», «Розворот» тощо. На майданчиках для укладання вантажів позначені границі штабелів, переходів і проїздів між ними. Не дозволяється розміщувати вантажі в переходах і проїздах. У зимовий час територію майданчика очищають від снігу і льоду.

Для тимчасового зберігання матеріалів, конструкцій та обладнання на території будівельного майданчика передбачено відкриті, напівзакриті і закриті склади. Найбільш небезпечними є відкриті склади, розташовані в зоні дії монтажного крану.

Способи укладання вантажів повинні забезпечувати безпеку працюючих, стійкість штабелів, пакетів, механізацію вантажно-розвантажувальних робіт, можливість застосування засобів захисту і пожежної техніки; дотримання вимог до охоронних і небезпечних зон.

При складуванні збірних конструкцій і виробів на складі в монтажній зоні необхідно дотримуватись: технологічної послідовності монтажу збірних конструкцій; правил і норм укладання конструкцій у штабелі; розмірів переходів і проїздів між штабелями конструкцій. Між штабелями забезпечені проходи не менше 0,5 м., а між рядами не менше 1 м.

В штабелях у горизонтальному положенні зберігаються плити перекриття, сходові марші і майданчики, залізобетонні перемички. Плити перекриттів зберігаються - у штабелі висотою не більше ніж 2,5 м на підкладках із прокладками; сходові марші — рівнями вгору висотою до 1,2 м, штабелі не більше 6 рядів, прокладки і підкладки вздовж маршів на відстані 0,15 м від їх країв; сходові майданчики — штабелями висотою до 1 м не більше 4 рядів на підкладках і прокладках, на відстані 0,3 м від торців. У штабелі укладають вироби однієї мірки монтажними петлями нагору. Позначення на виробі повинні бути направлені вбік переходу чи проїзду.

Інші матеріали, вироби, конструкції, устаткування на будівельному майданчику і робочих місцях необхідно складувати так: цеглу у пакетах на піддонах - не більше ніж у два яруси, у контейнерах - в один ярус, без контейнерів - висотою не більше ніж 1,7 м; санітарно-технічні та вентиляційні блоки - у штабелі висотою не більше ніж 2,0 м на підкладках з прокладками; металопластикові вікна – складуються в закритих складах у вертикальному положенні, розсортованими за типами і розмірами.

Штабелі піску, гравію, щебеню и інших сипких матеріалів повинні мати відкоси крутизною, що відповідає куту природного скосу для певного виду матеріалу. або обгороджування у вигляді міцних підпирних стін. Аби уникнути обвалення, кут природного укосу необхідно зберігати при кожній зміні кількості матеріалів. Забороняється відбір матеріалів із штабеля способом підкопу. Кисень, пропан-бутан - в балонах в спеціальних одноповерхових приміщеннях з легкознімним дахом, вертикальному положенні в гніздах.

До початку будівництва майданчик облаштовується пожежним водопостачанням діаметром не менше 100 мм з гідрантами кількістю 2 шт. з зоною дії 150 м, і телефонним зв'язком для виклику пожежної допомоги у випадку пожежі. Гідранти встановити на постійний водопровід діаметром не менше 100 мм., не ближче 5 м від будівлі та не далі 2,5 м. від дороги.

Дороги, проїзди й місця розташування джерел пожежного водопостачання (гідранти) освітлюють для зручності користування ними в нічний час. Біля складських приміщень, тимчасових будівель і споруд, а також біля місць обслуговування електричних машин передбачена установка пожежних щитів з усім необхідним оснащенням.

Допоміжні будівлі й споруди тимчасового призначення розташовують у суворій відповідності із затвердженим будгенпланом на якому позначені й протипожежні розриви між основними й тимчасовими будівлями і спорудами. До початку будівництва обов'язково зносять усі будівлі, розташовані в протипожежних розривах між тимчасовими будівлями та спорудами і тими, що споруджуються. Зводити тимчасові споруди, не передбачені будгенпланом не допускається.

При будівництві будинків висотою в три поверхи і більше сходи, передбачені проектом, монтують одночасно зі зведенням будинку. Дотримання цієї вимоги забезпечує ефективну евакуацію людей при виникненні пожежі. Для вдалого гасіння пожежі у випадку її виникнення в

будинку, що споруджується, зовнішні пожежні сходи й огороження на дахах (парапети), передбачені проектом, монтуються відразу ж після зведення зовнішніх стін і устрою даху.

Для швидкої евакуації робітників у випадку виникнення пожежі в будинку, що споруджується, рихтування облаштовані драбинами, встановлюваними через 40 м по периметру будинку. При будівництві будинків висотою в три поверхи й більше застосовуються інвентарні металеві рихтування. Горючі конструкції настилів оброблені вогнезахисною сполукою.

На території будівельного майданчика встановлені покажчики джерел пожежного водопостачання й первинних засобів пожежогасіння, а також вивішені плакати із пожежної безпеки й попереджувальні написи.

У процесі розвантаження й складування будівельних матеріалів і деталей стежать за тим, аби дороги, проїзди й під'їзди до будинків, джерела водопостачання й первинних засобів пожежогасіння не захаращувалися і щоб можна було безперешкодно використати їх у випадку виникнення пожежі. Відходи горючих будівельних матеріалів (деревні стружки й обпилювання, клоччя тощо) з будівельного майданчика щодня видаляють у спеціально відведені місця, розташовані на відстані не менше 50 м від будівель і споруд.

Складування деревних обпилювань, трісок або рейок повинно бути роздільним, причому обпилювання зсипають у спеціально відведені місця або ящики. Інші відходи складують окремо від деревних відходів. Місця варіння бітуму розташовані поза будівлями й спорудами на спеціально відведених майданчиках на відстані не менше 30 м від будинків і будівель IV та V ступенів вогнестійкості, 20 м від будинків і будівель III ступеня вогнестійкості, і 10 м від будинків і будівель I й II ступенів вогнестійкості. Змішування бензину з бітумом проводять на відстані не менше 50 м від місця розігріву бітуму. Розводити багаття (наприклад, для спалювання відходів) і курити на території майданчика не допускається. Для паління відведене спеціально обладнане місце.

8. Забезпечення безпеки праці під час виробництва земляних робіт

Під час виконання земляних робіт на працівників впливають такі небезпечні і шкідливі виробничі фактори: обвалення гірських порід ґрунтів; падіння шматків породи; машини та їх робочі органи, що рухаються, предмети, що ними переміщуються; підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини; недостатня освітленість робочої зони; підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці; підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони.

Основною причиною нещасних випадків при виконанні земляних робіт є обвалення ґрунту в котлованах і траншеях в процесі їх розробки і при подальших роботах нульового циклу внаслідок дії таких причин: перевищення допустимої глибини вертикальних стінок (без кріплень) нестійких укосів; порушення правил розробки траншей і котлованів; недостатньої стійкості і міцності кріплень; порушення технології провадження земляних робіт; неправильного обліку геологічних умов будівельного майданчика; зміни вогкості ґрунту. Випадки виробничого травматизму при провадженні земляних робіт можливі також через мимовільне переміщення будівельних машин і механізмів, втрату машинами стійкості і недостатньої кваліфікації робітників, керуючих машинами.

