

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Організація і управління будівництвом

(повна назва випускової кафедри)

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. Тугай О.А.

« 12 » травня 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему: Спорудження цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне будівництво»

IV курс, група зПЦБ-51

Здобувач:

Казимов Аслан Акіф

(прізвище та ініціали)

Керівник

Ємельянова О.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний  
Кафедра:  
Ступінь вищої освіти: бакалавр  
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)  
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»  
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія  
Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
д.т.н., проф. Тугай О.А.

\_\_\_\_\_  
“12” травня 2023 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Здобувач(ка) Казимов Аслан Акіф  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема кваліфікаційної роботи Спорудження цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ**

керівник роботи: Ємельянова О.М., к.держ.упр., проф. \_\_\_\_\_  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 року № \_\_\_

**2. Термін подання роботи здобувачем 12 червня 2023 року**

**3. Вихідні дані:**

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі або споруди;
- завдання керівника кваліфікаційної роботи на спеціальну частину;
- паспорт кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»;
- методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (до кожного розділу).

**4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:**

Вступ

- 1) Архітектурно-планувальні рішення
- 2) Будівельні конструкції
- 3) Основи і фундаменти
- 4) Технологія і організація будівництва
- 5) Охорона праці та навколишнього середовища
- 6) Економіка будівництва
- 7) Спеціальна частина
- 8) Висновки
- 9) Список використаних джерел

## 5. Об'єм основної частини та графічних додатків кваліфікаційної роботи

| № розділу | Найменування розділів кваліфікаційної роботи                              | Об'єм основної частини (аркушів ф. А4) | Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1) |
|-----------|---|--|---|
| 1         | Архітектурно-планувальні рішення:<br>- фасад; - плани поверхів; - розріз. | ≤ 8                                    | 1   |
| 2         | Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)  | ≤ 10                                   | 0,5   |
| 3         | Основи і фундаменти   | ≤ 10                                   | 0,5   |
| 4         | Технологія і організація будівництва                                      |  |   |
| 4.1       | Технологічна карта  | ≤ 10                                   | 1   |
| 4.2       | Календарний графік будівництва  | ≤ 10                                   | 1   |
| 5         | Охорона праці та навколишнього середовища                                 | ≤ 5                                    |   |
| 6         | Економіка будівництва   | ≤ 10                                   |   |
| 7         | Спеціальна частина  | ≤ 15                                   | 2   |
| 8         | Висновки  | 1                                      |   |
| 9         | Список використаних джерел  | 1                                      |   |
|           | Разом:  | ≤ 80                                   | 6   |

## 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

| Розділ    | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|-----------|---|----------------|------------------|
|           |   | завдання видав | завдання прийняв |
| АР        | Гореленко О.О. асистент                   |                |                  |
| БК        | Колякова В.М. доц.                        |                |                  |
| ОіФ       | Піддубський В.Л. доц.                     |                |                  |
| ТБ і ОргБ | Ємельянова О.М. проф.                     |                |                  |
| ОПтаНС    | Ємельянова О.М. проф.                     |                |                  |
| ЕБ        | Цифра Т.Ю. доц.                           |                |                  |
| СЧ        | Ємельянова О.М. проф.                     |                |                  |

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 12 травня 2023 року \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № п/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Термін виконання етапу роботи | Примітка |
|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1     | Вступ   |                               |          |
| 2     | Архітектурно-планувальні рішення              |                               |          |
| 3     | Будівельні конструкції                        |                               |          |
| 4     | Основи і фундаменти                           |                               |          |
| 5     | Технологія і організація будівництва          |                               |          |
| 6     | Охорона праці та навколишнього середовища     |                               |          |
| 7     | Економіка будівництва                         |                               |          |
| 8     | Спеціальна частина                            |                               |          |
| 9     | Висновки, список використаних джерел          |                               |          |
| 10    | Попередній захист кваліфікаційної роботи      |                               |          |
| 11    | Рецензування кваліфікаційної роботи           |                               |          |
| 12    | Захист кваліфікаційної роботи                 | з 15.06.2023                  |          |

Здобувач(ка) \_\_\_\_\_ Казимов Аслан Етібар \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Ємельянова О.М. \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

# ЗМІСТ

|  |     |
|--|-----|
| Вступ .....                                    | 5   |
| Архітектурно-планувальні рішення .....         | 12  |
| Будівельні конструкції .....                   | 22  |
| Основи і фундаменти .....                      | 33  |
| Технологія і організація будівництва.....      | 52  |
| Спеціальна частина .....                       | 78  |
| Охорона праці та навколишнього середовища..... | 96  |
| Економіка будівництва.....                     | 107 |

|      |        |      |        |        |      |  |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|--|------|
|      |        |      |        |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА<br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
|      |        |      |        |        |      |  |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |  |      |

# ВСТУП

**Консультант**

/ \_\_\_\_\_ /

**Здобувач**

/ \_\_\_\_\_ /

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота<br>здобувача вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Підпись | Дата |  |      |

## ВСТУП

Не дивно, що підприємство, яке в різні часи мало назви: «Станіславський машинобудівний завод», «Станіславприлад», «Геофізприлад», «Промприлад»; завжди називали «кузнею кадрів». У свій час завод акумулював значну частину виробничих та інтелектуальних ресурсів міста, формував середовище робітників та інженерів, які піднімали інші значні франківські підприємства: «Арматурний завод», «Карпатпресмаш», «Радіозавод» чи згаданий вже «Позитрон».

Безсумнівно, «Промприлад» був визначальним для формування міста. Навіть трохи символічно, що й розташований він у самому центрі Івано-Франківська. На цій таки території, поміж теперішніми вулицями Коновальця, Мельника, Сахарова та Січових Стрільців понад сотню років тому народжувалися виробництва, з яких пізніше й сформувався приладобудівний завод. Таких було три: фірми «Край», «Фама» та ваго-механічний заклад Вацлава Майора.

Підприємство «Край» вперше згадується в документах 1905 року і є найстарішим попередником «Промприладу», Його засновник - Юзеф Льоренц, З 1910 року фірма належить Ришарду Яворському, а в документах згадується під назвою «Р. Яворський і сини. Фабрика машин "Край"». Пізніше вона переходить у спадок до трьох його синів: Казімежа, Ернеста й Леона. До початку Першої світової війни кількість працівників коливалася від 19 до 28. Підприємство виготовляло вуличні ліхтарі, приводні пристрої для млинів, різноманітні ливарні вироби: для каналізацій, залізниці» печей, кухонь тощо. Наймасовішою продукцією «Краю» були залізничні гальмівні колодки. Після війни фірма переживала не найкращі часи, товару фактично не випускала. У тогочасних документах є інформація про кількаразову реконструкцію «Краю».

Фабрика Вацлава Майора заснована 1914 року незадовго до вибуху Великої війни. Підприємство спеціалізувалося на виготовленні та ремонті механічних

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |      |

ваг: вагонних, автомобільних, аптекарських. Хоча фабрика: майора була найменшою із трьох фірм, з яких пізніше утворився завод, продукція її була найбільш технологічною. Зазначимо, що на етапі створення завод (майбутній «Промприлад») продовжував лінію фабрики, позаяк спеціалізувався на вагах.

Третьє з підприємств, що стали основою для «Промприладу», це «Фабрика машин і арматур Ф. Весели. Ливарня заліза, фосфористої бронзи і металу», заснована 1920 року. Пізніше до офіційної назви додалося ще «Еатпа», що слід розуміти як «fabryka maszyn» (з польської - «фабрика машин»). Фірма спеціалізувалася теж здебільшого на литві та його механічній обробці.

Цікаво, що каналізаційні люки із написами «R.Jaworski i synowie.

Stenislawow» та «Fama» й досі можна знайти у Франківську. Перші є на вулиці Грушевського, на перетині вулиць Драгоманова і Франка, на початку вулиці. Козланюка та багатьох інших місцях в центрі міста. Каналізаційні люки виробництва «Fama» трапляються рідше, аніж «Крај», але сьогодні їх ще можна побачити, скажімо, на площі Міцкевича чи на початку вулиці Низової, біля входу на територію фортечної галереї «Бастіон».

Багато інформації про ці підприємства можна почерпнути із книги «100 років історії - 100 років праці» (Б. Гаврилів, М.Головатий. Івано-Франківськ. - Івано-Франківськ Тіповіт, 2005), виданої із нагоди ювілею заводу. Звідти ж знаємо, що всі три підприємства були невеликими, жодне з них навіть у часи найбільшого розквіту чисельністю не перевищувало 80 працівників. Пік їхнього розвитку припадає на 20-ті роки ХХ століття, Підприємства переходять від використання парової машини до двигунів внутрішнього згоряння. З появою загальноміських електростанцій підприємства відмовляються від власних електрогенераторів і використовують централізовану енергію.

Б. Гаврилів та М. Головатий зазначають, що хоч вищезгадані фірми й не були лідерами у своїй галузі в Польщі, але й задніх не пасли. Використовували не лише верстати польського виробництва з Катовіце, Лодзі, Познані але також і

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |      |

з Берліна, Відня; фрезерні - навіть зі Сполучених Штатів Америки. Частина обладнання цих фірм була і власного виробництва. В першу чергу - це заточні верстати.

У другій половині 30-х років спостерігаємо розквіт трьох підприємств, їхні економічні показники пішли вгору. Чисельність працівників, обсяги виробництва зростали. Нарощувався парк обладнання.

1939 року на територію Галичини увійшла Радянська армія. Найчастіше говорять про «об'єднання підприємств» з подальшим утворенням приладобудівного заводу, однак на практиці все було дещо складніше. У книзі спогадів польського публіциста й перекладача Тадеуша Ольшанського. «Колись у Станіславові» (видавництво «Дискурсус», Брустурів, 2016 р.) який народився і до 39-го року мешкав у Станіславові, знаходимо досить детальну інформацію про фірму «Край», зокрема й про її долю в час приходу радянської армії. Ольшанський жив поблизу помешкання Яворіських, дитиною часто бавився у них на подвір'ї, бував у майстерні, тому описує те, що бачив, або ж почув з перших уст.

#### Сучасна історія “ПРОМПРИЛАДУ”

З 1939 року почалася реорганізація підприємств за радянським зразком. У праці Б. Гаврилів та М. Головатого знаходимо відомості, що секретар Станіславського обкому КП(б)У М. Груленко доповідав у травні 1940 року на партійному з'їзді в Києві: «На підприємствах робота організована за радянською системою, підвищено виробничі завдання, впроваджено погодинний робочий день». А це, між іншим, означало, що робочий тиждень ставав на дві години довший, ніж за Польщі. Тоді фактично утворили вагономеханічний завод. Подальше його становлення затримала Друга світова війна. Завод відновив свою роботу після звільнення міста від німецьких військ 27 липня 1944 року.

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |      |

Після війни на заводі працювали два цехи: токарний і ваговий, а також три майстерні з ремонту ваг. 1947 року завод освоїв ремонт фрезерних верстатів і виробництво газових пічок.

1949 року завод перейшов у підпорядкування головного управління сільгоспмашинобудування Міністерства місцевої промисловості УРСР.

Завдяки цьому він отримав цільову промислову програму і почав випускати водяні насоси для тваринницьких ферм, колгоспів і радгоспів.

У той час на території сучасного «Промприладу» розвивалося два підприємства: окрім вагомеханічного заводу був ще машинобудівний. 1956 року їх об'єднали у Станіславський машинобудівний завод.

Наступного року (1957) на заводі створили ремонтний та інструментальний цехи, реконструювали ливарний.

Однак завод не міг далі розвиватися в напрямку машинобудування.

Здебільшого, через його розташування у центрі міста. Бракувало нових територій для розбудови, а також туди неможливо було підвести залізничні та під'зні шляхи, необхідні для транспортування великої кількості металу.

Тоді керівництво країни прийняло ключове для заводу рішення - розвивати його у приладобудівному напрямку.

Лічильники газу та інші прилади. За жовтня 1959 року Станіславський машинобудівний завод перейменували на «Станіславирилад». Уже до 1960 року припинено виробництво автомобільних ваг та водяних насосів. Зате підприємство освоїло нову продукцію - газові лічильники. Це були визначальні для заводу прилади зони залишились такими й донині: базувалися на досвіді й розробках заводу «Київприлад», кількох провідних працівників та інженерів, серед яких Володимир Креховецький, відрядили до столиці переймати досвід. Невдовзі з'явився перший тазовий лічильник вироблений в Івано-Франківську РС-100. Надалі асортимент розширювався і завод зайняв провідні позиції цієї ніші в СРСР. І досі Державний еталон об'єму та об'ємної витрати газу розміщений на території «Промприладу».

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |      |

До 1994 року завод був державним підприємством. Далі він пішов шляхом приватизації і нині це Публічне акціонерне товариство «Івано-Франківський завод "Промприлад"».

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Підпись | Дата |  |      |

## АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант

/ \_\_\_\_\_ /

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Підпись | Дата |  |      |

## ЗАГАЛЬНІ ДАНІ.

Спорудження цеху заводу «Промприлад» відбувається в м. Івано-Франківськ.

Проект спорудження належить класу наслідків (відповідальності) - СС2; категорія відповідальності «Б». Коефіцієнти надійності за відповідальністю прийняті згідно п. 5.2.1 ДБН В. 1.2-14-2009.

Відповідно завдання на проектування, та технологічних вимог, в проекті заплановано будівництво цеху заводу:

Цех має прямокутну форму, розміри цеху заводу «Промприлад» в плані 42 x 27 м

- форма власності - приватна
- обмежувальні дані у використанні земельної ділянки під будівництво цеху заводу «Промприлад» - не зареєстровані.

### ***Кліматичні умови***

Клімат території проектування атлантико-континентальний, Характеристика кліматичних умов, основних метеорологічних показників, необхідних для обґрунтування й прийняття планувальних рішень наведена за даними багаторічних спостережень по метеостанції «Івано-Франківськ, АМСГ» (244 мБС). Температура повітря: середньорічна + 7,3°C, абсолютний мінімум – 34°C, абсолютний максимум + 37°C. Розрахункова температура: самої холодної п'ятиденки – 20°C, зимова вентиляційна – 8,7°C.

Опалювальний період: середня температура – 0,1°C, період - 184 доби.

Глибина промерзання ґрунту, см (по МС «Коломия»): середня 39 см, максимальна 83 см. Тривалість безморозного періоду: середня 155 днів, максимальна 172 днів. Середньорічна відносна вологість повітря - 79%.

Атмосферні опади: середньорічна кількість - 603 мм: в т. ч. теплий період - 459 мм, холодний - 144 мм, середньодобовий максимум - 42 мм,

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Підпись | Дата |  |      |

спостережний максимум - 93 мм (17.07.1948). Висота снігового покриву: середньодекадна 16 см, максимальна 38 см. Кількість днів із стійким сніговим покривом – 79. Особливі атмосферні явища (прояв днів/рік – середнє число): тумани – 59 днів, заметілі - 7 днів, грози - 30 днів, град – 1,3 днів, пилові бурі – 0,8 днів. Максимальна швидкість вітру (можлива): 24 м/с - кожний рік, 30-33 м/с - один раз в 5-10 років, 34-35 м/с – один раз в 15-20 років. На основі комплексного аналізу кліматичних параметрів, які використовуються при плануванні та забудові населених пунктів, та згідно архітектурно-будівельного кліматичного районування території України (ДСТУН Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія») територія віднесена до III А архітектурно-будівельного кліматичного підрайону - Карпатський. Згідно Схеми районування України за потенціалом забруднення територія характеризується високим природнім потенціалом забруднення приземних шарів повітря та відповідно несприятливими умовами розсіювання викидів в атмосфері, що обумовлене частими туманами та штилями. В цілому, кліматичні умови для планувальної організації території населеного пункту сприятливі. При прийнятті планувальних рішень щодо розміщення ділянок забудови та розвитку промислових зон міста враховується існуючий характер вітрового режиму.

Івано-Франківська область розташована в географічному центрі Європи, на південному заході України, на стику двох великих природно-географічних підрозділів – Східноєвропейської рівнини та Східних Карпат. Область межує на заході і півночі з Львівською, на північному сході з Тернопільською, на південному сході з Чернівецькою, на південному заході з Закарпатською областями, на півдні з повітом Марамуреш у Румунії. Відстань до кордону з найближчими Європейськими країнами складає від 250 до 300 км, що створює надзвичайно сприятливі умови для розвитку транспортно -логістичних зв'язків з країнами Європи. Територія області складає 13,9 тис.км<sup>2</sup> або 2,3% території України та посідає 22 місце серед регіонів держави. За адміністративним поділом область включає: 14 районів,

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Підпись | Дата |  |      |

6 міст обласного значення. На Івано-Франківщині налічується 804 населені пункти, з них 240 надано статус гірських. Із загальної кількості населених пунктів: 15 міст, 24 селища міського типу, 765 сіл та селищ. Територія Івано-Франківської області характеризується поєднанням різних тектонічних структур, геологічних умов, що відображається в різноманітті рельєфу та визначає диференціацію кліматичних, геоботанічних, ландшафтних умов в межах області. За характером рельєфу поділяється на три частини: північну - Подільську височину (до 430 м), вздовж правобережжя Дністра – Передкарпатське низькогір'я і гірську – Українські Карпати (майже 50% площі області). Гірські масиви та пасма простягаються у південно-східному напрямку і порізані поперечними та поздовжніми долинами: Горгани (г. Сивуля, 1 836 м), Покутсько-Буковинські Карпати; на півдні – Гринявські та Чивчинські гори. Клімат помірно-континентальний з надмірним в гірській частині та достатнім на рівнинній частині області зволоженням, м'якою зимою з відлигами, нестійкою тривалою весною, нежарким літом і теплою осінню. На рівнинній території області протягом року переважають північно-західний (32%) та південно-східний (22%) напрямки вітру. Взимку в горах формується стійкий сніговий покрив, на рівнині часті відлиги деколи зумовлюють повне сходження снігового покриву під час зими. Тривалість періоду зі сніговим покривом змінюється від 80 днів на рівнині до 120 в горах. На окремих вершинах сніг зберігається до літа. Середня декадна висота снігового покриву на рівнині 16 – 19 см, в горах зростає до 60 см. Кліматичні особливості території області визначаються м'яким температурним режимом, що є сприятливою умовою проживання та рекреації населення, тривалим періодом зі сніговим покривом, що сприяє розвитку зимової рекреації.

### ***Інженерно-геологічні умови***

В геоструктурному відношенні дана територія приурочена до зовнішньої зони Передкарпатського прогину. В геологічній будові

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |      |

приймають участь девонські піщаники, що залягають на глибинах 2000 - 2500 метрів. На них залягають верхнеюрські відклади крейди, поверхня яких дуже сильно розмита. Вище по розрізу залягають відклади неогену, які мають широке поширення і представлені породами верхнього тортону. Верхній тортон починається товщею гіпсів і ангідритів (тираська світа), яка переходить у піщано-глинисті породи (косівська світа). В верхній частині гіпсово-ангидритової товщі місцями залягає крейда, потужністю до 2 - 3 метрів. Потужність гіпсів та ангідритів досягає 40 метрів. Косовська світа складена глинами, іноді з шарами туфо-піщаників і глинистих крейд, у верхній частині товщі – перемішані глини і піщаники. Загальна потужність до 100 метрів і більше. Четвертинні відклади поширені повсюдно і представлені алювіальними суглинками, супісками, пісками і галечниками. Потужність галечникових відкладів коливається від 0,5 м до 15 - 17 м. Галечникова товща терас дуже різномірною. На окремих ділянках виділяються шари гравію і крупної гальки без домішки піску і пилюватих часток, а на інших ділянках в товщі галечників зустрічаються шари пісків різної крупності і глинистості, перемішаних з галькою і гравієм. В межах заплавлі річок спостерігається повторні (перевідклади) галечників, що характеризуються високим ступенем однорідності. Серед галечників зустрічаються лінзи піску, супісків, суглинків та глин обмеженої потужності.

