

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії машин, споруд та технологій факультет
(назва факультету)

Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту
магістра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему:

**Проект будинку з адміністративними, складськими
фасувальними приміщеннями ПрАТ
«Дережнянський молочний завод»**

Виконав: студент (ка) 2 курсу, групи МБд-2

спеціальності 192

Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

Побережна Г.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

к.т.н., ст.викл Чорномаз Н.Ю.

(наук ступінь, вч. звання, прізвище та ініціали)

Рецензент

(наук ступінь, вч. звання, прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2019

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра Будівельної механіки

Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр

Напрямок підготовки 19 Архітектура та будівництво

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Ковальчук Я.О.

«_____» _____ 201__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Побережна Галина Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект будинку з адміністративними, складськими фасувальними приміщеннями ПрАТ «Дережнянський молочний завод»

Конструкцій

Керівник роботи Чорномаз Наталя Юріївна, к.т.н., ст. викл.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від «_____» _____ 201__ року №_____

2. Термін подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Спеціальна частина	Чорномаз Н.Ю. к.т.н., ст.викл .		
Організаційно-економічна частина	Мельник Л.М., к.т.н., доцент		
Охорона праці	Каспрук В.Б., к.т.н., доцент		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Стручок В.С., ст. викладач		
Екологія	Лясота О.М., к.т.н., доцент		
Нормконтроль	Данильченко С.М., ст. викладач		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка

Студент _____
(підпис)

Побережна Г.В. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Чорномаз Н.Ю. _____
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

1. АРХІТЕКТУРА

- 1.1 Загальна характеристика ділянки
 - 1.1.1 Географічне положення ділянки
 - 1.1.2 Кліматичні умови
 - 1.1.3 Транспортні зв'язки
 - 1.1.4 Інженерно-геологічні та гідрологічні умови ділянки
- 1.2 Генеральний план
 - 1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення
 - 1.2.2 Розбивочний план вертикальне планування
 - 1.2.3 Техніко економічні показники
- 1.3 Теплотехнічний розрахунок стін
 - 1.3.1 Матеріали для зведення корпусу молокозаводу
- 1.4 Санітарно-технічне обладнання
- 1.5 Внутрішній водопровід і каналізація
- 1.6 Опалювання і вентиляція
 - 1.6.1 Опалювання
 - 1.6.2 Вентиляція
- 1.7 Електропостачання і електроустаткування
 - 1.7.1 Силові електроспоживачі
 - 1.7.2 Електроосвітлення
 - 1.7.3 Зовнішнє електроосвітлення

2 РОЗРАХУНОК ТА КОНСТРУЮВАННЯ ФУНДАМЕНТУ ПІД КОЛОНУ СЕРЕДНЬОГО РЯДУ

- 2. 1 Матеріали для проектування
- 2. 2 Навантаження на фундамент
- 2. 3 Розрахунок вертикальної арматури підколінника
- 2. 4 Розрахунок арматури підосви фундаменту
 - 2. 4.1 Розрахунок в напрямку довгої сторони
 - 2. 4.2 Розрахунок в напрямку короткої сторони

3.ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

- 3.1 Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика
- 3.2 Навантаження на фундаменти
- 3.3 Визначення розрахункової глибини промерзання ґрунту
- 3.4 Визначення розмірів підосви стовпчатого фундаменту
 - 3.4.1 Визначення розмірів підосви стовпчатого фундаменту під колону К3
 - 3.4.2 Визначення розмірів підосви фундаменту під колону К1 та К2

4.ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

- 4.1 Характеристика методів виконання робіт
- 4.2 Вибір монтажного крану для монтажу конструкцій
- 4.3 Визначення трудомісткості та термінів будівництва
 - 4.3.1 Визначення обсягів загально-будівельних робіт
 - 4.3.2 Визначення трудомісткості робіт
- 4.4 Побудова сіткового графіка
- 4.5 Розрахунок тимчасових адміністративно-побутових будинків
- 4.6 Розрахунок площ складів

- 4.7 Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчика
- 4.8 Забезпечення будівництва електроенергією
- 4.9 Технологічна карта на монтаж плит перекриття
 - 4.9.1 Сфера застосування
 - 4.9.2 Організація та технологія будівельного процесу
 - 4.9.3 Техніко-економічні показники
 - 4.9.4 Матеріально-технічні ресурси
- 4.10 Технологічна карта на влаштування покрівлі
 - 4.10.1 Сфера застосування технологічної карти
 - 4.10.2 Організація і технологія виконання робіт
 - 4.10.3 Калькуляція трудових витрат
 - 4.10.4 Матеріально-технічні ресурси
 - 4.10.5 Вимоги безпеки праці
- 5. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА
 - 5.1 Порівняння конструкцій
- 6. ОРГАНІЗАЦІЙНО- ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА
 - 6.1 Кошторисні розрахунки
 - 6.2 Визначення об'ємів робіт
 - 6.3 Техніко-економічні показники за проектом
- 7. ОХОРОНА ПРАЦІ
 - 7.1 Законодавство України про охорону праці
 - 7.2 Вимоги при закладанні колон
 - 7.3 Вентиляційна установка
 - 7.3.1 Законодавство України про безпеку в надзвичайних ситуаціях
 - 7.3.2 Загальні положення
 - 7.3.3 Вплив ударних хвиль при вибуху
- РОЗДІЛ 8. ЕКОЛОГІЯ
 - 8.1 Екологічні проблеми будівельної галузі
 - 8.2 Забруднення довкілля при зведенні промислової будівлі
 - 8.3 Заходи по зменшенню забруднення довкілля при будівництві промислових будівель
- ВИСНОВКИ
- ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Вступ

Будівлі і споруди відіграють важливу роль в житті суспільства і суттєво впливають на спосіб життя людей. Кількість та якість зведених будівель і споруд є об'єктивним показником розвитку економіки держави, її науки, культури і виробництва, а також добробуту народу. Життя і побут людей значною мірою залежать від наявності необхідних будівель і споруд, їх відповідності своєму призначенню, технічного стану, а також ступеня збереження та забезпечення експлуатаційної придатності. Кожна будівля і споруда характеризується відповідними експлуатаційними властивостями, які мають зберігатися протягом всього терміну служби завдяки технічно правильній експлуатації. При проектуванні каркасу будівлі використовуються залізобетонні конструкції, у зв'язку з такими перевагами: надійність, менша трудомісткість при збиранні, доставці елементів каркасу на будівельний майданчик, можливість демонтажу після закінчення строку експлуатації будівлі.

Навкруги будівлі розташовані ділянки озеленення. Прийняті в проекті конструктивні і планувальні рішення забезпечують захист об'єкту від вітру і зайвого шуму. Запроектована будівля відповідає нормам і вимогам протипожежного захисту.

Склад побутових приміщень призначений мінімально необхідним. З огляду на все вище сказане, в даному дипломному проекті виконано проектування адміністративно складського приміщення молокозаводу в м. Деражня Хмельницької області. Дана будівля відповідає всім сучасним вимогам об'ємно-планувальних рішень та енерго зберігання, має яскраво виражений архітектурний вигляд та високе технічне оснащення.

1. Архітектура

1.1 Загальна характеристика ділянки

1.1.1 Географічне положення ділянки

Ділянка будівництва молокозаводу розташована у місті Деражня . Деражня є районним центром, а Деражнянський район є одним з найбільших районів Хмельницької області. Місто розташоване на Подільській височині в східній частині Правобережного лісостепу. Займає центральну частину Хмельницької області. Находиться завод в центральній частині міста . Найближчий населений пункт с.Теперівка неподалік є річка Вовк.

Територія молокозаводу лежить на плато. При загальному огляді поверхня території має рівнинний, злегка хвилястий характер. Споруда розташована як і вся Хмельницька область в межах Волино-Подільської плити яка є частиною давньої Східно-Європейської платформи вік цієї платформи становить понад 500 мільйонів років, вона не лежить до найдавніших ділянок суші.

1.1.2 Кліматичні умови

Згідно з кліматичним районуванням території України м. Деражня відноситься до зони У-ІІ, зони значного зволоження в окремі періоди року.

Клімат району помірно – континентальний характеризується такими показниками:

- середньорічна температура повітря +6,9°C;
- мінімальна температура повітря -34°C;
- максимальна температура повітря +37°C.

- Найтепліший місяць липень з середньою температурою +18,4°C, найхолодніший місяць – січень з середньою температурою – 5,4 °C.
- Тривалість періоду з середньодобовими температурами нижче 0°C складає 112 днів.

- Дата переходу середньодобової температури: через 0°C – 15.03 і 23.11 восени, через 5°C- 6.04 навесні і 27.10 восени, через 10°C -26.04 навесні і 30.09 восени.
- Середньорічна кількість опадів 590мм, з яких в теплий період року випадає 439 мм, в холодний – 151мм. Середня з найбільших висот снігового покриву – 24см. Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0,8м.
- На території міста знаходяться повітряні маси з Атлантичного океану . Взимку вони приносять потепління, відлигу, велику хмарність, опади у вигляді дощу або мокрого снігу. Влітку – прохолодну, туманну та дощову погоду.
- На весні і на початку осені на території району проникає континентальне арктичне повітря, яке приносить різке похолодання. У зимку суди вриваються повітряні маси зі сходу Євразії, які приносять холодну погоду.
- Деражня входить до складу Центрального агрокліматичного району області, який називають “холодним Поділлям”. Але незважаючи на те, що тут найкоротше і найхолодніше літо, найбільше днів зі сніговим покривом, порівняно з Північним та Південним агрокліматичними районами, в районі є всі умови для життя і господарської діяльності людини. Також достатньо світла, тепла і вологи, тобто всіх життєво необхідних чинників.
- Завдяки сприятливим кліматичним умовам, в яких знаходиться, на її Деражня території формується багатий органічний світ. Він був представлений лучно-степовою рослинністю, яка вкривала долини рік, водорозділи.

1.1.3 Транспортні зв'язки

Близьке розташування до Хмельницького, центральне положення та Деражнянського району в межах області сприяють розвитку економіки, торгівлі та транспорту.

Промисловий район Деражні розташований на торгівельних шляхах, які забезпечують її зв'язок із Києвом, Одесою, Донбасом, Придністров'ям, Буковиною, а також країнами Європи: Румунією, Угорщиною, Польщею тощо.

В м. Деражня є такі транспортні види як залізничний у місті є станція , та автомобільний через місто проходить важлива дорога “Хмельницьк - Вінниця” . Одним не доліком міста є це відсутність об'їзної дороги це створює додаткові затори як і для вантажного так і для легкового транспорту.

1.1.4 Інженерно-геологічні та гідрологічні умови ділянки

Геологічні дослідження ділянки та аналіз ґрунту вибуриною з шурфів показав що на території сховища є такі ґрунти :

- родючий шар – 0,5 м;
- супісок – 3,25 м;
- суглинок туго пластичний – 2,1 м;
- глина напівтверда 3,6 м.

У Деражні в багатьох місцях межиріччя майже плоскі, що ускладнює дренаж атмосферних вод, сприяє надмірному зволоженню ґрунтів і приводить до оглеювання чорноземів. Тут поширені карстово-просадочні западини різної форми і розділів. Раніше вони були заповнені водою і утворювали невеликі озерця. Зараз це територія осушена і розорюється. В нашому випадку ґрунтові води залягають на глибині 7 м від поверхні

1.2 Генеральний план

1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення

Місце положення визначалось таким чином щоб в майбутньому були всі умови для нормального його функціонування і розвитку в мінімальні строки.

Основні критерії вибору місця :

наявність зручного місця для будівництва картоплесховища та додаткових будівель;

- природні умови, топографічні, геологічні, гідротехнічні, метеорологічні;
- наявність полів на яких буде вирощуватись велика рогата худоба для подальшої переробки її продукції ;
- наявність залізних і автомобільних доріг;
- розмір витрат на будівництво доріг для здійснення транспортних зв'язку в період будівництва та експлуатації підприємства;
- наявність в районі будівництва робочої сили і житлового фонду;
- наявність ринку збуту для молочної продукції;
- енергетичні ресурси;
- наявність ділянок для скидання й очищення стічних вод;
- можливість кооперування з іншими підприємствами в районі.

Місце будівництва вибрано після інженерних вишукувань після обстеження місцевих умов будівництва для отримання відомостей, які висвітлюють всі фактори, що мають значення як для будівництва підприємства, так і для його експлуатації.

При виборі майданчика під будівництво ми керувалися наступними фактори:

- достатні розміри ділянки і можливість подальшого розширення підприємства;
- зручність конфігурації ділянки;
- топографічні умови ділянки та прилеглої місцевості, забезпечення мінімальними витратами на земляні роботи по плануванню майданчика під будівлі та транспортні шляхи;
- задовільно геологічні та гідрогеологічні умови,
- можливість будівництва без застосування дорогих штучних основ і глибоких фундаментів;

Можливість приєднання молокозаводу до станції для отримання електроенергії. Неподалік знаходяться лінії електропередач районного значення.

Санітарно-гігієнічні норми задовільні, віддаль від дороги достатня щоб не надходили вібрації на підприємство.

Територія пощадки під забудову на границі території міста Деражня та полів з зеленою зоною.

1.2.2 Розбивочний план вертикальне планування

Територія молокозаводу проходить в нульових відмітках. Водовідвід для стікання води передбачений відмостками похилом 20 % до сторони зелених зон на території передбачено автомобільні шляхи шириною від 12 м до 18 м та тимчасова стоянка для автомобілів шириною 24 м та загальною довжиною 382 м . Повздовжній профіль автомобільних шляхів та стоянки плавно лягає на існуючий рельєф та в місцях збору води передбачені лотки для відведення дощових вод які надалі очищаються. Поперечний профіль спроектовано двоскатний похилом 20 % завдяки чому дощові води не збираються по середині проїзної частини та стоянок що насамперед перешкоджає перезволоженню дорожнього одягу та подальшому його руйнуванню. Зелених зон передбачено планування та спряження з існуючим рельєфом. Найвища відмітка 287, найнижча 281. Відмітка 0,000 молокозаводу дорівнює на плані 283,5.

1.2.3 Техніко економічні показники

Загальна площа території молокозаводу 126344,5 м²,
сума асфальтобетонного покриття 31620 м², площа зелених зон 67148 м²,

Експлікація будівель та споруд

Картоплесховище	10104 м ²
Крохмальний цех	8249 м ²
Водойми для оборотного водопостачання 3 шт.	7684 м ²
Вагова	130 м ²

Прохідна	48 м ²
Відкрита стоянка автомобілів	9168 м ²
Трансформаторна підстанція	100м ²
Газо розподільний пункт	25 м ²
Адміністративна будівля висотою 2 поверхи	1200 м ²
Насосна	39 м ²

1.3 Теплотехнічний розрахунок стін

Необхідний опір теплопередачі стінових огорожувальних конструкцій (камінь пісковик) відповідають санітарно-гігієнічним і комфортним умовам, визначають за формулою:

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_e - t_n)}{\Delta t^n \cdot \alpha_e} = \frac{1 \cdot (16 + 15)}{4,43 \cdot 8,7} = 0,804$$

де $n=1$ - коефіцієнт, прийнятий залежно від положення зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій по відношенню до зовнішнього повітря по таб_{тв} = 16°C - розрахункова температура внутрішнього повітря, яка приймається згідно ГОСТ 12.1.005-88 і нормам проектування промислових будівель і споруд;

$t_n = -15^\circ\text{C}$ - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, що дорівнює середній температурі найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92 за ДСТУ-Н Б В.1.1 -27:2010;

$\Delta t^n = 4,43$ - нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, що приймається за табл. 2 * СНиП II-3-79** залежно від температури точки роси $t_p = 11,57^\circ\text{C}$ (прийнятої за додатком 1 Посібника до СНиП II-3-79***) і $t_b = 16^\circ\text{C}$;

$\alpha_b = 8,7$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій, що приймається за табл. 4 СНиП II-3-79**.

Опір теплопередачі R_o , $m^2 \times ^\circ C / Вт$, захисної конструкції слід визначати за формулою:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H}$$

де R_k - термічний опір огорожувальної конструкції, $m^2 \times ^\circ C / Вт$, визначається за формулою

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n,$$

де R_1, R_2, \dots, R_n - термічні опори окремих шарів огорожувальної конструкції, $m^2 \times ^\circ C / Вт$, що визначаються за формулою:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

де δ - товщина шару, м;

λ - розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару, $Вт / (м \times ^\circ C)$,

$\alpha_H = 23 \text{ Вт} / (м \times ^\circ C)$ - коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції. (СНиП II-3-79**, т.6)

$$\text{л. 3 * СНиП II-3-79**}; R_0^{mp} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_n}$$

Захисна конструкція складається їх трьох шарів:

- Утеплювач з штукатуркою по сітці товщиною $\delta_1 = 83 \text{ мм}$ і з коефіцієнтом теплопровідності $= 69 \text{ Вт} / (м \times ^\circ C)$
- Камінь пісковик з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda_2 = 0,041 \text{ Вт} / м \times ^\circ C$.
- Штукатурка товщиною $\delta_1 = 20 \text{ мм}$ і з коефіцієнтом теплопровідності $= 47 \text{ Вт} / (м \times ^\circ C)$

$$\delta_{ym} = \left(R_o^{mp} - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \cdot \lambda_{ym}$$

$$\delta_{ym} = \left(0,804 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0005}{58} - \frac{0,0005}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,041 = 0,041 \text{ м} = 41 \text{ мм}$$

Приймаємо пресований пінопласт мінераловатний утеплювач товщиною 80 мм відповідно до конструкції віконних проїомів і забезпечення жорсткості стін.

1.3.1 Матеріали для зведення корпусу молокозаводу

Для фундаменту використовувався залізобетон класу С12/15, фундаментна балка виготовлялась з залізобетон класу С25/30. Колони виливались з залізобетону класу С20/25. Підлога заливалась з бетону двох класів армований класу С8/10 та верхній шар з класу С20/25 від в подальшому шліфується. Арматура закладена в елементи двох класів А 240 С та А 400 С (діаметр в залежності від розрахунку несучого навантаження на елемент) Для наведених елементів обрався бетон саме через можливість вилити з нього конструкції різних форм, він погано працює на стиск, метал в умовах вологи від конденсату картоплі скоріше буде покриватись з корозією.