До початку розробки ґрунту необхідно виконати всі заходи щодо відведення поверхневих і ґрунтових вод. Провадження робіт у виїмках з укосами в місцях, які зазнавали зволоження, дозволяється тільки після ретельного огляду майстром стану ґрунту укосів і вживання відповідних заходів безпеки. При закладанні котлованів без кріплень в межах призми обвалення ґрунту забороняється складування обладнання, матеріалів, установка механізмів, рух машин, прокладка рейкових шляхів і т. д.

Під час провадження робіт в котловані або траншеї потрібно постійно спостерігати за бермами. У разі появи подовжніх тріщин необхідно негайно повідомити про це виконробу (майстру) і видалити робітників з небезпечних місць.

Розробка котловану здійснюється за допомогою екскаватора. Розроблений ґрунт навантажується у автосамоскиди і видаляється за межі котловану. Автомобіль під навантаження встановлюється так, щоб ківш екскаватора навантажував ґрунт виключно з задньої чи бокової сторони кузова. Під час роботи екскаватора не дозволяється виконувати інші роботи з боку вибою і перебувати працівникам у радіусі дії екскаватора плюс 5,0 м.

Якщо випадково в небезпечну зону робіт потрапили люди, машиніст зобов'язаний зупинити машину і подати звуковий чи світловий сигнал. При навантаженні ґрунту екскаватором в небезпечну зону потрапляє автомобіль, що вивозить ґрунт, в цьому випадку екскаваторник не повинен проводити завантаження, якщо в кабіні перебувають люди. Шофер повинен вийти з кабіни, він може залишитись в кабіні лише тоді, коли вона обладнана захисним козирком.

Одноковшеві екскаватори зі зворотною лопатою призначені для розробки ґрунту нижче за рівень стоянки екскаватора. Перед експлуатацією екскаватор встановлюють на спланованій площадці так, щоб виключити можливість сповзання чи перевертання його в котлован. Забороняється встановлювати машини в межах призми обвалу.

Усі виїмки на будівельному майданчику огорожуються та організуються місця їх переходів. Для проходу людей через виїмки улаштовані перехідні містки, які освітлюються у нічний час.

Для спускання людей у котловани і траншеї та евакуації з них передбачені маршеві сходи шириною не менше ніж 0,6 м з огороженням.

Усі виїмки на будівельному майданчику огорожуються. На огорожах повинні бути нанесені попереджувальні написи, а в нічний час - встановлене сигнальне освітлення. Для спускання людей у котловани і траншеї та евакуації з них передбачені приставні драбини (дерев'яні - довжиною не

більше ніж 5,0 м). Перед допуском працівників у виїмки глибиною більше ніж 1,3 м стійкість укосів виїмки повинні бути перевірені особою, відповідальною за безпеку земляних робіт. Допуск працівників у котловани з укосами, що зволожувались, дозволяється тільки після огляду виїмок особою, відповідальною за безпеку робіт, стан ґрунту укосів і обвалення нестійкого ґрунту у місцях, де виявлено «козирки» чи тріщини (відшарування).

Передбачені заходи щодо відведення поверхневих вод: нахил підшви котловану 1–2° у бік водоприймальних каналів; нахил водоприймальних каналів 0,001% у бік зумпфу з насосом для відкачки дощової води.

Забезпечення безпеки праці під час виробництва монтажних робіт

Магістерська робота передбачає розробку технологічних карт на монтаж плит перекриття та покриття.

Під час монтажу необхідно передбачати заходи із запобігання негативному впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів: розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше; машини, що рухаються, їх робочі органи; переміщення конструкцій, матеріалів; обвалення елементів конструкцій будівель і споруд; падіння матеріалів, інструменту; виконання робіт у зоні поблизу повітряних ліній електропередачі; піднімання вантажів, вага яких перевищує вантажопідйомність механізмів; недостатня жорсткість конструкції, яка може призвести до її руйнування під час монтажу; перекидання машин, падіння їх частин; недостатня освітленість робочого місця; підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

До виконання монтажних робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, навчання, атестування, які ознайомлені з правилами безпеки та мають посвідчення. На монтажному майданчику встановлюється єдиний порядок обміну сигналами. Територію монтажної площадки виділяють попереджувачими та забороняючими знаками, табличками.

Не допускається знаходження людей в зоні дії крану та переміщення конструкцій, а також на самих конструкціях. Встановлені в проектні положення елементи конструкцій мають бути закріплені так, щоб забезпечити їх стійкість та геометричну незмінність. При монтажі не приймати конструкції з сторони «глухої» стіни або перепаду висоти. Не допускається виконання монтажних робіт в туман, дощ, снігопад та при швидкості вітру більше 15 м/с. (для довгомірних та вітрильних конструкцій швидкість вітру не повинна перевищувати 10 м/с). Розстроповувати конструкції допускається тільки після надійного постійного або тимчасового їх закріплення. Одночасне виконання монтажних робіт на різних поверхнях допускається при наявності між ними надійних перекриттів. Забороняється виконувати інші роботи в одній секції (захватці) де ведуться монтажні роботи. Всі монтажники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту (каски, монтажні пояси, спец. одяг, рукавиці, спец. взуття та інше).

Забороняється піднімання елементів будівельних конструкцій, що не мають монтажних петель чи отворів, маркування і позначок, які забезпечують їх правильне стропування і монтаж.

Піднімати конструкції необхідно в два етапи: спочатку на висоту 20 см - 30 см, потім, після перевірки надійності стропування та монтажних петель, здійснювати подальше піднімання. Під час перерви у роботі залишати підняті елементи конструкцій і обладнання у піднятому стані заборонено.

Установлені в проектне положення елементи конструкцій чи обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність. Розстропування елементів конструкцій і обладнання, які установлені у проектне положення, необхідно робити після постійного або тимчасового їх закріплення відповідно до проекту. Переміщувати встановлені елементи конструкцій чи обладнання після їх розстропування без використання монтажного оснащення, передбаченого ПВР, не допускається.

Монтаж довгомірних конструкцій більше 6 м та вагою більше 3 т виконувати під наглядом ІТР. При переміщенні конструкцій у просторі відстань між ними та виступаючими частинами машин, механізмів, будівель повинна бути не менше 1,0 м у горизонтальній площині і не менше 0,5 м у вертикальній.

Для стропування плит приймаємо строп чотири гілковий, вантажопідйомністю 5т.

Забезпечення безпеки праці під час виробництва покрівельних робіт

Покрівельні роботи необхідно виконувати відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».