В Івано-Франківській області знаходяться Подільська височина, Карпати і Прикарпаття. Рельєф на північному сході волнисто-рівнинний (велика частина території, позначки 200-400м) і гірський на південному заході (переважають висоти до 1500м). Хвилясто-рівнинна частина розташовується між Карпатами і Дністром, в долині якої знаходяться самі знижені місця. Прилеглі до Дністра долини мають нахил у бік річки.

Північний захід Прикарпаття являє собою чергування між плоскими западинами зниженнями, розділеними міжгірними западинами. На південному сході Прикарпаття в центрі знаходиться Івано-Франківська

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Підпись | Дата |  |      |

улоговина, оточена по краях височинами і долинами річок. Сполучення височин, улоговин і долин робить рельєф виразним.

На півдні знаходяться Коломийсько-Снятинська рівнина і Прутсько-Черемиське підняття. На південному заході області розташовані Карпати, що представляють собою паралельні хребти, що тягнуться на південний схід. Більшість з них пов'язані з тектонічними структурами. Зниження між хребтами вузькі, з них течуть ріки. Долини досить широкі. Північний схід області являє собою край Східно-Європейської платформи, складеної докембрійськими кристалічними породами, покритими зверху горизонтальними товщами палеозойських і мезозойських порід. З часом територія зазнавала різних тектонічних рухів, в результаті яких опинялася під водою, то утворилися невисокі гори. На південному заході раніше була величезна Альпійська геосинклинальна область, з неї виникли Альпійські і Карпатські гори, Балкани. У мезозойські і четвертинні часи тут накопичувалися потужні осадові товщі, що інтенсивно м'яли в складчасті структури під час горотворення. В Івано-Франківській області дослідники виділяють ряд тектонічних структур.

На території області відкладалися відкладення, починаючи від силурійського часу до сучасних. Повсюдним поширенням користуються четвертинні опади і являють собою практично повний розріз всіх ярусів систем. В основному це флішові палеогенові відклади, у Прикарпатті і в Придністров'ї це горизонтальні шари піщано-глинистих порід, вапняку і т. д. У Прикарпатті це в основному уламкові піщано-гравійні опади з включеннями конгломератів. Рівнини покриті переважно континентальними четвертинними алювіальними і делювіальними опадами, лесовидними суглинками, лессами.

На території області поширені зсувні явища. Так як такі процеси небезпечні для експлуатації будівель та споруд – необхідно вивчати причини виникнення таких явищ, необхідно передбачити спеціальні заходи по захисту від таких явищ, провести роботи - інженерна геологія Івано-Франківськ. На

|      |      |          |         |      |   |      |
|------|------|----------|---------|------|---|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |   |      |

території Богородчанського району розвинені просідання та зрушення ґрунтів, через що постраждали газопроводи.

Нерідко зсуви виникають на берегах річки Прут, особливо в гірських місцях. Тут залягають мезозойські опади (кварцит, сланець), зверху лежать флішові опади (піщано-глинисті, вапняково-мергельна товща) і уламкова товща (щебінь). Подільська височина інтенсивно розчленована мережею долин і ярів. У руслах річок в місцях розповсюдження глинистих опадів розвинуті зсувні процеси. Також велику роль для утворення зсувних процесів грає верхньомілова товща крейди і мергелів – водотривкий шар на великій площі території. З карбонатними верхнеміловими і неогеновими опадами пов'язані карстові явища.

Глибина нормативна сезонного промерзання ґрунтів - 90 см.

За даними інженерно-геологічних вишукувань і лабораторних аналізів на майданчику будівництва цеху заводу «Промприлад» виділені такі інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ-I- відкладення техногенні: суглинок коричнево-сірий, темно-сірий, перем'ятий, гумусований; будівельне сміття; злежані, неоднорідні. коливається потужність в межах 0,5-2,5 м.

ІГЕ-II-Суглинок коричнево-сірий, темно-сірий, неоднорідний, гумусований, консистенції твердої, в районі св.-2 - консистенції тугопластичної; просідний, макропористий. Потужність шару складає 0,9-3,6 м.

ІГЕ-III-Суглинок бурувато-жовтий, палево-жовтий, лесоподібний, в покрівлі - подекуди затьоки суглинку бурого; карбонатизований (карбонатизації прожилки та карбонатів включення d 0,5-2,0 см), консистенції твердої; макропористий; просідний. Значення середнє початкового тиску просідного (Psl) -0,19 МПа. Коливається потужність в межах 4,2-5,7м.

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |      |

ПГЕ-IV-Суглинок червонувато-коричневий, коричнево-бурий, лесоподібний, важкий, карбонатизований (численні стягнення карбонатні та прожилки); консистенції твердої, непросідний. Потужність розкрита 1,7-2,2 м.

Ґрунти ПГЕ-3 (суглинок бурувато-жовтий, палево-жовтий, макропористий, лесоподібний,) проявляють при замочуванні властивості просідні від навантажень додаткових. Значення середнє просідного початкового тиску ( $P_{sl}$ ) - 0,19 МПа. Від власної ваги просадка ґрунтів відсутня. Потужність товщі просідної коливається в межах 7,8-8,3 м (з урахуванням ґрунтів ПГЕ 1-2). За властивостями просідними тип ґрунтових умов - I.

Пройденими до глибини 10,0 м, ґрунтові води свердловинами не зафіксовані.

У геологічній будові ділянки до розвіданої до глибини 20 м беруть участь сучасні техногенні відклади товщиною до 0,3 м, які представлені насипними ґрунтами (ПГЕ 1) нерівномірної щільності з вмістом будівельного сміття; верхньочетвертинними еолово-делювіальними супісками (ПГЕ 2) (верства II), та пілуватими пісками (ПГЕ 3) (верства III) причорноморського горизонту; елювіальними ґрунтами дафінівського горизонту (ПГЕ 4), (ПГЕ 4a) (верства IV); еолоделювіальними ґрунтами бузького горизонту (ПГЕ 5) (верства V); елювіальними відкладами прилуцького горизонту (ПГЕ 6) (верства VI); середньочетвертинними моренними флювіогляціальними суглинками (ПГЕ 7) (верства VII) дніпровського горизонту м'якопластичної та текучопластичної консистенції (ПГЕ 8 та 8a) (верства VIII); супісками пластичними (ПГЕ 9) та текучими (ПГЕ 9a) (верства IX); озерно-льодовиковими важкими суглинками (ПГЕ 10) (верства X), глинами неогену (ПГЕ 11) (верства XI). Виділення інженерно-геологічних елементів проведено згідно з [8, 9] та перевірено на підставі оцінки просторової змінності меж та числа пластичності, ступеня вологості і коефіцієнтів щільності, механічних властивостей, котрі були визначені в лабораторії, враховуючі результати раніше виконаних інженерно-геологічних робіт на прилеглих ділянках. Виділені інженерно-геологічні елементи відповідають літологічним

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |      |

горизонтам. Грунти ІГЕ 2,4-6 можуть просідати при додаткових навантаженнях. Вони поширені на всій досліджуваній площі.

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |      |

## АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.

Архітектурно-планувальне вирішення території установлювалися враховуючи містобудівні існуючі умови на момент спорудження цеху заводу «Промприлад». Генеральний план розроблявся беручи до уваги наявність існуючих проїздів та можливість їх застосування.

Клас відповідальності будівлі цеху заводу «Промприлад» СС-2

Ступінь вогнестійкості будівлі цеху заводу «Промприлад» відповідно *ДБН В.1.1-7-2016 - II*

Будівля цеху заводу «Промприлад» в плані - прямокутна, розміри в плані – 42х27 м

За умовну позначку 0,000 в цеху прийнята позначка чистої підлоги першого поверху цеху заводу «Промприлад».

Проектом передбачено:

- в осях 4-9 (адміністративна будівля) :
- на відм. 0,000 - тамбур, коридор, сходові клітка, два кабінети;
- на відм. +3,300 - сходові клітка, душові, технічне приміщення, інвентарна, гардеробна, коридор, два туалети, .
- на відм. + 6,600 - хол, два кабінети, сходові клітка.
- в осях 4-11 на відм. 0,000-виробництво.

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Підпись | Дата |  |      |

## **КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.**

Конструктивні елементи цеху заводу «Промприлад» забезпечують необхідний термін вогнестійкості і поширення вогню по них.

Будівля цеху виробів з «Промприлад»:

ступінь вогнестійкості - II;

тип вентиляції - природня;

кількість поверхів - 1, адмін. частина - 3;

висота приміщень – від 3 до 11 м;

кількість евакуаційних виходів - 4.

Характеристика будівельних конструкцій цеху заводу «Промприлад» :

- стіни зовнішні несучі - з газобетонних блоків; та з/бетонні стінові панелі;
- стіни цеху заводу «Промприлад» внутрішні та сходової клітки-газобетонні блоки;
- сходові площадки цеху заводу «Промприлад» -залізобетонні;
- сходові марші - монолітні залізобетонні;
- перекриття міжповерхові цеху заводу «Промприлад» :
- збірні залізобетонні плити;

Для оздоблення приміщень горючі матеріали не застосовані.

### ***Фундаменти.***

Фундаменти використано з монолітного залізобетону класу С20/25 по ДБН В.2.6-98:2009 та арматури класу А400С, А240С за ДСТУ 3760:2006.

### ***Несучі конструкції***

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |      |

Всі несучі конструкції цеху заводу «Промприлад» : залізобетонні колони по ним установлені залізобетонні ферми, покриття цеху - ребристі плити.

### ***Зовнішні стіни***

Зовнішні стіни- стінові панелі, утеплені мінеральною ватою та обшиті металопрофілем.

### ***Перегородки***

Перегородки цеху заводу «Промприлад» виконані з газобетонних блоків шириною 200 мм. Перегородки в адмінбудівлі та перегородки санвузлів - з газобетонних блоків шириною 100 мм.

### ***Сходи***

Сходові марші - зі збірних сходинок по косоурам металевим та площадок монолітних.

Арматура площадок - класу А400С та А240С за ДСТУ 3760:2006.

### ***Покрівля***

По залізобетонних плитах покриття з ПВХ мембрани, суміщена. Утеплення залізобетонних плит покриття цеху заводу «Промприлад» із мінеральної вати та пінополістеролу екструдованого.

### **Протипожежне забезпечення спорудження.**

На будівництві необхідно дотримуватись вимог НПБА 01.001-2014 "Правила пожежної безпеки в Україні".

На кожному об'єкті роботодавець створює і несе відповідальність за функціонування системи пожежної безпеки. Роботодавець зобов'язаний призначити особу, яка повинна забезпечувати виконання правил пожежної безпеки на будівельному майданчику.

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |      |

На кожному об'єкті мають бути загальнооб'єктові інструкції про заходи пожежної безпеки та інструкції для всіх або вибухонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень (дільниць, цехів, складів тощо). Для всіх технологічних матеріалів і речовин (рідин, розчинів, порошків, гранул тощо), що застосовуються на будівельному майданчику, мають бути визначені показники пожежної небезпеки відповідно до ГОСТ 12.1.044. Працівники можуть бути допущені до роботи тільки після проходження протипожежного інструктажу (згідно з НАПБ Б.02.005), а у разі змінення специфіки роботи - після проходження відповідного навчання. Залежно від особливостей виробництва, будівельного майданчика, розмірів і умов експлуатації приміщень, наявного обладнання і кількості робочих місць, а також максимально можливої чисельності присутніх людей необхідно передбачити належну кількість первинних засобів пожегасіння. На будівельному генеральному плані повинна бути визначена схема транспортних шляхів, місце знаходження вододжерел, засобів пожегасіння та зв'язку. До всіх будівель і споруд будівельного майданчика, у тому числі – об'єктів прилеглої забудови, майданчиків складування матеріалів тощо має бути вільний доступ, а протипожежні розриви між ними повинні відповідати вимогам будівельних норм. Для умов щільної забудови допускається прийняття окремих рішень з пожежної безпеки, що відповідають умовам конкретного будівництва, які зобов'язані бути погоджені з органами державного пожежного нагляду згідно НАПБ Б.02.014. Дозвіл на роботи у пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зонах оформлюється нарядом-допуском, у якому передбачають укомплектованість засобами пожегогасіння і засобами контролю та оперативного оповіщення про загрозову ситуацію. За ширини будівель більше 18,0 м проїзди повинні бути забезпечені з двох повздовжніх сторін. Максимальна відстань від краю дороги до стін будівель і споруд повинна бути не більше 25,0 м. У місцях, де розміщені горючі чи легкозаймісті матеріали, паління заборонено, а користування відкритим вогнем допускається тільки на відстані понад 50 м від зазначених

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти  
«бакалавр»

Лист

матеріалів. Заборонено накопичувати на майданчиках спалимі речовини (жирні замаслені ганчірки, стружку, відходи пластмас тощо); їх потрібно зберігати в закритих металевих контейнерах у безпечному місці. Засоби протипожежного захисту повинні перебувати у справному, працездатному стані. Проходи до технічних засобів протипожежного захисту повинні бути вільними і позначеними відповідними знаками. На робочих місцях, де застосовують чи виготовляють клеї, мастики, фарби та інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні чи шкідливі речовини, не допускаються дії з використанням вогню або такі, що сприяють іскровиникненню. Ці робочі місця повинні провітрюватися. Електроустановки в таких приміщеннях (зонах) повинні бути у вибухобезпечному виконанні. Крім того, повинні бути вжиті заходи, що запобігають виникненню і накопиченню зарядів статичної електрики. Усі об'єкти (споруджувані будівлі, тимчасові споруди, підсобні приміщення, будівельні майданчики тощо) повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння (згідно з НАПБ А.01.001, НАПБ Б.03.001), засобами контролю і оперативного оповіщення в разі виникнення надзвичайної ситуації.

|      |      |          |         |      |  |      |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  |      |

***КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ:  
ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ***

**Консультант**

/ \_\_\_\_\_ /

|          |               |              |      |      |          |  |        |
|----------|---------------|--------------|------|------|----------|--|--------|
| Інв. № 0 | Підпис і дата | Взам. інв. № |      |      |          | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк    |
|          |               |              | Змн. | Арк. | № докум. |  | Підпис |

## 1. Загальна характеристика будинку

В кваліфікаційній роботі здобувача розглядається спорудження цеху заводу «Промприлад» в м. Івано-Франківськ.

Заводський цех «Промприлад» запроектовано із використанням конструкції збірних. Розміри цеху заводу «Промприлад» по плану 42 x 27 м. Висота від підлоги до низу покриття - +10,45м.

Заплановано приміщення в осях 1-4/А-Г адміністративного відділення цеху, де на відм.+3,300 та +6,000 укладаються плити перекриття.

Навантаження передаються при зведенні цеху заводу «Промприлад» на фундамент за такою схемою: збірні плити покриття опираються на балки покриття, а балки покриття спираються на колони.

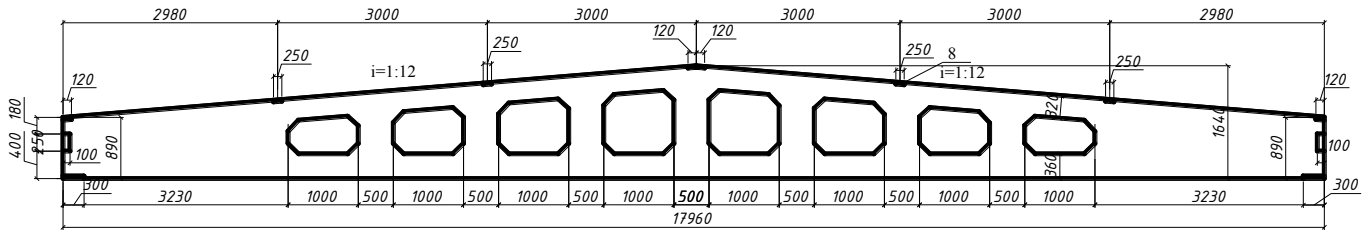
Дані вихідні для розробки проекту цеху заводу «Промприлад» беремо згідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції [28].

Важкий бетон використовуємо класу С25/30 відповідно до ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції [28] з характеристиками:  
 $f_{ck,cube}=30\text{МПа}$ ;  $f_{cm,cube}=38\text{МПа}$ ;  $f_{ck,prism}=22\text{МПа}$ ;  $f_{cd}=17\text{ МПа}$ ;  $f_{ctm}=2,6\text{МПа}$ ,  
 $f_{ctk0,05}=1,8\text{МПа}$ ;  $E_{cm}=32,5\cdot 10^3\text{МПа}$ ;  $E_{cd}=25\cdot 10^3\text{МПа}$ ;  $E_{ck}=29\cdot 10^3\text{МПа}$ ;  
 $C_{Rd,c}=0,30\text{МПа}$ ;

Арматура напружена повздовжня - класу А600С згідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції [28] з характеристиками:  $f_{yk}=630\text{ МПа}$ ;  $f_{yd}=480\text{ МПа}$ ;  $f_{yvd}=575\text{МПа}$ ;  $E_s=1,90\cdot 10^3\text{МПа}$ .

|               |      |          |        |      |   |     |
|---------------|------|----------|--------|------|---|-----|
| Взам. інв. №  |      |          |        |      |   |     |
|               |      |          |        |      |   |     |
| Підпис і дата |      |          |        |      |   |     |
|               |      |          |        |      |   |     |
| Інв № о       |      |          |        |      |   |     |
|               |      |          |        |      |   |     |
| Змн.          | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
|               |      |          |        |      |   |     |

## Розрахунок збірної залізобетонної балки покриття цеху заводу «Промприлад».



Для розробки збірної залізобетонної балки покриття цеху заводу «Промприлад» використовуємо дані:

- Важкий бетон класу С32/40 враховуючи коефіцієнт робочих умов згідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції [28] з характеристиками:  $f_{ed} = 19,8$  МПа;  $f_{etk} = 2,10$  МПа;  $E_{cm} = 36 \times 10^3$  МПа

У випадку зведення будови з бетону його види і марки визначаються на стадії створення проекту. Для різних елементів будівельної конструкції (фундаменти, що несуть стіни, внутрішні перегородки, підлоги) застосовуються різні види і марки бетонів. Сфери застосування бетону в сучасному будівництві постійно розширюються. Широкі перспективи використання високоміцних бетонів (важких і легких), а також бетонів із заданими фізико-технічними властивостями: малою осадкою і рухливістю, морозостійкістю, довговічністю, тріщиностійкістю, теплопровідністю, жаростійкістю і захисними властивостями від радіоактивних дій. Важкі бетони застосовуються в залізобетонних та бетонних конструкціях, де потрібна висока міцність і щільність.

- Армура попередньо-напружена, класу А800С згідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції [28] з характеристиками:

$$f_{pd} = 637 \text{ МПа}; f_{pk} = 1050 \text{ МПа}; E_p = 1,9 \times 10^5 \text{ МПа},$$

- Звичайна армура класу А400С згідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції [28] з характеристиками:

$$f_{yk} = 400 \text{ МПа}; f_{yd} = 395 \text{ МПа}; f_{ywd} = 285 \text{ МПа}; E_s = 1,60 \cdot 10^5 \text{ МПа};$$

Знаходимо довжину розрахункову збірної з/б балки покриття цеху заводу

|               |  |
|---------------|--|
| Взам. інв. №  |  |
| Підпис і дата |  |
| Інв № о       |  |

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти  
«бакалавр»

Арк

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Промприлад».