Ферми та зв'язки виготовлятимуться з профільних труб 80x4. Ферми зв'язки та фахверки виготовлятимуть зі сталі С 245 та зварюватимуться між собою електродами С-42. Переваги цього матеріалу в його легкості, швидкості спорудження та економії коштів. Для запобігання корозії ферми зашиваються профільним настилом з використанням паро та гідроізоляції та фарбуються емалевими фарбами.

1.4 Санітарно-технічне обладнання

Об'єкт забезпечений необхідними інженерними комунікаціями, системами опалення, вентиляції, водопостачання і каналізації, мережами електропостачання та мережами повітропостачання.

Опалення та гаряче водопостачання передбачається від котельні. Електропостачання від трансформаторної підстанції. Нагнітання повітря від компресорної.

1.5 Внутрішній водопровід і каналізація

У конструкції будівлі передбачені системи:

- господарсько-питного і протипожежного водопроводу;
- гарячого водопостачання;
- господарчо-побутової каналізації.

Будинок має два введення холодної води, приєднаних до різних зовнішніх водовідведень. На території підприємства передбачено котельна станція. Для обліку водоспоживання будівлі передбачаються:

- водомірний вузол для холодного водопостачання будівлі;
- вузол обліку тепла.

Крім того, лічильники холодної і гарячої води встановлюються на кожній лінії розливу.

Робота насосної станції передбачена в автоматичному режимі залежно від тиску води в системі водопостачання.

У насосній станції встановлюються дві групи насосів:

1 група – насоси протипожежного водопостачання 2 шт.;

2 група – насоси господарчо-побутового водопостачання.

Насосна станція відноситься до 1 категорії.

Господарсько-питний і протипожежний водопровід передбачений для підведення води до санітарних приладів, поливальних і пожежних кранів. Водопровід гарячої води – для підведення до санітарних приладів і поливальних кранів в сміттєвих камерах.

Господарчо - побутова каналізація призначена для відведення господарчо-побутових стічних вод у проміжний відстійник для часткового освітлення розчину вода - молоко та другий від санітарних приладів у вуличний каналізаційний колектор.

1.6 Опалювання і вентиляція

1.6.1 Опалювання

Передбачено дві самостійні системи опалювання: система опалювання службових приміщень; система опалювання приміщень суспільного призначення.

Як нагрівальні прилади прийняті радіатори з номінальним тепловим потоком 1 секції 0,16кВт. Система опалювання передбачена з нижньою розводкою яка має магістралі для подачі гарячої води і зворотню магістраль трубопроводів. Стояки систем опалювання запроектовані для службової частини будівлі однотрубними П – подібними а для приміщень суспільного призначення двотрубними вертикальними.

Для регулювання тепловіддачі опалювальних приладів на однотрубних стояках передбачаються крани регулюючі подвійного регулювання, а для двотрубних стояків крани кулькові.

Магістральні трубопроводи систем опалювання і трубопроводи опалювальних стояків передбачені із сталевих водогазопровідних труб і сталевих електрозварювальних труб.

У теплових вузлах кожного будинку встановлюються тепломіри, що враховують роздільне теплове навантаження на опалювання і гаряче водопостачання.

Гаряче водопостачання здійснюється по відкритій схемі з установкою регулятора температури.

1.6.2 Вентиляція

Повітрообмін приміщень визначені для промислової частини будівлі по крайностям, а для приміщень суспільного призначення з умов забезпечення санітарної норми подачі зовнішнього повітря в ці приміщення.

Вентиляція будинку прийнята припливно - витяжна природна.

Витяжка (через вентиляційні канали, розміщені біля випарних апаратів, ванних цехах для зброджування молока на казеїн і санвузлах, приток неорганізований через нещільність віконних і дверних отворів. Вентиляційні

канали прийняті прямокутної форми і розташовуються у внутрішніх капітальних стінах.

У приміщеннях суспільного призначення вентиляція припливно - витяжна механічна.

1.7 Електропостачання і електроустаткування

1.7.1 Силові електроспоживачі

Силовими електро споживачами будівлі є: електроприводи підймальних механізмів, насоси протипожежного і питного водопостачання, сантехнічної вентиляції. Всі силові системи які споживають і будівлю живляться від електро - розподільних пристроїв.

1.7.2 Електроосвітлення

Проектом передбачений пристрій робочого аварійного (евакуаційного), ремонтного освітлення в службових, санітарних і адміністративно-суспільних приміщеннях будівлі. Всі мережі електроосвітлення живляться від розподільних пристроїв.

1.7.3 Зовнішнє електроосвітлення

Проектом передбачений пристрій зовнішнього електроосвітлення території заводу - вуличними світильниками з натрієвими лампами високого тиску. Управлінням зовнішнім електроосвітленням передбачено від панелей зовнішнього освітлення На вулицях категорії В, на пішохідних вулицях поза громадським центром, на внутрішньо дворових територіях, а також на будь-яких вулицях, вертикальна освітленість на вікнах цеху будинків та допоміжних корпусів не повинна перевищувати 5 лк. Над кожним входом у приміщення або поряд з ним повинні бути встановлені світильники, які забезпечують рівні середньої горизонтальної освітленості не менше: - на площадці основного входу - 6 лк.

2.5 Розрахунок та конструювання фундаменту під колону середнього ряду

2.5.1 Матеріали для проектування

Для проектування фундаменту використовуємо такі матеріали:

1) бетон В15 з характеристиками:

$$R_b = 8,5 \text{ МПа}, \quad R_{bt} = 0,75 \text{ МПа}, \quad E_b = 25 \cdot 10^3 \text{ МПа};$$

2) арматуру А 400С з $R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа}$, $E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$;

3) глибина промерзання ґрунту $h = 135 \text{ см}$;

4) розрахунковий опір ґрунту $R_o = 188 \text{ кПа}$.

2.5.2 Навантаження на фундамент

Фундамент працює у складі поперечної рами, тому зусилля на обрізі фундаменту:

Збір навантажень від ваги покриття, колон, стінових панелей, снігового і кранового навантаження проводиться в розділі механіка ґрунтів основи та фундаменти.

За результатом розрахунку на ЕОМ, були отримані наступні розрахункові значення для розрахунку фундаментів під колону для 2-ї групи граничних станів:

- для колони крайнього ряду: $M = -1.76 \text{ кНм}$

$$N = -518.98 \text{ кН}$$

$$Q = 2.28 \text{ кН}$$

- для колони середнього ряду: $M = 0 \text{ кНм}$

$$N = -1526.27 \text{ кН}$$

$$Q = 0 \text{ кН}$$

В першому наближенні визначаємо площу підшви фундаменту:

$$A = \frac{N_{II}}{R_o - \bar{\gamma} \cdot d} = \frac{1526.27}{188 - 20 \cdot 1.35} = 9.48 \text{ м}^2$$

Розраховуємо близький за площею фундамент з розмірами підшови $b = 3.0$ м, $l = 3.3$ м. Тоді площа $A = 3 \cdot 3.3 = 9.9 \text{ м}^2$

Моментом опору:

$$W = (b \cdot l^2) / 6 = (3 \cdot 3.3^2) / 6 = 5.45 \text{ м}^3$$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при ширині фундаменту $b = 3$ м.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = \frac{1.2 \cdot 1.0}{1.0} [0.36 \cdot 1.0 \cdot 3 \cdot 18.2 + 2.43 \cdot 1.35 \cdot 18.2 + 4.99 \cdot 16] = 191.04 \text{ (кПа)};$$

Середній тиск під підшовою фундаменту дорівнює:

$$p = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma}d = \frac{1526.27}{9.9} + 20 \cdot 1.35 = 181.7 \text{ (кПа)};$$

Перевіряємо виконання умови: $P = 181.7 \text{ кПа} < R = 191.04 \text{ кПа}$.

Перевіряємо виконання умов:

$$p = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma}d + \frac{M + Q \cdot h_f}{W} = \frac{1526.27}{9.9} + 20 \cdot 1.35 + \frac{0 + 0 \cdot 1.35}{5.83} = 181.17 \text{ кПа} < 1.2 \cdot R = 238.8 \text{ кПа}.$$

$$p = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma}d - \frac{M + Q \cdot h_f}{W} = \frac{1526.27}{9.9} + 20 \cdot 1.35 - \frac{0 - 0 \cdot 1.35}{5.83} = 181.17 \text{ кПа} > 0$$

Перевіряємо ексцентриситет, який повинен бути: $e \leq \frac{1}{6} = \frac{3.6}{6} = 0.6 \text{ м}$

$$e = \frac{M + Q \cdot h_f}{N + \gamma \cdot h_f \cdot A} = \frac{0 + 0 \cdot 1.35}{1526.27 + 20 \cdot 1.35 \cdot 9.9} = 0 \text{ м} < 0.6 \text{ м}$$

Оскільки всі умови виконуються, то фундамент задовольняє вимоги щодо обмеження крайового тиску.

2.5.3 Розрахунок вертикальної арматури підколінника

Підколонник працює на позакентровий стиск. Розрахунок ведемо на дію комбінації зусиль $M = -859,616 \text{ кНм}$; $N = -1184,78 \text{ кН}$; $Q = -126,72 \text{ кН}$.

Розрахунок ведемо в перерізі 1 – 1 в місці з'єднання підколонника з підшовою.

Зусилля в перерізі:

$$M_1 = M + Q h_l = 859,616 + 126,72 \cdot 0,6 = 935.65 \text{ кНм}.$$

$$N_1 = N + G_{II} = N + b_s h_s h_l \rho_b(10) \gamma_f = 1184,78 + 1 \cdot 1,4 \cdot 0,6 \cdot 2,5 \cdot 10 \cdot 1,1 = 1207.88 \text{ кН}.$$

$$\text{Початковий ексцентриситет } e_0 = \frac{M_1}{N_1} = \frac{935.65}{1207.88} = 0,775 \text{ м.}$$

Розрахунковий переріз підколонника коробчатий, який зводимо до двотаврового.

$$N_1 = 1207.88 \text{ кН} \leq R_b b_f' h_f' = 8,5 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 10^3 = 1700 \text{ кН.}$$

$$e = e_0 + 0,5h_s - a = 0,775 + 0,5 \cdot 1,4 - 0,07 = 1,405 \text{ м.}$$

Необхідна площа перерізу арматури при симетричному армуванні:

$$A_s = A_s^1 = \frac{N_1 [e - (h_0 - 0,5\chi)]}{R_s (h_0 - a^1)} = \frac{1207.88 [1,405 - (1,33 - 0,5 \cdot 0,143)]}{365 \cdot 10^3 \cdot (1,33 - 0,07)} = 0,00385 \text{ м}^2,$$

де $h_0 = h - a = 140 - 7 = 133 \text{ см}$,

$$\chi = \frac{N_1}{R_b b_f} = \frac{1207.88}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0} = 0,143 \text{ м}$$

Мінімальна площа перерізу арматури

$$A_{s,\min} = 0,0005 b_s h_0 = 0,0005 \cdot 100 \cdot 133 = 6,65 \text{ см}^2,$$

де $\mu_{\min} = 0,0005$ (за табл.38 [1]).

Оскільки $A_s = 11 \text{ см}^2 > A_{s,\min} = 6,65 \text{ см}^2$, то приймаємо 4 –20 А 400С, площею

$$A_s = 12.56 \text{ см}^2.$$

Розрахуємо поперечну арматуру підколонника.

Оскільки $e_0 = 0,775 \text{ м} > \frac{h_c}{6} = \frac{0,6}{6} = 0,1 \text{ м}$, то визначення необхідної площі

поперечного армування підколонника зводиться до:

$$\dot{I}_e = 0.8 [\dot{I} + Q \cdot \sigma - N(h_c / 2)] = 0.8 [859,616 + 126,72 \cdot 0.6 - 1184,78(0.6 / 2)] = 464.17 \text{ кНм,}$$

$$\dot{A}_s = \frac{M_k}{0.9 \cdot \dot{I}_i \cdot R_s} = \frac{464.17}{0.9 \cdot 0.9 \cdot 365 \cdot 10^3} = 0.00157 \text{ м}^2$$

Призначаємо армування зварними каркасами із арматури 5 – 25 А 400С, площею $A_{sw} = 24.54 \text{ см}^2$ з кроком $s_w = 15 \text{ см}$

2.5.4 Розрахунок арматури підшви фундаменту

2.5.4.1 Розрахунок в напрямку довгої сторони

Підошва працює вцілому на згин від реактивного тиску ґрунту.
Розраховуємо міцність нормальних перерізів в місцях зміни висоти.

Розрахунок в напрямку більшої сторони ведемо на дію комбінації:

$$\sigma_{\max} = 159,6 \text{ кПа}; \quad \sigma_{\min} = -49,36 \text{ кПа.}$$

Розрахунок в перерізі 3-3

Тиск під підошвою в перерізі :

$$\sigma_3 = \sigma_{\min} + \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{a_f} (a_f - a_1) = -49,36 + \frac{159,6 + 49,36}{3,6} (3,6 - 0,85) = 110,26$$

Середній тиск на ділянці a_1 : $\sigma_m = \frac{\sigma_3 + \sigma_{\max}}{2} = \frac{110,26 + 159,6}{2} = 134,93 \text{ кПа.}$

Величина згинаючого моменту в перерізі 3 – 3

$$M_3 = \sigma_m \cdot b_f \cdot \frac{a_1^2}{2} = 134,93 \cdot 3,0 \cdot \frac{0,85^2}{2} = 146,23 \text{ кНм.}$$

Необхідна площа арматури в перерізі 3 – 3 :

$$A_{s3} = \frac{M_3}{0,9 \cdot h_{o1} \cdot R_s} = \frac{146,23}{0,9 \cdot 0,255 \cdot 365 \cdot 10^3} \cdot 10^4 = 17,46 \text{ см}^2.$$

Розрахунок в перерізі 4-4:

Тиск під підошвою в перерізі :

$$\sigma_4 = \sigma_{\min} + \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{a_f} (a_f - a_2) = -49,36 + \frac{159,06 + 49,36}{3,6} (3,6 - 1,55) = 69,32 \text{ кПа.}$$

Середній тиск на ділянці a_2 : $\sigma_m = \frac{\sigma_4 + \sigma_{\max}}{2} = \frac{69,32 + 159,06}{2} = 114,19 \text{ кПа.}$

Величина згинаючого моменту в перерізі 4 – 4

$$M_4 = \sigma_m \cdot b_f \cdot \frac{a_2^2}{2} = 114,19 \cdot 3,0 \cdot \frac{1,55^2}{2} = 411,52 \text{ кНм.}$$

Необхідна площа арматури в перерізі 4 – 4.

$$A_{s4} = \frac{M_4}{0,9 \cdot h_{o2} \cdot R_s} = \frac{411,52}{0,9 \cdot 0,555 \cdot 365 \cdot 10^3} \cdot 10^4 = 22,57 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 18 стержнів \rightarrow 14 А 400С з площею $A_s = 27,7 \text{ см}^2$, крок стержнів 0,25 м.

2.5.4.2 Розрахунок в напрямку короткої сторони

Розрахунок ведемо на дію середнього тиску $\sigma_m = 166.01$ кПа в місцях зміни підшви.

Значення моменту в перерізі 5 – 5 :

$$M_5 = \sigma_m \cdot a_f \cdot \frac{b_1^2}{2} = 166.01 \cdot 4.5 \cdot \frac{0.7^2}{2} = 183.03 \text{ кНм.}$$

Необхідна площа арматури в перерізі 5 – 5 :

$$h_{o1} = h_1 - t_{3.ш.} - 1.5d = 300 - 35 - 1.5 \cdot 16 = 241 \text{ мм,}$$

$$A_{s5} = \frac{M_5}{0.9 \cdot h_{o1}^2 \cdot R_s} = \frac{183.03}{0.9 \cdot 0.241^2 \cdot 365 \cdot 10^3} \cdot 10^4 = 23.12 \text{ см}^2.$$

Значення моменту в перерізі 6 – 6 :

$$M_6 = \sigma_m \cdot a_f \cdot \frac{b_2^2}{2} = 166.01 \cdot 4.5 \cdot \frac{1.3^2}{2} = 631.25 \text{ кНм.}$$

$$h_{o2} = h_2 - t_{3.ш.} - 1.5d = 600 - 35 - 1.5 \cdot 16 = 541 \text{ мм,}$$

Необхідна площа арматури в перерізі 6 – 6 :

$$A_{s6} = \frac{M_6}{0.9 \cdot h_{o2}^2 \cdot R_s} = \frac{631.25}{0.9 \cdot 0.541^2 \cdot 365 \cdot 10^3} \cdot 10^4 = 35.5 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 14 стержнів - 18 А 400С площею з $A_s = 35.63 \text{ см}^2$, крок стержнів 0,2 м.

3. Основні фундаменти

3.1 Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика

ІГЕ-1 –рослинний шар, товщиною 0,4 м.

ІГЕ-2 – зв’язний ґрунт, товщиною 4,8 – 5,3 м.

Дані лабораторних досліджень наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 Дані лабораторних досліджень ІГЕ-2

Фізико-механічні характеристики ґрунту										
ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	W, %	W _L , %	W _P , %	E, мПа	ϕ , град.	с, кПа	Відносне просідання ϵ_{sl} при тиску p , кПа		
								100	200	300
2,70	1,82	23,0	28,0	18,0	12	16	16			

Визначимо похідні характеристики ґрунту:

- число пластичності:

$I_p = W_L - W_P = 28,0 - 18,0 = 10,0$ %. Згідно з ДСТУ Б В.2.1-2-96 глинистий ґрунт з числом пластичності $I_p = 10,0$ % називається суглинком;

- показник текучості: $I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{23 - 18}{28 - 18} = 0,5$.