Під час виконання покрівельних робіт на працівників впливають такі небезпечні і шкідливі виробничі фактори: розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше; підвищена загазованість повітря робочої зони; підвищена чи знижена температура поверхонь устаткування, матеріалів, повітря робочої зони; гострі крайки, шорстка поверхня устаткування, матеріалів; підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

Основними причинами нещасних випадків під час покрівельних робіт є падіння з висоти працівників, матеріалів чи інструменту, в тому числі під час підйому на дах за допомогою вантажопідйомних машин чи механізмів, або під дією вітру, відсутність індивідуальних і колективних засобів захисту під час роботи на висоті (запобіжних поясів, спецодягу, захисних огорож на даху і сигнальних навколо будівлі, знаків безпеки, попереджувальних написів тощо), а також порушення правил безпечного поводження з бітумом, несправний інструмент та неправильне поводження з ним, неправильні способи виконання основних операцій, порушення правил електробезпеки під час роботи з електроінструментом.

До покрівельних робіт допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли навчання безпечним методам і прийомам виконання цих робіт, що отримали відповідні посвідчення і що пройшли інструктаж на робочому місці. Позачерговий інструктаж по техніці безпеки проводиться при переведенні робітників-покрівельників з одного типу покрівель на іншій, при зміні умов виробництва робіт, порушень бригадою правил і інструкцій по техніці безпеки.

Приступати до покрівельних робіт дозволяється після огляду майстром або виконробом з бригадиром робочих місць та огорожень. При роботі на покрівлі робітник має бути забезпечений запобіжними поясами, спецодягом, рукавицями та взуттям, що не ковзається. Не дозволяються роботи при ожеледиці, тумані, грозі, вітрі зі швидкістю 15 м/с та ін.

Усі особи, що знаходяться на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски. При виконанні робіт на дахах з ухилом більше 20° робітники повинні застосовувати запобіжні пояси. Місця закріплення поясів вказуються майстром.

Матеріали на покриття необхідно подавати в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт. При подачі покрівельних матеріалів на покриття краном стропування вантажів слід виконувати тільки інвентарними стропами. Елементи і деталі покрівель, у тому числі захисні фартухи, ланки водостоків, сливи і так далі необхідно подавати на робоче місце в заготовленому виді. Заготівля цих елементів і деталей безпосередньо на дахах не допускається.

Розміщувати матеріали на дахах допускається тільки в місцях, передбачених проектом виробництва робіт, із вживанням заходів проти падіння, у тому числі від дії вітру.

Під час перерв в роботі технологічні пристосування, інструмент і матеріали мають бути закріплені або прибрані з даху.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих чинників відносяться: покрівельне скатне покриття з кутом нахилу більше 20°; ділянка подачі і прийому покрівельних матеріалів.

Зоною потенційно діючих небезпечних виробничих чинників є ділянка території будівельного майданчика, розташованого по периметру будівлі, на покрівлі якого ведуться роботи.

По усьому периметру тієї частини будівель, на якій виробляють покриття або ремонт покрівлі, на землі означають межу зони небезпечною для знаходження людей. Ширина такої зони має бути не менше 5 м від стіни будівлі. Межу небезпечної зони означають сигнальними стрічками, знаками, написами і встановлюють на стійках.

Забороняється скидати з даху матеріали і інструменти.

РОЗДІЛ 9. ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛІШНЬОГО СРЕДОВИЩА

9.1. Характеристика району будівництва та основні джерела його забруднення

Проектуємий санаторій з рестораном і мінімаркетом будується у м.Кривому Розі. Перед початком виконання робіт територію забудови обов'язково потрібно обстежити і виконати заходи, які б зменшили вплив на оточуюче середовище. Проектом передбачено виконання наступних робіт, які супроводжуються шкідливим впливом на екологію:

- земляні та будівельно-монтажні роботи;
- електрозварювальні роботи ;
- забруднення при влаштування покрівлі;
- рух автотранспорту по тимчасовим автодорогам;
- транспортування будівельного сміття;
- шумове забруднення тощо.

Земляні та будівельно-монтажні роботи

При виконанні земляних робіт знімається та складається рослинний шар ґрунту, який використовується для рекультивації порушених та бідних земель.

При будівництві каналів під інженерні електричні мережі використовується транспортно-монтажна техніка для укладання і установки залізобетонних блоків, що виділяє в атмосферу незначні кількості шкідливих домішок. Для під'їзду транспорту в період цих робіт передбачено встановлення тимчасових під'їзних доріг. При цьому забороняється бездоріжне переміщення транспортних засобів і технологічного устаткування, тому що це зв'язано з істотним негативним впливом на рослинний шар.

Для зниження шкідливих екологічних наслідків при спорудженні каналів передбачається виконання основних землерийних операцій у другій половині весни, літом і першій половині осені.

Усі канали, що споруджуються, після розміщення в них необхідного устаткування, підлягають засипанню землею. У зв'язку з тим, що в каналах розміщуються інженерні мережі, а розпушена порода займає більший обсяг, її частина залишається на поверхні. З породи, що залишилася, формується вал, безпосередньо над виритою каналом.

При виконанні будівельно – монтажних робіт необхідно дотримуватися таких вимог, щоб уникнути забруднення:

- сипучі і пилюваті матеріали зберігати в закритих ємностях;
- не дозволяється забруднення ґрунту ГСМ, розчинниками, фарбами;
- відходи і сміття грузити на автотранспорт і вивозити на звалище;
- організувати механізоване прибирання території будівельного майданчика.

Для зменшення забруднення підземних вод атмосферними опадами передбачається мінімальне за часом знаходження на території будівельного майданчика відкритих котлованів та траншей. Утилізація всіх видів відходів здійснюється централізовано. Довготривале зберігання їх на території об'єкту не передбачено, що знижує можливість забруднення підземних вод.

Електрозварювальні роботи

При зварюванні відбувається інтенсивне тепловиділення (променеве і конвективне), виділення великої кількості газів і пилу. Серед речовин, які виділяються під час електрозварювання, найбільш шкідливі оксиди марганцю, що викликають органічні захворювання нервової системи, легенів, печінки і крові; сполуки кремнію, що викликають силікоз; оксиди азоту (найнебезпечніший серед них NO_2); угарний газ ($\text{ГДК}=0,1\text{мг/м}^3$); озон; фтористий водень ($\text{ГДК}=1\text{мг/м}^3$); пил чорного металу становить приблизно 7мг/м^3 при $\text{ГДК}=4\text{мг/м}^3$.

Для локалізації даної шкоди, необхідно використовувати місцеві відсоси і передбачити систему загальобмінної приточно-витяжної вентиляції. При цьому концентрація пилу знижується до $1,2\text{мг/м}^3$. Забруднене повітря, що відсмоктується системою аспірації, необхідно очищати в пиловловлювачі з наступним викидом очищеного повітря назовні.