Розрахунковий проліт з/б збірної балки покриття і навантаження.

з/б збірної балки покриття розрахунковий проліт цеху заводу «Промприлад» по осям опор.

$$l_o = 17,8 - 2 \cdot 0,15 = 17,5 \text{ м,}$$

де 0,15 м- відстань від осі опори до торця балки.

Навантаження від ваги балки власної цеху заводу «Промприлад» беремо розподіленою рівномірно.

Навантаження на 1м з/б збірної балки покриття цеху заводу «Промприлад» власної ваги 10,4 т і коефіцієнт надійності за навантаженням  $\gamma_{fn} = 0,95$  та  $\gamma_{fm} = 1$

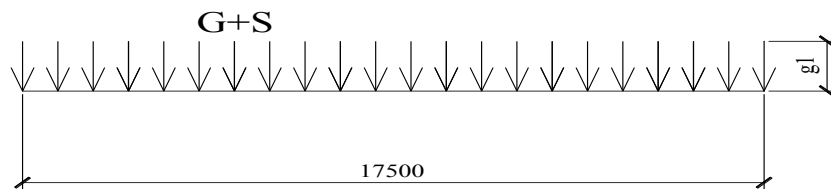
$$g_{n1} = \frac{10,4 \cdot 9,81 \cdot 0,95}{17,8} = 5,55 \text{ кН / м}$$

Навантаження при коефіцієнті  $\gamma_f = 1,1$

$$g_1 = 6,55 \cdot 1,1 = 7,205 \text{ кН / м}$$

по типу сил зосереджених враховуючи коефіцієнт  $\gamma_n = 0,95$ , навантаження, передачі від плит покриття цеху заводу «Промприлад» внесено в табл.2. згідно ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції [27]

Визначення зусиль.



Розрахункова схема залізобетонної збірної балки покриття.

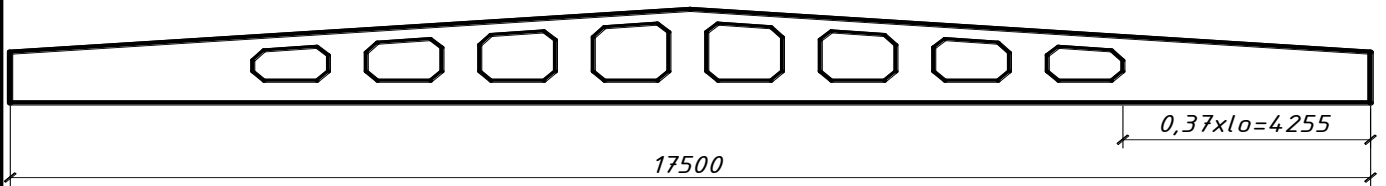
В розрахункових перерізах визначення зусиль:

переріз 0-0:

|          |               |              |      |      |          |        |  |     |
|----------|---------------|--------------|------|------|----------|--------|--|-----|
| Інв. № о | Підпис і дата | Взам. інв. № |      |      |          |        | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
|          |               |              | Змн. | Арк. | № докум. | Підпис |  |     |

$$Q = \frac{(G + S) \cdot l_0}{2} = \frac{(107,4 + 23,72) \cdot 17,5}{2} = 843,94 \text{ kH}$$

переріз 1-1:



*Схема з/б збірної балки покриття з розрахунковими перерізами.*

|          |               |
|----------|---------------|
| Інв. № о | Взам. інв. №  |
|          | Підпис і дата |

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр»

Арк

|    |   |   |
|----|---|---|
| 1  | ШИФР ЗАДАЧИ :                             | Ферма   |
| 2  | ПРИЗНАК СИСТЕМЫ :                         | 5;<br>степени свободы:1(X) 2(Y) 3(Z) 4(UX) 5(UY) 6(UZ)  |
| 4  | ДРОБЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ :                     | 3:1-5;  |
| 16 | ДОПУСТИМОЕ КОЛИЧЕСТВО КРАНОВЫХ НАГРУЗОК : | 0 0   |
| 23 | Параметры расчета:                        | метод решения системы уравнений - Мультифронтальный<br>процент использования оперативной памяти - 4<br>точность разложения матрицы - 12<br>тип оптимизации ленты уравнений - 4<br>процент использования оперативной памяти для буферов - 25<br>метод решения задачи динамики - итерации подпространств<br>макс. число итераций при решении задачи на собственные значения - 100<br>контроль решения : 1<br>точность контроля решения системы уравнений : 10<br>учет нагрузок в связях в протоколе : 0<br>сумма моментов всех сил относительно осей общей системы координат : 0<br>вычислять реакции в связях : 0<br>точность вычисления форм потери устойчивости - 6<br>макс. число итераций при определении форм потери устойчивости - 20<br>количество форм потери устойчивости - 1<br>максимальный коэффициент свободной длины - 10<br>максимально допустимое отношение сторон - 32<br>максимально допустимое отношение сторон для пластин и оболочек - 16<br>минимально допустимый угол - 4<br>максимально допустимое искажение элемента - 0.04 |
|    | В исходных данных :                       | линейные единицы измерения : "м " ;<br>единицы измерения размеров сечения : "мм " ;<br>единицы измерения сил : "кН " ;<br>единицы измерения температуры : " " .   |

ДОКУМЕНТ 01 ЭЛЕМЕНТЫ

| Номер     | Тип       | Тип        | У з л ы |   |  | Номер     | Тип       | Тип        | У з л ы |   |  |
|-----------|-----------|------------|---------|---|--|-----------|-----------|------------|---------|---|--|
| эле-мента | эле-мента | жест-кости |         |   |  | эле-мента | эле-мента | жест-кости |         |   |  |
| 1         | 5         | 1          | 1       | 2 |  | 4         | 5         | 1          | 4       | 5 |  |
| 2         | 5         | 1          | 2       | 3 |  | 5         | 5         | 1          | 5       | 1 |  |
| 3         | 5         | 1          | 3       | 4 |  |           |           |            |         |   |  |

ДОКУМЕНТ 03 ЖЕСТКОСТИ

|              |               |        |      |      |          |   |        |
|--------------|---------------|--------|------|------|----------|---|--------|
| Взам. інв. № | Підпис і дата | Шв № о |      |      |          | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк    |
|              |               |        | Змн. | Арк. | № докум. |   | Підпис |

Ферма.Р02

ТИП  
ЖЕСТ-  
КОСТИ

Ж Е С Т К О С Т И

1 Жесткость стержневых элементов (параметрическое описание)  
 вычисл. жесткостн. характ. : EF=2880216.792 EIV=38402.8972  
 EIZ=9600.72431 GKR=10698.6216 GFY=988369.658 GFZ=1005159.21  
 размеры ядра сечения : y1=.033333 y2=.033333 z1=.066666 z2=.066666  
 модуль упругости : E=36002704.  
 коэффициент Пуассона : nu=0.2  
 плотность : ro=24.525001  
 коэффициент температурного расширения : .00001  
 прямоугольник : b=200. h=400.



0001.

ДОКУМЕНТ 04 КООРДИНАТЫ И СВЯЗИ

| НОМЕР<br>УЗЛА | К О О Р Д И Н А Т Ы |    |      | С В Я З И              |
|---------------|---------------------|----|------|------------------------|
|               | X                   | Y  | Z    |                        |
| 1             | 0.                  | 0. | 0.   | СВЯЗИ : X Y Z UX UY UZ |
| 2             | 18.                 | 0. | 0.   | СВЯЗИ : X Y Z UX UY UZ |
| 3             | 18.                 | 0. | 0.89 |                        |
| 4             | 9.                  | 0. | 1.64 |                        |
| 5             | 0.                  | 0. | 0.89 |                        |

ДОКУМЕНТ 06 ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАГРУЖЕНИЙ

| Номер<br>загру-<br>жения | С о д е р ж а н и е   |
|--------------------------|---|
| 1                        | Имя - Постоянная нагрузка<br>постоянное<br>расчетные значения |

ДОКУМЕНТ 07 НАГРУЗКИ

| Номер<br>загру-<br>жения | Номер<br>стро-<br>ки | С о д е р ж а н и е  |
|--------------------------|----------------------|--|
| 1                        | -                    | "Постоянная нагрузка"<br>1 Вид : 16, направление: 3<br>значения : 56.8800027 |

Взам. інв. №

Підпис і дата

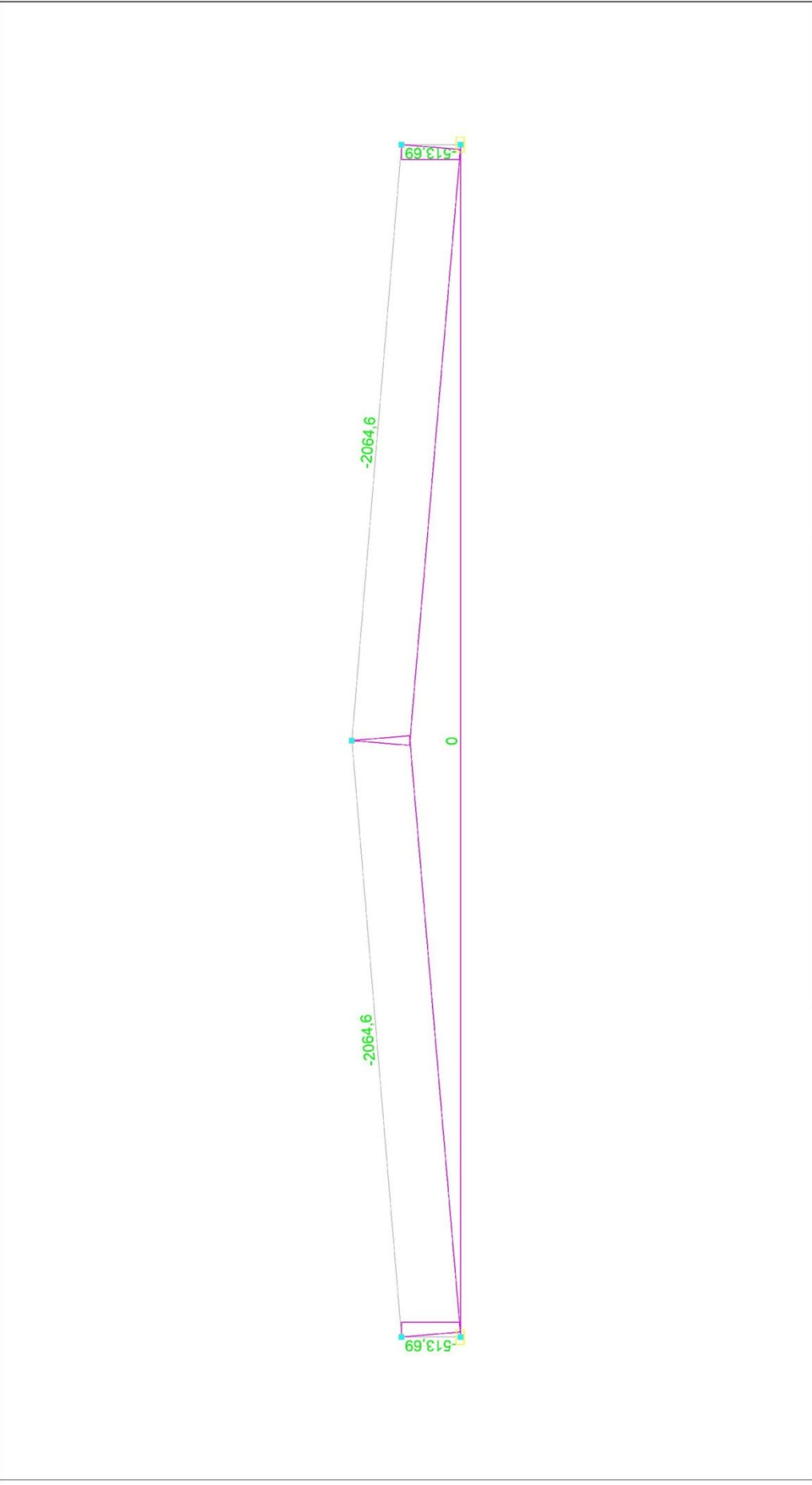
Інв № о

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |
|      |      |          |        |      |  |     |

|         |               |              |
|---------|---------------|--------------|
| Шв. № 0 | Підпис і дата | Взам. інв. № |
|         |               |              |

14.06.2019

Файл проекту : C:\SDATA\Ферма.SPR



Елтора N кН

|                        |       |                                      |  |
|------------------------|-------|--------------------------------------|--|
| ПГС                    | Ферма | Результаты расчета<br>Усилия         |  |
|                        |       | L1 - "Постоянная нагрузка"<br>N (кН) |  |
| SCAD версия : 21.1.1.1 |       |                                      |  |

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
|      |      |          |        |      |  |     |

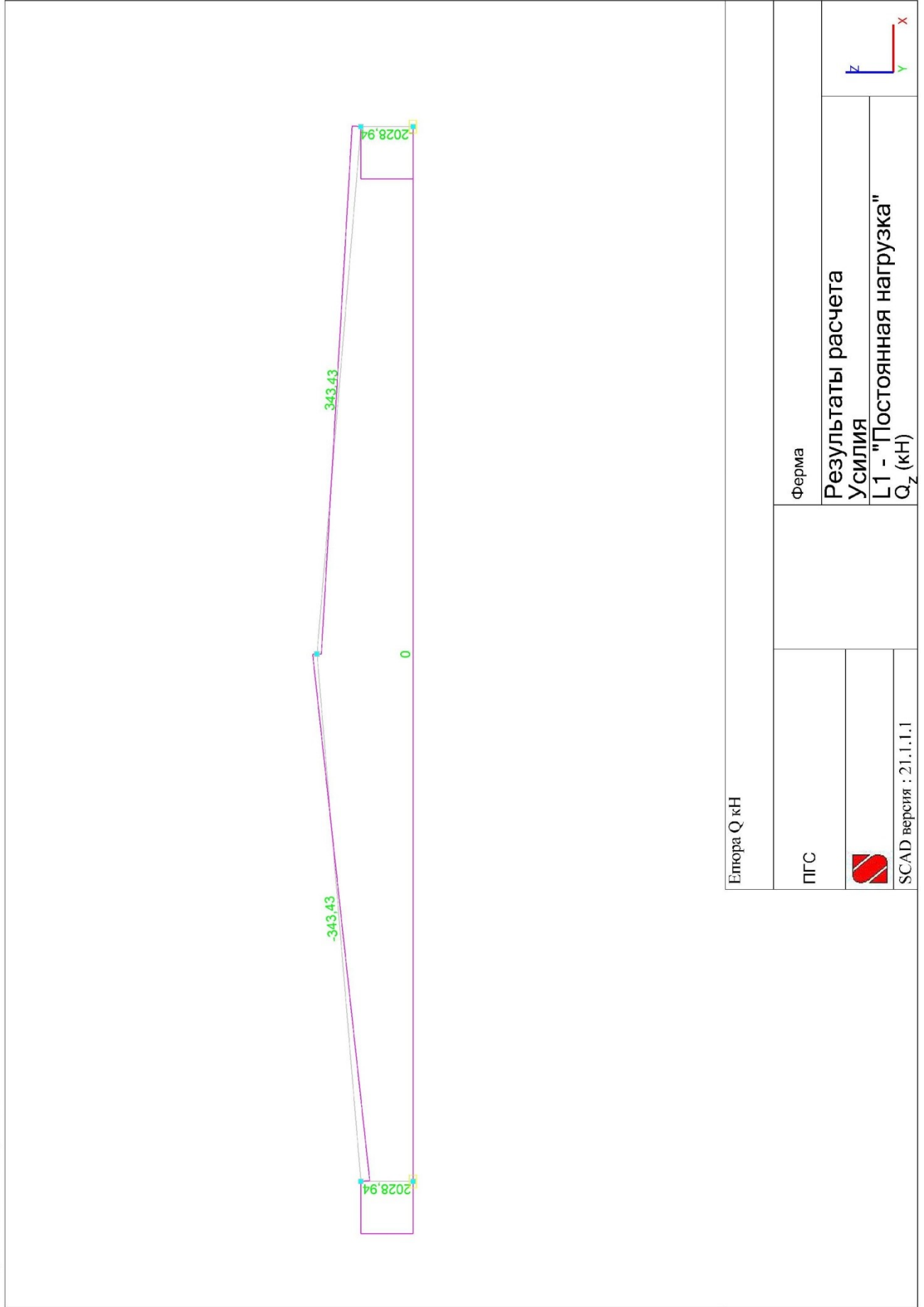
Інв. № 0

Підпис і дата

Взам. інв. №

Файл проєкта : C:\SDATA\Ферма.SPR

14.06.2019



Елтора Q кН

ПГС

Ферма

Результаты расчета

Усилия

L1 - "Постоянная нагрузка"

Q<sub>z</sub> (кН)



SCAD версия : 21.1.1.1



Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти  
«бакалавр»

Арк

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |
|      |      |          |        |      |

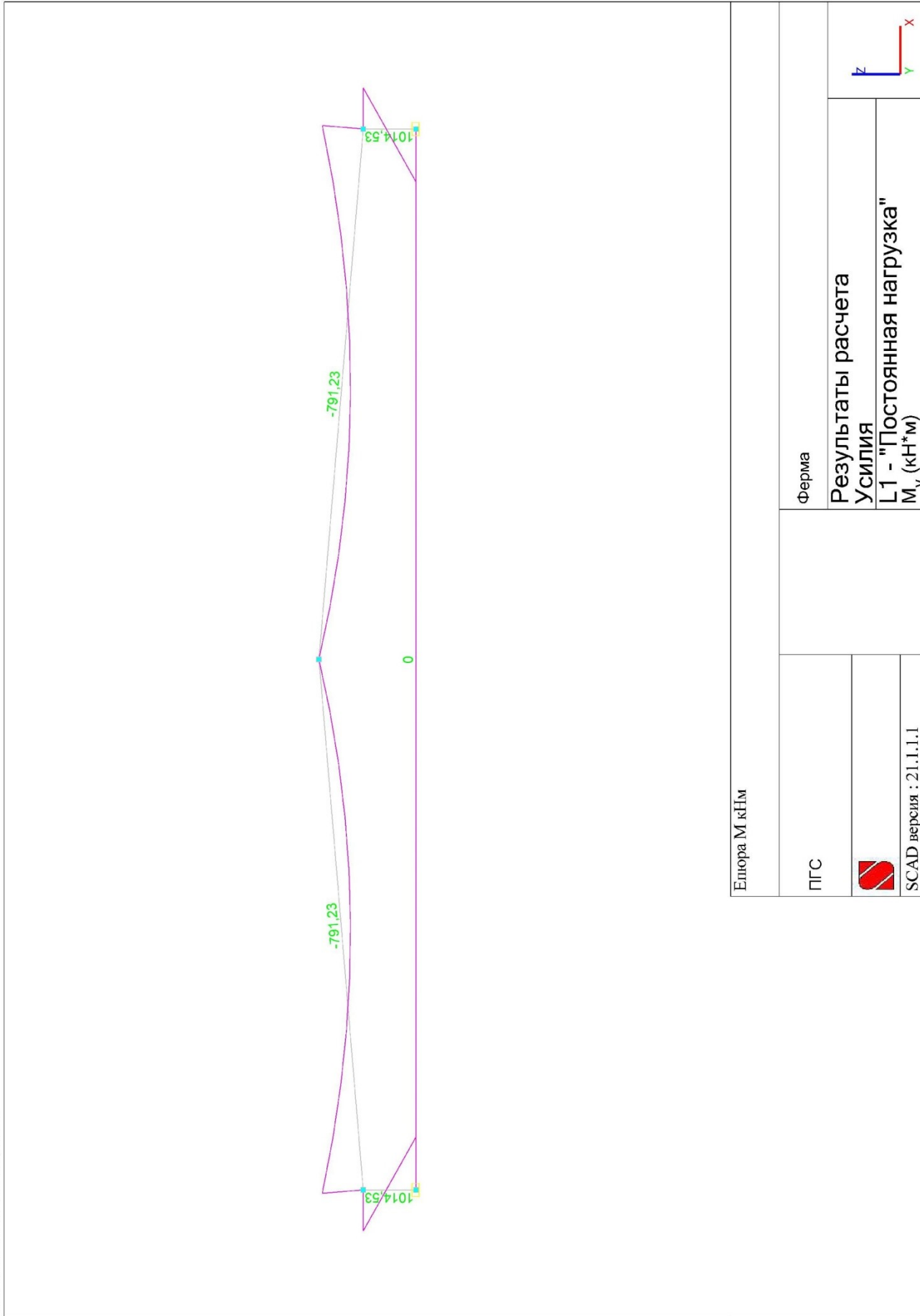
Інв. № 0

Підпис і дата

Взам. інв. №

14.06.2019

Файл проекту : C:\SDATA\Ферма.SPR



Елнора М кНм

ПГС



SCAD версия : 21.1.1.1

Ферма

Результаты расчета  
Усилия

L1 - "Постоянная нагрузка"  
M<sub>y</sub> (кН\*м)



Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр»

Арк

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |
|      |      |          |        |      |

Единицы измерения усилий: кН  
 Единицы измерения напряжений: кН/м\*\*2  
 Единицы измерения моментов: кН\*м  
 Единицы измерения распределенных моментов: кН\*м/м  
 Единицы измерения распределенных перерезывающих сил: кН/м  
 Единицы измерения перемещений поверхностей в элементах: м

Используемые обозначения для загружений:  
 S1, S2, ... - расчетные значения  
 SD - амплитуда суммарной динамической составляющей нагрузки  
 ST - шаг нелинейного нагружения

Расчетные значения.