Суглинок з показником текучості $I_L = 0,5$ називається тугопластичним ($0,25 < I_L = 0,5 \leq 0,5$);

- коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = \frac{2,7}{1,82} (1 + 0,23) - 1 = 0,825.$$

- коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot W}{e \cdot \rho_v} = \frac{2,7 \cdot 0,23}{0,825 \cdot 1,0} = 0,753.$$

Повна назва ґрунту - суглинок тугопластичний.

ІГЕ-3(ґрунт № 139) – зв’язний ґрунт, товщиною 4 м.

Дані лабораторних досліджень наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 Дані лабораторних досліджень ІГЕ-3

Фізико-механічні характеристики ґрунту										
ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	W, %	W _L , %	W _P , %	E, мПа	φ , град.	c, кПа	Відносне просідання ε_{sl} при тиску p , кПа		
								100	200	300
2,75	1,96	27,5	44,0	21,0	10,0	16	42			

Визначимо похідні характеристики ґрунту:

- число пластичності:

$I_p = W_L - W_P = 44 - 21 = 23$ %. Згідно з ДСТУ Б В.2.1-2-96 глинистий ґрунт з числом пластичності $I_p = 23$ % називається глиною;

- показник текучості:

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = (27,5 - 21,0) / (44 - 21) = 0,283.$$

Глина з показником текучості $I_L = 0,283$ називається тугопластичною;

- коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1 = (2,75 \cdot (1 + 0,275)) / 1,96 - 1 = 0,79.$$

- коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot W}{e \cdot \rho_v} = (2,75 \cdot 0,275) / (0,79 \cdot 1) = 0,96.$$

Повна назва ґрунту - глина тугопластична.

ІГЕ-4 – незв'язний ґрунт, товщиною 2 м.

Дані лабораторних досліджень наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 Дані лабораторних досліджень ІГЕ-4

Гранулометричний склад - вміст частинок в % крупністю										Фізико-механічні характеристики					
≥ 10	10-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	<0,005	ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	W, %	E, мПа	φ , град.	c, кПа
	2,0	8,0	10	26,5	30,0	23,5				2,66	2,1	20	39	36	4

Це незв'язний ґрунт в складі якого є 76,5% частинок крупніших за 0,1мм.

Згідно з ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що ґрунт – пісок дрібний.

Визначаємо коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1+W) - 1 = (2,66 \cdot (1 + 0,2))/2,1 - 1 = 0,52.$$

Згідно з ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що пісок дрібний, щільний.

Визначаємо коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot W}{e \cdot \rho_v} = (2,66 \cdot 0,2)/(0,52 \cdot 1) = 1,023.$$

Згідно з ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що пісок насичений водою ($S_r = 1,023 > 0,8$).

Повна назва ґрунту – пісок дрібний, щільний, насичений водою.

ІГЕ-5 – незв'язний ґрунт, товщиною 3,3 – 3,8м.

Дані лабораторних досліджень наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 Дані лабораторних досліджень ІГЕ-5

Гранулометричний склад - вміст частинок в % крупністю										Фізико-механічні характеристики					
≥10	10-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	<0,005	ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	W, %	E, мПа	φ , град.	c, кПа
	35	27	10	12	3,0	2,0	1,0			2,66	2,10	18,0	46	42	

Це незв'язний ґрунт в складі якого є 35% частинок крупніших за 2 мм.

Згідно з ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що ґрунт – пісок гравіюватий.

Визначаємо коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho} (1+W) - 1 = (2,66 \cdot (1 + 0,18))/2,1 - 1 = 0,495.$$

Згідно з ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що пісок щільний.

Визначаємо коефіцієнт водонасичення: $S_r = \frac{\rho_s \cdot W}{e \cdot \rho_v} = (2,66 \cdot 0,18)/(0,495 \cdot 1) =$

0,97. Згідно з ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначаємо, що пісок насичений водою

($S_r = 0,97 > 0,8$).

Повна назва ґрунту – пісок гравіюватий, щільний, насичений водою.

Міцнісні характеристики ґрунтів (кут внутрішнього тертя φ і питоме щеплення C). Лабораторією даються як нормативні. Для проведення розрахунків необхідно мати розрахункові характеристики φ і C .

Будь-яка розрахункова характеристика визначається за виразом:

$$A = \frac{A_n}{\gamma_g},$$

де A_n - нормативне значення характеристики;

γ_g - коефіцієнт надійності для ґрунту. Для розрахунку за II гр. граничних станів $\gamma_g = 1$, для розрахунків за I гр. граничних станів;

$\gamma_g = 1,5$ - для питомого зчеплення;

$\gamma_g = 1,15$ - для кута внутрішнього тертя глинистих ґрунтів;

$\gamma_g = 1,1$ - для кута внутрішнього тертя пісків;

$\gamma_g = 1,05$ - для питомої ваги ґрунту.

ІГЕ-2:

$$\gamma_1 = (\rho_n \cdot g) / \gamma_g = (1,82 \cdot 10) / 1,05 = 17,33 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_2 = (\rho_n \cdot g) / \gamma_g = (1,82 \cdot 10) / 1,0 = 18,2 \text{ кН/м}^3$$

$$\varphi_1 = \arctg(\text{tg}\varphi_n / \gamma_g) = \arctg(\text{tg } 16 / 1,15) = 14$$

$$\varphi_2 = \arctg(\text{tg}\varphi_n / \gamma_g) = \arctg(\text{tg } 16 / 1,0) = 16$$

$$c_1 = c_n / \gamma_g = 16 / 1,5 = 10,67 \text{ кПа}$$

$$c_2 = c_n / \gamma_g = 16 / 1,0 = 16,0 \text{ кПа}$$

ІГЕ-3:

$$\gamma_1 = (\rho_n \cdot g) / \gamma_g = (1,96 \cdot 10) / 1,05 = 18,67 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_2 = (\rho_n \cdot g) / \gamma_g = (1,96 \cdot 10) / 1,0 = 19,6 \text{ кН/м}^3$$

$$\varphi_1 = \arctg(\text{tg}\varphi_n / \gamma_g) = \arctg(\text{tg } 16 / 1,15) = 14$$

$$\varphi_2 = \arctg(\text{tg}\varphi_n / \gamma_g) = \arctg(\text{tg } 16 / 1,0) = 16$$

$$c_1 = c_n / \gamma_g = 42 / 1,5 = 28,0 \text{ кПа}$$

$$c_2 = c_n / \gamma_g = 42 / 1,0 = 42,0 \text{ кПа}$$

ІГЕ-4:

$$\gamma_1 = (\rho_n \cdot g) / \gamma_g = (2,1 \cdot 10) / 1,05 = 20, \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_2 = (\rho_n \cdot g) / \gamma_g = (2,1 \cdot 10) / 1,0 = 21,0 \text{ кН/м}^3$$

$$\varphi_1 = \arctg(\text{tg}\varphi_n / \gamma_g) = \arctg(\text{tg } 36 / 1,1) = 33$$

$$\varphi_2 = \arctg(\text{tg}\varphi_n / \gamma_g) = \arctg(\text{tg } 36 / 1,0) = 36$$

$$c_1 = c_n / \gamma_g = 4,0 / 1,5 = 2,67 \text{ кПа}$$

$$c_2 = c_n / \gamma_g = 4,0 / 1,0 = 4,0 \text{ кПа}$$

ІГЕ-5:

$$\gamma_1 = (\rho_n \cdot g) / \gamma_g = (2,1 \cdot 10) / 1,05 = 20,0 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_2 = (\rho_n \cdot g) / \gamma_g = (2,1 \cdot 10) / 1,0 = 21,0 \text{ кН/м}^3$$

$$\varphi_1 = \arctg(\text{tg}\varphi_n / \gamma_g) = \arctg(\text{tg } 42 / 1,1) = 38$$

$$\varphi_2 = \arctg(\text{tg}\varphi_n / \gamma_g) = \arctg(\text{tg } 42 / 1,0) = 42$$

Характеристики всіх ІГЕ зведемо в таблицю 3.5.

Висновки про інженерно-геологічні умови будівельного майданчика

Для будівництва виділено вільний від забудови майданчик прямокутної форми в плані з розмірами $b = 95$ м, $l = 190$ м. Вся територія майданчика характеризується спокійним рельєфом. На майданчику пробурено три свердловини глибиною 15,0 м. Бурінням свердловин та аналізом результатів лабораторних досліджень зразків ґрунту встановлено, що геолого-літологічна будова майданчика має такий вигляд:

ІГЕ-1-ґрунтово-рослинний, товщиною 0,4м;

ІГЕ-2-суглинок тугопластичний, товщиною 4,8-5,3м;

ІГЕ-3- глина тугопластична, товщиною 4,0м;

ІГЕ-4-пісок дрібний, щільний, насичений водою, товщиною 2,0м;

ІГЕ-5- пісок гравіюватий, щільний, насичений водою, товщиною 3,3-3,8м;

Ґрунтові води знайдені на глибині 5,3 – 5,8 м.

Рекомендації: Фундаменти мілкового закладення можна влаштувати в ІГЕ-2: суглинок тугопластичний. Пальові фундаменти, влаштовуються в ІГЕ-3: глина тугопластична.

3.2 Навантаження на фундаменти

Таблиця 3.6 Навантаження на фундамент по осі 2,Г (К3), (A=36,0 м²)

№ з/п	Вид навантаження	Формула визначення навантаження	N _п кН	γ _f	N _г кН	Примітка
1	2	3	4	5	6	7
А. Сталі навантаження						
1.	Вага покрівлі: 3 шари євроруберойду; цем.-піщ. стяжка t=0.03м, γ=2,2т/м ³ ; утеплювач пінобетон t=0.11м, γ=0,4т/м ³ ; пароізоляція- 2 шари пергаміну на бітумній мастиці ребриста плита 3*6м (m=2.7т)	$N_2 = n \cdot t \cdot A = 3 \cdot 0.05$ $N_2 = t \cdot \gamma = 0.03 \cdot 2.2$ $N_2 = t \cdot \gamma = 0.11 \cdot 0.4$ $N_2 = n \cdot t = 2 \cdot 0.04$	0.15 0.66 0.44 0,08	1.3 1.3 1.3 1,3	0.195 0.858 0.572 0.104	
			2.7 4,03·36=	1,1	2.97 4.7·36=16	
			145.08		9.16	
2.	Вага ригеля (m=1,8т)	$N_2 = n_p \cdot m = 0.5 \cdot 2 \cdot 18$	18	1,1	19,8	
3.	Вага колони (m=1,3т)	$N_2 = n_k \cdot m = 1 \cdot 13$	13	1,1	14,3	
Разом сталих навантажень			176.08		203.26	
Б. Тимчасові навантаження						
1.	Снігове на покриття за 2гр. гр. станів $S = (0,4 \cdot S_0 - S) \cdot A \cdot C$ за 1гр. гр. станів ($S_m = S_0 \cdot C \cdot \gamma_{fm}$)	$(0.4 \cdot 1.55 - 0.16) \cdot 36 \cdot 1.0$ $1.55 \cdot 1.0 \cdot 1.14 \cdot 36$	16.56		63.61	
Разом тимчасових навантажень:			16.56		63.61	
Всього:			192.64		266.87	

3.3 Визначення розрахункової глибини промерзання ґрунту

Місто Деражня відноситься до регіону де нормативна глибина промерзання для глин та суглинків становить 0,9 м.

Розрахункову глибину промерзання знайдемо за формулою:

$$d_f = d_{fn} \cdot k_h \cdot d_o / 23 = 0.9 \cdot 1.1 \cdot 23 / 23 = 0.99 \text{ (м)},$$

де k_h – коефіцієнт впливу теплового режиму будівлі на глибину промерзання фундаментів зовнішніх стін ($k_h=1.1$ -приймаємо як для неопалювальних будівель, враховуючи можливість будівництва в сезон “осінь-весна”);

d_o -безрозмірний коефіцієнт який для суглинків твердих - 23).

Величину d_f будемо враховувати при визначенні глибини закладення фундаменту.

3.4 Визначення розмірів підшви стовпчатого фундаменту

3.4.1 Визначення розмірів підшви стовпчатого фундаменту під колону КЗ (по осі 2,Г)

Визначаємо площу підшви фундаменту за виразом:

$$A = \frac{N_{II}}{R_0 - \bar{\gamma} \cdot d} = \frac{192.64}{188 - 20 \cdot 1.2} = 1.175 \text{ м}^2$$

Приймаємо рішення при влаштуванні фундаментів використовувати інвентарні опалубки з розмірами кратними модулю 300 мм.

Визначаємо наближене значення ширини підшви фундаменту за виразом:

$$l = b = \sqrt{A} = \sqrt{1.175} = 1.08 \text{ м}$$

Тому довжина та ширина підшви фундаменту: $b = 1.5 \text{ м.}, l = 1.5 \text{ м.}$

Тоді площа $A = 1.5 \cdot 1.5 = 2.25 \text{ м}^2$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при ширині фундаменту $b = 1.5 \text{ м.}$

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = \frac{1.2 \cdot 1.0}{1.0} [0.36 \cdot 1.0 \cdot 1.5 \cdot 18.2 + 2.43 \cdot 1.2 \cdot 18.2 + 4.99 \cdot 16] = 171.29 \text{ (кПа)};$$

Середній тиск під підшвою фундаменту дорівнює:

$$p = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma} d = \frac{192.64}{2.25} + 20 \cdot 1.2 = 109.62 \text{ (кПа)};$$

Перевіряємо виконання умови: $P=109,62 \text{ кПа} < R=171.29 \text{ кПа}$. Умова виконується, отже розміри підшви фундаменту виконані вірно.

3.4.2 Визначення розмірів підшви фундаменту під колону К1 та К2

Збір навантажень від ваги покриття, колон, стінових панелей, снігового і кранового навантаження проводиться в розрахунково – конструктивному розділі, при розрахунку рами.

За результатом розрахунку на ЕОМ, були отримані наступні розрахункові значення для розрахунку фундаментів під колону для 2-ї групи граничних станів:

- для колони крайнього ряду: $M = -1.76$ кНм

$$N = -518.98 \text{ кН}$$

$$Q = 2.28 \text{ кН}$$

- для колони середнього ряду: $M = 0$ кНм

$$N = -1526.27 \text{ кН}$$

$$Q = 0 \text{ кН}$$

1) Фундамент під колону крайнього ряду (К1)

В першому наближенні визначаємо площу підшви фундаменту:

$$A = \frac{N_{II}}{R_0 - \bar{\gamma} \cdot d} = \frac{518.98}{188 - 20 \cdot 1.35} = 3.16 \text{ м}^2$$

Розраховуємо близький за площею фундамент з розмірами підшви $b = 1.8$ м, $l = 2.1$ м. Тоді площа $A = 1.8 \cdot 2.1 = 3.78 \text{ м}^2$

Моментом опору:

$$W = (b \cdot l^2) / 6 = (1.8 \cdot 2.1^2) / 6 = 1.323 \text{ м}^3$$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при ширині фундаменту $b = 1.8$ м.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = \frac{1.2 \cdot 1.0}{1.0} [0.36 \cdot 1.0 \cdot 1.8 \cdot 18.2 + 2.43 \cdot 1.2 \cdot 18.2 + 4.99 \cdot 16] = 173.65 \text{ (кПа)};$$

Середній тиск під підшвою фундаменту дорівнює:

$$p = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma} d = \frac{518.98}{3.78} + 20 \cdot 1.2 = 161.3 \text{ (кПа)};$$

Перевіряємо виконання умови: $P = 161.3 \text{ кПа} < R = 173.65 \text{ кПа}$.

Перевіряємо виконання умов:

$$p = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma}d + \frac{M + Q \cdot h_f}{W} = \frac{518.98}{3.78} + 20 \cdot 1.2 + \frac{1.76 + 2.28 \cdot 1.2}{1.323} = 164.69 \text{ кПа} < 1,2 \cdot R = 208.38$$

кПа.

$$p = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma}d - \frac{M - Q \cdot h_f}{W} = \frac{518.98}{3.78} + 20 \cdot 1.2 - \frac{1.76 - 2.28 \cdot 1.2}{1.323} = 162.03 \text{ кПа} > 0$$

Перевіряємо ексцентриситет, який повинен бути: $e \leq \frac{1}{6} = \frac{2.1}{6} = 0.35 \text{ м}$

$$e = \frac{M + Q \cdot h_f}{N + \gamma \cdot d \cdot A} = \frac{1.76 + 2.28 \cdot 1.2}{518.98 + 20 \cdot 1.2 \cdot 3.78} = 0.00737 \text{ м} < 0.35 \text{ м.}$$

Оскільки всі умови виконуються, то фундамент задовольняє вимоги щодо обмеження крайового тиску.

№ ґрунту	Вид ґрунту	Товщина верстви, м	γ	E, кПа		Номер розрахункового шару	δ_{zg} , кПа	Z, м	$\xi = \frac{z}{b}$	α	δ_{zp} , кПа	δ_{zpi} , кПа	li, см
1	Суглинок тугопластичний	5,3	18.2	12000		0	21.84	0	0	1.0	139.46		
						1	34.94	0.72	0.8	0.824	114.92	127.19	0.611
						2	48.04	1.44	1.6	0.491	68.47	91.695	0.44
						3	61.15	2.16	2.4	0.291	40.58	54.525	0.262
						4	74.25	2.88	3.2	0.185	25.8	33.19	0.159
						5	87.36	3.6	4.0	0.127	17.71	21.76	0.104
6	96.46	4.1	4.6	0.099	13.81	15.76	0.053						
2	Глина тугопластична	4,0	19.6	10000									
3	Пісок дрібний	2,0	21.0	39000									
4	Пісок гравіюватий	3,3	21.0	46000									

Рис 3.1 Розрахункова схема і допоміжна таблиця для визначення осідання фундаменту (під крайню колону)

2) Фундамент під колону середнього ряду

В першому наближенні визначаємо площу підшви фундаменту:

$$A = \frac{N_{II}}{R_0 - \bar{\gamma} \cdot d} = \frac{1526.27}{188 - 20 \cdot 1.2} = 9.31 \text{ м}^2$$

Розраховуємо близький за площею фундамент з розмірами підшви $b = 3.0$ м, $l = 3.3$ м. Тоді площа $A = 3 \cdot 3.3 = 9.9 \text{ м}^2$

Моментом опору:

$$W = (b \cdot l^2) / 6 = (3 \cdot 3.3^2) / 6 = 5.45 \text{ м}^3$$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту при ширині фундаменту $b = 3$ м.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = \frac{1.2 \cdot 1.0}{1.0} [0.36 \cdot 1.0 \cdot 3 \cdot 18.2 + 2.43 \cdot 1.2 \cdot 18.2 + 4.99 \cdot 16] = 183.1 (\text{кПа});$$

Середній тиск під підшовою фундаменту дорівнює:

$$p = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma} d = \frac{1526.27}{9.9} + 20 \cdot 1.2 = 178.17 (\text{кПа});$$

Перевіряємо виконання умови: $P = 178.17 \text{ кПа} < R = 183.1 \text{ кПа}$.