Всі зварювальні апарати і пускові пристрої заземлені і знаходяться в положенні, що виключає можливість їх пуску сторонніми особами. Місця виробництва зварювальних робіт звільняються від матеріалів, що згорають, в радіусі 5 м згідно СніП III-4-80. Для підведення зварювального струму до електродержателем застосовуються ізольовані гнучкі кабелі. Довжина кабелю, що сполучає зварювальний апарат СТШ-50 з джерелом живлення 30 м. Для виключення удару

струмом зварювальний апарат автоматичне відключення холостого ходу трансформатора, а електроутримувач надійно ізольований.

Забруднення при влаштування покрівлі

Котли при розігріву бітуму, який використовується при будівництві, розташовують не ближче 200 м від будівлі і не ближче 30 м від місця виробництва будівельних робіт. Це забезпечує розсіювання шкідливих речовин, які виділяються (бензол, фенол, вуглеводи, оксид азоту та ін.) до значень гранично допустимої концентрації. Котли повинні бути обов'язково закриті щільними кришками.

Рух автотранспорту по тимчасовим автодорогам

При русі автомобілів по насипній дорозі у атмосферу підіймається велика кількість пилу, а робота двигунів внутрішнього згорання спричинює викиди в повітря токсичних речовин. При згоранні дизельного палива або бензину виділяються такі шкідливі речовини, як: оксиди вуглецю, вуглеводи, оксиди азоту, діоксид сірки, альдегіди, сажа.

Рух транспорту необхідно організувати по внутрішньо-майданчиковим автомобільним шляхам, бажано покритим щебенем. Крім того, необхідно обмежити швидкість руху автотранспорту по внутрішньо-майданчиковим автошляхам до 10-20 км/год для зменшення підняття пилу та більшої безпеки робітників. В суху погоду необхідно тричі на день поливати автошляхи водою для зменшення пиловиділення при русі автотранспорту.

Транспортування будівельного сміття

Під час перевантаження будівельного сміття виділяється велика кількість пилу. Тому транспортування будівельних відходів є одним з основних питань екології. Будівельне сміття (відходи будівельних матеріалів) після кожного робочого дня повинне бути зібране і вивезене в контейнерах, передбачених в спеціально відведеному місці на будмайданчику.

Бажано будівельне сміття розсортовувати з метою подальшої переробки для повторного використання якоїсь його частини (пластмаси, пінопласту, паперу та ін.). По мірі заповнення смітєвих контейнерів необхідно забезпечити вивіз автомобільним транспортом на організовані міські звалища або на підприємства, які спеціалізуються на переробці вторинних ресурсів.

Шумове забруднення

Використання автотранспорту та механізмів у будівництві пов'язано з шумовим забрудненням. Під шумом розуміють усі неприємні та небажані звуки чи їх сукупність, які заважають нормально працювати, сприймати потрібні звукові сигнали. Шуми шкідливо впливають на здоров'я людей, знижують їх працездатність, викликають захворювання органів слуху (глухоту), ендокринної, нервової, серцево – судинної систем (гіпертонія). Шум – це одна з форм фізичного (хвильового) забруднення природного середовища, адаптація до якого організмів практично неможлива. Шуми поділяють на сталі, переривчасті, змінні, фонові та імпульсивні. За частотно – амплітудними параметрами розрізняють: широкочастотні, тональні, низькочастотні (менше 350Гц), середньо частотні (350-1000) і високочастотні (понад 1000Гц) шуми. Чим вища тональність шуму, тим шкідливіше воно для органів слуху. Для шумів різних частот існують різні гранично допустимі норми. Низькочастотні

шуми навіть до 100 дБ особливої шкоди слуху не завдають, а високочастотні є небезпечними при рівнях більших 75-80 дБ.

9.2. Заходи для покращення екологічної ситуації

Для того щоб зменшити негативний вплив будівельних процесів на навколишнє середовище необхідно дотримуватися певних правил при виробництві робіт.

Інженерні мережі розміщують в межах поперечних профілів вулиць та доріг: під тротуарами і роздільними смугами - інженерні мережі в колекторах, у канавах та тунелях, в роздільних смугах - теплові мережі, газопровід, водопровід у господарчу та дощову каналізацію.

Заходи направлені на запобігання переносу забруднення з будівельного майданчика на територію вільну від забудови:

- впорядковане транспортування і складування сипких і рідких матеріалів;
- виробництво робіт у зоні ,яка відведена будівельним генеральним планом;
- перед виїздом з буд.майданчика обладнати пункт мийки коліс автотранспорту, на якому виконується очищення коліс і зовнішніх сторін кузова від бруду. Після мийки коліс забруднена вода потрапляє у бак і вивозиться силосною машиною за територію майданчика .

Потрібно організовувати механізоване прибирання території буд.майданчика, регулярно вивозити будівельне сміття. Після закінчення будівництва всі тимчасові будівлі розбираються і вивозяться .

Для зменшення забруднення підземних вод атмосферними опадами передбачається мінімальне за часом і знаходженням на території буд.майданчика відкритих котлованів та траншей.

Поверхнєве стікання з проїздів і майданчика для тимчасового паркування відводиться по лоткам запроектованих проїзних частин в лотки існуючих проїзних частин внутрішніх проїздів і далі в міську каналізацію для подальшого централізованого очищення.

Організація стічних та ливневих вод

На підприємствах будівельної індустрії впровадження науково – обґрунтованих комплексних заходів щодо охорони водних ресурсів від забруднення і їхньому використанні повинне вирішуватися в такий спосіб: доцільно воду розділити на господарсько – питну й технологічну (для затвердіння будівельних розчинів і бетонних сумішей; мийки будівельних механізмів і автомашин і т.п.)

Атмосферні води з території будівництва виводяться за допомогою ливневої каналізації, шляхом влаштування нахилу доріг й будівельного майданчика. Вода самотійно стікає у спеціально влаштовані канавки, по яким стоки потрапляють у тимчасову ливневу каналізацію. Так як атмосферні води на території об'єкту, що проектується, можуть бути забруднені піском, мулом, мастилами та ін., необхідно перед скиданням у водоймище їх очистити у відстійниках.

Для економного та раціонального використання водних ресурсів при проектуванні об'єкта приймаються технологічні процеси, при яких забезпечується мінімальне споживання води та приймаються технологічні рішення та

використовується обладнання, яке дозволяє схеми повторного, послідовного та зворотного водопостачання.

Застосування свіжої води з джерела питного водопостачання для технічних потреб дозволяється тільки у виключних випадках при неможливості використання для цих цілей очищених, виробничих, атмосферних, побутових та поверхневих стічних вод.

Вивіз будівельного сміття та благоустрій території

Будівельне сміття збирається у спеціально відведене для цього місце й вивозиться у закритих контейнерах.

Будівельне сміття з верхніх поверхів будівлі скидають у відкриті лотки або опускають краном у баддя після кожного робочого дня.