Разработан SCAD Soft

14.06.2019 05:49:16

Ферма

основная схема

6.0001

| У С И Л И Я /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ |          |          |          |          |          |          |          |          |          |     |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|
| 005_                                 | 1-1      | 1-2      | 1-3      | 2-1      | 2-2      | 2-3      | 3-1      | 3-2      | 3-3      | 4-1 |
|                                      | 1        | 1        | 1        | 2        | 2        | 2        | 3        | 3        | 3        | 4   |
|                                      | 2        | 2        | 2        | 3        | 3        | 3        | 4        | 4        | 4        | 5   |
| L1 - "Постоянная нагрузка"           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |     |
| N                                    |          |          | -513.694 | -513.694 | -513.694 | -2064.59 | -2043.26 | -2021.93 | -2021.93 |     |
| My                                   |          |          | 1014.52  | 111.648  | -791.231 | -791.231 | 181.632  | -1.31517 | -1.31517 |     |
| Qz                                   |          |          | -2028.94 | -2028.94 | -2028.94 | 343.425  | 87.4653  | -168.494 | 168.494  |     |
| 005_                                 | 4-2      | 4-3      | 5-1      | 5-2      | 5-3      |          |          |          |          |     |
|                                      | 4        | 4        | 5        | 5        | 5        |          |          |          |          |     |
|                                      | 5        | 5        | 1        | 1        | 1        |          |          |          |          |     |
| L1 - "Постоянная нагрузка"           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |     |
| N                                    | -2043.26 | -2064.59 | -513.694 | -513.694 | -513.694 |          |          |          |          |     |
| My                                   | 181.632  | -791.231 | -791.231 | 111.648  | 1014.52  |          |          |          |          |     |
| Qz                                   | -87.4653 | -343.425 | 2028.94  | 2028.94  | 2028.94  |          |          |          |          |     |

## Розрахунок міцності нормальних перерізів збірної з/б балки

покриття цеху заводу «Промприлад» .

Висота перерізу збірної балки з/б покриття цеху заводу

«Промприлад» :

$$h = 790 + (130 + 0,37 \cdot 17500) \cdot \frac{1}{12} = 1250_{мм},$$

Передбачаємо випадок ексцентриситетів великих, тоді:

$N_{Ed} = \xi_{eff} \cdot d \cdot b \cdot f_{cd}$  - з цього рівняння отримаємо:

$$\xi_{eff} = N_{Ed} / (d \cdot b \cdot f_{cd}) = 1041,93 \cdot 10^3 / (250 \cdot 300 \cdot 22) = 0,631$$

$$\xi_{eff,lim} = \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{s0}) = 0,00264 / (0,00264 + 0,00174) = 0,603$$

$\xi_{eff} = 0,631 > \xi_{eff,lim} = 0,603$  - умова  $\xi_{eff} \leq \xi_{eff,lim}$  не виконується; це випадок

ексцентриситетів малих.

|               |  |
|---------------|--|
| Взам. інв. №  |  |
| Підпис і дата |  |
| Інв № о       |  |

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти | Арк |
|      |      |          |        |      | «бакалавр»                                   |     |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

Площу арматури знаходимо з виразу:

$$A_{S1}=A_{S2}=[N_{Ed} \cdot e_{S1} - \xi_{eff} \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_{eff}) \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}] / [f_{yd} \cdot (d - a_2)] = [1041,93 \cdot 10^3 \cdot 175 - 0,608 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,608) \cdot 300 \cdot 250^2 \cdot 22] / [840 \cdot (250 - 50)] = 680,4 \text{ мм}^2.$$

-де  $\xi_{eff}=0,608$  беремо за табл. 8.2 по

$$\alpha_{c,eff} = N_{Ed} \cdot e_{S2} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 1041,93 \cdot 10^3 \cdot 25 / (300 \cdot 250^2 \cdot 22) = 0,063 \text{ та } a_1/d = 50/250 = 0,2$$

$$e_{S1} = 0,5 \cdot h + e - a_1 = 0,5 \cdot 300 + 75 - 50 = 175 \text{ мм, } e_{S2} = 0,5 \cdot h - e - a_2 = 0,5 \cdot 300 - 75 - 50 = 25 \text{ мм.}$$

Приймаємо 4 стержні  $\varnothing 22$  А800С,

$$A_{S1} + A_{S2} = 1520 \text{ мм}^2 > 680,40 \cdot 2 = 1360,80 \text{ мм}^2.$$

### Розрахунок міцності похилих перерізів по поперечній силі.

Визначаємо перерізи похилі, довжина проекції більше чим висота робочого перерізу балки цеху заводу «Промприлад», но довжина менша чим зосереджене найближче навантаження  $F_1$  до грані опори:

$$a_1 = 1 \text{ м} = 1000 \text{ мм.}$$

в кінці перерізу похилого довжина перерізу балки цеху заводу «Промприлад»

$$h = 790 + (1000 + 380) \frac{1}{12} = 905 \text{ мм}$$

#### 1.2. Висота розрахункова перерізу

$$d = h - a = 895 - 50 = 850 \text{ мм} \leq a_1 = 1000 \text{ мм}$$

Перерізуюча максимальна сила на опорі  $V_{Ed} = 8,98 \text{ кН}$ ,  $\gamma_c = 1,3$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{850}} = 1.485 < 2,0 \text{ приймаємо } k = 1.485$$

Процент армування арматури повздовжньої:

$$p_1 = 0,019; \text{ приймаємо } p_1 = 0,02$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c = 0, \text{ так як } N_{Ed} = 0$$

$$C_{Rd} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,3 = 0,138$$

величина розрахункова опору зсуву перерізу бетонного

$$V_{Rd,c} = (C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot p_1 \cdot f_{ck,prism})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d = (0,138 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 0,02 \cdot 32)^{1/3} +$$

|          |               |              |      |      |          |   |     |
|----------|---------------|--------------|------|------|----------|---|-----|
| Інв. № о | Підпис і дата | Взам. інв. № |      |      |          | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
|          |               |              | Змн. | Арк. | № докум. |   |     |

$$+0,15 \cdot 0) \cdot 90 \cdot 850 = 12618,72 \text{ Н} = 12,619 \text{ кН}$$

$$V_{Ed} = 8,98 \text{ кН} < V_{Rd,c} = 12,619 \text{ кН.}$$

Спроможність бетону зсув сприймати:

$$V_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck,prism}^{1/2} \cdot b_w \cdot d = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 32^{1/2} \cdot 90 \cdot 850 = 6400,8 \text{ Н}$$

$V_{Ed} = 8,98 \text{ кН} > V_{min} = 6,4 \text{ кН}$ ; арматуру поперечну визначаємо за розрахунком.

$$z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 850 = 765 \text{ мм}$$

$a_{cw} = 1$ ; так як  $N_{Ed} = 0$

Коефіцієнт зниження бетону міцності при зсуву

$$v_1 = 0,6 \cdot (1 - f_{ck,prism}/250) = 0,6 \cdot (1 - 32/250) = 0,523$$

Визначаємо  $V_{Rd,max}$  при значенні  $\theta = 45^\circ$

$$V_{Rd,max(45^\circ)} = a_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\text{ctg}\theta + \text{tg}\theta) = 1 \cdot 90 \cdot 765 \cdot 0,523 \cdot 25 / (\text{ctg}45^\circ + \text{tg}45^\circ) = 67251,26 \text{ Н}$$

$$V_{Ed} = 8,98 < V_{Rd,max(45^\circ)} = 67,251$$

Визначаємо  $V_{Rd,max}$  при значенні  $\theta = 21,8^\circ$

$$V_{Rd,max(21,8^\circ)} = a_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\text{ctg}\theta + \text{tg}\theta) = 1 \cdot 90 \cdot 765 \cdot 0,523 \cdot 25 / (\text{ctg}21,8^\circ + \text{tg}21,8^\circ) = 46377,78 \text{ Н}$$

$V_{Rd,max(21,8^\circ)} = 46,38 > V_{Ed} = 8,98$  шукаємо арматуру  $A_{sw}$  при куті  $\theta = 21,8^\circ$ ;

призначаємо діаметр стержнів поперечних  $\geq \varnothing_{повзд.ст.}/4 = 16/4 = 4 \text{ мм}$ ; призначаємо

$\varnothing_{попер.ст.} = 4 \text{ мм}$ , кількість стержнів у перерізі  $n = 1$ , площа стержнів поперечних у

перерізі  $A_{sw} = 13 \text{ мм}^2$

Крок стержнів поперечних:

$$S = A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \text{ctg}21,8^\circ / V_{Ed} = 13 \cdot 765 \cdot 285 \cdot \text{ctg}21,8^\circ / 8980 = 114,1 \text{ мм.}$$

Беремо  $S = 100 \text{ мм}$ .

Відсоток армування арматури поперечної:

$$p = A_{sw} / S \cdot b_w = 13 / 100 \cdot 90 = 0,0014$$

Мінімальний відсоток армування арматури поперечної:

$$p_{min} = (0,08 \cdot \sqrt{f_{cd}}) / f_{yd} = (0,08 \cdot \sqrt{25}) / 365 = 0,00092$$

$$p = 0,0014 > p_{min} = 0,00092$$

Приймаємо для збірної балки залізобетонної покриття цеху заводу

«Промприлад» арматуру поперечну  $\varnothing$  6з А400С мм з кроком 200 мм.

|          |               |
|----------|---------------|
| Інв. № о | Взам. інв. №  |
|          | Підпис і дата |

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |
|      |      |          |        |      |  |     |

## Визначення втрат напруження попереднього

1. Призначаємо величину напруження початкового

$\sigma_{p,max}$  із наступного врахуванням:

$$0,3 \cdot f_{p0,1k} \leq \sigma_{p,max} \leq 0,8 \cdot f_{pk} \text{ (або } 0,9 \cdot f_{p0,1k})$$

Приймаємо значення  $\sigma_{p,max} = 500 \text{ МПа}$ .

$$500 \text{ МПа} < 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ МПа};$$

$$500 \text{ МПа} < 0,9 \cdot 575 = 517,5 \text{ МПа};$$

$$500 \text{ МПа} > 0,3 \cdot 575 = 172,5 \text{ МПа};$$

$$P_{max} = \sigma_{p,max} \cdot A_p = 500 \cdot 452 = 226,0 \cdot 10^3 \text{ Н} = 226,0 \text{ кН}.$$

## 2. Визначаємо втрати напруження попереднього

### 2.1. Миттєві втрати

2.1.1. Втрати від напружень релаксації

$$\Delta P_r = (0,22 \cdot \sigma_{p,max} / f_{p0,1k} - 0,1) \cdot \sigma_{p,max} \cdot A_p$$

$$\Delta P_r = (0,22 \cdot 500 / 575 - 0,1) \cdot 500 \cdot 452 = 40409 \text{ Н} = 40,41 \text{ кН}.$$

2.1.2. Втрати від перепаду температурного при виготовленні конструкцій збірних

$$\Delta P_{\Delta t} = 0,5 \cdot A_p \cdot E_p \cdot \alpha_c \cdot \Delta T,$$

$\Delta T$  - різниця між початковою і максимальною температурами бетону біля арматури напруженої; так як точних даних нема, то візьмемо  $\Delta T = 65^\circ \text{C}$ .

$$\Delta P_{\Delta t} = 0,5 \cdot 452 \cdot 18 \cdot 10^4 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 65 = 26442 \text{ Н} = 26,44 \text{ кН}.$$

2.1.3. Втрати від деформації форми сталюї при натязі стержнів неодноразовому

$$\Delta P_3 = A_p \cdot 30 \text{ МПа} = 452 \cdot 30 = 13560 \text{ Н} = 13,56 \text{ кН}.$$

2.1.4. Втрати, задіяні миттєвою деформацією бетону при натязі на упори

$$\Delta P_{el} = \alpha \cdot \rho_p \cdot (1 + e_{op}^2 \cdot A_c / I_c) \cdot P_{0,c};$$

$$\text{де } \rho_p = A_p / A_c = 452 / (360 \cdot 300) = 4,19 \cdot 10^{-3}; \quad \alpha = E_p / E_{cm} = 1,8 \cdot 10^5 / 36 \cdot 10^3 = 5;$$

$P_{0,c}$  - зусилля напруження попереднього враховуючи втрати, використаних на момент обтиску бетону.

$$P_{0,c} = P_{max} - \Delta P_r - \Delta P_{\Delta t} - \Delta P_3 = 226,0 - 40,41 - 26,44 - 13,56 = 145,59 \text{ кН};$$

|              |  |               |      |      |          |        |      |   |     |
|--------------|--|---------------|------|------|----------|--------|------|---|-----|
| Взам. інв. № |  | Підпис і дата | Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
|              |  |               |      |      |          |        |      |   |     |

$$\Delta P_{el} = 5 \cdot 4,19 \cdot 10^{-3} \cdot [1 + 130^2 \cdot 108000 / (300 \cdot 360^3 / 12)] \cdot 145,59 = 22,4 \text{ кН.}$$

Величина сили початкової напруження арматури  $P_{m,0}$  на момент часу  $t=t_0$ , до бетону прикладеної зразу після натягу не перевище такі величини:

$$P_{m,0} = \sigma_{pmo} \cdot A_p \leq 0,75 \cdot f_{pk} \cdot A_p \text{ або } 0,85 \cdot f_{p0,1k} \cdot A_p,$$

де  $P_{m,0} = P_{max} - \Delta P_r - \Delta P_{\Delta t} - \Delta P_3 - \Delta P_{el} = 226,0 - 40,41 - 26,44 - 13,56 - 22,4 = 123,19 \text{ кН}$ ,  
 $123,19 \text{ кН} < 0,75 \cdot 630 \cdot 452 = 213570 \text{ Н} = 213,57 \text{ кН}$  - виконується умова  
 $123,19 \text{ кН} < 0,85 \cdot 575 \cdot 452 = 220915 \text{ Н} = 220,915 \text{ кН}$  - виконується умова.

### В залежності від часу втрати експлуатаційні

В залежності від часу втрати напруження попереднього, визвані усадкою і повзучістю бетону, а також релаксацією довготривалою в арматурі напружень.

$$\Delta P_t(t) = \sigma_{p,c+s+r} \cdot A_p;$$

$$\Delta \sigma_{p,c+s+r} = \frac{\varepsilon_{cs}(t, t_0) \cdot E_p + 0,8 \cdot \Delta \sigma_{pr} + \alpha \cdot \varphi(t, t_0) \cdot (\sigma_{cp} + \sigma_{cpr0})}{1 + \alpha \frac{A_p}{A_c} \cdot \left(1 + \frac{A_c}{I_c} \cdot e_{0p}^2\right) \cdot [1 + 0,8 \cdot \varphi(t, t_0)]}$$

де  $\sigma_{p,c+s+r}$  - втрати напруження попереднього, викликані усадкою, повзучістю і релаксацією в момент часу  $t$ ;

$\varepsilon_{cs}(t, t_0) = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$  - очікувані деформації відносні усадки бетону в момент часу  $t > 100$  діб;

де  $\varepsilon_{cd}$  - при випаровуванні вологи із бетону деформація усадки,  $\varepsilon_{cd} = -4,7 \cdot 10^{-4}$  при вологості відносній цеху  $RH = 50\%$  для бетону класу C32/40;

$\varepsilon_{ca}$  - внутрішня частина усадки, яка утворюється в процесі твердіння бетону.

$$\varepsilon_{ca} = \beta_{as} \cdot \varepsilon_{ca\infty};$$

де  $\varepsilon_{ca\infty} = -2,5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6} \leq 0$ ,

$$\beta_{as} = 1 - e^{(-0,2 \cdot t^{0,5})}; \quad \beta_{as} = 1 - e^{(-0,2 \cdot 100^{0,5})} = 0,865;$$

$$\varepsilon_{ca\infty} = -2,5 \cdot (29 - 10) \cdot 10^{-6} = -4,75 \cdot 10^{-5};$$

$$\varepsilon_{ca} = 0,865 \cdot (-4,75 \cdot 10^{-5}) = -4,11 \cdot 10^{-5};$$

$$\varepsilon_{cs(100)} = -4,7 \cdot 10^{-4} - 4,11 \cdot 10^{-5} = -5,11 \cdot 10^{-4};$$

$\varphi(t, t_0)$  - коефіцієнт повзучості бетону збірної балки залізобетонної

|               |  |
|---------------|--|
| Взам. інв. №  |  |
| Підпис і дата |  |
| Інв № 0       |  |

|      |      |          |        |      |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |     |
|      |      |          |        |      |  |  |     |

покриття цеху заводу «Промприлад» за період від  $t_0$  до  $t=100$  діб, використовуємо відповідно табл. 3.1. [2] при вологості відносній цеху заводу «Промприлад»  $RH=50\%$  для бетону класу C32/40 як  $\phi(t,t_0)=\phi(\infty,t_0)=2,0$ ;

$\sigma_{cp}$  - в бетоні напруження на рівні центра ваги напруженої арматури балки збірної залізобетонної покриття цеху заводу «Промприлад» від постійної комбінації навантажень і ваги власної (власна вага, постійні, довготривалі, тимчасові);

$$\sigma_{cp}=M_{max} \cdot e_{op}/I_c=0,0743 \cdot 10^6 \cdot 130/1166 \cdot 10^6=8,28 \cdot 10^{-3} \text{Н/мм}^2;$$

де  $e_{op}=130$  мм - відстань від точки прикладання зусилля рівнодіючого обтискування попереднього до центру ваги перерізу бетонного.