Перевіряємо виконання умов:

$$p = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma} d + \frac{M + Q \cdot h_f}{W} = \frac{1526.27}{9.9} + 20 \cdot 1.35 + \frac{0 + 0 \cdot 1.35}{5.45} = 178.17 \text{ кПа} < 1.2 \cdot R = 219.72 \text{ кПа}.$$

$$p = \frac{N_{II}}{A} + \bar{\gamma} d - \frac{M + Q \cdot h_f}{W} = \frac{1526.27}{9.9} + 20 \cdot 1.35 - \frac{0 - 0 \cdot 1.35}{5.45} = 178.17 \text{ кПа} > 0$$

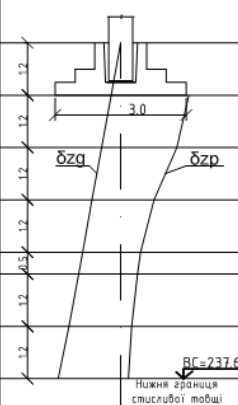
№ ґрунту	Вид ґрунту	Товщина верстви, м	γ	E , кПа		Номер розрахункового шару	δ_{zg} , кПа	Z , м	$\zeta = \frac{z}{b}$	α	δ_{zp} , кПа	δ_{zpl} , кПа	l_i , см
1	Суглинок тугопластичний	5,3	18.2	12000	0	21.84	0	0	1.0	156.36			
					1	4.3.68	1.2	0.8	0.824	128.84	14.2.6	1.141	
					2	65.52	2.4	1.6	0.491	76.77	102.81	0.822	
					3	87.36	3.6	2.4	0.291	45.5	61.14	0.489	
2	Глина тугопластична	4,0	19.6	10000	4	96.46	4.1	2.7	0.246	38.46	41.98	0.139	
					5	119.98	5.3	3.53	0.16	25.02	31.74	0.305	
					6	143.5	6.5	4.33	0.112	17.47	21.25	0.204	
3	Пісок дрібний	2,0	21.0	39000									
4	Пісок гравіюватий	3,3	21.0	46000									

Рис 3.2 Розрахункова схема і допоміжна таблиця для визначення осідання фундаменту (під середню колону)

Перевіряємо ексцентриситет, який повинен бути: $e \leq \frac{1}{6} = \frac{3.6}{6} = 0.6i$

$$e = \frac{M + Q \cdot h_f}{N + \gamma \cdot d \cdot A} = \frac{0 + 0 \cdot 1.2}{1526.27 + 20 \cdot 1.2 \cdot 9.9} = 0i < 0,6m$$

Оскільки всі умови виконуються, то фундамент задовольняє вимоги щодо обмеження крайового тиску.

4. Технологія і організація будівельного виробництва

4.1 Характеристика методів виконання робіт

Земляні роботи виконуються бульдозером ДОЗ-18 та екскаватором ЕО-2624А. Грант під фундаменти каркасу виконується у виглядь траншеї, під раму і транспортний коридор розробляється у котловани. Розроблений Грунь частково вивозиться, а частково засипається.

Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів виконується у металевій опалубці. Встановлення металевих сіток та каркасів передбачена за допомогою крана та вручну. Вкладання бетонної суміші в фундаменти передбачено з бункерів. При пониженій відносній вологості та при бетонуванні фундаментів влітку обов'язковим є догляд за бетоном.

Зворотня засипка ґрунтом виконується пошарово з ущільненням шарів ґрунту електротрамбівками типу НЭ-4502.

Для монтажу конструкцій використовується автомобільний кран КС-5363 на базі шасі ЯМЗ-236 (максимальна вантажопідйомність якого складає 25 т, а максимальний виліт стріли 13,8 м). Роботи по монтажу колон розглянуто в розробленій технологічній карті на монтаж колон. Монтаж конструкцій покриття виконується поштучно, з укрупненим складанням залізобетонних крокв'яних ферм.

Покрівельні роботи виконуються після монтажу конструкцій покриття.

Влаштування підлоги виконується по щебеневій підготовці і вкладається з ущільненням поверхневими вібраторами.

Встановлення вікон, дверей, воріт виконується після монтажу стінових панелей та мурування внутрішніх перегородок.

Опоряджувальні роботи складаються з шпаклювання стін фасадів, облицювання підлоги, фарбування всередині приміщення та фасаду. Фарбування виконується перхлорвініловими емалями з пістолета-розпилювача та вручну.

Спеціальні роботи (сантехнічні, електротехнічні, монтаж обладнання) виконуються спеціалізованими субпідрядними організаціями.

4.2 Вибір монтажного крану для монтажу конструкцій

Вибір монтажних кранів здійснюється за такими монтажними характеристиками:

- необхідній монтажопід'ємності Q_m , яка складається:

$$Q_m = Q_k + Q_{пр} + Q_{об},$$

Q_k – маса конструкцій, т;

$Q_{пр}$ – маса монтажних пристроїв, т;

$Q_{об}$ – маса елементів оббудови, т;

- висоти підйому гака H_m :

$$H_m = H_{ел} + H_з + H_{пр},$$

H_m – відстань від рівня стоянки крану до низу крюка при максимально витягнутому поліспасти, м;

$H_{ел}$ – висота елемента в монтажному положенні, м;

$H_з$ – запас по висоті за умовами монтажу для заведення конструкції до місця монтажу, або перенесення через раніше змонтовані конструкції (0.5-0.8 м), м;

$H_{пр}$ – висота монтажних пристроїв в робочому положенні від верху елемента, який монтується до крюка, м;

- монтажному вильоті гака крана L_r .

Визначаємо необхідні характеристики крану для монтажу колон:

- вантажопідйомність: $Q_m = 9.2 + 0.3 + 0 = 9.5$ т,

де 9.2 т – маса середньої колони; 0.3 т – маса захвату.

- висота підйому гака: $H_m = 10,8 + 0,5 + 1,0 = 12,3$ м,

де 10,8 м – висота колони; 0,5 м – запас по висоті; 1,0 м - висота монтажного пристрою.

- монтажний виліт гака крана $L_r = 8,6$ м.

Отже, приймаємо кран КС-5363 на базі шасі ЯМЗ-236 який знаходиться на балансі будівельної організації і має наступні технічні характеристики (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1 Технічні характеристики крана КС-5363 на базі шасі ЯМЗ-236

№	Модель крана	База шасі	Вантажопідйомність на опорах при вильоті	Виліт стріли, м	Висота піднімання гака при вильоті
---	--------------	-----------	--	-----------------	------------------------------------

			найбільшому	найменшому	найбільший	найменший	найбільша	найменша
1	КС-5363	ЯМЗ-236	3,5	25	13,8	4,5	8,0	14,0

4.3 Визначення трудомісткості та термінів будівництва

4.3.1 Визначення обсягів загально-будівельних робіт

Таблиця 4.2 Відомість об'ємів робіт

№ з/п	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість
1	2	3	4
1	Зрізка рослинного шару	м ³	5008,96
2	Розробка ґрунту під споруду екскаватором у відвал	м ³	3473,74
3	Розробка ґрунту під споруду екскаватором з погруз кою на автомобілі-самоскиди	м ³	252,4
4	Доробка ґрунту в котловані вручну	м ³	367,97
5	Влаштування піщаної підготовки під фундаменти	м ³	301,62
6	Улаштування залізобетонних фундаментів	м ³	206,882
7	Укладання фундаментних балок	шт	58
8	Зворотня засипка	м ³	3287,69
9	Переміщення рослинного ґрунту для вирівнювання навколо споруди t=25см	м ³	4146,77
10	Встановлення колон в адміністративно-побутовому приміщенні	шт	36
11	Встановлення колон крайнього ряду	шт	32
12	Встановлення колон середнього ряду	шт	16
13	Встановлення фахверкових колон	шт	18
1	2	3	4
14	Укладання ригелів	шт	32
15	Укладання підкранових балок	шт	56
16	Встановлення сегментних ферм	шт	32
17	Встановлення панелей зовнішніх стін	шт	250

	розміром (6 x 1,2 м)		
18	Встановлення панелей зовнішніх стін розміром (6 x 1,8 м)	шт	107
19	Укладання плит покриття розміром (6 x 3 м)	шт	48
20	Укладання плит покриття розміром (6 x 1,5 м)	шт	448
21	Заповнення віконних прорізів	м2	547,2
22	Встановлення воріт	м2	52,92
23	Мурування перегородок	м2	597,9
24	Шпаклювання внутрішніх стін та стелі	м2	2059,8
25	Улаштування щебневих підстиляючих шарів	м3	469,35
26	Улаштування бетонної підлоги	м2	4910,4
27	Встановлення дверей	м2	94,3
28	Фарбування віконних прорізів	м2	1738,08
29	Фарбування дверних прорізів	м2	226,32
30	Фарбування воріт	м2	127,01
31	Облицювання підлоги	м2	864
32	Фарбування всередині приміщення	м2	1195,8
33	Шпаклювання стін фасадів	м2	2955,6
34	Фарбування фасаду	м2	2955,6
35	Утеплення покриттів керамзитобетонними плитами	м3	510,14
36	Улаштування вирівнюючих стяжок	м2	4910,4
37	Улаштування скатної покрівлі із рулонних матеріалів	м2	4910,4
38	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих піщаних шарів	м3	9,003
39	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих щебневих шарів	м3	21,01
40	Улаштування стяжок бетонних	м2	300,1

4.3.2 Визначення трудомісткості робіт

Таблиця 4.3 Відомість трудомісткості робіт

№ з/п	Обґрунтування ДБН	Найменування робіт	Од. вим.	К-сть	Трудомісткість	
					Норма на одиницю люд.год.	На весь об'єм, люд. дні
1	2	3	4	5	6	7
1	1-24-1	Зрізка рослинного шару	1000м ³	5,01	21,58	13,51
2	1-24-9	Зрізка рослинного шару додавати на кожні наступні 10 м	1000м ³	7,0125	19,98	17,51
3	1-10-1	Розробка ґрунту під споруду екскаватором у відвал	1000м ³	3,47	44,78	19,42
4	1-15-1	Розробка ґрунту під споруду екскаватором з погрузкою на автомобілі-самоскиди	1000м ³	0,25	31,14	0,973
5	1-164-1	Доробка ґрунту в котловані вручну	100м ³	3,68	200,6	92,276
6	6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів	100м ³	2,07	982,31	254,173
7	7-1-15	Укладання фундаментних балок	100шт	0,58	649,63	47,098
8	1-29-1	Зворотня засипка	1000м ³	3,29	4,62	1,89
9	1-20-1	Переміщення рослинного ґрунту	1000м ³	4,147	11,45	5,94
10	7-5-9	Встановлення колон в адміністративно-побутовому приміщенні	100шт	0,36	912,73	41,07
11	7-5-13	Встановлення колон крайнього ряду	100шт	0,32	1969,95	78,79
12	7-5-14	Встановлення колон середнього ряду	100шт	0,16	2283,45	45,67
13	7-5-10	Встановлення фахверкових колон	100шт	0,18	1120,35	25,21
14	7-3-1	Укладання ригелів	100шт	0,32	832,85	33,314
15	7-9-12	Укладання підкранових балок	100шт	0,56	1877,28	131,41
16	7-12-16	Встановлення сегментних ферм	100шт	0,32	2876,82	115,07

17	7-16-1	Встановлення панелей зовнішніх стін розміром (6x1,2м)	100шт	2,5	1133,04	354,08
18	7-16-3	Встановлення панелей зовнішніх стін розміром (6x1,8м)	100шт	1,07	1456,58	194,82
19	7-13-10	Укладання плит покриття розміром (6x3м)	100шт	0,48	568,64	34,12
20	7-13-1	Укладання плит покриття розміром (6x1,5м)	100шт	4,48	410,76	230,03
21	10-22-1	Заповнення віконних прорізів висотою до 1,215 м	100м2	7,632	197,75	188,65
22	10-22-2	Заповнення віконних прорізів висотою до 1,815 м	100м2	2,592	157,24	50,95
23	10-34-1	Встановлення воріт	100м2	0,5292	377,27	24,96
24	8-7-5	Мурування перегородок	100м2	5,979	204,53	152,86
25	11-2-1	Улаштування піщаних підстиляючих шарів	м3	254,523	5,1	162,26
26	11-2-4	Улаштування щебневих підстиляючих шарів	м3	490,36	6,61	405,16
27	11-11-3	Улаштування бетонної стяжки до 20 мм	100м2	52,11	63,87	416,03
28	11-11-4	Улаштування бетонної стяжки на кожні наступні 5 мм	100м2	1294,71	1,27	205,54
29	10-26-3	Встановлення дверей	100м2	0,943	194,03	22,87
30	15-167-5	Фарбування віконних прорізів	100м2	17,381	316,89	688,48
31	15-167-4	Фарбування дверей та воріт	100м2	3,82	222,84	106,41
32	15-18-5	Облицювання підлоги	100м2	8,64	325,82	351,89
33	15-152-1	Фарбування всередині	100м2	11,96	15,23	22,77
34	15-185-1	Шпаклювання стін фасадів	100м2	29,556	79,3	292,97
35	15-155-2	Фарбування фасаду	100м2	29,556	30,92	114,23
36	12-19-1	Утеплення покриттів	м3	540,14	6,58	444,27
37	12-22-1	Улаштування вирівнюючих цементно-піщаних стяжок до 15 мм	100м2	49,104	44,78	274,86

38	12-22-2	Улаштування стяжок на кожний 1 мм зміни товщини	100м2	736,56	0,22	20,26
39	12-1-2	Улаштування покрівлі із рулонних матеріалів	100м2	49,104	40,15	246,44
					Σ	5928,234
		Підготовчий період	1%			59,28
		Сантехнічні роботи	5%			296,41
		Електротехнічні роботи	5%			296,41
		Благоустрій території	5%			296,41
		Здача об'єкта	0,5%			29,64
		Непередбачені роботи	20%			1185,65
					Σ	8092,034

4.4 Побудова сіткового графіка

На основі об'ємів робіт, трудомісткості робіт, проектуємо сітковий графік. Складається таблиця (картка-визначник робіт і ресурсів), вихідними даними для якої приймаються витрати праці.

В картці-визначнику повинні бути заповнені всі графи крім 1 та 2, які заповнюються після розрахунку параметрів сіткового графіка і прийнятого оптимального варіанта.

Для визначення тривалості робіт слід керуватися визначеною раніше трудомісткістю і розрахунковим складом комплексних бригад або рекомендованими по ДБН складом спеціалізованих ланок. Результати розрахунку зводимо у таблицю 4.3

4.5 Розрахунок тимчасових адміністративно-побутових будинків

Для розрахунку тимчасових будівель адміністративно-господарського і санітарно-побутового призначення приймається така номенклатура:

- будинки адміністративно-господарського призначення

контора майстра (чисельність працюючих до 70)

- будинки санітарно-побутового призначення

гардеробні (чоловічі і жіночі)

вмивальники (чоловічі і жіночі)

туалет (чоловічі і жіночі)

приміщення для сушіння робочого одягу

душові (чоловічі і жіночі)

приміщення для приймання їжі

медпункт

Назва і кількість будинків залежить від кількості працюючих. Розрахункова кількість працюючих визначається за зведеним календарним планом і залежить від максимальної кількості працюючих в одну зміну. Кількість чоловіків і жінок приймається відповідно 60 % і 40% від загальної кількості працюючих.

Розрахункова кількість працюючих:

1. кількість працюючих в максимально завантажену зміну $R=R_{\max}=62$

2. робітники неосновного виробництва $R_1=0.1 R_{\max}=3$

3. ІТР $R_2=0.12(R_1+R)=4$

4. службовці $R_3=0.02(R_1+R_2)=1$

5. МСП і охорона $R_4=0.1(R_1+R_2+R_3+R)=4$

6. розрахункова кількість працюючих $R_{\text{роз}}=R+R_1+R_2+R_3+R_4=562$

На основі отриманих даних результати розрахунку тимчасових будинків і споруд зводимо в таблицю 4.4

Табл. 4.4 Розрахунок тимчасових будинків і споруд

Назва тимчасової споруди	$R_{\text{роз}}$	Норма на 1 працівника м^2	Розрахункова площа, м^2	Розмір и будинку м	К-сть будинків шт	Прийнята площа, м^2
Прохідна			9	3x6	1	9
Контора майстра	6	4	24	3x4	2	24
Гардеробні	21	0,6	12,6	3x3	2	18
Чол:	9		5,4	3x3	1	6
Жін						
Вмивальні	23		4,9	2x3	1	6
Чол.:	10		2,1	2x2	1	4
Жін.:						
Вбиральні	23		4,6	2x3	1	6
Чол.	10		2	2x2	1	4
жін						

Душові						
Чол.	17	6,4	6,4	3x3	1	9
Жін.						
Приміщення для приймання їжі	33	1	33	3x4	1	36
Медпункт				3x4	1	12

4.6 Розрахунок площ складів

Для розрахунку площ складів необхідно виконати вибірку основних будівельних матеріалів за виробничими нормами витрат матеріалів.