По мірі заповнення сміттєвих контейнерів необхідно забезпечити вивіз автомобільним транспортом на організовані звалища або на підприємства, які спеціалізуються на переробці вторинних ресурсів.

Бажано перед вивозом розсортувати сміття для подальшої переробки чи вторинного використання .

Після завершення будівництва на території об'єкту виконуються планувальні роботи, ліквідуються непотрібні виїмки та насипи. Грунт в відвалі вивозиться з буд майданчика автотранспортом. Прибирається будівельне сміття, виконується благоустрій та озеленення території.

Основним елементом озеленення є дерева та чагарники. Зелені насадження збагачують повітря киснем, допомагають розсіювати шкідливі речовини і поглинають їх. При озелененні території навколо будівлі, обочин доріг треба вибирати дерева, кущі, газонні рослини в залежності від кліматичного району, характеру будівлі і ефективності даної породи для очищення повітря, а також її газостійкості. Зелені насадження також знижують рівень вуличного шуму в літній час на 8÷10 дБ завдяки поглинанню звукової енергії листям. Найбільш стійкими є біла акація, клен. Благоустрій виконується згідно з генпланом території.

Науковий розділ

Технологія переробки некондиційного бетону і залізобетону

У результаті руйнування будівель і споруд, а також накопичення некондиційної продукції в заводських умовах виробництва залізобетонних виробів і конструкцій, утворюється велика кількість так званого бетонного брухту. Використання подібних відходів будівництва може здійснюватися в двох напрямках :

Повторне використання окремих частин будівлі (фундаменти, стіни) або його окремих конструкцій (Балки, плити, колони) по прямому призначенню в новому будівництві;

Переробка відходів (рециркулювання) для використання в якості вторинних сировинних матеріалів, частіше всього вторинного заповнювача Отримання вторинного заповнювача, по наявним літературним даними, виробляється з використанням установок первинного і вторинного дроблення.

Установки первинного дроблення

Установки первинного дроблення призначені для руйнування великокускового бетонного брухту, вступника зі будівельних майданчиків, де виробляється демонтаж конструкцій, будівель та споруд.

У склад установок первинного дроблення некондиційного залізобетону включають: гідравлічний важільний прес, колосниковий стіл, спрямовуючу раму і гідростанцію для подачі робітника тиску. Важелевий прес може займати різне становище - переміщення преса вздовж нерухомого робітника столу (для великогабаритних виробів), або статичне становище з подачею виробу в зону руйнування рухливим столом (для короткомірних виробів). Установки можуть бути також оснащені первинними дробарками, що дозволяють приймати вироби обмежених габаритів.

Важелевий прес складається з порталу, копра, гідроциліндрів, механізмів приводу переміщення преса, гідростанції. Усі комплектуючі встановлюються на портал. Копер представляє собою дві поздовжні балки, з'єднані коробки. У нижньому поясі балки встановлюється ріжуче полотно. Привід копра працює від гідроциліндра, а переміщення здійснюється двигунами через редуктори.

Установки вторинного дроблення

Подальше подрібнення подрібненого бетону практично не відрізняється від отримання природних заповнювачів. на стадії вторинного дроблення застосовуються звичайні дробильно-сортувальні установки, аналогічні при переробці природного каменю в кар'єрах.

Види дробарок для подрібнення бетонного брухту:

Молоткові - застосовуються для сировини, в початковому вигляді якого була відсутня арматура і інші металеві включення. Подрібнення матеріалу здійснюється за допомогою послідовних ударів кількох молотків, які закріплені на обертається ротор з допомогою шарнірів. Перевага таких дробарок в високою ступеня подрібнення - аж до кам'яною муки, легкості обслуговування і невеликому витраті енерговитрат. До недоліків можна віднести можливість використання для переробки тільки малоабразивних порід, велику запиленість при роботі.

Щоківі - призначені для первинного дроблення залізобетонних шматків з наступним відділенням арматури. Принцип дії щоківих дробарок полягає в подрібнення сировини між нерухомий і рухливий плитами. Переваги - щоківі дробарки можливо використовувати для переробки матеріалів будь-який структури та жорсткості. Недоліки – високі знос плит .

Конусні - в якості робітника обладнання використовується тривимірний обертається конус. При контакті матеріалу з конусом відбувається удар (хіба конусні дробарки не перетирають матеріал за рахунок обертання двох конусів в протилежних напрямках?), розколюючи подрібнений матеріал.

Роторні - представляють собою агрегат з закріпленими на валу білами в центрі великого барабана, на внутрішньої поверхні якого розміщена футерування. При обертанні вала з білами засинається в барабан матеріал вдаряється про них і відскакує, додатково руйнуючись при контакті з футеруванням. Подібні дробарки використовуються при необхідності подрібнення матеріалу до мінімальних розмірів, але має суттєвий недолік в вигляді обмеження твердості подрібнюваного сировини і неможливості регулювання розмірів виходить фракції, тому після переробки матеріал обов'язково пропускають через гуркіт.

Ефективне використання роторних дробарок досягається на другий стадії подрібнення.

1.4. Вимоги до вторинному заповнювачу та область його застосування

Щебінь із подрібненого бетону характеризують наступними показниками якості:

зерновий склад ;

міцність ;

зміст пилоподібних частинок ;

зміст слабких зерен міцністю менше 20 МПа;

зміст зерен пластинчастої (ліщадний) і голчастою форми;

морозостійкість ;

стирання в поличному барабані ;

зміст шкідливих компонентів і домішок;

зміст засмічують домішок ;

насипна щільність (за вимогу споживача).

Зерна щебеню, відокремлені від некондиційного бетону, включають в свій склад цементно-піщаний розчин і контактну зону між ними. Наявність цією оболонки, частково або повністю що покриває зерна щебеню, є головним відмінністю

вторинного заповнювача від природного і наводить до збільшення водопоглинання заповнювача, відповідно, і до зменшення морозостійкості, а також до збільшення дробимості матеріалу і втрати маси при випробуванні на стирання .

При формуванні структури цементного каменю такий заповнювач надає вплив за рахунок своїх показників водопотреби і водопоглинання : володіючи підвищеною пористістю, щебінь з подрібненого бетону буде активно поглинати воду з бетонної суміші, що приведе до недостатньому водозмісту в ній. Згодом, при освіті капілярно-пористий структури, вільна вода мігрує з пір заповнювача назад в вже твердне цементний камінь. Тому, во уникнення зменшення рухливості бетонної суміші при використанні вторинного щебеню доцільно використання суперпластифікуючих добавок.

Для виробництва бетонних і залізобетонних виробів, а також в інших сферах будівельної діяльності, вторинний заповнювач з бетонного лому повинен відповідати вимогам ГОСТ 32495-2013 [2].