$\sigma_{cp0}$  - початкові напруження в бетоні на рівні центра ваги напруженої арматури від дії зусилля обтискування попереднього з урахуванням миттєвих втрат;

$$\sigma_{cp0}=P_{m,0}/A_c+P_{m,0} \cdot e_{op}^2/I_c=123,19 \cdot 10^3/108000+123,19 \cdot 10^3 \cdot 130^2/1166 \cdot 10^6=9,34 \text{Н/мм}^2,$$

$\Delta\sigma_{pr}$  - зміна абсолютна напружень в арматурі напруженій залізобетонної збірної балки покриття в розрахунковому перерізі, спричинена релаксацією сталі арматурної.

$$\sigma_{pg0}=P_{m,0}/A_p+\sigma_{cp}=123,19 \cdot 10^3/452+8,28 \cdot 10^{-3}=872,55 \text{МПа};$$

Для другого класу релаксаційного арматури втрати напруження попереднього початкового - 1,0%;  $\Delta\sigma_{pr}=0,01 \cdot 500=5$  МПа;

$$\Delta\sigma_{p,c+s+r} = \frac{5,11 \cdot 10^{-4} \cdot 1,8 \cdot 10^5 + 0,8 \cdot 11 + 5 \cdot 2,0 \cdot (-8,28 \cdot 10^{-3} + 9,34)}{1 + 5 \cdot \frac{452}{108000} \cdot \left(1 + \frac{108000}{1166 \cdot 10^6} \cdot 130^2\right) \cdot (1 + 0,8 \cdot 2,0)} = 170,32 \text{Н/мм}^2$$

$$\Delta P_t(t)=170,32 \cdot 452=76984,64 \text{Н}=76,98 \text{кН}.$$

Значення середнє попереднього зусилля обтискування  $P_{m,t}$  в момент часу  $t>t_0$  (з урахуванням всіх втрат) не буде більшим, за встановлені норми:

$$P_{m,t}=P_{m,0}-\Delta P_t(t) \leq 0,65 \cdot f_{pk} \cdot A_p$$

$123,19-76,98=46,21 \text{кН} < 0,65 \cdot 630 \cdot 452=185094 \text{Н}=185,094 \text{кН}$  - виконується умова.

|              |  |               |      |      |          |        |      |   |     |
|--------------|--|---------------|------|------|----------|--------|------|---|-----|
| Взам. інв. № |  | Підпис і дата | Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
|              |  |               |      |      |          |        |      |   |     |

## ДОДАТОК

Металева арматура і арматурні вироби у вигляді сіток, плоских і просторових каркасів широко використовуються в цивільному і промисловому будівництві. Це найбільш масовий вид будівельної сталі, який з моменту свого першого застосування зазнав багато революційних змін. Тільки за останні 50 років періодичний профіль арматурної сталі сильно змінив свою геометрію, стала використовуватися більш раціональна класифікація арматури, введена практика маркування міцності та значно розширився асортимент цього прокату.

Бетон і залізобетон – будматеріали, що безперервно розвиваються. І на їх міцність та експлуатаційні характеристики безпосередньо впливають фізико-хімічні властивості арматурної сталі. З огляду на великі і різноманітні потреби будівельної галузі, сьогодні виробляються численні види арматури, що відрізняються за призначенням, геометрією профілю та показниками міцності. Але в будь-якому випадку вона повинна бути технологічною у виробництві і застосуванні, володіти хорошими реологічними якостями та характеризуватися високим ступенем зчеплення з бетоном та цементом і підвищеним опором втомі.

Конструктивна арматура, що використовується в залізобетонних будівлях і спорудах, підрозділяється на: напружану, попередньо напружену. Це термозміцнена арматура, яка піддається натягу в процесі виготовлення залізобетонних конструкцій. Розрахована на тривалу експлуатацію під впливом високих напруг і працює в основному на осьовий розтяг і стиск. В цій якості використовуються матеріали з межею плинності 800...1000 Н/мм<sup>2</sup>. Але така підвищена міцність металу вимагає певних умов його спільної роботи з бетоном, наприклад, обов'язкового анкерування в опорних частинах; ненапружену. Звичайна арматура без попереднього напруження. Сьогодні вже розроблено технологію, завдяки якій сталі з межею плинності до 600 Н/мм<sup>2</sup> можуть застосовуватися без попереднього напруження.

|               |              |
|---------------|--------------|
| Підпис і дата | Взам. інв. № |
| Пнв № о       |              |

|      |      |          |        |      |  |   |     |
|------|------|----------|--------|------|--|---|-----|
|      |      |          |        |      |  | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
|      |      |          |        |      |  |   |     |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |   |     |

# ***ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ***

**Консультант**

/ \_\_\_\_\_ /

|             |             |                 |               |             |  |     |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|--|-----|
|             |             |                 |               |             | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> |  |     |

## **1. Загальна характеристика будівельного майданчика**

Геоморфологічна карта Івано-Франківської області.

Територія області розташована на стику двох великих природно-географічних підрозділів Східноєвропейської рівнини та Карпат. Завдяки цьому область має різноманітний рельєф і поділяється на райони, які відмінні між собою геологічною будовою, різницею висот над рівнем моря і, відповідно, рослинним покривом та тваринним світом. Не зважаючи на невелику територію, область за характером рельєфу належить до числа найбільш мальовничих в Україні. За характером рельєфу область поділяється на три частини: рівнинну, передгірську і гірську. Рівнинна частина розташована на північному сході і прилягає до Дністра. Тут розташований обласний центр – м. Івано-Франківськ (255 м над рівнем моря). Передгірську частину області складають горбисті передгір'я висотою 400-600 м. Гірська частина області зайнята Східними Карпатами, що поділяються на масиви Черногора, Горгани, Гриняви, Чивчини. У Черногірському хребті (на межі з Закарпаттям) підноситься найвища гора України – Говерла (2061 м).

Висота рельєфу зростає з північного сходу на південний захід з різницею висот від 230 до 2061 м над рівнем моря. Рівнинна частина знаходиться на північному сході Івано-Франківської області і прилягає до Дністра. В її склад входить територія Опілля, яке розташоване на півночі області обабіч Дністра, та Покуття, яке розташоване в межиріччі Прута і Дністра та прилягає до Чернівецької області. Рівнинна частина Івано-Франківської області входить в Подільську височину Руської рівнини і Верхньодністровську улоговину. За ландшафтом переважає лісостеп, за формою — рівнинно-хвилястий (230—300м) і горбисто-пасмовий (300—400 м). Тут знаходиться обласний центр — місто Івано-Франківськ (255 м над рівнем моря).

Передкарпаття є рівнинно-передгірською провінцією Українських Карпат. Передгірську (середнє передгір'я) частину складають горбисті передгір'я висотою 400—600 м. Передкарпаття відрізняється від прилеглого з північного сходу лісостепу підвищеною кількістю опадів, прохолоднішим кліматом і відповідно більшою зволоженістю. Тут формуються лісо-лучні ландшафти. На північному заході і південному сході у межах Передкарпаття вклинюються райони з лісо-лучно-степовими ландшафтами. Для Передкарпаття характерними є безстічні умови рельєфу, що обумовлюють поверхневе перезволоження.

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти | Арк |
|      |      |          |        |      | «бакалавр»                                   |     |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

Гірська частина області починається на південний захід від умовної, але достатньо чітко вираженої ізогіпси в 400 метрів. Крива ізогіпси проходить біля населених пунктів Болехів—Долина—Перегінське—Солотвин—Надвірна—Яблунів—Косів—Кути. Гірська частина області зайнята Східними Карпатами. Поперечними і поздовжніми долинами гори розділені на гірські масиви і пасма: Горгани, Покутсько-Буковинські Карпати, Чорногора, Гринява, Чивчини. В області є два зручні перевали через гори, а саме Вишківський і Яблуницький перевали.

Клімат області помірно континентальний. Зима м'яка, з середньою температурою січня мінус 5 °С; літо тепле, з середньою температурою липня плюс 18 °С. У Карпатах клімат більш суворий і змінюється з наростанням висоти. Середні температури тут на 3-5 °С нижчі, ніж у передгірській зоні. На схилах Карпат сніг лежить до п'яти місяців, що сприяє розвитку гірськолижного спорту. Річки в значній частині мають гірський характер, утворюють каскади й водоспади, надаються до водного туризму. Найбільші річки Дністер і Прут (р. Прут бере початок на території області, з-під Говерли).

Рельєф майданчику будівництва цеху заводу «Промприлад» рівний з незначним ухилом. Абсолютні відмітки поверхні землі в межах від 196,5м до 196.1м. В свою чергу, за умовну позначку 0,000 приймаємо рівень чистої підлоги першого поверху цеху виробів з пластичних мас та складських приміщень в осях «1-21/А-Г», що відповідає абсолютній відмітці 196,10.

При проведенні вишукувальних робіт на площадці будівництва цеху заводу «Промприлад» підземні води зустрілися на глибині 17,4м від поверхні землі.

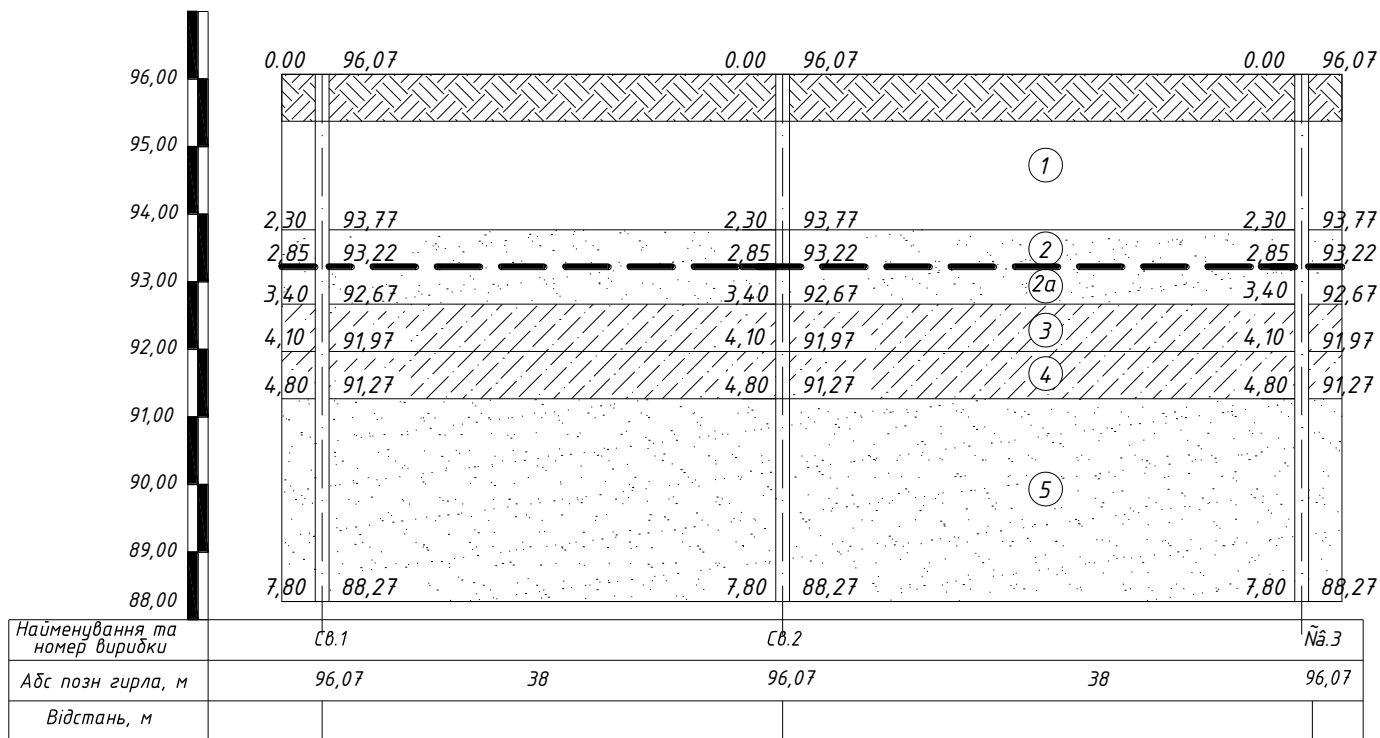
Матеріал цеху: збірні залізобетонні конструкції.

Будівництво цеху заводу «Промприлад» відбувається в м. Івано-Франківськ. Розміри цеху заводу «Промприлад» в плані 42x27 м. Висота до низу елементів покриття - +10,45м.

При влаштуванні фундаментів цеху заводу «Промприлад» передбачено застосування збірних залізобетонних фундаментів.

|             |             |                 |               |             |  |     |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|--|-----|
|             |             |                 |               |             | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> |  |     |

Ґрунти на об'єкті зведення цеху заводу «Промприлад» представлені наступними інженерно-геологічними елементами (ІГЕ):



Встановлюються показники розрахункові фізичних властивостей для ґрунтів на об'єкті спорудження цеху заводу «Промприлад», показники механічних властивостей за таблицями ДБН В.2.1-10:2018 [34] та приведемо їх класифікацію відповідно до ДСТУ Б В.2.1-2-96 [34]. Приймаємо, що виділені шари ґрунту ґрунтів на об'єкті спорудження цеху заводу «Промприлад» однорідні, і розглядаємо їх як інженерно-геологічні елементи (ІГЕ).

**ІГЕ-1** – насипний ґрунт, що характеризується підвищеною пористістю та наявністю органічної речовини, легко порушується при динамічних навантаженнях. На майданчику спорудження цеху заводу «Промприлад» має потужність шару 2,30 м. Щільність насипного ґрунту  $\rho_1 = 1.61 \text{ г/см}^3$ . Цей ґрунт стисливий.

- питома вага ґрунту ґрунтів на об'єкті спорудження цеху заводу «Промприлад»:  $\gamma_1 = \rho_1 \cdot g = 1.61 \cdot 9.81 = 15,79 \text{ кН/м}^3$ .

|      |      |          |        |      |   |     |
|------|------|----------|--------|------|---|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |   |     |

**ГЕ-2** – пісок, має жорсткий, слабостискаємий скелет. На майданчику знаходиться вище рівня ґрунтової води, але прогнозовано може попасти в рівень ґрунтової води. Потужність шару 1,10 м. Щільність піску  $\rho=1.90\text{г/см}^3$ ,  $\rho_s=2.66\text{г/см}^3$ ,  $W=0.06$ .

1. Пісок – дрібний

2. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту :

$$\rho_{d2} = \frac{\rho_2}{1+W_2} = \frac{1.90}{1+0.06} = 1,79\text{т/м}^3$$

3. Питома вага ґрунту:  $\gamma_2 = \rho_2 \cdot g = 1.9 \cdot 9.81 = 18.64\text{кН/м}^3$

4. Пористість ґрунту:  $n_2 = \frac{\rho_{s2} - \rho_{d2}}{\rho_{s2}} = \frac{2.66 - 1.79}{2.66} = 0,33$

5. Коефіцієнт пористості:  $e_2 = \frac{\rho_{s2} - \rho_{d2}}{\rho_{d2}} = \frac{2.66 - 1.79}{1.79} = 0,48$

За табл. Б.18 ДСТУ дрібний пісок, що має  $e_2 = 0.74 < 0.8$ , то його відносять до середньої щільності.

6. Коефіцієнт водонасичення:  $S_{r2} = \frac{W_2 \cdot \rho_{s2}}{e_2 \cdot \rho_w} = \frac{0.06 \cdot 2.66}{0.48 \cdot 1.0} = 0.33$

де  $\rho_w$  – щільність води і дорівнює  $1.0\text{ т/м}^3$

За табл. Б17 ДСТУ, так як  $0 < S_{r,2} = 0.33 > 0.5$ , то пісок є малого ступеню водонасичення.

**Одже повна назва ґрунту ГЕ-2: пісок дрібний неоднорідний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення.**

7. Так як  $\phi$  і  $c$  є нормативними показниками, одже беремо їх за таблицею 1 додатку 1 ДБН В.2.1-10:2018 [34], враховуючи різновид піску та його коефіцієнт пористості ( $e_2 = 0.48$ ). Кут внутрішнього тертя та питоме зчеплення визначаємо за інтерполяцією:

а) величини  $\phi_2$  при  $e_2 = 0.48$  для дрібного піску:

$\phi$ , град                      38

б) величини  $c_2$  при  $e_2 = 0.48$

$c$ , кПа                         6

8. Модуль деформації  $E$  для пілуватого піску при  $e_2 = 0.48$  визначається як нормативна велечина:

$E$ , МПа                         48

9. Розрахунковий опір дрібного піску  $R_0$  визначаємо за табл. 2 додатку 3 ДБН В.2.1-10:2018 [34].

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти | Арк |
|      |      |          |        |      | «бакалавр»                                   |     |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

$$R_{o2}=300 \text{ кПа.}$$

Для **ІГЕ-2а** частина показників дрібного неоднорідного піску залишаються постійними:  $\rho_{s,2a}=2.66 \text{ г/см}^3$ ,  $e_{2a}=0.48$ ,  $n_{2a}=0,33$

Коефіцієнт водонасичення нижче рівня WL буде  $S_{r,2a}=1.0$  (пісок насичений водою). Тоді з його визначення маємо: 
$$S_{r,2a} = \frac{W_{sat,2a} \cdot \rho_{s,2a}}{e_{2a} \cdot \rho_w} = 1.0$$

Вологість водонасиченого ґрунту  $W_{sat,2a}$  (максимальна вологість  $W_{max,2a}$  для цього стану піску за щільністю) звідси дорівнює:

$$W_{sat,2a} = W_{max,2a} = \frac{e_{2a} \cdot \rho_w}{\rho_{s,2a}} = \frac{0.48 \cdot 1}{2.66} = 0.18$$

Щільність ґрунту у водонасиченому стані  $\rho_{2a}$  буде:

$$\rho_{2a} = \rho_{sd} \cdot (1 + W_{at,2a}) = 1.66 \cdot (1 + 0.18) = 1.96 \text{ т/м}^3$$

Питома вага ґрунту  $\gamma_{2a}$ :  $\gamma_{2a} = \rho \cdot g = 1.96 \cdot 9.81 = 19.22 \text{ т/м}^3$

Щільність ґрунту в завислому (у виваженому) стані  $\rho_{2a}^I$ :

$$\rho_{2a}^I = \frac{\rho_{s,2a} - \rho_w}{1 + e} = \frac{2.66 - 1.0}{1 + 0.48} = 1.12 \text{ т/м}^3$$

Питома вага ґрунту в завислому (у виваженому) стані  $\gamma_{2a}^I$ :

$$\gamma_{2a}^I = \gamma_{2a} - \gamma_w = 19,22 - 9.81 = 9.4 \text{ кН/м}^3$$

За табл. 1 додатку 1 ДБН В.2.1-10:2018 [34] ми бачимо, що перехід дрібного пухкого піску від малого ступеню водонасичення до насиченого водою не впливає на його показники механічних властивостей, тобто залишаються:

$$\varphi_{2a} = 38 \text{ град.},$$

$$C_{2a} = 6 \text{ кПа},$$

$$E_{2a} = 48 \text{ МПа}$$

Не зміниться і величина:  $R_{o2a}=200 \text{ кПа.}$

**ІГЕ-3** - глинистий ґрунт має властивості пластичності, набухання при зволоженні. Потужність 0,70 м. Щільність глинистого ґрунту  $\rho=1,78 \text{ г/см}^3$ ,  $\rho_s=2,76 \text{ г/см}^3$ ,  $W=0.20$ .