Табл. 4.5 Вибірка будівельних матеріалів

Нормативне джерело	Найменування робіт	Об'єм робіт		Витрати матеріалів	
		Одиниця виміру	Кількість одиниць	На одиницю	На весь об'єм
8-6-6	Мурування зовнішніх стін	м ³	1160		
	цегла			0,39	452400шт
	розчин			0,25	290 м ³
8-6-7	Мурування внутрішніх стін	м ³	850		
	цегла			0,38	323000шт
	розчин			0,24	204 м ³

8-7-5	Мурування перегородок цегла розчин	100м ²	12,6	5 2,3	63000шт 28,98м ³
7-3-6	Укладка плит перекриття	100шт	5,27		
8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція фундаментів бітум розчин	100м ²	1,15	0,016 1,5	0,018т 1,725м ³
10-16-1	Влаштування кроквяної системи Крокви	м ³	11	1,02	11,22
P7-18-1	Улаштування цементної стяжки Розчин	100м ²	36,76	0,015	55,14
7-1-3	Укладка блоків і плит фундаментних	100шт	4,58		
7-21-1	Монтаж сходових маршів і площадок	100 шт	0,3		
P11-26-3	Оштукатурення внутрішніх стін розчин	100м ²	83,13	1,58м ³	131,35м ³
12-12-3	Покрівля метало черепицею Метало черепиця "Каскад"	100 м ²	7,29	102	743,58м ²
8-21-4	Влаштування об решітки Бруски дерев'яні	100 м ²	7,29	0,9	

					6,561м ³
8-28-3	Влаштування пароізоляції мастика бітумна матеріал рулоний	100 м ²	7,29	0,05 110	0,36 т 801,9м ²
26-33-3	Влаштування теплоізоляції покрівлі Теплоізоляційні вироби	М ³	145,8	0,98	142,88м ²
11-34-1	Паркетна підлога Паркетні дошки	100 м ²	36,76	104	3823 м ²
11-17-3	Мозаїчна підлога розчин з мармуром дрібним	100 м ²	14	2,04	28,56м ³
11-27-3	Плитка керамічна на підлогу розчин плитка керамічна	100 м ²	10,88	1,3 102	14,144м ³ 1109,79м ²
10-20-2	Заповнення віконних прорізів віконні блоки	100 м ²	3,41	100	341 м ²
10-26-1	Заповнення дверних прорізів блоки дверні	100 м ²	3,98	100	398 м ²

15-185-1	Шпаклівка стін фасаду Мінеральна шпаклівка	100 м ²	13,42	200	2684 кг
15-184-2	Дисперсійне фарбування фасаду дисперсійна фарба	100 м ²	37,18	30	402,6кг
15-69-1	Підготовка поверхні під фарбування розчин цементний	100 м ²	118,49	0,08	9,479м ³
15-164-7	Фарбування білилами підвалу оліфа комбінована шпаклівка клейовав	100 м ²	3,66	0,0103 0,005	0,038 т 0,018 т
15-167-1	Високоякісне фарбування стін і стелі фарба шпаклівка клейова оліфа	100 м ²	73,97	0,0183 0,092 0,0125	2,168 т 10,901т 1,481 т
15-171-2	Покриття підлоги лаком лак меланічний	100 м ²	36,76	0,0208	0,765 т
15-6-7	Облицювання цоколя плитка личкувальна розчин	100 м ²	2,23	97 3,6	216,31м ² 12,96 м ³

Розрахунок площ складів виконується з одночасним заповненням відомості розрахунку складів в такій послідовності:

1. встановлення номенклатури матеріалів, конструкцій та деталей (графа 2)

2. кількість матеріалів необхідних для будівництва на розрахунковий період (графа 4)

3. найбільші добові витрати матеріалів (графа 6)

$$Q_A = \frac{Q \cdot K_1 \cdot K_2}{T}, \text{ де}$$

Q – кількість матеріалів, необхідних для здійснення будівництва впродовж розрахункового періоду інтенсивних витрат матеріалів у відповідних вимірниках (графа 4)

K_1 – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів і виробів на склади будівництва, який визначається з врахуванням місцевих умов постачання

K_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалу впродовж розрахункового періоду

T – тривалість розрахункового періоду в днях (за календарним планом)

4 прийнятий запас (t_n графа 7) визначається в днях

5. прийнятий запас на складі в натуральних показниках (графа 8)

$$P = Q_A \cdot t_n$$

6. загальна площа складу (розрахункова), включаючи проходи (S графа 11)

$$S = F/b, \text{ де}$$

b – коефіцієнт використання складу, який характеризує відношення корисної площі складу до загальної.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 4.6

В результаті розрахунків отримано відповідні площі складі

відкриті - 402,2 м²

закриті - 8,64 м²

під навіс – 2,97 м²

4.7 Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчика

Проектування тимчасового водопостачання рекомендується виконувати в такій послідовності:

1. визначення споживачів води
2. визначення потреби води споживачів
3. визначення розрахункових витрат води на будівництво
4. встановлення вимог до якості води
5. вибір джерел водопостачання
6. проектування систем водопостачання і вибір схеми мережі
7. розрахунок діаметра труб

Вихідними даними для проектування водопостачання є:

1. номенклатура і об'єми робіт
2. терміни виконання робіт
3. кількість робітників, які зайняті на будівельному майданчику
4. дані про джерела водопостачання

Розрахункові секундні витрати води визначаються за формулами для кожного споживача окремо.

На виробничі цілі секундні витрати води дорівнюють

$$Q_b = \frac{V \cdot K_1 \cdot g_1}{n \cdot 3600}, \text{ де}$$

Q_b – максимальні секундні витрати води на виробничі цілі

V - об'єм будівельних робіт, або кількість продукції, яка випускається у зміну на будівельному майданчику

K_1 – коефіцієнт нерівномірності споживання води

g_1 - норма витрат води на відповідний вимірник

n – кількість годин у зміні

На господарсько-питні потреби секундні витрати води

$$Q_{\Gamma} = \frac{R_{\text{роз}}}{3600} \left(\frac{g_3 \cdot k_3}{n} + g_4 k_4 \right), \text{ де}$$

Q_{Γ} – максимальні секундні витрати води на господарсько-питні потреби на будівельному майданчику

$R_{\text{роз}}$ – максимальна кількість працюючих на будівельному майданчику

g_4 – норма витрат води на прийом одного душа

g_3 – норма витрат води на одного чоловіка в зміню

n – кількість годин у зміні

k_3 - коефіцієнт нерівномірності споживання води на санітарно побутові проблеми

k_4 – коефіцієнт, який враховує відношення робітників які користуються душем до найбільшої чисельності робітників у зміню

Для гасіння пожеж на будівельному майданчику секундні витрати води беруться нормами які приймаються в залежності від площі будівельного майданчика для площі до 30 га – 10 л/с

На виробничі потреби

Штукатурні роботи $Q_b = \frac{41 \cdot 7,0 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} = 0,16 \text{ л/с}$

Малярні роботи $Q_b = \frac{197 \cdot 0,5 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} = 0,005 \text{ л/с}$

На господарсько-питні потреби

$$Q_{\Gamma} = \frac{22}{3600} \left(\frac{12,5 \cdot 2,7}{8} + 35 \cdot 0,35 \right) = 0,18 \text{ л/с}$$

Визначаємо секундні витрати води

$$Q_{\text{роз}} = Q_b + Q_{\Gamma} + Q_{\text{пожежних}} = 0,16 + 0,005 + 0,18 + 10 = 10,35 \text{ л/с}$$

Розрахунок діаметра труб водопровідної мережі необхідно виконувати на періоди її найбільш напруженої роботи, тобто вона повинна

забезпечити споживачів води в частині максимального водозабору і на термін гасіння пожеж

Розрахунковий діаметр труб виконується

$$d = \sqrt{\frac{4Q_{\text{роз}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,35 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 83,75 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр труби водопровідної 90 мм ГОСТ 3262-75 (труби сталеві водо та газопровідні).

4.8 Забезпечення будівництва електроенергією

Забезпечення будівництва електроенергією здійснюється від інвентарних пересувань електростанцій або від існуючої мережі.

Електроенергія на майданчику використовується для живлення машин, зовнішнього і внутрішнього освітлення та на технологічні потреби.

Електроспоживачі і їх потужність (кВт) в період максимального використання за добу (за зміну) визначається на основі календарного плану.

Норми витрат електроенергії для виробничих потреб приймаються за довідником.

Витрати електроенергії на виробничі потреби:

$$W = \frac{\sum P_{\text{ввн}}}{\cos \varphi} \cdot K_c,$$

де $\sum P_{\text{ввн}}$ - сума потужностей усіх моторів, кВт

K_c – коефіцієнт попиту

$\cos\varphi$ - коефіцієнт потужності

Витрати електроенергію на освітлення будівельного майданчику:

$$W_{з.о.} = \sum P_{о.м} \cdot K_c, \text{ кВт},$$

де $\sum P_{о.м}$ - потужність освітлюваних ламп, вт

Загальна потреба електроенергії

$$W_{заг} = (W_{вир} + W_{м} + W_{в.о.}) \cdot 1,1, \text{ кВт}$$

Підібрати необхідний трансформатор згідно ГОСТ.

Прожекторне освітлення відкритих просторових місць використовується в тому випадку, коли освітлення світильниками не економічно або технічно неможливе.

На основі даних графіка енергозабезпечення:

- зварювальний апарат – 25 кВт;
- штукатурний агрегат – 5,25 кВт;
- малярний фарбопульт (2) – 0,54 кВт;
- поверхневий вібратор – 0,6 кВт;
- баштовий кран КБ-403- 61,5 кВт

$$W_{вир} = \frac{(2,5 + 5,25 + 0,54 + 0,6 + 61,5) \cdot 0,5}{0,7} = 50,27 \text{ кВт}$$

Внутрішнє освітлення будмайданчику:

$$W_{в.о.} = 1,75 \times 0,8 \times 0,8 = 1,12 \text{ кВт}$$

Зовнішнє освітлення будмайданчику:

$$W_{з.о.} = \sum P_{з.о.} \cdot K_c = 5,7 + 0,32 + 0,22 = 6,24 \text{ кВт}$$

Освітлення території майданчика $P_{з.о.}^1 = 5,7024$ м

Освітлення доріг $P_{з.о.}^2 = 162$ м

Охоронне освітлення $P_{з.о.}^3 = 222$ м

Загальна потреба електроенергії

$$W_{заг} = (W_{вир} + W_{м} + W_{с.о.}) \cdot 1,1 = 1,1(67,89+6,24+1,12)=82,78 \text{ кВт}$$

Підбираємо трансформатор ТМ 100/6 потужністю – 100 кВт.

Табл. 4.7 Витрати електроенергії

№ з/п	Найменування споживачів	Одиниці виміру	Об'єм або кількість	Норма на 1кВт	Загальні витрати кВт
1	2	3	4	5	6
Силова електроенергія					
1	Баштові крани	1 шт	1	50	50
2	Електрозварювальні апарати	1 шт	1	20	20
Всього				70	
Внутрішнє електроосвітлення					

3	Побутові приміщення	м ²	255	0,015	3,83
4	Навіси	м ²	63,91	0,003	0,19
5	Закриті склади	м ²	49789,34	0,0015	74,68
	Всього				78,7
Зовнішнє освітлення					
6	Територія майданчика	100 м ²	173,43	0,015	2,60
7	Відкриті склади	100 м ²	8,419	0,05	0,42
8	Основні дороги і проїзди	км	2,26	5	11,3
9	Майданчик для кам'яних робіт	100 м ²	7,21	0,08	0,58
10	Аварійне освітлення	км	0,5	3,5	1,75
Всього				16,65	

4.9 Технологічна карта на монтаж плит перекриття

4.9.1 Сфера застосування

Технологічна карта розроблена на монтаж збірних залізобетонних плит перекриття. В склад робіт технологічної карти входять:

- монтаж плит перекриття;
- електрозварювання монтажних стиків;

- заробляння швів між плитами перекриття. Монтаж плит перекриття проводився баштовим краном марки КБ-403А.

<i>Характеристики</i>	<i>Один. вимір.</i>	<i>Показники</i>
<i>Вантажопідйомність (макс)</i>	<i>т</i>	<i>8</i>
<i>Максимальна вантажопідйомність (на кінці стріли)</i>	<i>т</i>	<i>4,5</i>
<i>Максимальний виліт (балочної) стріли</i>	<i>м</i>	<i>30</i>
<i>Висота підйому (балочна стріла)</i>	<i>м</i>	<i>57,4</i>
<i>Робочий радіус</i>	<i>м</i>	<i>5,6-30</i>
<i>Швидкість переміщення крана</i>	<i>м/хв</i>	<i>18</i>
<i>Швидкість підйому гака</i>	<i>м/хв</i>	<i>40</i>



Рис. 4.1. Вантажні характеристики крана КБ-403А

4.9.2 Організація та технологія будівельного процесу

До початку монтажу плит перекриття повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи у відповідності з ДБН А.3.1-5-2009 “Організація будівельного виробництва”, а також всі роботи відповідно до будгенплану, розробленому до проекту виробництва робіт для кожного конкретного об’єкта. Крім того повинно бути виконано остаточне закріплення всіх нижчих конструкцій з оформленням акту про приймання виконаних робіт у відповідності з ДБН А.3.1-5-2009. Доставка в зону монтажу необхідних монтажних пристосувань, інвентарю та обладнання, робітники і ІТП повинні бути ознайомлені з проектом виробництва робіт, технологією і організацією робіт, навчені безпечним методам праці. Плити перекриття доставляються в зону дії монтажного крана. Запас конструкцій повинен становити повну потребу в них на захватки. Плити перекриття, що надходять на будівельний майданчик, повинні відповідати проекту (робочим кресленням), діючим ДСТУ, технічних умов на залізобетонні вироби. Кожна партія плит перекриття повинна бути забезпечена паспортом, що видається споживачеві підприємством-виробником при їх відпуску.

Монтаж плит перекриття проводиться одним баштовим краном КБ-403А. Стропування і підйом плит перекриття проводиться за допомогою чотирьохвіткового стропу. Монтаж плит перекриття починають з влаштуванням крайньої панелі, закріпивши її у проектне положення. Монтаж крайніх панелей проводиться з приставних металевих сходів по ГОСТ 26887-86. При монтажі конструкцій застосовують відтяжки прядив’яного канату для виключення розгойдування і обертання конструкцій, а також для наведення конструкцій. Після монтажу плит перекриття була виконана інструментальна перевірка змонтованих елементів з складанням виконавчих креслень конструкцій. Шви між панелями закриті бетонною сумішшю, панелі перекриттів укладені на розчинний шар. Змонтовані панелі з’єднують між собою, а також із

зовнішніми стінами з'єднувальними елементами. Монолітні ділянки виконані з використання інвертної опалубки. Арматура на перекриття доставляється розсипом, з'єднання стержнів між собою виконується в'язальним дротом. Перед укладанням бетону повинні бути прийняті у відповідності з ГОСТ 3.01.01-85 і оформлено актами на приховані роботи. Бетонування монолітних перекриттів здійснюється вручну. Бетонна суміш подається краном в баддях БВН-1,0. Догляд за укладеним бетоном виконаний шляхом покриття бетону вологоємкісними матеріалами (тирсою, брезентом), які необхідно періодично зволожувати. Розпалублення монолітних ділянок дозволяється після набору бетоном 80% проектної міцності.

Роботи по монтажу плит перекриття і електрозварювання стиків виконуються ланкою монтажників кнструкцій:

- монтажник конструкцій 4 розр.-1 чол. (М1);
- монтажник конструкцій 3 розр.-2 чол. (М2 і М3);
- монтажник конструкцій 2 розр.-1 чол. (М4).

Монтажник конструкцій 4 розряду М1, входить в склад ланки, має суміжну професію елекрозварювальника ручного електродугового зварювання 5 розряду. Роботи по замонолічування стиків бетоном виконують монтажники М4 і М3.

Методи і послідовність виробництва робіт:

Монтажник М4 готує плиту до підйому: оглядає, очищає від брусу, збиває напливи бетону з закладних деталей. За сигналом монтажники М4 машиніст крана подає стропу і опускає її над плитою. Монтажник М4 заводить гаки стропи у монтажні петлі плити. Після натягнення стропи монтажник М4 перевіряє правильність і надійність стропування та відходить на безпечну відстань. Машиніст крана подає плиту до місця

установки. Монтажники М2 і М3, знаходячись на протилежному риштуванні приймає та подає плиту на висоті не більше 30 см від місця установки. монтажники М2 і М3 притримують плиту через торці і фіксують її положення. За допомогою монтажних ломиків монтажники М2 і М3 встановлюють плиту по рискам, нанесеним на закладні деталі. Після вивірки правильності встановлення плити монтажник М1 приварює її до закладних деталей, тільки після цього по команді М2 машиніст крана послаблює натягнення стропа і переходить до місця установки наступної плити перекриття. При замоноличуванні швів між плитами перекриття монтажник М4 забезпечує подачу бетонної суміші на плиту, приймає її в ємкість, а монтажник М3, ретельно очистивши шов від будівельного сміття проводить заливання швів. Операційний контроль якості монтажу плит перекриття у стику при довжині плити виконується у відповідності з ДБН А.3.1-5-2009. Допустимі відхилення при монтажі плит перекриттів:

- зміщення в плані плит щодо їх проектного положення в площинах – 13 мм;

- різниця відміток лицьових поверхонь суміжних плит перекриттів у стику при довжині плити понад 4 м – 10 мм.