Згідно нормативним документів, щебінь з бетонного лому може поставлятися в вигляді окремих фракцій: від 5 до 10 мм; св. 10 до 20 мм; св. 20 до 40 мм; св. 40 до 80 мм та суміші фракцій від 5 до 20 мм, від 5 до 40 мм, при цьому зерновий склад по повним залишкам на ситі повинен перебувати в межах, описаних в 32495 [2] (Таблиця 1). за погодження з споживачем допускається випуск фракцій щебеню інших розмірів або їх сумішей у заданих співвідношеннях.

Таблиця 1 - Вимоги по повним залишкам

Діаметр отворів контр. сит, мм	d	0,5(d+D)	D	1,25D
Повні залишки на ситах, % за масою	Від 90 до 100	Від 30 до 60	До 10	До 0,5

Міцність щебеню характеризується маркою, обумовленою по дробимості щебеню при стиску (роздавлюванні) в циліндрі. Марки по дробимості в залежності від втрати маси при випробуванні щебеню в насиченому водою стані повинні відповідати вимогам, зазначеним у ГОСТ 32495 [2] (Таблиця 2)

Таблиця 2 - Вимоги по міцності

Марка по дробимості щебеню	Втрата маси при випробуванні щебеню в насиченому водою стані, %
600	св . 15 до 20
400	20 – 28
300	28 - 38

Зміст пилоподібних частинок (розміром менше 0,05 мм) в щебеню марки по дробимості 600 не повинно бути більше 2% по масі, марки 400 - Більше 3% за масі, марки 300 - більше 4 % масі.

Зміст слабких зерен міцністю менше 20 МПа в щебеню марки по дробимості 300 не повинно бути більше 15% по масі, марки 400 - 10% по масі, марки 600 - 5% по масі. Зміст зерен пластинчастої (ліщадний) і голчастою форми не повинно перевищувати 35% по масі.

Марка по морозостійкості щебеню повинна бути в діапазоні від F 15 до F 50 в залежності від кліматичного району будівництва і умов його застосування.

б) Марка по стирання щебеню, визначається в поличному барабані, повинна бути І3 або І4.

Зміст шкідливих компонентів і домішок у щебені не повинно п о р а в і ш а т и : сірки, сульфатів і сульфідів (гіпс, ангідрид і ін) - 1,5% по масі в перерахунку на SO₃ водорозчинних хлоридів у перерахунку на іон хлору - 0,1% за масі; вільних волокон азбесту - 0,15% за масі.

Щебінь в залежності від змісту засмічують домішок неорганічного походження (кераміка, скло, цегляний бій і т.п.) і органічного походження (лінолеум, деревина, руберойд, картон, теплоізоляційні матеріали) підрозділяють на чотири групи: група I - в щебеню не допускається зміст засмічують домішок неорганічного і органічного походження. Щебінь застосовують в якості заповнювача в бетонах класу міцності В22,5 і нижче. Марка по дробимості щебеню повинна бути :

300 для бетону класу В15 і нижче,

400 для бетону класу В20 і нижче,

600 для бетону класу В22,5 і нижче;

група II - зміст засмічують домішок неорганічного і органічного походження не повинно перевищувати 1% по масі. Щебінь застосовують для шарів підстав дорожніх одягу і нижніх шарів аеродромних покриттів, для виготовлення піщано-щебених сумішей, а також для виробництва бетонних сумішей, ущільнюваних укаткою;

група III - зміст засмічують домішок органічного і неорганічного походження допускається в межах від 1% до 3% по масі. Щебінь застосовують для пристрої узбіччя доріг, нижніх шарів підстав дорожніх одягу і стоянок автотранспорту;

група IV - зміст засмічують домішок неорганічного і органічного походження допускається в межах від 3% до 7% по масі. Щебінь застосовують для рекультивації , благоустрою і планування територій .

Щебеню, піску і піщано-щебеним сумішам з подрібненого бетону повинна бути дана радіаційно-гігієнічна оцінка. У залежності від значення питомий ефективною активності природних радіонуклідів А ефф щебінь, пісок і піщано-щебениві суміші повинні застосовуватися:

при А ефф до 370 Бк/кг - для цивільного будівництва, во знову будуються житлових і громадських будинках (клас I);

при А ефф згори 370 до 740 Бк/кг - для дорожнього будівництва, в том числі для підстав автомобільних доріг, злітно-посадкових смуг і перонів аеродромів без обмежень (клас II);

при А ефф згори 740 до 1500 Бк/кг - для будівництва підстав автомобільних доріг поза населених пунктів і зон перспективною забудови (клас III).

Правила приймання

Щебінь, пісок і піщано-щебенева суміш з подрібненого бетону повинні бути прийняті технічним контролем підприємства- виробника.

Приймання і постачання щебеню, піску і піщано-щебеневої суміші з подрібненого бетону проводять партіями.

Партією вважають кількість щебеню, піску або піщано-щебеневої суміші, встановлене в договорі на постачання і одночасно відвантажуване одному споживачеві в одному залізничному вагоні або в одному судні. При відвантаженні автомобільним транспортом партією вважають кількість матеріалу, відвантажуване одному споживачеві в перебіг діб;

Для перевірки відповідності якості щебеню, піску і піщано- щебеневої суміші з подрібненого бетону вимогам справжнього стандарту проводять приймальний контроль і періодичні випробування.

Приймальний контроль на підприємстві-виробнику проводять щодобово шляхом випробування об'єднаних проб щебеню, відібраних по ГОСТ 8269.0 [3], піску - по ГОСТ 8735 [4], піщано-щебеневої суміші - по ГОСТ 25607 [5]. При приймальному контролі визначають :

зерновий склад ;

зміст пилоподібних частинок ;

зміст засмічують домішок .

При періодичних випробуваннях визначають :

зміст зерен пластинчастої (ліщадний) і голчастою форм один раз в перебіг 10 добу .;

- коефіцієнт фільтрації один раз протягом 10 діб . і по вимогу споживача;

міцність, стиранисть , водостійкість, пластичність, зміст шкідливих компонентів і домішок для щебеню, застосовуваного в якості самостійного матеріалу і для виготовлення піщано-щебеневої суміші, - один раз в квартал і при заміні руйнується об'єкт. Морозостійкість визначають один раз в рік по одному руйнується об'єкту;

міцність, зміст шкідливих компонентів і домішок для піску, застосовуваного в якості самостійного матеріалу і для виготовлення піщано-щебеневої суміші, - один раз в квартал і при заміні руйнується об'єкта ;

питому ефективну активність природних радіонуклідів А ефф в щебені, піску і піщано-щебеневої суміші визначають один раз в рік по одному об'єкту, що руйнується.