Визначаємо назву глинистого ґрунту по числу пластичності:

$$I_{p3} = W_{L3} - W_{p3} = 0.24 - 0.18 = 0,06 - \text{супісок.}$$

1. Стан глинистого ґрунту визначають за величиною показника текучості  $I_{L3}$ :

$$I_{L3} = \frac{W_3 - W_{p3}}{W_{L3} - W_{p3}} = \frac{0.20 - 0.18}{0.24 - 0.18} = 0,33 - \text{супісок пластичний}$$

2. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту:  $\rho_{d3} = \frac{\rho_6}{1 + W_3} = \frac{1.78}{1 + 0,20} = 1.48 \text{ т/м}^3$

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

$$R_{o2}=300 \text{ кПа.}$$

Для **ІГЕ-2а** частина показників дрібного неоднорідного піску залишаються постійними:  $\rho_{s,2a}=2.66 \text{ г/см}^3$ ,  $e_{2a}=0.48$ ,  $n_{2a}=0,33$

Коефіцієнт водонасичення нижче рівня WL буде  $S_{r,2a}=1.0$  (пісок насичений водою). Тоді з його визначення маємо: 
$$S_{r,2a} = \frac{W_{sat,2a} \cdot \rho_{s,2a}}{e_{2a} \cdot \rho_w} = 1.0$$

Вологість водонасиченого ґрунту  $W_{sat,2a}$  (максимальна вологість  $W_{max,2a}$  для цього стану піску за щільністю) звідси дорівнює:

$$W_{sat,2a} = W_{max,2a} = \frac{e_{2a} \cdot \rho_w}{\rho_{s,2a}} = \frac{0.48 \cdot 1}{2.66} = 0.18$$

Щільність ґрунту у водонасиченому стані  $\rho_{2a}$  буде:

$$\rho_{2a} = \rho_{sd} \cdot (1 + W_{at,2a}) = 1.66 \cdot (1 + 0.18) = 1.96 \text{ т/м}^3$$

Питома вага ґрунту  $\gamma_{2a}$ :  $\gamma_{2a} = \rho \cdot g = 1.96 \cdot 9.81 = 19.22 \text{ т/м}^3$

Щільність ґрунту в завислому (у виваженому) стані  $\rho_{2a}^I$ :

$$\rho_{2a}^I = \frac{\rho_{s,2a} - \rho_w}{1 + e} = \frac{2.66 - 1.0}{1 + 0.48} = 1.12 \text{ т/м}^3$$

Питома вага ґрунту в завислому (у виваженому) стані  $\gamma_{2a}^I$ :

$$\gamma_{2a}^I = \gamma_{2a} - \gamma_w = 19,22 - 9.81 = 9.4 \text{ кН/м}^3$$

За табл. 1 додатку 1 ДБН В.2.1-10:2018 [34] ми бачимо, що перехід дрібного пухкого піску від малого ступеню водонасичення до насиченого водою не впливає на його показники механічних властивостей, тобто залишаються:

$$\varphi_{2a} = 38 \text{ град.},$$

$$C_{2a} = 6 \text{ кПа},$$

$$E_{2a} = 48 \text{ МПа}$$

Не зміниться і величина:  $R_{o2a}=200 \text{ кПа.}$

**ІГЕ-3** - глинистий ґрунт має властивості пластичності, набухання при зволоженні. Потужність 0,70 м. Щільність глинистого ґрунту  $\rho=1,78 \text{ г/см}^3$ ,  $\rho_s=2,76 \text{ г/см}^3$ ,  $W=0.20$ .

Визначаємо назву глинистого ґрунту по числу пластичності:

$$I_{p3} = W_{L3} - W_{p3} = 0.24 - 0.18 = 0,06 - \text{супісок.}$$

1. Стан глинистого ґрунту визначають за величиною показника текучості  $I_{L3}$ :

$$I_{L3} = \frac{W_3 - W_{p3}}{W_{L3} - W_{p3}} = \frac{0.20 - 0.18}{0.24 - 0.18} = 0,33 - \text{супісок пластичний}$$

2. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту:  $\rho_{d3} = \frac{\rho_6}{1 + W_3} = \frac{1.78}{1 + 0,20} = 1.48 \text{ т/м}^3$

|             |             |                 |               |             |   |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|---|
|             |             |                 |               |             | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти <i>Арк</i> |
|             |             |                 |               |             | «бакалавр»  |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> |   |

4. Питома вага ґрунту :  $\gamma_3 = \rho_3 \cdot g = 1.78 \cdot 9,81 = 17.46 \text{кН} / \text{м}^3$

5. Пористість ґрунту :  $n_3 = \frac{\rho_{s3} - \rho_{d3}}{\rho_{s3}} = \frac{2,76 - 1,48}{2,76} = 0,46$

6. Кофіцієнт пористості:  $e_3 = \frac{\rho_{s3} - \rho_{d3}}{\rho_{d3}} = \frac{2,76 - 1,48}{1,48} = 0,86$

7. Кофіцієнт водонасичення :  $S_{r3} = \frac{W_3 \cdot \rho_{s3}}{e_3 \cdot \rho_w} = \frac{0,20 \cdot 2,67}{0,86 \cdot 1.0} = 0,62$

де  $\rho_w$  - щільність води і дорівнює  $1.0 \text{т} / \text{м}^3$

8. Нормативні показники міцності  $\phi$  і  $c$  визначаємо умовно з врахуванням  $I=0,35$  та  $e_3=0,78$

а) величини  $\phi^3$  при  $e_3=0,86$  для супіску:

$\phi$ , град            18

б) величина  $c_3$  при  $e_3=0,86$

$c$ , кПа            9

9. Модуль деформації  $E$  для супіску при  $e_3=0,86$  визначається як нормативна величина:

$E$ , МПа            7

10. Розрахунковий опір супіску  $R_0$  визначаємо за табл. 3 додатку 3 ДБН В.2.1-10:2018 [34]

$R_0 = 232 \text{кПа}$

**ПЕ-4** - глинистий ґрунт має властивості пластичності, зв'язності, повзучості, набухання при зволоженні. Потужність 0,70 м. Щільність глинистого ґрунту  $\rho=1,77 \text{г} / \text{см}^3$ ,  $\rho_s=2,69 \text{г} / \text{см}^3$ ,  $W=0.27$ .

Визначаємо назву глинистого ґрунту по числу пластичності:  $I_{p4} = W_{L4} - W_{p4} = 0.28 - 0.18 = 0.10$  – суглинок.

1. Стан глинистого ґрунту визначають за величиною показника текучості

$I_{L4}$  :

$$I_{L4} = \frac{W_4 - W_{p4}}{W_{L4} - W_{p4}} = \frac{0.27 - 0.18}{0.28 - 0.18} = 0.90 - \text{суглинок текучопластичний}$$

2. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту:

$$\rho_{d4} = \frac{\rho_1}{1 + W_4} = \frac{1.77}{1 + 0.27} = 1.39 \text{т} / \text{м}^3$$

4. Питома вага ґрунту :  $\gamma_4 = \rho_4 \cdot g = 1.77 \cdot 9,81 = 17.36 \text{кН} / \text{м}^3$

5. Пористість ґрунту :  $n_4 = \frac{\rho_{s4} - \rho_{d4}}{\rho_{s4}} = \frac{2.69 - 1.39}{2.69} = 0.48$

|      |      |          |        |      |   |     |
|------|------|----------|--------|------|---|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |   |     |

6. Кофіцієнт пористості:  $e_2 = \frac{\rho_{s2} - \rho_{d.2}}{\rho_{d.2}} = \frac{2.69 - 1.39}{1.39} = 0.935$

7. Коефіцієнт водонасичення:  $S_{r4} = \frac{W_4 \cdot \rho_{s4}}{e_4 \cdot \rho_w} = \frac{0.27 \cdot 2.69}{0.935 \cdot 1.0} = 0.78$

де  $\rho_w$  – щільність води і дорівнює  $1.0 \text{ т/м}^3$

8. Нормативні показники міцності  $\phi$  і  $c$  визначаємо умовно з врахуванням  $I=0,90$  та  $e_4=0,94$

а) величини  $e_4$  при  $e_4=0,94$  для суглинку:

$\phi$ , град 14

б) величина  $c_4$  при  $e_4=0,94$

$c$ , кПа 14

9. Модуль деформації  $E$  для суглинку при  $e_4=0,94$  визначається як нормативна велечина:

$E$ , МПа 6

10. Розрахунковий опір супіску  $R_{o4}$  визначаємо за табл. 3 додатку 3 ДБН В.2.1-10:2018 [34]  $R_{o4}=115\text{кПа}$

**ПЕ-5** – пісок. На майданчику знаходиться вище рівня ґрунтової води, але прогнозовано може попасти в рівень ґрунтової води. Потужність шару 3,0 м. Щільність піску  $\rho=1.76\text{г/см}^3$ ,  $\rho_s=2.65 \text{ г/см}^3$ ,  $W=0.09$ .

1. Пісок – дрібний

2. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту :

$$\rho_{d5} = \frac{\rho_s}{1+W_5} = \frac{1,76}{1+0,09} = 1,64 \text{ т/м}^3$$

3. Питома вага ґрунту:  $\gamma_5 = \rho_s \cdot g = 1,76 \cdot 9,81 = 17,26 \text{кН/м}^3$

4. Пористість ґрунту:  $n_5 = \frac{\rho_{s5} - \rho_{d5}}{\rho_{s5}} = \frac{2,65 - 1,64}{2,65} = 0,38$

5. Коефіцієнт пористості:  $e_5 = \frac{\rho - \rho_{d.5}}{\rho_{d.5}} = \frac{2,65 - 1,64}{1,64} = 0,62$

За табл. Б.18 ДСТУ дрібний пісок, що має  $e_5=0.62 < 0.8$ , то його відносять до середньої щільності.

6. Коефіцієнт водонасичення:  $S_{r5} = \frac{W_5 \cdot \rho_{s.5}}{e_5 \cdot \rho_w} = \frac{0.09 \cdot 2.65}{0.62 \cdot 1.0} = 0,38$

де  $\rho_w$  – щільність води і дорівнює  $1.0 \text{ т/м}^3$

За табл. Б17 ДСТУ, так як  $0 < S_{r.5} = 0.38 < 0.5$ , то пісок є малого ступеню водонасичення.

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

**Отже повна назва ґрунту ІГЕ-5: пісок дрібний неоднорідний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення.**

7. Так як  $c$  і  $\varphi$  є нормативними показниками, одже беремо їх за таблицею 1 додатку 1 ДБН В.2.1-10:2018 [34], враховуючи різновид піску та його коефіцієнт пористості ( $e_5 = 0,62$ ). Кут внутрішнього тертя та питоме зчеплення визначаємо за інтерполяцією:

а) величини  $\varphi_5$  при  $e_5 = 0,62$  для дрібного піску:

$\varphi$ , град                      30

б) величини  $c_5$  при  $e_5 = 0,62$

$c$ , кПа                        2,2

8. Модуль деформації  $E$  для пилюватого піску при  $e_5 = 0,62$  визначається як нормативна величина:

$E$ , МПа                      30

9. Розрахунковий опір дрібного піску  $R_0$  визначаємо за табл. 2 додатку 3 ДБН В.2.1-10:2018 [34]                       $R_{05} = 300$  кПа.

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

**Таблиця 1. Нормативні значення фізико-механічних показників ґрунтів  
будівельного майданчика.**

| №  | Повне найменування ґрунту  | Глибина залягання підшви, | Щільність ґрунту, т/м <sup>3</sup> |                        |                          |                                    | Природна вологість, W | Питома вага ґрунту, кН/м <sup>3</sup> | Пористість, n | коefficient пористості, e | коefficient водонасичення, S <sub>r</sub> | Границя     |                                    | Число пластичності, I <sub>p</sub> | Показник текучості, I <sub>L</sub> | Питома зчеплення, с, кПа | Кут внутр. тертя, φ, град. | Модуль деформації, E, МПа | Розрахунковий опір, R <sub>o</sub> , кПа | Примітка  |                           |
|----|--|---------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------|---|-------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|--|-----------|---------------------------|
|    |  |                           | природного, ρ                      | сухого, ρ <sub>d</sub> | частинок, ρ <sub>s</sub> | у виваженому стані, ρ <sup>1</sup> |                       |                                       |               |                           |   | природна, γ | у виваженому стані, γ <sup>1</sup> |                                    |                                    |                          |                            |                           |  |           | текучості, W <sub>L</sub> |
| 1  | Насипний   | 2,20                      | 1,61                               | -                      | -                        | -                                  | 15,79                 | -                                     | -             | -                         | -   | -           | -                                  | -                                  | -                                  | -                        | -                          | -                         | -  | Слабк ґр. |                           |
| 2  | Пісок дрібний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення, неоднорідний | 5                         | 1,90                               | 1,79                   | 2,66                     | -                                  | 0,06                  | 18,64                                 | -             | 0,33                      | 0,48                                      | 0,33        | -                                  | -                                  | -                                  | 6                        | 38                         | 48                        | 300                                      | -         |                           |
| 2a | Пісок дрібний, середньої щільності, водонасичений, неоднорідний                | 5,8                       | 1,96                               | 1,79                   | 2,66                     | 1,12                               | 1                     | 19,22                                 | 9,4           | 0,33                      | 0,48                                      | 0,33        | -                                  | -                                  | -                                  | 6                        | 38                         | 48                        | 200                                      | -         |                           |
| 3  | Супісок пластичний   | 27,80                     | 1,78                               | 1,48                   | 2,67                     | -                                  | 0,20                  | 17,46                                 | -             | 0,46                      | 0,86                                      | 0,62        | 0,24                               | 0,18                               | 0,06                               | 0,33                     | 9                          | 18                        | 7  | 232       | -                         |
| 4  | Суглинок текучопластичний  | 45,0                      | 1,77                               | 1,39                   | 2,69                     | -                                  | 0,27                  | 17,36                                 | -             | 0,48                      | 0,935                                     | 0,78        | 0,28                               | 0,18                               | 0,10                               | 0,90                     | 14                         | 14                        | 6  | 115       | -                         |
| 5  | Пісок дрібний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення, неоднорідний | 10,20                     | 1,76                               | 1,64                   | 2,65                     | -                                  | 0,09                  | 17,26                                 | -             | 0,38                      | 0,62                                      | 0,38        | -                                  | -                                  | -                                  | 2,2                      | 30                         | 30                        | 300                                      | -         |                           |

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти *Арк*  
«бакалавр»

*Змн.*    *Арк.*    *№ докум.*    *Підпис*    *Дата*

### Розрахунок фундаменту неглибокого закладання під колону

Вихідні дані: глибина закладання фундаменту  $d = 1,8\text{м}$ ; навантаження на верхньому обрізі фундаменту для розрахунків за другим граничним станом  $N^{\text{II}} = 1235,87\text{кН/м}$ .

Несучим шаром є пісок ПГЕ-2 з розрахунковими характеристиками:  $e=0,63$ ,  $\gamma_{11} = 19,82\text{кН/м}^3$ ,  $\varphi_{11} = 24$  град та табличним опором  $R_0 = 300\text{кПа}$ .

Визначаємо ширину фундаменту: 
$$b = \sqrt{\frac{N_f}{R_0 - \gamma_m \cdot d_1}} = \sqrt{\frac{1235,87}{300 - 20 \cdot 1,8}} = 1,57\text{м},$$

де  $\gamma_m = 20\text{кН/м}^3$  - сер.питома вага фундаменту та ґрунту на уступах.

Приймаємо площу фундаменту  $2,6 \times 2,6\text{м}$ .

Площа фундаменту  $A = a \cdot b = 2,6 \cdot 2,6 = 6,76\text{м}^2$ .

Момент опору підшви фундаменту  $W = \frac{2,6 \cdot 2,6^2}{6} = 2,93\text{м}^3$ .

Уточнюємо розрахунковий опір:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{\text{II}} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{\text{II}}^I + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{\text{II}}^I + M_c \cdot c_{\text{II}})$$

$k=1$ ;  $k_z=1,0$ , так як підшви фундаменту  $b < 10\text{м}$

$b = 2,62\text{ м}$  - ширина фундаменту.

$d_1 = d = 2\text{ м}$ , глибина закладання фундаменту.

$d_b = 0\text{ м}$  – глибина підвалу.

$M_\gamma, M_q, M_c$ - коефіцієнти, приймаємо по табл. для  $\varphi_{\text{II}}=18$  град по інтерполяції:

$M_\gamma=0,43$        $M_q=2,73$        $M_c=5,31$

$c_{\text{II}}=9,0\text{ кПа}$

$\gamma_{\text{II}}^I$  – питома вага ґрунтів ПГЕ-1, ПГЕ-2, що знаходяться вище підшви фундаменту тому для несучого шару супіску.

$$\gamma_{\text{II}}^I = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{d} = \frac{18,54 \cdot 1,1 + 17,26 \cdot 0,4 + 19,82 \cdot 0,3}{1,8} = 15,44\text{кН/м}^3$$

Розрахунковий опір:

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1,1} \cdot (0,43 \cdot 1 \cdot 2,6 \cdot 16,87 + 2,73 \cdot 1,8 \cdot 15,44 + 5,31 \cdot 9) = 371,03\text{кПа}$$

Підставляємо у формулу для 
$$b = \sqrt{\frac{1235,87}{371,03 - 20 \cdot 1,8}} = 1,92\text{м},$$

Приймаємо розміри фундаменту  $2,00 \times 2,00\text{м}$

Площа фундаменту  $A = a \cdot b = 2 \cdot 2 = 4\text{м}^2$ .

Момент опору підшви фундаменту  $W = \frac{2 \cdot 2^2}{6} = 1,33\text{м}^3$ .

Перевіряємо прийняті розміри підшви фундаменту виходячи з того, що

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти | Арк |
|      |      |          |        |      | «бакалавр»                                   |     |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

максимальний тиск на ґрунт  $p_{n,max}$  не повинен перевищувати  $1.2R$ , мінімальний  $p_{n,min}$  не повинен бути  $<0$ , а середній  $p_{n,m}$  повинен бути не більшим  $R$ .

Тиск на ґрунт визначаємо за формулою:

$$p_n = \gamma_m \cdot d_1 + \frac{N_f}{A} \pm \frac{(M_f + T \cdot 1.9)}{W} = 20 \cdot 1.8 + \frac{1235.87}{4} \pm \frac{375}{1.33} = 36 + 308.96 \pm 281.95;$$

$$p_{n,max} = 36 + 308.96 + 281.95 = 626.91 \text{ кПа} < 1.2R = 1.2 \times 371,03 = 445,24 \text{ кПа}.$$

Умова не виконується, тому збільшимо сторони фундаменту до  $b=2,40\text{м}$

Площа фундаменту  $A = a \cdot b = 2.4 \cdot 2.4 = 5.76 \text{ м}^2$ .

Момент опору підшви фундаменту  $W = \frac{2.4 \cdot 2.4^2}{6} = 2.3 \text{ м}^3$ .

$$p_n = \gamma_m \cdot d_1 + \frac{N_f}{A} \pm \frac{(M_f + T \cdot 1.9)}{W} = 20 \cdot 1.8 + \frac{1235.87}{5.76} \pm \frac{375}{2.3} = 250.56 \pm 163.04;$$

$$p_{n,max} = 36 + 214.56 + 163.04 = 413.6 \text{ кПа} < 1.2R = 1.2 \times 371,03 = 445,24 \text{ кПа}.$$

$$p_{n,m} = 36 + 214.56 = 250.56 \text{ кПа} < R = 371,03 \text{ кПа}.$$

Тиск на ґрунт менше допустимих величин при незначному запасі, значить підбір розмірів фундаментна правильний.

Перевіряємо можливість відриву підшви фундаменту від основи:

$p_{n,min} = 20 \cdot 1.8 + 214.56 - 163.04 = 87.52 \text{ кПа} > 0$ ;  $\Rightarrow$  відрив підшви неможливий, прийняті у другому наближенні розміри підшви фундаменту достатні.