4.9.3 Техніко-економічні показники

Табл. 4.9 Техніко-економічні показники

№ п/п	Показники	Од. Вим.	Кількість	Примітка
1	Трудомісткість на весь об'єм робіт	люд-дні	4275	
2	Витрати машинного часу:			
	На весь об'єм робіт	маш-зм.	214,92	
	Вартість на весь об'єм робіт	тис.грн	18663,516	

Табл. 4.10 Калькуляція трудових затрат

Згідно ДСТУ	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Норма часу люд.-год.	Затрати праці люд.-дні.	Розцінка грн.-коп.	Вартість затрат на весь об'єм
§4-1-7 а8	Монтаж плит перекриття	шт.	790	0,88	9,57	0-49	387,10
§4-1-8 б8	Обслуговування крана при монтажі плит перекриття	шт.	790	0,22	2,4	0-15,4	118,5
§1-1-17 а2	Електродугове зварювання стиків	1м шва	43	0,2	1,07	0-14	6,02
§1-11 е3	Приймання цементного розчину	на 1т	2,1	0,24	0,06	0-10,5	0,22
§4-1-7 б8	Замонолічування швів	100м шва	2,2	6,4	1,76	3-78	8,32

4.9.4 Матеріально-технічні ресурси

Табл. 4.11 Відомість потреби в обладнанні, машинах, пристосуванні та інструменті

№ п/п	Найменування	Тип	Марка	Кількість	Технічна характеристика
1	Монтажний кран	баштовий	КБ-403А	2	Вантажопідйомність 8т, довжина стріли 30м, висота підвісу стріли 41м
2	Чотирьохвітковий строп L=2м	балковий		2	Вантажопідйомальна сила 100кН
3	Бадья для розчину	-	БПВ-1,0	2	Місткість 0,8 м³
4	Лопата підбірна	ЛП	ГОСТ3620-76	4	Маса 2,2 кг
5	Скребок для очищення закладних деталей	-	ТУ 22-4629-80	4	-
6	Метр складаний металевий	-	-	4	-
7	Рулетка вимірювальна металева	РМ-20	ГОСТ7502-80*	4	Довжина 20 м
8	Пояс запобіжний	-	ГОСТ12.4.087-80	14	-
9	Каски будівельні	-	ГОСТ12.4.087-80	14	-
10	Молоток сталевий будівельний	-	ГОСТ11042-83	6	Маса 0,8 кг
11	Ломик монтажний	-	-	6	-
12	Нівелір	-	НВ1	1	-
13	Рейка нівелірна	-	-	1	-
14	Теодоліт	-		1	-

Табл. 4.12 Графік виробництва робіт

Найменування робіт	Од. вим.	Обе'м робіт	Норма часу люд.-год.	Затрати праці люд.-дні.	Робочі дні			
					1	2	3	4
Монтаж плит перекриття	шт.	74	0,88	4				
Обслуговування крана при монтажі плит перекриття	шт.	74	0,22	4				
Електродугове зварювання стиків	1м шва	43	0,2	1				
Приймання цементного розчину	на 1т	2,1	0,24	1				
Замонолічування швів	100м шва	2,2	6,4	1				

Табл. 4.13 Операційний контроль

Операції, які підлягають контролю		Контроль якості виконання операцій			
Прорабом	Майстром	Склад	Спосіб	Час	Контрол. служби
Підготовчі операції	—	Правильність складування	Візуально	До початку монтажу	—
		Відповідність відміток і розмірів майданчиків опирання раніше змонтованих конструкцій проектним	Нівелір, рівень, метр металевий	До початку монтажу	Геодезист
Монтаж плит перекриття	—	Правильність стропування. Інструментальна перевірка монтажного горизонту	Візуально, Нівелір	В процесі монтажу	Геодезист
Замонолічування стиків	—	Якість замонолічування і ведення журналу бетонування стиків	Візуально	Після замонолічування	—
—	Підготовчі роботи	Наявність паспортів. Відповідність форми і геометричних розмірів панелей перекриття проектом. Якість поверхні. Наявність і правильність розташування закладних частин і монтажних петель, борозен, ніш тощо	Візуально, рулетка	До початку монтажу	—
—	Монтаж плит перекриття	Відповідність площі опирання плит і положення їх у плані вимогам проекту. Щільність примикання до опорних площин, величина зазорів між плитами. Правильність технології монтажу	Візуально	В процесі монтажу	—
—	Замонолічування стиків	Чистота і зволоження з'єднаних поверхонь. Відповідність марки розчину або бетону до проектної	Візуально	В процесі замонолічування стиків	Лабораторія

4.10 Технологічна карта на влаштування покрівлі

4.10.1 Сфера застосування технологічної карти

Технологічна карта розроблена для влаштування покрівлі.

Розміри стандартного листа з 10-ти хвиль 2000×950 мм. Вага 6 кг.

Листи можуть бути виготовлені в одному з чотирьох кольорів: червоному, коричневому, зеленому або чорному.

Окрім листів в покрівельну систему входять конькові і торцеві елементи, елементи закінчень, покриваючі фартухи, карнизні жолоби, заповнювачі карниза, покрівельні вікна та покрівельні вентилятори, прозорі хвилясті листи і інші елементи.

До переваг цієї покрівлі відноситься її легкість, простота обробки і встановлення, висока термо- і звукоізоляційність, довговічність (не менше 15 років), широкий вибір комплектуючих.

До складу робіт, що розглядаються технологічною картою входять:

- влаштування риштування;
- покриття скатів покрівлі;
- покриття конька;
- покриття жолобів;
- оформлення торців;
- влаштування примикань до стін, парапетів, труб;
- встановлення вікон;
- встановлення покрівельних вентиляторів.

Влаштування покрівлі з виконують відповідно до вимог федеральних і відомчих нормативних документів.

Покрівельні роботи виконують при плюсовій температурі повітря у світлий час доби.

4.10.2 Організація і технологія виконання робіт

До початку робіт по влаштуванню покрівлі необхідно виконати організаційно-підготовчі заходи і роботи:

- виготовити і прийняти конструкції, що знаходяться нижче, включаючи стіни і перекриття;
- оформити наряд-допуск на роботи підвищеної небезпеки;
- підготувати інструмент, пристосування, інвентар;
- доставити на робоче місце матеріали і вироби;
- ознайомити виконавців з технологією і організацією робіт.

Фронт робіт ділять на захватки по кількості скатів. Виконання робіт на ділянці виконується протягом одного дня.

Влаштування покрівлі виконують в наступному порядку:

- влаштовують риштування;
- виконують покриття скатів покрівлі;
- виконують покриття жолобків;
- оформляють торці;
- влаштовують примикання до стін, парапетів, труб;
- встановлюють вікна;
- встановлюють покрівельні вентилятори.

Покрівлю виконують на риштуванні з дерев'яних брусків перерізом 50×50 мм, прибитих упоперек кроквяних ферм.

При ухилі даху від 1/11 до 1/6 (5°...10°) виконують суцільне риштування з дошки товщиною 32 мм або фанери товщиною 15 мм (рис. 4.2).

Бруски риштування прибивають паралельно карнизу в напрямі від карниза. Для дотримання правильної відстані між брусками використовують дерев'яний брусок-шаблон відповідної довжини. Стики риштування слід розташовувати в розбіжку. У місцях покриття карнизних звисів, жолобків і закінчень встановлюють дощату основу.

При ухилі даху від 1/6 до 1/4 (10°...15°) риштування прибивають з інтервалом 450 мм по осях (рис. 4.3а).

При ухилі даху від 1/4 і менше (більше 15°) риштування прибивають з інтервалом 600 мм по осях (рис. 4.3б).

4.10.3 Калькуляція трудових витрат

Калькуляція трудових витрат на влаштування покрівлі з хвилястих листів металочерепиці наведена в таблиці 4.15.

Таблиця 4.15 Калькуляція трудових витрат на влаштування покрівлі з хвилястих листів металочерепиці на площі 100 м² скату

№ з/п	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Норма часу на од. вим., люд.-год.	Витрати праці на весь об'єм, люд.-год.
1	Влаштування риштування	100 м	1	13,5	13,5
2	Сортування листів. Обрізання листів. Розбиття сітки по риштуванню. Покриття дахів хвилястими листами металочерепиці по сталевих, залізобетонних або дерев'яних прогонах з кріпленням листів. Оброблення місць примикань до слухових вікон, труб, брандмауерів і інших частин, що виступають, з прорізанням, пригоном і кріпленням листів. Покриття коньків і ребер фасонними деталями з їх кріпленням. Проклеювання проміжків між поверхнею оброблення закінчень і жолобків самоклеючими ізолюючими стрічками	м	100	0,17	17
3	Подання вантажів підйомниками типу ТП-9	100 т	1	63	6,3
Разом:					36,8

4.10.4 Матеріально-технічні ресурси

Орієнтовна потреба в матеріалах і виробих, інструменті і пристосуваннях, засобах індивідуального захисту і спецодягу для влаштування покрівлі приведена в табл. 4.16...4.18.

Таблиця 4.16 Потреба в матеріалах і виробих для влаштування 100 м² покрівлі

Найменування	Од. вим.	К-ть
Бруски риштування 50×50 мм	м ³	0,55
Дошки настилу товщиною 50 мм	м ³	0,30
Лати 120 мм	кг	4
Хвилясті листи (4 кольори)	шт.	67
Цвяхи з пластмасовими головками	шт.	1400
Коньковий елемент	п.м	11
Торцевий елемент	п.м	22
Елементи закінчень	шт.	За проектом
Покриваючий фартух і	шт.	За проектом
Вентиляційні труби	шт.	За проектом
Універсальний карнизний короб	шт.	За проектом
Заповнювач карнизу	шт.	За проектом
Вентиляційна гребінка	шт.	За проектом
Самоклеюча ізолююча стрічка	шт.	3
Покрівельні вікна	шт.	За проектом
Покрівельні вентилятори	шт.	За проектом
Прозорі хвилясті листи	шт.	За проектом
Саморізи "Стелфікс"	шт.	За проектом

4.10.5 Вимоги безпеки праці

При влаштуванні покрівлі слід дотримуватися вимог ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.

До виконання покрівельних робіт допускаються особи, що спеціально навчені, пройшли перевірку знань, мають посвідчення на право виконання покрівельних робіт, що пройшли медичну комісію і пройшли інструктаж на робочому місці та спеціалістський інструктаж.

На виконання робіт оформляється наряд-допуск, в якому призначається відповідальний керівник і виконроб, передбачаються заходи безпеки.

5. Спеціальна частина

5.1 Порівняння конструкцій

Порівнюємо металеву одновіткову, збірну залізобетонну колону прямокутного перерізу. Порівняння виконуємо на колони крайнього ряду.

Довжина залізобетонної колони $\ell = 10,5$ м. Вага колони збірної залізобетонної – 7,1 т, витрата бетону – 2,83 м³.

Довжина металевої колони $\ell = 10,5$ м, вага колони – 1,75 т.

Перевезення збірних залізобетонних колон будуть здійснюватись з заводу залізобетонних конструкцій автотягачами марки АППР-25 КрАЗ-221Б, а металева колона з заводу металевих конструкцій автотягачами (КрАЗ-6504). Відстань перевезення збірних залізобетонних конструкцій - 20 км, металевих конструкцій – 20 км.

Монтаж збірних залізобетонних колон та металевих буде здійснюватись автомобільним краном КС-5363 на базі шасі ЯМЗ-236.

Капітальні вкладення в базу

Капітальні вкладення на виготовлення збірних залізобетонних конструкцій або монолітних дорівнює: $K_{\text{км}} = B_{\text{в.к.}}$,

де $B_{\text{в.к.}}$ – відпускна вартість будівельних конструкцій згідно шифру ресурса, грн.;

Відпускна вартість залізобетонної колони згідно $\hat{A}_{\text{А.Е.}}^{\text{с.а.}} = 1876 \text{ аді.}$,

Відпускна вартість металевої колони згідно $\hat{A}_{\text{А.Е.}}^{\text{і.}} = 17995 \text{ аді.}$

Капітальні вкладення на придбання транспортних засобів для перевезення конструкцій, виробів, матеріалів від постачальника до будівельного майданчика визначають за виразом:

$$K_m = (Ц_{\text{б}} \cdot t_{\text{необ}}) / t_p^{\text{н}},$$

де $Ц_{\text{б}}$ – балансова вартість транспортних засобів, грн.;

$t_{\text{необ}}$ – необхідний час роботи транспортних засобів на будівельному майданчику, маш-год.;

$t_p^{\text{н}} = 3000$ маш-год - нормативний час роботи транспортних засобів на протязі року (середньорічний наробіток), маш-год.

Необхідний час роботи транспортних засобів на перевезення залізобетонної колони $t_{\text{іііі}}^{\text{сá}} = 0,25 \cdot (16,92 \cdot 20/25 \cdot 24 \cdot 1) = 0,141 \text{ іà}\phi - \text{âîä}$

Необхідний час роботи транспортних засобів на перевезенні металевій колони $t_{\text{іііі}}^{\text{і}} = 0,25 \cdot (24,75 \cdot 20/25 \cdot 24 \cdot 1) = 0,206 \text{ іà}\phi - \text{âîä}$

Балансова вартість транспортного засобу для перевезення конструкцій

$$Ц = V_{\text{в}} \times K_{\text{т.м.}}, \text{ де}$$

$V_{\text{в}}$ - відпускна вартість транспортного засобу;

$K_{\text{т.м.}} = 1,07$ - коефіцієнт, що враховує витрати на перевезення та монтаж транспортного засобу від заводу-постачальника до будівельного майданчика;

Балансова вартість транспортного засобу (марки АППР-25 КрАЗ-221Б) для перевезення залізобетонної колони $Ц = 91700 \cdot 1,07 = 98119$ грн.

Балансова вартість транспортного засобу (марки КрАЗ-6504) для перевезення металевій колони $Ц = 98400 \cdot 1,07 = 105288$ грн.

Тоді капітальні вкладення на придбання транспортних засобів для перевезення конструкцій:

залізобетонної колони $K_{\text{т}}^{\text{зб}} = (98119 \cdot 0,193) / 3000 = 6,32$ грн

металевій колони $K_{\text{т}}^{\text{м}} = (105288 \cdot 0,193) / 3000 = 6,77$ грн

Капітальні вкладення на придбання монтажних засобів (кранів) або механізмів для виконання монтажних робіт визначають за виразом:

$$K_{\text{мех}} = Ц_{\text{б}} \cdot t_{\text{необ}} / t_{\text{р}}^{\text{н}},$$

$Ц_{\text{б}}$ – балансова вартість монтажних засобів (кранів), грн.;

$t_{\text{необ}}$ – необхідний час роботи крану на будівельному майданчику, маш-год.;

$t_{\text{р}}^{\text{н}}$ – нормативний час роботи крану на протязі року

Балансова вартість крану для монтажу конструкцій

$$Ц = V_{\text{в}} \times K_{\text{т.м.}}, \text{ де}$$

$V_{\text{в}}$ - відпускна вартість крану згідно прас - листів;

$K_{\text{т.м.}} = 1,07$ - коефіцієнт, що враховує витрати на перевезення та монтаж крану від заводу-постачальника до будівельного майданчика.

Балансова вартість крану для монтажу (КС-5363 на базі шасі ЯМЗ-236) залізобетонної колони $Ц = 366000 \cdot 1,07 = 391620$ грн.

Балансова вартість крану (КС-5363 на базі шасі ЯМЗ-236) для монтажу металевої колони $C=366000 \cdot 1,07=391620$ грн.

Тоді капітальні вкладення на придбання кранів для монтажу конструкцій:

залізобетонної колони $K_{MEK}^{зб}=(391620 \cdot 2,07)/3000=270.22$ грн

металевої колони $K_{MEK}^m=(391620 \cdot 2,43)/3000=317.54$ грн.

Отже, капітальні вкладення в базу:

для монтажу залізобетонної колони $K_B^{зб}=1876+6,32+270.22 = 2152.54$ грн.

для монтажу металевої колони $K_B^m=17995+6,77+317.54 = 18319.31$ грн.

Річні експлуатаційні витрати

Річні експлуатаційні витрати на ремонт і відновлення залізобетонної колони

$$\hat{A}_{\partial}^{зб} = \left(\frac{2765}{65} \right) + \left(\frac{2765 \cdot 0,13}{100} \right) = 46.13 \text{ \textit{\textit{a}}\textit{d}\textit{i}}.$$

Річні експлуатаційні витрати на ремонт і відновлення металевої колони

$$\hat{A}_{\partial}^i = \left(\frac{19146}{65} \right) + \left(\frac{19146 \cdot 0,13}{100} \right) = 319.44 \text{ \textit{a}}\textit{d}\textit{i}.$$

Приведені витрати

Приведені витрати по залізобетонній колоні

$$\hat{A}_{i\partial}^{зб} = [2765 + 0,15 \cdot 2152.54] \cdot 0,021 + \frac{46.13}{0,08} = 641.47 \text{ \textit{a}}\textit{d}\textit{i}.,$$

Приведені витрати по металевій колоні

$$\hat{A}_{i\partial}^i = [19146 + 0,15 \cdot 18319.31] \cdot 0,021 + \frac{319.44}{0,08} = 4452.77 \text{ \textit{a}}\textit{d}\textit{i}.$$

Аналіз і обґрунтування вибору варіантів для подальшого проектування

Згідно виконаних розрахунків приведені витрати по збірній залізобетонній колоні набагато менші, тому приймаємо збірну залізобетонну колону.

6. Організаційно - економічна частина

6.1 Кошторисні розрахунки

Організаційно-економічна частина дипломного проекту передбачає відображення кошторисної вартості будівництва будівлі виробничого корпусу заводу з виготовлення молочної продукції.

Кошторисна вартість формується на основі ДБН Д 1.1.1-2000 «Правила визначення вартості будівництва».

В процесі розрахунків за основу було прийнято:

- ДБН Д 2.2. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи;
- ДБН Д 2.3. Ресурсні елементні кошторисні норми на монтаж устаткування;
- БН Д 2.4. Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи;
- ДБН Д 2.7. Ресурсні елементні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів.

Інформація про кошторисну вартість будівництва відображається у кошторисній документації.

Кошторисний розрахунок вартості будівництва будівлі виробничого корпусу заводу з виготовлення молочної продукції зроблений за допомогою програмного продукту «АВК», який дозволяє повністю автоматизувати складання кошторисів всіма існуючими методами розрахунку та випуск проектно-кошторисної документації на будь-які види робіт.