Підприємство-виробник повинно супроводжувати кожну партію що поставляється щебеню, піску і піщано-щебеневої суміші документом о якості, в якому вказують: найменування підприємства-виробника і його адреса;

номер і дату видачі документа;

найменування і адреса споживача ;

номер партії, найменування і кількість матеріалу;

номери накладних і транспортних коштів;

зерновий склад і фізико-механічні показники щебеню, піску і суміші;
питому ефективну активність природних радіонуклідів А ефф ;
позначення стандарту .
Методи випробувань

Зерновий склад, міцність, зміст пилоподібних частинок, слабких зерен міцністю менше 20 МПа, зерен пластинчастої (ліщадний) і голчастою форми, морозостійкість, стирання в поличному барабані, зміст засмічують домішок, насипну щільність щебеню визначають за ГОСТ 8269.0 [3].

Зміст шкідливих компонентів та домішок в щебеню визначають за ГОСТ 8269.1. Характеристики щебеню в складі піщано-щебеневої суміші визначають по ГОСТ 8269.0 [3] і ГОСТ 8269.1 [6], піску - по ГОСТ 8735 [4].

Питому ефективну активність природних радіонуклідів А ефф визначають по ГОСТ 30108 [7].

Транспортування та зберігання

Транспортування - щебінь, пісок і піщано-щебеневої суміші транспортують навалом в транспортних засобах будь-якого виду в відповідно з правилами перевезення вантажів, діючими на транспорті конкретного виду.

Зберігання - щебінь або окремі фракції щебеню, а також пісок і піщано-щебеневої суміші зберігають на складі у виробника і споживача окремо в умовах, запобіжних їх від засмічення, забруднення і зволоження.

Методи активації щебеню з подрібненого бетону

Активація складових бетонної суміші дозволяє суттєво покращити основні технічні властивості бетону. Ефект активації заповнювачів складається в руйнуванні слабких зерен щебеню або видалення залишків цементного каменю, освіти свіжих сколів, що наводить до підвищення технічних характеристик бетонів за рахунок покращення якості контактної зони. Якість активованого щебеню повинно відповідати вимогам ГОСТ 8269.0-97 [3].

У якості методів активації відзначають хімічні і механічні, а також інші. При механічних методах активації подрібненого бетону передбачається самоподрібнення при перемішуванні щебеню в змішувальних установках або їх обробку в кульових млинах з металевими кулями.

У підручнику Гусєва Б. Ст. «Вторинне використання бетонів» [8] зазначено, що гарні результати досягаються в випадку помелу подрібненого бетону зі сталевими кулями після попереднього низькотемпературного випалу. Внаслідок випробувань щебінь практично звільнився від розчинного компонента, а його властивості - подрібнення, водопоглинання і насипна щільність близькі до вихідним значень. Звертає на себе увага, що необроблений щебінь має більше розбіжність в показниках

дробимості сухого і водонасиченого щебеню по порівнянні з заповнювачами, підданими термомеханічною активації.

При інших методах активації також спостерігають значне покращення властивостей заповнювачів, хоча і в меншій ступені. На практиці розглядається спосіб попереднього інтенсивного сухого перемішування великого заповнювача в бетонозмішувальних пристроях. Проте, цей метод дозволяє позбутися лише від найбільш слабопов'язаного з вихідним заповнювачем розчинного компонента, в той час як його

основна частина залишається налипла на зерно кам'яного матеріалу. Тому для досягнення ефективності даного методу достатньо 40 с, при цьому зазначається, що даного часу достатньо, щоб підвищити показник дробимості від марки Др 24 до Др 16. Після застосування даного методу слід ретельно стежити за співвідношенням дрібного і великого заповнювачів в суміші, оскільки після сухого перемішування частка дрібного заповнювача збільшується внаслідок того, що відокремилася дрібної фракції розчинного компонента.

Відома методика активації заповнювачів з природного кам'яного матеріалу розчинами електrolітів з $\text{pH} = 4-6$. Вона полягає в попередньому насиченні щебеню 0,5-молярним розчином хлористого алюмінію. Потім визначається кількість поглиненої рідини, яка враховується при дозуванні води для суміші.

Областю застосування вторинного заповнювача, виходячи з його фізико-механічних характеристик, є використання в бетонах загальнобудівельних рядових марок, з яких виготовляється більшість залізобетонних конструкцій масового виготовлення. Додаткова активація дозволяє використовувати такий заповнювач в бетонах більше широкою номенклатурою.

Висновок: аналізуючи наявні літературно-інформаційні дані, в справжній роботі приймаємо ударний метод руйнування бетонного лому і отримання вторинного заповнювача в умовах мобільною установки з застосуванням установок первинного і вторинного дроблення і фракціонування. Для ефективного використання отриманого заповнювача приймаємо спільне розміщення на одній майданчикою технологічної лінії по приготування бетонної суміші і виготовлення з фундаментних блоків, також умовах мобільних технологічних ділянок.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Правила виконання архітектурно будівельних робочих креслень
2. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво
3. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень
4. ДБН.2.2-9-2009 Громадські будинки та споруди. Основні положення
5. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
6. ДБН В.2.6-163 Сталеві конструкції. Друга редакція
7. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи
8. ДБН В.2.3-22:2009 Мости та труби. Основні вимоги проектування
9. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія
10. ДБН В.2.6-31:2006 Теплова ізоляція будівель. Зміна №1
11. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва
12. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва
13. ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013 Настанова щодо визначення загальнопромислових та адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва
14. ДСТУ-Н Б Д.1.1-5:2013 Настанова щодо визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва
15. Кадол Л.В. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни „Управління ефективністю будівництва” для студентів спеціальності 7.092101 “Промислове та цивільне будівництво” (ПЦБ) денної та заочної форм навчання містять загальні вимоги до виконання курсової роботи
16. ДБН Д.2.2-6-2016 - Е 6 Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні
17. ДБН Д.2.2-7-2016 - Е 7 Бетонні та залізобетонні конструкції збірні
18. ДБН Д.2.2-8-2016 - Е 8 Конструкції з цегли та блоків
19. ДБН Д.2.2-11-2016 - Е 11 Підлоги
20. ДБН Д.2.2-12-2016 - Е 12 Покрівлі
21. ДБН Д.2.2-13-2016 - Е 13 Захист будівельних конструкцій та обладнання від корозії
22. ДБН Д.2.2-15-2016 - Е 15 Опоряджувальні роботи
23. ДБН Д.2.2-30-2016 - Е 30 Мости та труби
24. ДБН Д.2.2-45-2016 - Е 45 Роботи при реконструкції будівель і споруд
25. ДБН Д.2.2-47-2016 - Е 47 Озеленення. Захисні лісові насадження. Багаторічні плодіві насадження
26. Байков В. Н., Сигалов Э. Е. "Железобетонные конструкции. Общий курс." Учебник для вузов.-5-е изд., перераб. и доп.-М.: Стройиздат, 1991.-767 с.: ил.
27. Клименко Ф.С., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції. Львів: Світ, 2002. - 312 с. Підручник, 2-ге видання
28. ДБН А.3.1-5-2016. «Організація будівельного виробництва », К.: - Мінрегіонбуд, 2016.
29. ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва », К.: - Мінрегіонбуд.
30. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві», К.: - Мінрегіонбуд, 2012.