*Розрахунок фундаменту на продавлювання.*

розміри підшви фундаменту:  $2,40 \times 2,40 \text{ м}$

тиск по підшві фундаменту:  $p_{n,m} = 36 + 214.56 = 250.56 \text{ кПа}$

Потрібно визначити розміри залізобетонної конструкції фундаменту і кількість арматури плиткової частини фундаменту.

При розрахунку на продавлювання визначається мінімальна висота плиткової частини  $H$  і призначається число і розміри її рівнів або перевіряється здатність плиткової частини, що несе, при її заданій конфігурації.

Визначаємо робочу висоту фундаменту з умови продавлювання його колоною по поверхні піраміди при дії розрахункового навантаження, використовуючи наближену формулу:

$$h_0 = -\frac{h_c + b_c}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{0.9R_{bt} + p_s}}, \text{ де}$$

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

$h_c, b_c$  - розміри перетину колони, м.

$$h_0 = -\frac{0.4+0.4}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1235.87}{0.9 \cdot 0.75 \cdot 10^3 + 250.56}} = 0.38 \text{ м.}$$

Приймаємо захисний шар 350мм . Тоді висота фундаменту 1,45 .  
Остаточно висоту фундаменту приймаємо рівною 1,45 . Число рівнів – 3.

Розглянемо розрахункові перетини: 2-2 по грані верхнього рівня; 1-1 по нижньому кордону піраміди продавлювання.

Перевіряємо відповідність робочої висоти рівню умові міцності по поперечній силі без поперечного армування в похилому перетині, що починається в перетині 1-1. На 1м ширину цього перетину поперечна сила

$$Q_1 = 0.5(a - h_c - 2h_0)p_s = 0.5(2.4 - 0.4 - 2 \cdot 0.35) \cdot 250.56 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 61.146 \text{ кН}$$

Мінімальне поперечне зусилля, що сприймається бетоном (по пункту 3.31\* [3]):

$$Q_b = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0, \text{ де}$$

$\varphi_{b3}$  - коефіцієнт, що приймається рівним для важкого бетону,  $\varphi_{b3} = 0.6$  ;

$\varphi_f$  - коефіцієнт, що враховує вплив стислих полиць в таврових і двотаврових перетинах;

$\varphi_n$  - коефіцієнт, що враховує вплив подовжніх сил .

$$Q_b = 0.6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0.75 \cdot 10^3 \cdot 1 \text{ м} \cdot 0.4 \text{ м} = 112.5 \text{ кН} .$$

Умова міцності задовольняється.

Перевіряємо міцність фундаменту на продавлювання по поверхні піраміди, обмеженої площинами, проведеними під кутом до бічних граней колони по формулі:

$$F \leq \alpha R_{bt} u_m h_0, \text{ де}$$

$F$  – продавлююча сила, кН;

$$F = N - A_0 \cdot p_s, \text{ де}$$

$A_0$  – площа підстави піраміди продавлювання при квадратних в плані колонах і фундаменті, м;

$$A_0 = (h_c + 2h_0)^2 = (0.35 \text{ м} + 2 \cdot 0.35 \text{ м})^2 = 0.562 \text{ м}^2;$$

$\alpha$  – коефіцієнт, рівний 1 для важкого бетону;

$u_m$  – середнє арифметичне значення периметрів верхнього і нижнього підстав піраміди продавлювання, м;

$$u_m = 4(h_c + h_0) = 4 \cdot (0.25 \text{ м} + 0.25 \text{ м}) = 2 \text{ м};$$

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

$h_0$  – робоча висота перетину, м;

$R_{bt}$  – розрахунковий опір бетону на осьове розтягування.

Визначаємо значення продавлюючої сили:

$$F = 391.334 \text{кН} - 0.562 \text{м}^2 \cdot 271.760 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 238.469 \text{кН}$$

$$\alpha R_{bt} \mu_m h_0 = 0.75 \cdot 10^3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 2 \text{м} \cdot 0.2 \text{м} = 300 \text{кН}$$

Оскільки  $238,469 < 300$ , то проти продавлювання задовольняється.

#### **Армування фундаменту.**

Визначаємо моменти, що вигинають, в перетинах, відповідних розташуванню уступів фундаменту, як для консолі із затисненим кінцем:

$$M_I = 0.125 \cdot p_s (a - a_c)^2 \cdot b = 0.125 \cdot 271.760 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot (1.2 \text{м} - 0.25 \text{м})^2 \cdot 1.2 \text{м} = 36.790 \text{кН} \cdot \text{м}$$

Підраховуємо необхідну кількість робочої арматури в перетинах фундаменту в одному напрямі:

$$A_{sl} = \frac{M_I}{0.9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{36.790 \text{кН} \cdot \text{м}}{0.9 \cdot 0.25 \text{м} \cdot 280 \cdot 10^3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}} = 5.84 \cdot 10^{-4} \text{м}^2 = 5.84 \text{см}^2.$$

Приймаємо зварну сітку з арматури діаметру 8мм класу А240С розміром 100x100.

#### **Відсоток армування**

$$\mu = \frac{A_s}{b_c \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6.04 \text{см}^2}{25 \text{см} \cdot 25 \text{см}} \cdot 100\% = 0.966\%$$

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти | Арк |
|      |      |          |        |      | «бакалавр»                                   |     |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

### Розрахунок осідання основи стовпчастого фундаменту

Стрічковий фундамент із збірних блоків для розрахункового перерізу має такі характеристики :

а) геометричні розміри :  $d = 1.6$  м,  $b = 2.0$  м.

б) середній тиск на підшві фундаменту :  $\sigma_{mt} = 425.0$  кПа

#### Характеристики умов майданчика

| № ПЕ | Назва ґрунту   | Глибина підшви шару від поверхні, м | Товщина шару, м | Рівень ґрунтових вод на глибині, м | Питома вага, $\gamma_{II}$ , кН/м <sup>3</sup> | Модуль деформації E, МПа |
|------|--|-------------------------------------|-----------------|------------------------------------|--|--------------------------|
| 1    | Заторфований ґрунт   | 1.2                                 | 1.2             | -                                  | 13.83  | -                        |
| 2    | Пісок дрібний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення, неоднорідний   | 4.00                                | 2.80            | -                                  | 18.93  | 43                       |
| 2a   | Пісок дрібний, середньої щільності, водонасичений, неоднорідний                  | 5.80                                | 1.80            | 5.80                               | 20.60<br>10.79                                 | 43                       |
| 3    | Супісок текучий  | 8.50                                | 2.70            | -                                  | 18.05  | 8.5                      |
| 4    | Пісок пилюватий, середньої щільності, малого ступеню водонасичення, неоднорідний | 10.60                               | 2.10            | -                                  | 18.94  | 39                       |

Розрахункову схему складаємо з поступовим нарощуванням її при наступних розрахунках

Визначаємо товщину розрахункових шарів  $h_i = 0.2 \cdot 2.0 = 0.40$  м.

Тиск від власної ваги ґрунту на рівні підшви фундаменту :

$$\sigma_{zg,0} = 13.83 \cdot 1.2 + 20.60 \cdot 0.4 = 24.84 \text{ кПа}$$

( з точністю до 0,01 кПа ).

Додаткове напруження на підшві фундаменту по його осі :

$$\sigma_{zp,0} = 425.0 - 24.84 = 400.16 \text{ кПа}$$

Напруження від власної ваги ґрунту :

а) На підшві ПЕ-2 :

$$\sigma_{zg,2} = 400.16 + 18.93 \cdot 2.80 = 453.2 \text{ кПа}$$

б) на рівні ґрунтових вод WL :

$$\sigma_{zg,2a} = 453.2 + ( 20.60 - 10.79 ) \cdot 1.80 = 470.9 \text{ кПа}$$

в) біля підшви ПЕ-3 - у водонасиченому стані з врахуванням виважування :

$$\sigma_{zg,3} = 470.9 + 18.05 \cdot 2.70 = 519.6 \text{ кПа}$$

г) на рівні підшви (розвіданої глибини) супіску пластичного ПЕ-4 :

$$\sigma_{zg,4} = 519.6 + 18.94 \cdot 2.10 = 559.4 \text{ кПа}$$

В межах ПЕ-2 під підшвою фундаменту буде така кількість розрахункових шарів :

$$2.40 / 0.40 = 6.00$$

|      |      |          |        |      |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |

**Розрахунок осідання основи фундаменту**

| Номер розрахункової точки | Глибина точки від підшви фундаменту, $z_i$ , м | Відносне заглиблення, $\zeta$ | Коефіцієнт $\alpha_i$ | Напруження в ґрунті, кПа |                 |                    | Товщина розрахункового шару $h_i$ , м | Модуль деформації $E_i$ , кПа | Осідання розрахункового шару $S_i$ , см | Номер розрахункового шару | Заглиблення від поверхні, м |
|---------------------------|--|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---|---------------------------|-----------------------------|
|                           |  |                               |                       | $\sigma_{zg.i}$          | $\sigma_{zp.i}$ | $\sigma_{zp.mt.i}$ |                                       |                               |   |                           |                             |
| 1                         | 2  | 3                             | 4                     | 5                        | 6               | 7                  | 8                                     | 9                             | 10                                      | 11                        | 12                          |
| ІГЕ-2                     |  |                               |                       |                          |                 |                    |                                       |                               |   |                           |                             |
| 0                         | 0.00   | 0.00                          | 1.000                 | 38.49                    | 386.5           |                    |                                       |                               |   |                           | 2.0                         |
|                           |  |                               |                       |                          |                 | 382.07             | 40                                    | 43000                         | 0.284                                   | 1                         |                             |
| 1                         | 0.40   | 0.40                          | 0.977                 | 46.06                    | 377.62          |                    |                                       |                               |   |                           | 2.4                         |

|        |      |      |       |        |        |        |     |       |        |    |      |
|--------|------|------|-------|--------|--------|--------|-----|-------|--------|----|------|
|        |      |      |       |        |        | 359.07 | 40  | 43000 | 0.267  | 2  |      |
| 2      | 0.80 | 0.80 | 0.881 | 53.63  | 340.52 |        |     |       |        |    | 2.8  |
|        |      |      |       |        |        | 316.17 | 40  | 43000 | 0.235  | 3  |      |
| 3      | 1.20 | 1.20 | 0.755 | 61.21  | 291.82 |        |     |       |        |    | 3.2  |
|        |      |      |       |        |        | 269.98 | 40  | 43000 | 0.201  | 4  |      |
| 4      | 1.60 | 1.60 | 0.642 | 68.78  | 248.14 |        |     |       |        |    | 3.6  |
|        |      |      |       |        |        | 230.36 | 40  | 43000 | 0.171  | 5  |      |
| 5      | 2.00 | 2.00 | 0.55  | 76.35  | 212.58 |        |     |       |        |    | 4    |
|        |      |      |       |        |        | 198.48 | 40  | 43000 | 0.148  | 6  |      |
| 6      | 2.40 | 2.40 | 0.477 | 83.92  | 184.37 |        |     |       |        |    | 4.4  |
|        |      |      |       |        |        | 173.35 | -40 | 43000 | -0.129 | 6a |      |
| 6a     | 2.00 | 2.80 | 0.42  | 76.35  | 162.33 |        |     |       |        |    | 4    |
| ІГЕ-2a |      |      |       |        |        |        |     |       |        |    |      |
| 6a     | 2.00 | 2.80 | 0.42  | 76.35  | 162.33 |        |     |       |        |    | 4    |
|        |      |      |       |        |        | 153.44 | 40  | 43000 | 0.114  | 7  |      |
| 7      | 2.40 | 3.20 | 0.374 | 83.92  | 144.55 |        |     |       |        |    | 4.4  |
|        |      |      |       |        |        | 137.4  | 40  | 43000 | 0.102  | 8  |      |
| 8      | 2.80 | 3.60 | 0.337 | 91.49  | 130.25 |        |     |       |        |    | 4.8  |
|        |      |      |       |        |        | 124.26 | 40  | 43000 | 0.092  | 9  |      |
| 9      | 3.20 | 4.00 | 0.306 | 99.07  | 118.27 |        |     |       |        |    | 5.20 |
|        |      |      |       |        |        | 113.25 | 60  | 43000 | 0.126  | 9a |      |
| 9a     | 3.80 | 4.40 | 0.28  | 110.42 | 108.22 |        |     |       |        |    | 5.8  |

|             |             |                 |               |             |   |  |  |  |  |     |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|---|--|--|--|--|-----|
|             |             |                 |               |             | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» |  |  |  |  | Арк |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> |   |  |  |  |  |     |

| ІГЕ-3   |      |      |       |        |        |        |    |       |       |     |      |
|---------|------|------|-------|--------|--------|--------|----|-------|-------|-----|------|
| 9a      | 3.80 | 4.40 | 0.28  | 110.42 | 108.22 |        |    |       |       |     | 5.8  |
|         |      |      |       |        |        | 103.97 | 40 | 8500  | 0.391 | 10  |      |
| 10      | 4.20 | 4.80 | 0.258 | 118    | 99.72  |        |    |       |       |     | 6.2  |
|         |      |      |       |        |        | 96.05  | 40 | 8500  | 0.362 | 11  |      |
| 11      | 4.60 | 5.20 | 0.239 | 125.57 | 92.38  |        |    |       |       |     | 6.6  |
|         |      |      |       |        |        | 89.29  | 40 | 8500  | 0.336 | 12  |      |
| 12      | 5.00 | 5.60 | 0.223 | 133.14 | 86.19  |        |    |       |       |     | 7    |
|         |      |      |       |        |        | 83.29  | 40 | 8500  | 0.314 | 13  |      |
| 13      | 5.40 | 6.00 | 0.208 | 140.71 | 80.39  |        |    |       |       |     | 7.4  |
|         |      |      |       |        |        | 78.08  | 40 | 8500  | 0.294 | 14  |      |
| 14      | 5.80 | 6.40 | 0.196 | 148.28 | 75.76  |        |    |       |       |     | 7.8  |
|         |      |      |       |        |        | 73.63  | 70 | 8500  | 0.485 | 14a |      |
| 14a     | 5.70 | 6.80 | 0.185 | 161.54 | 71.5   |        |    |       |       |     | 7.70 |
| ІГЕ - 4 |      |      |       |        |        |        |    |       |       |     |      |
| 14a     | 5.70 | 6.80 | 0.185 | 161.54 | 71.5   |        |    |       |       |     | 7.70 |
|         |      |      |       |        |        | 69.57  | 40 | 39000 | 0.057 | 15  |      |
| 15      | 6.10 | 7.20 | 0.175 | 180.63 | 67.64  |        |    |       |       |     | 8.1  |

|  |      |      |       |        |       |       |    |       |       |       |     |
|--|------|------|-------|--------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-----|
|  |      |      |       |        |       | 65.9  | 40 | 39000 | 0.054 | 16    |     |
| 16                                       | 6.50 | 7.60 | 0.166 | 188.87 | 64.16 |       |    |       |       |       | 8.5 |
|  |      |      |       |        |       | 62.62 | 40 | 39000 | 0.051 | 17    |     |
| 17                                       | 6.90 | 8.00 | 0.158 | 197.11 | 61.07 |       |    |       |       |       | 8.9 |
|  |      |      |       |        |       | 59.53 | 40 | 39000 | 0.049 | 18    |     |
| 18                                       | 7.30 | 8.40 | 0.15  | 205.35 | 57.98 |       |    |       |       |       | 9.3 |
| Сумарне осідання основи $S = \sum S_i =$ |      |      |       |        |       |       |    |       |       | 4.004 | см  |

Після того, як встановлена нижня границя стиснутої зони - вона знаходиться на глибині 7.30 м від підшви фундаменту :  $0.2 \cdot 205.35 = 61.07$  кПа  $\approx$  57.98 кПа

Тому розрахунок по глибині після точки № 18 припиняємо, так як далі не відомі геологічні умови.

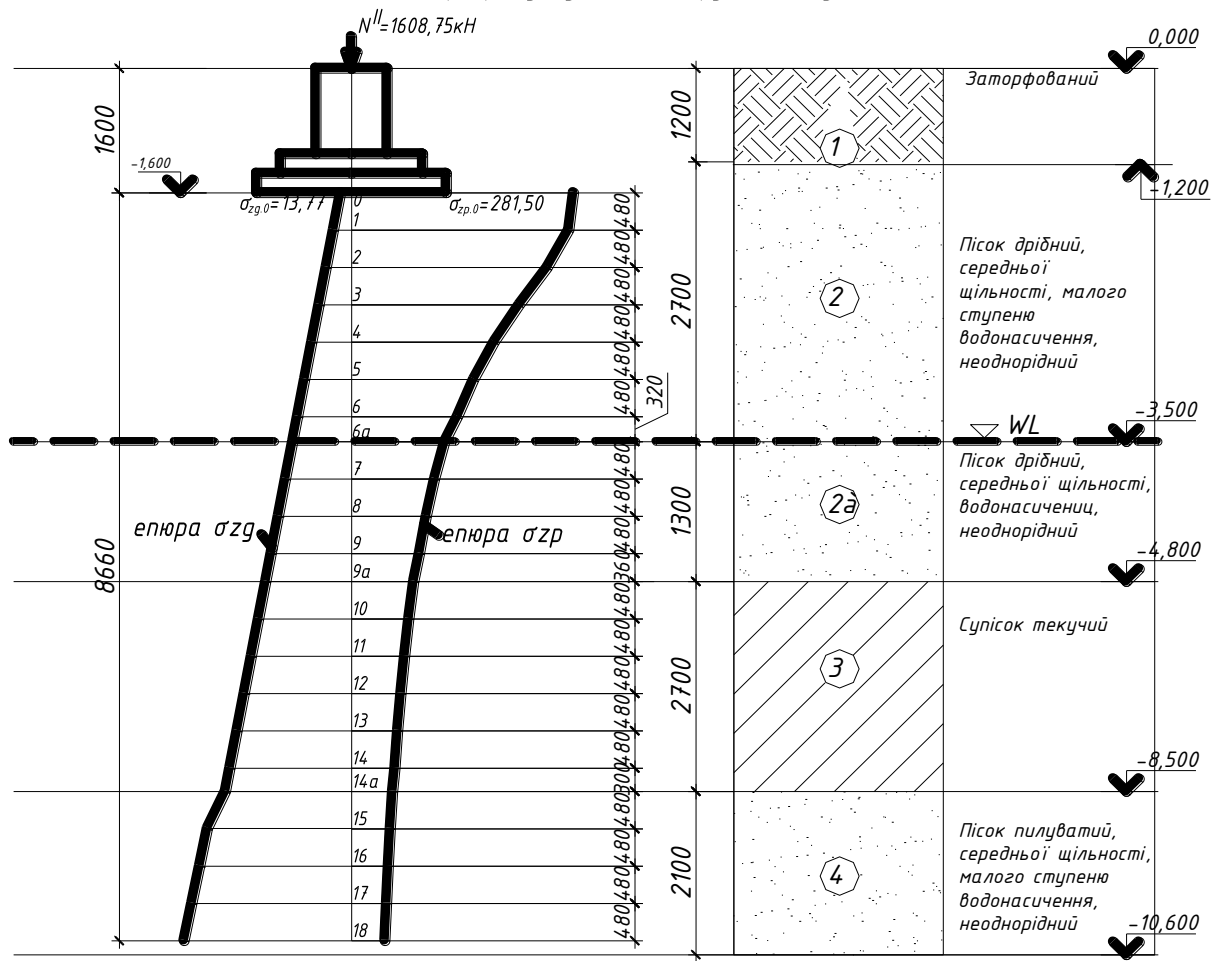
Розрахункова величина осідання основи не перевищує граничного осідання

$$S = 4.004 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см.}$$

Тому прийняті розміри фундаментів залишаються без змін.

|      |      |          |        |      |  |  |  |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» |  |  |  |  | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |  |  |  |     |

Схема до розрахунку осідання фундаменту



Нижня межа стиснутої зони

$\sigma_{zp} = 57,98 \text{ кПа}$     $\blacktriangleleft$     $\sigma_{zq} = 0,2 \times 205,35 = 61,07 \text{ кПа}$

|      |      |          |        |      |   |     |
|------|------|----------|--------|------|---|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |   |     |

# **ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

**Консультант**

/ \_\_\_\_\_ /

|          |               |          |        |      |  |  |     |
|----------|---------------|----------|--------|------|--|--|-----|
| Інв. № о | Підпис і дата |          |        |      |  | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
|          | Взам. інв. №  |          |        |      |  |  |     |
| Змн.     | Арк.          | № докум. | Підпис | Дата |  |  |     |

# 1. Характеристика умов будівельного майданчика

## Умови будівництва

В геоморфологічному відношенні майданчик під спорудження цеху заводу «Промприлад» влаштовано на водороздільному плато правого берега р. Дніпро. Рельєф майданчику спорудження цеху заводу «Промприлад» рівний з незначним ухилом. За умовну позначку 0,00 приймаємо рівень чистої підлоги першого поверху цеху в осях «1-21/А-Г», це відповідає абсолютній відмітці 132,10. Підземні води в період вишукувань на майданчику спорудження цеху заводу «Промприлад» не зустрілися.