6.2 Визначення об'ємів робіт

Визначення об'ємів робіт по зведенню будівлі виробничого корпусу заводу з виготовлення молочної продукції виконаємо в табличній формі (див. табл. 6.1,

6.2). Таблица 6.1 Визначення об'ємів земляних робіт

№ з/п	Найменування робіт	Одиниці виміру	Геометричний об'єм	Перехідний коефіцієнт від геометричного до робочого	Робочий об'єм
1	2	3	4	5	6
1	Зрізання рослинного ґрунту з поверхні котловану під споруду товщиною шару $h_p=40$ см	м ³	5008.96	1.22	6110.93
2	Розробка ґрунту під споруду	м ³	3726.14	1.22	4545.89
3	Розробка ґрунту вручну під фундамент $t=15$ см	м ³	367.97	1.22	448.92
4	Гравійно-піщана суміш для основи під фундаменти $t=15$ см	м ³			367.97
5	Вивіз мінерального ґрунту	м ³			1707.12
6	Зворотня засипка мінерального ґрунту в застільний простір споруди	м ³			3287.69
7	Переміщення рослинного ґрунту для вирівнювання навколо споруди товщиною шару $h_p=25$ см	м ³	3398.99	1,22	4146.77
8	Вивіз рослинного ґрунту	м ³			2396.28

Таблиця 6.2 Визначення основних монтажних - складальних робіт

№ з/п	Найменування матеріалів		Одиниці виміру	К-ть	Вага, т
1	Фундаментні блоки стаканного типу під колони крайнього ряду	Ф-1	шт	32	
2	Фундаментні блоки стаканного типу під колони середнього ряду	Ф-2	шт	16	
3	Фундаментні блоки стаканного типу під колони адмін. приміщення	Ф-3	шт	36	
4	Фундаментні блоки стаканного типу під фахверкові колони	Ф-4	шт	18	
5	Колони крайніх рядів	К-1	шт	32	7,1
6	Колони середніх рядів	К-2	шт	16	9,2
7	Колони адмін. приміщення	К-3	шт	36	1,3
8	Фахверкові колони	ФК-1	шт	18	2,4
9	Підкранові балки	ПБ-1	шт	56	4,2
10	Крокв'яні конструкції	ФС-1	шт	32	9,2
11	Ригелі	Р-1	шт	32	1,8
12	Фундаментні балки 6м	ФБ-1	шт	18	1.6
13	Стінове заповнення (6x1,2)	ПС	шт	250	2,09
14	Стінове заповнення (6x1,8)	ПС		107	3,88

15	Плити покриття	П1	шт	48	1,5
16	Плити покриття	П2	шт	448	2,7
17	Вікна	ОК	м ²	547,2	-
18	Двері	Д	м ²	94,3	-
19	Ворота	Вр-1	м ²	52,92	-
20	Покраска вікон		м ²	547,2	-
21	Покраска дверей		м ²	94,3	-
22	Покраска воріт		м ²	52,92	-
23	Внутрішні перегородки		м ²	597,9	-
24	Штукатурення внутрішніх стін		м ²	4333,9 5	-
25	Цементна стяжка (30мм)		м ²	4910,4	-
26	Руберойд		м ²	4910,4	-
27	Бетонна стяжка		м ²	4910,4	-
28	Відмостка		м ²	300,1	-

6.3 Техніко-економічні показники за проектом

1. Загальна площа 4910.4 м²
2. Корисна площа 4032 м²
3. Будівельний об'єм 41817.6 м³
4. Загальна кошторисна вартість 10737.011 тис.грн.
5. Прямі витрати 4315.681 тис.грн.
6. Загальновиробничі витрати 534.221 тис.грн.
7. Кошторисний прибуток 399.044 тис.грн.
8. Вартість 1м² загальної площі 2.19 тис.грн.
9. Вартість 1м³ об'єму 0.26 тис.грн.
10. Кошторисна трудомісткість 53.13 тис.люд.-год.
11. Кошторисна заробітна плата 744.735 тис.грн.
12. Рентабельність 3.9 %.

Локальний кошторис з розрахунками одиничної вартості на монтаж металевої колони

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E9-17-2	Монтаж колон одноповерхових і багатопверхових будівель і кранових естакад висотою до 25 м суцільного перерізу масою до 3 т	2,25	<u>366,26</u> 124,44	<u>201,57</u> 70,81	824	280	<u>454</u> 159	<u>9,28</u> 4,46	<u>21</u> 10
		<i>Розрахунок одиничної вартості</i>				E9-17-2				
		<i>Заробітна плата, грн.</i>								
		<i>Витрати труда робітників - будівельників, люд-год</i>	9,28	13,41		124,44				
		<i>Середній розряд робіт 3,6</i>								
		<i>Машини та механізми</i>								
	C200-3	<i>Автомобілі бортові, вантажопідйомність до 8 т, маш-год</i>	1,02		<u>48,37</u> 19,41			<u>49,34</u> 19,80		
	C202-403	<i>Крани козлові при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 32 т, маш-год</i>	0,05		<u>71,90</u> 28,16			<u>3,60</u> 1,41		
	C202-1244	<i>Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т, маш-год</i>	1,39		<u>105,18</u> 35,56			<u>146,20</u> 49,43		
	C204-502	<i>Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму], маш-год</i>	0,62		<u>3,93</u> 0,28			<u>2,44</u> 0,17		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<i>Разом машин та механізмів</i>	<i>грн.</i>					<u>201,57</u> 70,81		
		<i>Машини, враховані в складі загальновиробничих витрат</i>								
	C204-1100	Термопенали з масою завантажувальних електродів не більше 5 кг, маш-год	0,62							
	C270-106	Апарат для газового зварювання і різання, маш-год	3,9							
		<i>М а т е р і а л и</i>								
	C111-98	Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм, т	0,00044	9770,61		4,30				
	C111-179	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм, т	0,00001	5357,96		0,05				
	C111-309	Канати прядив'яні просочені, т	0,0001	28760,26		2,88				
	C111-324	Кисень технічний газоподібний, м3	1,95	1,24		2,42				
	C111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3-6,5 мм, т	0,00003	4108,52		0,12				
	C111-1019	Швелери N 40 з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості, марка Ст0, т	0,00194	3617,25		7,02				
	C111-1504	Електроди, діаметр 2 мм, марка Э42, т	0,0004	14816,86		5,93				
	C112-23	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, I сорт, м3	0,00103	1534,13		1,58				
	C121-756	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колонни, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної одиниці понад 0,1 до 0,5 т, т	0,0007	10881,66		7,62				
	C1113-21	Грунтовка ГФ-021 червоно-коричнева, т	0,00031	9459,69		2,93				
	C1113-156	Розчинник, марка Р-4, т	0,00006	5774,45		0,35				
	C1537-97	Канат подвійного звання, тип ТК, оцинкований, з дроту марки В, маркірувальна група 1770 Н/мм2, діаметр 5,5 мм, 10м	0,0187	75,04		1,40				
	C1546-66	Пропан-бутан технічний, м3	0,59	6,18		3,65				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	C1999-9001	<i>Енергоносії машин, врахованих в складі загальнопромислових витрат</i> <i>Електроенергія, кВт-год</i> <i>Разом матеріалів</i>	0,0186 грн.	0,3903		0,01 40,25				
2		Вартість колони металевої	2,25	<u>7997,77</u>	-	17995	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.		--		18819	280	<u>454</u> 159		<u>21</u> 10
		в тому числі:				18085				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				439				
		всього заробітна плата, грн.				327				
		Загальнопромислові витрати, грн.				3				
		трудомісткість в загальнопромислових витратах, люд.-год.				59				
		заробітна плата в загальнопромислових витратах, грн.								
		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				18819				
		в тому числі:				18085				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				280				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				159				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				327				
		Загальнопромислові витрати, грн.				3				
		трудомісткість в загальнопромислових витратах, люд.-год.				59				
		заробітна плата в загальнопромислових витратах, грн.								
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				19146				
		кошторисна трудомісткість, люд.-год.				34				
		кошторисна заробітна плата, грн.				498				

7. Охорона праці

7.1 Законодавство України про охорону праці

Відповідно до статті Закону України «Про охорону праці» (далі — Закону) законодавство про охорону праці складається з цього Закону, Кодексу законів про працю України, Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили до втрати працездатності», законів України «Про пожежну безпеку»,

«Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності» та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів. В основі всіх цих документів лежить Конституція України.

Основним документом при зберіганні фрукти з охорони праці є “ Державний нормативний акт про охорону праці ДНАОП 0.00-1.34 -02” це є правила безпеки праці під час закладання на зберігання та первинної обробки плодовоовочевої продукції. Розроблено Українським науково-виробничим інженерним центром по охороні праці в сільському господарстві (Укрсільгоспохоронпраці) Міністерства аграрної політики України. Цей акт вказує на всі посилання на нормативні документи з охорони праці при зберіганні та зведенні фруктосховища.

7.2 Вимоги при закладанні колон

До початку зведення колон майстер повинен бути забезпечений проектною документацією з організації будівництва і виконання робіт.

Без такої документації будівельно-монтажні роботи проводити неприпустимо.

Проектні рішення з техніки безпеки повинні бути конкретними і відповідати реальним умовам роботи. В спеціальному розділі проекту проведення робіт (ППР) повинні бути відображені особливо важливі

вимоги правил охорони праці і заходи щодо забезпечення їх виконання. Ці заходи повинні містити технічні рішення і основні організаційні заходи щодо забезпечення безпечного проведення робіт і санітарно-гігієнічного обслуговування працюючих.

У ППР повинно бути визначено:

1. Місця розміщення тимчасової огорожі, установки кранів, розташування ліній електропередач, доріг, проходів, санітарно-побутових приміщень.
2. Місця складування будівельних конструкцій і матеріалів.
3. Межі небезпечних зон.
4. Схеми електропостачання і освітлення будівельного майданчикА 240 С робочих місць, із зазначенням типів світильників і місця їх установки.
5. Безпечні проходи до робочих місць і способи підйому на поверхи будівель, що зводяться.
6. Безпечна послідовність вантажопідйомних операцій.
7. Перелік особливо небезпечних робіт, на виконання яких робітникам необхідно видавати письмовий наряд-допуск.
8. Послідовність розбирання опалублення.
9. Організація робочих місць монтажників будівельних конструкцій.
10. Розташування і зони дії монтажних механізмів .
11. Методи і пристосування для безпечної роботи монтажників:
 - послідовність технологічних операцій при монтажі будівельних конструкцій;
 - місця і способи тимчасового кріплення елементів, які монтуються;
 - протипожежні заходи і засоби пожежогасіння;
 - типи санітарно-побутових приміщень із зазначенням їх складу, кількості та місць установки;заходи щодо зниження виробничого шуму, вібрації.

Для попередження небезпеки падіння з висоти працюючих у ППР повинно бути передбачено скорочення обсягів операцій верхолазів.

Для попередження небезпеки падіння з висоти виробів і матеріалів при

переміщенні їх кранами повинно бути передбачено:

- 1) тара для переміщення штучних і сипучих матеріалів;
- 2) вантажозахватні пристосування;
- 3) пристосування для стійкого зберігання елементів конструкцій ;
- 4) способи видалення відходів і будівельного сміття;
- 5) необхідність використання захисних перекриттів або козирків при виконанні робіт по одній вертикалі.

На будівельному майданчику всі працівники зобов'язані бути в касках та у відповідних місцях встановити знаки безпеки.

7.3 Вентиляційна установка

Для подачі повітря в насип фрукти застосовують підпільні або підлогові повітророзподільні канали постійного або змінного поперечного перерізу.

Перетин прихованих каналів рекомендується виконувати прямокутними, а підлогових-трикутним, кут при вершині рекомендується приймати рівним 90 °. Повітро розподільні канали і решітки розміщують в покритті каналів.

Площа живого перерізу повітро розподільних решіток, м², визначають за формулою:

а) при влаштуванні повітророзподільних каналів для одного каналу

$$S_{ж} = A \cdot v / (k_1 \cdot V_p \cdot 3600) = 5 \times 24 \times 12,28 / (0,5 \times 1,2 \times 3600) = 0,68$$

де А - розмір насипу продукції в плані вздовж каналу, м; v - відстань між осями сусідніх каналів, м (ОНТП 6-86); q - інтенсивність вентилявання насипу продукції, м³ / (м² год); k₁ - коефіцієнт, що враховує закриття живого перетину решітки з продукцією; k₁ = 0,5 (фрукти, цибуля); V_p - середня швидкість повітря в живому перетині решіток, м / с;

Інтенсивність вентилявання насипу продукції визначають за формулою:

$$q = v \cdot G / (A \cdot B) = 3364,3 \times 1,9 / (22,05 \times 23,6) = 12,28$$

де v - питома витрата повітря, м^3 ; G - маса насипу продукції, т.

$$v = a \times b \times h = 23,6 \times 22,05 \times 5 = 3364,3$$

Кількість розподільних каналів m , шт., визначають зі співвідношення

$$m = V / v.$$

Площа поперечного перерізу підлогового каналу повинна задовольняти умову

$$S_k \geq 0,12 S_{\text{ж}} = 0,12 \times 0,68 = 0,082$$

Повітророзподільні канали повинні мати на вході повітря шибер або дросель-клапан з ручним або автоматичним управлінням.

Коефіцієнт місцевого опору (КМО) підпільних каналів, віднесений до середньої швидкості у вхідному перерізі, рекомендується приймати залежно від сумарної відносної площі вихідних отворів по табл. 1. КМО підлогових каналів з поперечним розташуванням планок, що утворюють щілини для виходу повітря, також рекомендується визначати за табл. 7.1. КМО підлогових каналів з поздовжнім розташуванням планок і внутрішнім каркасом рекомендується приймати рівним 1,5 і відносити до швидкості в першому по ходу повітря звуженому перетині, утвореному каркасом

Стійкість корпусу молокозаводу до ударної хвилі

7.3.1 Законодавство України про безпеку в надзвичайних ситуаціях

Одним з головних законодавчих документів з безпеки в надзвичайних ситуаціях являється “ Кодекс цивільного захисту України “. У цьому кодексі є роз’яснення до повноважень суб’єкту, контроль та відповідальність за порушення законодавства у сфері цивільного захисту. Кодекс складається з 33 глав, в яких 140 статті. Прикінцеві та перехідні положення кодексу :

Закон України про пожежну безпеку визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території

України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

Згідно Закону, забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, установ, організацій та підприємців, всього населення України. Це повинно бути відображено у трудових договорах (контрактах) та статутах підприємств, шов та організацій, посадових інструкціях, тощо.

Забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ та організацій покладається на їх власників і уповноважених ними осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором.

Забезпечення пожежної безпеки при проектуванні та забудові населених пунктів, будівництві, розширенні, реконструкції та технічному переоснащенні підприємств, будівель і споруд покладається на органи архітектури, замовників, забудовників, проектні та будівельні організації.

Забезпечення пожежної безпеки в приміщеннях державного, громадського житлового фонду, фонду житлово-будівельних кооперативів покладається на квартирунаймачів і власників, а в жилих будинках приватного житлового фонду та інших спорудах на дачах і садових ділянках - на їх власників або наймачів, якщо останнє обумовлено договором найму.

7.3.2 Загальні положення

Проблема з забезпечення стійкості роботи підприємства з захисту його персоналу в умовах застосування сучасних засобів масового ураження, чи вибуху на залізниці вогненебезпечних речовин при перевезенні є актуальним і в даний час.

Незважаючи на те, що за останні роки між ядерними державами було досягнуто низку домовленостей про скорочення ядерної зброї, про те Україна має потенційну військову загрозу. Військовий напад може відбутись в любий момент. Тим паче що, на сході України уже більше чотирьох років йде АТО, яка не зважаючи на Мінські домовленості (з боку бойовиків) розширює свою

територію і є загрозою для інших регіонів України.

Проблема захисту населення і забезпечення надійного функціонування підприємства є актуальним і в мирний час, оскільки харчові продукти є для населення України важливим продуктом харчування.

Значні руйнування таких підприємств можуть нести великі втрати серед населення. Можуть стати причиною суттєвого скорочення випуску харчової продукції, привести до величезних витрат на необхідні великі масштаби проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт в осередках ураження і привести до повного краху виробничо-економічної системи держави. У зв'язку з цим виникає необхідність завчасно вжити відповідні заходи щодо захисту населення, забезпечення стійкості роботи сільськогосподарських об'єктів в умовах надзвичайних ситуацій мирного часу та у воєнний час, що складає суть основних завдань цивільної оборони.

Стала робота заводу дозволяє забезпечити населення і збройні сили України продуктами харчування, а промисловість - сировиною. За сучасних умов, коли вплив вражаючих чинників джерел НС незмірно виросло, а наша економіка, зокрема і виробництво, стали уразливими, завдання забезпечення їх стійкості стає актуальнішим.

Під сталістю роботи корпусу заводу розуміється здатність їх у надзвичайних ситуаціях мирного й військового часу забезпечувати виробництво продукції в встановлених обсягах і номенклатурі і відновлювати свою виробничу діяльність у мінімально стислі терміни після впливу вражаючих чинників джерел надзвичайних ситуацій.

Більше підготовленими, здатними протистояти негативним впливам будуть будівлі, які завчасно реально визначають і виконують заходи, які знижуватимуть наслідки стихійних лих, аварій та катастроф. Стала робота підприємства у надзвичайних обставинах мирного й військового часу залежить від багатьох чинників. Найважливіші чинники:

- природно-кліматичні;
- техніко-економічні;
- організаційно-господарські.

7.3.3 Вплив ударних хвиль при вибуху

Ударна хвиля – це поширення із надзвуковою швидкістю тонка перехідна область, у якій відбувається різке збільшення щільності, тиску і швидкості речовини.

Під час вибуху вибухонебезпечних речовин утворюються високо нагріті продукти, які мають величезну щільність, що збільшується під високим тиском. У початковий момент вони оточені повітрям при нормальній щільності і атмосферним тиском. Розширюючі продукти вибуху стискають навколишнє повітря. З часом обсяг стиснутого повітря зростає.

У разі ударної хвилі фруктосховище перебуває під прямим чи опосередкованим впливом ударної хвилі. Прямий вплив ударної хвилі на працюючих у фруктосховищі носить травматичний характер, а вплив на фруктосховище і прилеглі споруди — руйнівний характер.