31. ДБН Д.2.7-2000. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів (Редакційна колегія: А.В. Беркута, П.І. Губань, В.Г. Іванькіна) – К., 2001. – 248 с.
32. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства, М.: - Высшая школа, 1988 г.
33. ЕНиР. Сборник Е1. Внутривозовые транспортные работы / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 40 с.
34. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.
35. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.
36. ЕНиР. Сборник Е5 Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1 Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987
37. ЕНиР. Сборник Е5 Монтаж металлических конструкций. Выпуск 3 Мосты и трубы / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987
38. ЕНиР. Сборник Е8 Отделочные покрытия строительных конструкций. Выпуск 1 Отделочные работы / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987
39. Посібник з розробки ПОБ і ПВР (до ДБН А.3.1.-5-96) К.; НДІБВ, 1997 р. Рогозін В.В. Методичні вказівки «Приклади розрахунків об'єктних будівельних генеральних планів при будівництві одноповерхових промислових будівель» в курсових і дипломних проектах з курсу «Організація і планування будівельного виробництва» для студентів напряму підготовки «Будівництво» всіх форм навчання – Кривий Ріг, КТУ, 2011
40. Рогозін В.В. Методичні вказівки до курсового, дипломного проектування та самостійної роботи з дисципліни «Організація і планування будівельного виробництва» з теми «Складання календарних планів будівництва одноповерхової промислової будівлі» для студентів напряму підготовки «Будівництво» всіх форм навчання – Кривий Ріг, КТУ, 2011
41. Соколов Г.К. Выбор кранов и технических средств для монтажа строительных конструкций. Учеб. пособие / Моск. гос. строит. ун-т. — М: МГСУ, 2002г. — 180с.
42. Бондаренко В.М., Суворкин Д.Г. Железобетонные и каменные конструкции.: Учеб. Для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство». – М.: Высш. шк. 1987.-384 с.: ил.
43. Проектирование железобетонные конструкций: Справоч. пособие / А.Б. Гольшев, В.Я. Бачинский, В.П. Полищук и др.: Под ред. А.Б. Гольшева. – К.: Будівельник, 1985. – 496 с.
44. ДБН А.2.2-1-95 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. основні положення проектування.
45. Рекомендации по проектированию монолитных железобетонных перекрытий со стальным профилированным настилом - Москва "СТРОЙИЗДАТ" 1987г.
46. Мещерин В., Храпко М.. Самоуплотняющийся бетон / СПб. 2009.

47. Троян В.В. Молекулярная архитектура суперпластификаторов как фактор, определяющий функциональность бетонов / М-лы 10-й Межд. научно-практ. конф. «Дни современного бетона». – Запорожье: «Планета», 2008. – с.162-179.
48. Й. Штарк, Б.Вихт. Долговечность бетона. / Пер. с нем. – А. Тулаганова. Под ред. П. Кривенко. Киев., «Оранта», 2004, 293 с.
49. Демчина Б.Г., Світий Р.М., Чень Р.І., Дослідження роботи нерозрізних пінобетонних армованих балок неавтоклавного твердіння // VII Міжнар. Симпозіум “Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій”. – К., 2007. – С.425-430.
50. Липовский В. М. Сборный железобетон: Справочник. Л.: Стройиздат, 1990. 144 с.
51. Горохов Е. В., Югов А. М., Веретенников В. И. Учёт явления систематической неоднородности свойств тяжелого бетона по объему элементов при выборе безопасных конструктивных систем зданий // Безопасность эксплуатируемых зданий и сооружений. М.: 2011. С. 146-167.
52. Лещинский А. М. Систематическая неоднородность прочности тяжелого бетона в сборных железобетонных изделиях, формируемых на виброплощадках: дис. канд. техн. наук. Киев: 1981. 202 с.
53. Öztürk T., Kloggel O., Grübl P. Propagation of ultrasound in concrete – Spatial distribution and development of the Young’s modulus // BB 85-CD Intern. sympos. Non-Destructive Testing in Civil Engineering. Berlin: 2003. URL: <http://www.ndt.net/article/ndtce03/papers/v065/v065.htm>
54. Soshiroda T. Effects of bleeding and segregation on the internal structure of hardened concrete // RILEM Proceedins 10.. Cambridge: University Press, 1990. Pp. 253-260.
55. Залесов А. С., Кодыш Э. Н., Лемыш Л. Л., Никитин И. К. Расчет железобетонных конструкций по прочности, трещиностойкости и деформациям. М.: Стройиздат, 1988. 320 с.
56. Yuasa N., Kasai Y., Matsui I. Inhomogeneous Distribution of Compressive Strength from Surface Layer to Interior of Concrete in Structures // Special Publication. 2002. Vol. 192. Pp. 269-282.
57. Arioglu N., Girgin C. Discussion on paper // Magazine of Concrete Research. 1999. Vol. 51. No. 3. Pp. 217-225.
58. Карпепко Н. И. Общие модели механики железобетона. М.: Стройиздат, 1996. 416 с.
59. Шамбан И. Б. Управление однородностью прочности бетона путем выбора рациональных технологических решений: дис. канд. техн. наук. Ровно: 1983. 197 с.
60. Афанасьев А. А. Интенсификация работ при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона. М.: Стройиздат, 1990. 384 с.
61. Красновский Б. М. Инженерно-физические основы методов зимнего бетонирования. М.: Изд-во ГАСИС, 2004. 470 с.
62. Руководство по прогреву бетона в монолитных конструкциях / РААСН, НИИЖБ. М.: 2005. 275 с.
63. ГОСТ Р 53231-2008. Бетоны. Правила контроля и оценки прочности.
64. Хаютин Ю. Г. Монолитный бетон: Технология производства работ. М.: Стройиздат, 1991. 576 с.

65. Улыбин А. В. О выборе методов контроля прочности бетона построенных сооружений // Инженерно- строительный журнал. 2011. №4(22). С. 10-15. 24. ГОСТ
66. Мадатян С.А. Новые технологии и материалы для арматурных работ в монолитном железобетоне // Технологии бетонов. – № 3,2006. С. 52-54.
67. Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Маляренко А.А., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А.. Вычислительный комплекс SCAD. М.: Издательство АСВ, 2007. – 592с.
68. Й. Штарк, Б.Вихт. Долговечность бетона. / Пер. с нем. – А. Тулаганова. Под ред.. П. Кривенко. Киев., «Оранта», 2004, 293 с.
69. Алексеев С.Н., Иванов Ф.М., Модры С., Шиссль П. / Долговечность железобетона в агрессивных средах: Совм. изд. СССР - ЧССР - ФРГ - М.: Стройиздат, 1990. - 320 с.
70. Пухонто, Л.М. Долговечность железобетонных конструкций инженерных сооружений : монография / Л.М. Пухонто. – М. : АСВ, 2004. – 425 с.