Прямий вплив ударної хвилі на людину призводить до травматичних наслідків, тяжкість яких залежить від величини тиску у фронті ударної хвилі. Усі травми поділяються за ступенем тяжкості на легкі, середні, лихоліття і дуже важкі.

При тиску у фронті ударної хвилі 20–40 кПа люди можуть отримати незначні ушкодження: забиті місця, вивихи кінцівок, тимчасове ушкодження слуху, легкі контузії.

Середні травми робітники мають при тиску 40–60кПа, які характеризуються серйозними контузіями, ушкодженнями слуху, кровотечею з носа 240 С вух, вивихами, переломами кінцівок.

Важкі травми наступають при тиску 60–100кПа і С характеризуються важкими контузіями, значними переломами кінцівок, сильною кровотечею з носа і вух.

Вкрай важкі травми людина має при надмірному тиску понад 100 кПа, зазвичай, закінчуються смертю.

Прямий вплив надлишкового тиску у фронті ударної хвилі і швидкісний натиск на споруди та будівлі призводить до їхньої часткової чи

повної руйнації. Руйнування будинків, споруджень залежить від величини тиску руйнування можуть бути слабкими, середніми, сильними і повними.

Ступінь руйнації виробничих комплексів залежно від надлишкового тиску можна оцінити наступним чином:

1. Для промислових будівель з металевим чи залізобетонним каркасом: при надмірному тиску 50...60кПа – сильне, 40...50кПа – середнє, 20...40кПа – слабке;

2. Для антенних пристроїв: при надмірному тиску 40кПа – сильне, 20...40 кПа – середнє, 10...20 кПа – слабке;

3. Для відкритих складів із залізобетонним перекриттям: при надмірному тиску 200 кПа – сильне.

Для зменшення дії ударної хвилі слід виконувати вимоги будівельних вимог та будувати згідно проекту не знижуючи характеристик міцності для здешевлення

будівництва.

Під впливом ударної хвилі створюються осередки ураження, руйнації, розміри яких залежать від потужності і виду вибуху, рельєфу місцевості.

РОЗДІЛ 8. ЕКОЛОГІЯ

8.1 Екологічні проблеми будівельної галузі

Екологічна проблема будівельної галузі — це зміна природного середовища в результаті антропогенних дій, що веде до порушення структури і функціонування природних систем (ландшафтів) і призводить до негативних соціальних, економічних та інших наслідків.

При будівництві відбувається знищення екосистеми і створення на її місці штучної системи для життя людей. Наскільки вона буде прийнятна для людини, що є частиною екосистеми, а не техногенного середовища, залежатиме від мистецтва архітектора і будівельника не порушити рівновагу в природному середовищі, забезпечивши її стійкість, гармонійно поєднавши будівлі і споруди з природними компонентами екосистеми.

Будівництво є яскравим прикладом антропогенної діяльності, що часто справляє серйозну негативну дію не тільки на окремі компоненти навколишнього середовища і їх збереження, але і на стійкість екосистем в цілому.

Сьогодні одним з головних завдань при будівництві стає облік і аналіз всіх антропогенних навантажень на навколишнє середовище і оцінка дій на нього для збереження і підтримки екологічної рівноваги. У місцях будівництва спостерігається високий рівень забруднення повітря, води, ґрунту, що в кінцевому підсумку призводить до зменшення біорізноманіття.

Це відбувається на всіх стадіях: при проведенні проектно-пошукових робіт, при влаштуванні доріг і кар'єрів, безпосередньо при виконанні робіт на будівельному майданчику. Тому питання впливу об'єктів будівництва на довкілля є надзвичайно актуальним.

8.2 Забруднення довкілля при зведенні промислової будівлі

Активний вплив будівельників на навколишнє природне середовище пояснюється в першу чергу тим, що всі споруджувані будівлі і споруди безпосередньо взаємодіють з багатьма елементами природного середовища.

Для забезпечення цієї взаємодії доводиться в тій чи іншій мірі вдаватися до порушення сформованої природної обстановки.

При зведенні підземної частини будівель і споруд в першу чергу порушуються природні умови, тому при проектуванні будівель і споруд, а також методів їх зведення необхідно прогнозувати можливі зміни навколишнього природного середовища і розробляти необхідні заходи захисту і збереження природи.

Руйнування природного рельєфу пов'язане з виконанням земляних і водознижувальних робіт, а також з іншими роботами по влаштуванню підстав.

Порушення природного рельєфу проявляється у вигляді зсувів, обвалів, обвалень, провалів, ерозії, осіданням місцевості. Найбільш небезпечною вважається водна ерозія, яка полягає у змиванні верхнього шару землі і талими дощовими водами. При водяній ерозії знищується рослинність, ліси, особливо на схилах гір і річкових долин, що сприяє розвитку ярів і обвалення схилів. Поширенню ерозії сприяє вирубка лісів. Іноді до прискорення водної ерозії призводять неправильна організація будівництва, відсутність під'їзних і внутрішніх майданчикових доріг з твердим покриттям. Для запобігання зсувів не допускається ущільнення ґрунтів попереднім замочуванням і замочуванням з використанням глибинних вибухів на зсувонебезпечних схилах.

При виробництві великих водознижувальних робіт необхідно передбачати заходи, що запобігають зсуву і осідання земної поверхні, наприклад, регулювання водознижувальних робіт.

При підземних розробках відбувається осідання ґрунту поверхні землі,

що веде до утворення на поверхні тріщин, воронки, заглиблень, які, не маючи стоку, перетворюються в болота.

При влаштуванні підземної частини будівель і споруд ґрунтовий покрив на будівельних майданчиках зрізається землерийними машинами і нерідко переміщується з іншим ґрунтом. Раціонально зрізаний ґрунтовий шар слід зберігати і надалі використовувати при виконанні робіт з благоустрою населених місць.

Розробка ґрунту машинами і порушення верхнього шару землі пересуванням транспорту сприяє розвитку вітрової ерозії, в результаті якій дрібні частки видуваються з ґрунту, що погіршує її склад і сприяє знищенню рослинності.

Будівельні майданчики часто є джерелами забруднення ґрунту, поверхневих і підземних вод. Серйозні забруднення спостерігаються при влаштуванні котлованів, траншей, вишукувальних і буропідливних роботах, при закріпленні підстав, наливів ґрунту земельними снарядами, прокладці комунікацій, зведення підземних споруд, бетонних роботах, змиві забруднень з будівельних майданчиків та освіті звалищ будівельного сміття.

Транспортування і зберігання деяких будівельних матеріалів (цемент, розчин, бетон, хімічні розчини та інших), здійснюються без дотримання встановлених технічних вимог, часто призводять до забруднення поверхні ґрунту, доріг і подальшого змиву цих забруднень у водойми. Серйозною проблемою міст є шум, який завдає шкоду людині і природі.

Джерелами шуму на будівельних майданчиках є транспортні засоби та будівельна техніка.

Як відомо жодне будівництво не може обійтися без використання різних видів машин і механізмів більшість з яких шкідливо впливає на навколишнє середовище. Шум безпосередньо супроводжує майже всі процеси які виконуються на будівельному майданчику. Оскільки автостоянка будується в

межах житлової зони особливу увагу слід звертати на зниження шуму в джерелі його утворення. Шумове забруднення навколишнього середовища від транспортних засобів виходять далеко за межі будівельного майданчика (доставка до місця роботи матеріалів, конструкцій, обладнання і т.д). При перевезенні шум може з'явитися не тільки від самої машини, але й від недостатнього закріплення вантажу, із-за відсутності прокладок і т. д. Сильний шум чути з будівельної площадки, коли на ній працюють механізми з двигунами внутрішнього згорання, особливо компресори.

При будівництві промислових будівель утворюється велика кількість відходів. Засмічений ґрунт, асфальт, цегла, кам'яні матеріали, бетон і залізобетон, деревина, картон, папір, керамічна плитка - ось найбільш переважні види будівельних відходів.

8.3 Заходи по зменшенню забруднення довкілля при будівництві промислових будівель

Перед початком будівництва потрібно певним чином обладнати будівельний майданчик. Важливою задачею в збереженні природних властивостей земель є не тільки збереження існуючого ландшафту міста, але і забезпечення родючим ґрунтом парники, теплиці, оранжереї та використання на інші потреби.

Заходи які використовують для зниження шуму, це заміна пристроїв з двигунами внутрішнього згорання на електропровідні (компресори, екскаватори, бульдозери). При неможливості такої заміни встановлюють глушники на вихлопні труби машини з двигунами внутрішнього згорання, що знижує шум на 5дБА в середньому.

З метою зменшення впливу на атмосферне повітря, при будівництві, потрібно зводити до мінімуму дію всіх цих шкідливих факторів. Ефективність капітального будівництва залежить від суміжних підприємств, поставляючи сировину та продукцію, забезпечують будівництво

електроенергією, водою, паливом, запчастинами для будівельних машин.

Всі види будівництва пов'язані один з одним єдиною технологічною ланкою та джерелами отримання сировини, це дозволяє краще вирішувати питання планування житлових районів, зведення автомобільних доріг, утилізації та переробки відходів. При цьому раціонально використовується сировина та матеріали, що веде до зменшення забруднюючих природу викидів. Самими ефективними та раціональними засобами по захисту повітряного середовища від викидів газу та пилу під час будівництва, являється технологічні заходи, які забезпечують виключення викидів шкідливих речовин, що досягається як покращенням самого технологічного процесу, так і герметизацію обладнання та апаратури. Герметичність обладнання – необхідна умова сучасного будівництва. При транспортуванні та збереженні сипучих будівельних матеріалів та порошкових буд. матеріалів їх влаштовують в спеціально пристосованих складських приміщеннях. Більшість будівельних механізмів і практично весь автотранспорт роблять на двигунах внутрішнього згорання.

Склад вихлопних газів залежить від багатьох факторів, важливішим з яких являється вид та якість палива тип двигуна, режим його роботи та навантаження, технічний стан та кваліфікація водія.

Вважають, що справний, добре відрегульований двигун викидає в повітря в 10 раз менше окису вуглеводу, чим несправний або не відрегульований. Також під час будівництва використовують механізми з дизельними двигунами замість карбюраторних бензинових. Це дозволяє використовувати більш дешеве паливо та знизити його витрати на 20-30%. В нових дизельних двигунах відсутні характерні для цього типу двигунів задимленість, повільність та шумність.

Значною проблемою після будівництва є утилізація відходів. В теперішній час із всієї сировини, використаної для будівельних потреб лише декілька відсотків іде у відходи а інша частина переходить у продукцію, або використовується для будівництва доріг і т.д.

На час будівництва на будівельній площадці відводиться зона санітарно–технічного обслуговування. Сміття побутового характеру не допускається закопувати або спалювати, необхідно підготувати яму для сміття, яку після закінчення будівництва вичищають а сміття вивозять на смітник.

Під рекультивацією розуміють комплекс інженерних та меліоративних робіт, спрямованих на відновлення продуктивності порушених територій і повернення їх у сільськогосподарський оборот або інші види використання.

Методи рекультивації використаних земель включають засипку виробок відвальними породами та ґрунтом, відновлення рослинного шару та лісонасаджень. Іноді рекультивуються ділянки місцевості використовують для створення зон відпочинку.

Після закінчення будівництва родючий шар ґрунту, який на початку будівництва після зрізання складавався на території будівництва, зрізали пластами, в тій частині площадки, на якій не можливе забруднення відходами будівництва, розстилають на місці зрізів, а надлишки відвозять на сільськогосподарські угіддя. Після завершення робіт, по зведенню і облицюванню будівлі обов'язково проводять очистку та прибирання території від будівельного сміття.

Для квіткового оформлення використовуються густі види однорічних, дворічних та багаторічних квіткових рослин. Для створення газонів – рекомендуються газонні трави.

При проектуванні озеленення їхнє розміщення встановлюється за узгодженням з місцевими органами санітарного нагляду, будівництва та архітектури.

Бібліографія:

1. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий Л.:Стройиздат 1981-175с.
2. Архитектура гражданских зданий. В 5-ти томах. Т.3 Жилые здания Л.Ф. Шубин , М.: Стройиздат 1986, 335с.
3. Беленя Е. М. и др. Металлические конструкции, 6-е изд. М,: Стройиздат1986-560с.
4. Мандриков А. П. Примеры расчета металлических конструкций. 2-е. изд. М.:Стройиздат1991-431с.
5. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия.
6. Сипко М.Т. Технологія зведення будинків та споруд. Рівне: РДТУ, 2001р-219с.
7. Русскевич Н.Л. Справочник по инженерно-строительному черчению. К.: Будівельник, 1987р.
8. СНиП II-23-81* Стальные конструкции. Нормы проектирования.- М.:Стройиздат1991
9. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу „Механіка ґрунтів, основи та фундаменти” , Клименко Л.І. , Рівне: УПВГ, 1990 - 57с.
10. Методичні вказівки з розробки економічної частини дипломного проекту / І.К. Левун. Рівне: УДАВГ, 1997, - 36с.
11. Методичні вказівки до дипломного проектування для студентів спеціальності 7.092101 „Промислове та цивільне будівництво” / Бабич В.І. – Рівне : УДАВГ , 1996. – 36с.
12. Методичні вказівки до дипломного проектування для студентів спеціальності 7.092101 „Промислове та цивільне будівництво” / Олійник – Рівне : УПВГ , 1990. – 48с.
13. Конспект лекцій “Механіка ґрунтів, основи і фундаменти“ для студентів спеціальності 6.092100 “Промислове та цивільне будівництво“ стаціонарної та заочної форм навчання /М.О.Фурсович, - Рівне: УДУВГП, 2002, - 88 с.
14. Методичні вказівки з розробки економічної частини дипломного проекту студентами денної та заочної форм навчання спеціальності 7.092101 “Промислове та цивільне будівництво” , що виконують дипломні проекти на кафедрі інженерних конструкцій / І.К. Левун , Рівне , УДАВГ , 1997. –36с. Шифр 067-139.

15. Державні будівельні норми України . Збірник єдиних середніх кошторисних цін на матеріали , вироби і конструкції (ЗЕКЦ-97) ДБН IV-4-97 . Частина I. Будівельні матеріали . -Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –342с.
16. Державні будівельні норми України . Збірник єдиних середніх кошторисних цін на матеріали , вироби і конструкції (ЗЕКЦ-97) ДБН IV-4-97 . Частина II. Будівельні конструкції та вироби . -Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –169с.
17. Державні будівельні норми України . Збірник єдиних середніх кошторисних цін на матеріали , вироби і конструкції (ЗЕКЦ-97) ДБН IV-4-97 . Частина III. Матеріали та вироби для санітарно-технічних робіт . -Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –143с.
18. Державні будівельні норми України . Збірник єдиних середніх кошторисних цін на матеріали , вироби і конструкції (ЗЕКЦ-97) ДБН IV-4-97 . Частина IV. Місцеві матеріали . -Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –360с.
19. Державні будівельні норми України . Збірник єдиних середніх кошторисних цін на матеріали , вироби і конструкції (ЗЕКЦ-97) ДБН IV-4-97 . Частина V. Матеріали , вироби і конструкції для монтажних та спеціальних будівельних робіт . -Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –268с.
20. Державні будівельні норми України . Збірник кошторисних цін на вантажів для будівництва (ЗКЦПВ-97) . -Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –317с.
21. Державні будівельні норми України . Вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи : ДБН Д.1.1-2-99 . -Вид. офіц. –К., 2000. –18с.
22. Державні будівельні норми України . Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи : Збірник 6 . Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні : ДБН Д.2.2-6-99. -Вид. офіц. –К., 2000. –66с.
23. Державні будівельні норми України . Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи : Збірник 7. Бетонні та залізобетонні конструкції збірні : ДБН Д.2.2-7-99. -Вид. офіц. –К., 2000. –103с.

24. Державні будівельні норми України . Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи : Збірник 8 . Конструкції з цегли та блоків : ДБН Д.2.2-8-99. -Вид. офіц. –К., 2000. –102с.
25. Державні будівельні норми України . Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи : Збірник 13 . Захист будівельних конструкцій та устаткування від корозії : ДБН Д.2.2-13-99. -Вид. офіц. –К., 2000. –56с.
26. Державні будівельні норми України . Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи : Збірник 15 . Оздоблювальні роботи : ДБН Д.2.2-15-99. -Вид. офіц. –К., 2000. –102с.
27. Строительные краны . Справочник / В.П. Станевский . –К.: Будівельник ,1984. – 240с.
28. Державні будівельні норми України . Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів : ДБН Д.2.7-2000. -Вид. офіц. –К.: “Інпроект” , 2001. –180с.
29. Державні будівельні норми України . Збірник норм та розцінок для визначення кошторисної вартості експлуатації будівельних машин та механізмів (ЗНіРЕМ-93/97) ДБН IV-3-97 . –Вид. офіц. –К.: Держкоммістобудування України , 1997. –125с.
30. СНиП 2.02.03-85 „Свайные фундаменты”/Госстрой.-М.:ЦИТП Госстроя,1986-48с.
31. Хомзин С.К. , Королёв А.К. Технология строительного производства . Курсовое и дипломное проектирование . –М.: Высшая школа . –1989. -216с.
32. Державні будівельні норми України . Вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи : ДБН Д.1.1-2-99 . -Вид. офіц. – К., 2000. –18с.
33. Державні будівельні норми України . Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи : Збірник 1. Земляні роботи : ДБН Д.2.2-1-99. -Вид. офіц. –К., 2000. –184с.
34. Методичні вказівки до розробки розділу “Економіка будівництва” в дипломних проектах студентами денної та заочної форм навчання за фахом 7.092101 “Промислове та цивільне будівництво” / І. К. Левун , РДТУ , 1999 . –64с.
35. СНиП 2,02,01-83 Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования.- М.:Стройиздат,1986-98с.

36. Основания, фундаменты и подземные сооружения/М. И. Горбунов-Посадов, В. А. Ильичев, В. И. Крутов и др.; Под. Общ. Ред. Е. А. Сорочана и Ю. Г. Трофименка.-М.: Стройиздат, 1985.-480с.
37. СНиП III-4-80* Техника безопасности в строительстве/Госстрой.-М.:ЦИТП Госстроя,1991.-352с.