Цех споруджується із використанням конструкцій збірних. Розміри цеху в плані 42 на 27 м. Висота до низу елементів покриття - +10,45 метри.

Запроектовано розташування адміністративних приміщень цеху, де на відм.+3,300 та +6,000 укладаються плити перекриття.

Спорудження цеху заводу «Промприлад» відбувається в м. Івано-Франківськ, на околиці міста.

Постачання на майданчик спорудження конструкцій, матеріалів, та виробів завбачено автотранспортом з заводів, логістичних та промислових баз генпідрядної організації будівельної на відстані 7,2 км., відвали та кар'єри природного ґрунту та мінерального розташовані на відстані до семи км від об'єкту спорудження цеху заводу «Промприлад». Кар'єри добування будівельних матеріалів мають малопотужний розкритив і потужний пласт матеріалу, що добувається. У зв'язку з цим для повного засипання кар'єрів можуть бути використані тільки відходи металургійних підприємств і великих ТЕЦ. При відсутності такої можливості кар'єри використовують як водойми різного призначення.

При відновленні територій відкритих гірських виробіток роботи з вертикального планування виконують у мінімальному обсязі, забезпечуючи, головним чином, стійкість форм і вживаючи заходів проти ерозії і надлишкової інфільтрації атмосферних опадів. Виходячи з цього, роблять:

- трасування бортів кар'єрів, відвалів при різноманітному

|               |      |          |        |      |   |     |
|---------------|------|----------|--------|------|---|-----|
| Взам. інв. №  |      |          |        |      |   |     |
| Підпис і дата |      |          |        |      |   |     |
| Інв № о       |      |          |        |      |   |     |
| Змн.          | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |

функціональному використанні;

- планування-уположування або планування-нівелювання відвалів;
- підготовку поверхні дна кар'єру під ложе водойми;
- засипання-формування або засипання-нівелювання кар'єрів;
- повне засипання кар'єру до позначок прилягаючих територій.

Вибір видів робіт із вертикального планування залежить від розмірів порушеної поверхні, фізико-біологічних властивостей ґрунтів, місця розташування порушеної території в плані міста і її візуального сприйняття, а також функціональних потреб населених пунктів або міста.

Забезпечення спорудження цеху заводу «Промприлад» енергоресурсами - по тимчасовій схемі від існуючих джерел та мереж міста Івано-Франківськ.

|          |               |              |      |      |          |   |     |
|----------|---------------|--------------|------|------|----------|---|-----|
| Інв. № о | Підпис і дата | Взам. інв. № |      |      |          | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
|          |               |              | Змн. | Арк. | № докум. |   |     |

## 2. ЗАГАЛЬНІ РІШЕННЯ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

### Підготовчі роботи.

Перед виконанням будівельних процесів на майданчику спорудження цеху заводу «Промприлад» потрібно виконати підготовчі роботи по ДБН А.3.1-5-2016 „Організація будівельного виробництва”:

- виконання всіх організаційно-фінансових заходів спорудження ;
- надання геодезичної основи спорудження ;
- звільнити територію майданчика будівельного спорудження;
- розпланувати територію спорудження;
- зведення тимчасових споруд спорудження;
- зведення побутових приміщень, які будуть використовуватися для потреб спорудження;
- розробка документації до виконання робіт спорудження цеху заводу «Промприлад».

### Геодезичні роботи спорудження цеху заводу «Промприлад»

Необхідні геодезичні роботи на об'єкті по спорудженню цеху заводу «Промприлад» розробляються по ДБН В.1.3-2-2010 «Геодезичні роботи у будівництві». Винесення у натуру основних та головних осей споруди, інженерних мереж та інших супутніх споруд виконується знаками, які вказані у додатках ДБН В.1.3-2-2010. В будівництві об'єкту по спорудженню цеху заводу будівельно-монтажна організація проводить геодезичний контроль точності виконання робіт та відповідності конструкцій змонтованих проекту.

|          |               |              |      |      |          |        |  |     |
|----------|---------------|--------------|------|------|----------|--------|--|-----|
| Інв. № о | Підпис і дата | Взам. інв. № |      |      |          |        | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
|          |               |              | Змн. | Арк. | № докум. | Підпис |  |     |

### 3. ВИКОНАННЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ.

#### Відомість підрахунку об'ємів робіт

| Найменування робіт                      | Обсяг робіт |        |
|---|-------------|--------|
|   | Од. вим     | Кіл-ть |
| <i>I. Нульовий цикл</i>                 |             |        |
| 1.Зрізання рослинного шару ґрунту       | 1000м3      | 0,216  |
| 2.Розробка ґрунту екскаватором          | 1000м3      | 1,856  |
| 3.Ручна доборка ґрунту                  | 100м3       | 0,556  |
| 4.Влаштування бетонної підготовки       | 100м3       | 0,415  |
| 5.Влаштування фундаментів               | 100м3       | 2,41   |
| 6.Гідроізоляція                         | 100м2       | 3,94   |
| 7.Зворотня засипка ґрунту бульдозером   | 1000м3      | 1,163  |
| 8.Зворотня засипка ґрунту вручну        | 100м3       | 1,292  |
| <i>II. Наземна частина</i>              |             |        |
| 9.Монтаж колон                          | 100шт       | 0,86   |
| 10.Монтаж балок                         | 100шт       | 1,12   |
| 11.Монтаж плит перекриття               | 100шт       | 1,08   |
| 12.Монтаж перегородок і внутрішніх стін | 100м2       | 3,94   |
| 13.Монтаж прогонів                      | 100шт       | 1,96   |
| 14.Монтаж ферм                          | 100шт       | 0,96   |
| 15.Монтаж сендвіч-панелей               | т           | 6,7    |
| 16.Влаштування воріт                    | 100шт       | 0,04   |
| 18.Влаштування покрівлі                 | 100м2       | 14     |
| <i>Облицювальний цикл</i>               |             |        |
| 20.Ущільнення ґрунту гравієм            | 100м2       | 14,95  |
| 21.Влаштування бетонних підлог          | 100м2       | 13,74  |
| 22.Влаштування віконних блоків          | 100м2       | 1,55   |
| 23.Влаштування дверних блоків           | 100м2       | 0,36   |
| 24.Штукатурка стін                      | 100м2       | 24,14  |
| 25.Скління віконних прорізів            | 100м2       | 5,13   |
| 26.Водоемульсійне фарбування стін       | 100м2       | 5,92   |
| 27.Масляне фарбування стін              | 100м2       | 18,22  |
| 28.Масляне фарбування вікон             | 100м2       | 3,88   |
| 29.Масляне фарбування дверей            | 100м2       | 0,87   |
| 30.Масляне фарбування воріт             | 100м2       | 0,65   |
| <i>III. Спеціальні роботи</i>           |             |        |
| 31.Санітарнотехнічні                    | %           | 8      |
| 32.Електромонтажні                      | %           | 8      |
| 33.Благоустрії                          | %           | 10     |
| 34.Здача об'єкту в експлуатацію         | %           | 3      |

|               |  |
|---------------|--|
| Взам. інв. №  |  |
| Підпис і дата |  |
| Інв № о       |  |

|      |      |          |        |      |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |     |
|      |      |          |        |      |  |  |     |

**Зведення надземної частини спорудження цеху заводу**  
**«Промприлад»**  
**Вибір вантажного крану спорудження цеху заводу «Промприлад»**

Відповідно до термінології, прийнятої в будівництві, будівельний об'єм будівлі визначається як сума будівельних обсягів вище позначки  $\pm 0.00$  м - це надземна частина будівлі і нижче цієї позначки - підземна частина будівлі. До будівельних робіт по зведенню підземної частини будівель відносяться земляні роботи по відритому котлованів, їх облаштування і зміцненню штучними конструкціями (фундаментні блоки і плити, палі, підпірні стіни, Шпунтові огорожі і т.п.). При спорудженні котлованів завданням геодезичних робіт є розбивка контуру котловану від основних осей споруди, закріплених на обноски, висотний контроль виїмки ґрунту, виконавча зйомка котловану. Розбивка котловану проводиться від основних осей його контуру відповідно до даних разбивочного креслення, визначальними форму і розміри котловану по габаритам нижнього обріза фундаменту. Для цього по винесеним на обноску ризиків основних осей натягують монтажні дроту (рис. 14.2), в місцях перетину дротів опускають схили і їх проекції закріплюють кілками.

Земляні роботи — один з найбільш трудомістких і найтяжчих процесів у будівельному виробництві. Земляні споруди - виїмки та насипи, які одержують в результаті розробки та переміщення ґрунту. Залежно від строку користування їх поділяють на постійні та тимчасові. До постійних земляних споруд належать споруди, призначені для експлуатації протягом тривалого часу (греблі, земляне полотно доріг, меліоративні канали, вирівняні будівельні майданчики, водоймища). До тимчасових земляних споруд належать ті, що передують наступним роботам по зведенню об'єктів; їх використовують тільки під час виконання будівельних робіт, а потім або засипають (процес називається

|          |               |              |      |      |          |        |   |     |
|----------|---------------|--------------|------|------|----------|--------|---|-----|
| Інв. № о | Підпис і дата | Взам. інв. № |      |      |          |        | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
|          |               |              | Змн. | Арк. | № докум. | Підпис |   |     |

зворотною засипкою), або вони залишаються під зведеними конструкціями (наприклад, під підвальними частинами об'єктів, колекторами). Такими спорудами є котловани, траншеї водоперехоплюючі канави, шурфи, резерви, кавальєри. Залежно від призначення до земляних споруд ставляться вимоги щодо якості та старанності обробки їхніх поверхонь, крутості укосів, ступеня ущільнення ґрунтів, стійкості до розмивання, фільтруючої здатності ґрунтів та інших механічних властивостей. Вирівнювання майданчиків. До початку будівельних робіт вирівнюють поверхню відведеного під будівництво майданчика. Природний рельєф поверхні майданчика вирівнюють шляхом зрізування ґрунту, розташованого вище проектних позначок, та переміщення й підсипання його в місця, розташовані нижче проектних позначок. 31 При вирівнюванні майданчиків ґрунт розроблюють бульдозерами, скреперами й екскаваторами. Вирівнювальні роботи з застосуванням бульдозерів виконують при переміщенні ґрунту на відстань не більше як 100м; при відстанях понад 100 м використовують скрепери; при застосуванні екскаваторів необхідно, щоб висота забою забезпечувала наповнення ковша ґрунтом за одне черпання.

|          |               |              |      |      |          |        |   |     |
|----------|---------------|--------------|------|------|----------|--------|---|-----|
| Інв. № о | Підпис і дата | Взам. інв. № |      |      |          |        | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
|          |               |              | Змн. | Арк. | № докум. | Підпис |   |     |

# Проектування будівельного генерального плану

Генеральний (від лат. *generalis* - загальний, головний, основний) план - вид містобудівної документації, яка регулює містобудівну діяльність в містах і інших поселеннях і визначає: - умови безпеки мешкання населення; - необхідні санітарно-гігієнічні і екологічні вимоги; - раціональне визначення меж землекористування, зон житлової, суспільної, промислової забудови, особливо територій, які охороняються, зон різної містобудівної цінності; - розташування місць застосування праці; - розвиток інженерно-транспортної інфраструктури; - впорядкування територій; - збереження історико-культурної спадщини і антропогенних ландшафтів. Генеральний план є основним юридичним документом і затверджується в установленому порядку відповідно до законів або іншими нормативними і правовими документами держави. Генеральний план промислового підприємства - одна з найважливіших частин проекту промислового підприємства, що містить комплексне рішення питань планування і впорядкування території, розташування будівель, споруд, транспортних комунікацій, інженерних мереж, організації систем господарського і побутового обслуговування, розташування підприємства в промисловому районі (вузлі). На генплані також показуються системи організації обслуговування підприємства. Будучи складовою частиною проекту промислового підприємства, генеральний план істотно впливає на ухвалення основних технічних і технологічних рішень всього проекту. Генплан сучасного промислового підприємства можна розглядати як складну структуру, проектування якої представляє значні труднощі в частині комплексної оптимізації проектних рішень, яка вимагає застосування спеціального підходу до рішення задач оптимізації та відповідної реалізації в конкретних умовах. Генеральні плани промислових підприємств розробляються відповідно до ДБН Б.2.2- 12:2019 Планування і забудова території. Комплекс робіт по проектуванню генплану складається з наступних основних етапів. 1. Збір даних по території ділянки. 2. Облік загальних вимог, що пред'являються до генплану промислових підприємств. 3. Розташування

|              |               |      |      |          |        |      |  |     |
|--------------|---------------|------|------|----------|--------|------|--|-----|
| Взам. інв. № | Підпис і дата |      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
|              |               | Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |     |
| Інв № о      |               |      |      |          |        |      |  |     |

будівель і споруд і загальна компоновка генплану відповідно до технології. 4. Розрахунок техніко-економічних показників генплану. Збір даних по території ділянки для проектування генплану здійснюється з метою визначення придатності території для будівництва підприємства збірного залізобетону і підготовки матеріалів по обґрунтуванню вибору майданчика будівництва. Це проводиться після техніко-економічних досліджень, вивчення сировинної і енергетичної бази району, паливних і водних ресурсів і т. д. Облік загальних вимог, обов'язкових для проектування генерального плану, проводять відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова території. Основною умовою виробничого процесу є забезпечення поточності, виключення зустрічних технологічних потоків. Для цього при проектуванні генплану проводять технологічний аналіз складу будівель і побудов підприємства для раціонального розташування всіх виробництв згідно прийнятої технології виробництва (від надходження матеріалів до випуску продукції). Орієнтовний склад підприємства: 1. Будівлі цехів основного виробництва (формувальний, арматурний, бетонозмішувальний і ін.), полігон; 2. Будівлі допоміжних цехів (ремонтно-механічний, дерево-оздоблювальний, тощо); 3. Енергетичне господарство для постачання парою, електроенергією (ТЕЦ, трансформатори, котельня, компресорна, тощо); 4. Складське господарство (сировина, паливо, готова продукція, устаткування, тощо); 5. Об'єкти адміністративно-господарського і побутового призначення (управління, їдальня, прохідна, лікарняний пункт, тощо); 6. Транспортні і інженерно-технічні комунікації (гаражі, шляхи, лінії газо-, водопроводу, електропостачання, тощо) 7. Елементи впорядкування (озеленення, тротуари, сквери, кіоски, павільйони, спортмайданчики, зони відпочинку). Виробничі будівлі і споруди на території заводу необхідно групувати відповідно до технологічного процесу і з урахуванням однакових для даної групи будівель і споруд санітарних і протипожежних вимог, вантажообігу, виду обслуговуючого транспорту, споживання енергії, тощо). При цьому слід дотримуватися наступних вимог: а) будівлі адміністративно-господарського і обслуговуючого призначення з

|          |               |
|----------|---------------|
| Інв. № о | Взам. інв. №  |
|          | Підпис і дата |

|      |      |          |        |      |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |     |
|      |      |          |        |      |  |  |     |

місцями для зупинок і стоянок суспільного і індивідуального транспорту належить розташовувати 5 шування підприємства в промисловому районі (вузлі). На генплані також показуються системи організації обслуговування підприємства.

|          |               |      |          |        |      |   |     |
|----------|---------------|------|----------|--------|------|---|-----|
| Інв. № о | Підпис і дата |      |          |        |      | Взам. інв. №  |     |
|          |               |      |          |        |      |   |     |
|          |               |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
|          |               |      |          |        |      |   |     |
|          | Змн.          | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |   |     |

### Розрахунок освітлення будівельного майданчика.

Розраховуємо загальне рівномірне освітлення будівельного майданчика, що має розміри у плані 36,6x20,8 м<sup>2</sup>, площа будівельного майданчика:

$$A=36,6 \times 20,8 = 417,7 \text{ м}^2$$

У відповідності до вимог СН81-80 нормативна освітленість  $E_n=2$ лк. У якості джерела світла попередньо приймаємо прожектор ПЗС-35 з ЛНГ-220-500. Орієнтовано кількість прожекторів дорівнює:

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot k \cdot A}{P_n}$$

де,  $m$ - коефіцієнт, який враховує світлову віддачу джерела світла, ККД прожектора і використання світлового потоку (приймаємо  $m=0.2$ );

$k$ - коефіцієнт запасу для прожекторів ( $k=1.5$ );

$P_n$  –потужність лампи (лампа ЛНГ 220-200 мають потужність 200Вт).

$$N = \frac{0.2 \cdot 2 \cdot 1.5 \cdot 418}{200} = 6.95 \text{шт}$$

Остаточно приймаємо 7 прожекторів ПЗС-35 з ЛНГ-220-200, котрі розміщені на будівельному майданчику вздовж тимчасових доріг. Відстань між прожекторами 20м.

Коефіцієнт нерівномірності:

$$Z = \frac{E_{\min}}{E_{cp}} = 0.6$$

Питома потужність: 0.7 Вт/м<sup>2</sup>

Мінімальна висота встановлення прожектора:  $h_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\max}}{300}} = \sqrt{\frac{83000}{300}} = 16.63 \text{ м}$

Приймаємо  $h = 17$  м. Кут нахилу прожекторів  $\theta=15^\circ$ , кут між оптичними осями прожекторів  $\rho=15^\circ$ .

### Організація енергопостачання, водопостачання, зв'язку.

Сітка енергопостачання запроектована радіальною. Повітряні магістралі лінії електропередач, що влаштовуються вздовж огороження будмайданчику, а стовпи використовуються для зовнішнього освітлення. Відстань між стовпами 25-40м. Джерело енергопостачання – стаціонарна трансформаторна підстанція. Для освітлення будмайданчику запроектоване робоче та охоронне освітлення. Для робочого освітлення приймаються прожектори типу ПЗС-35 із лампами накаливання на інвентарних вишках. Встановлення мачт не перевищує 15 метрів від робочих місць.

На межах будмайданчику влаштовується охоронне освітлення.

Технічні засоби зв'язку: прохідна та прорабська забезпечуються телефонним зв'язком, підключеним до міської телефонної мережі.

Водопостачання та каналізація: тимчасова водопровідна мережа будівельного майданчика проектується об'єднаною для всіх споживачів. На майданчику розміщений пожежний гідрант на відстані не менш 2.5м від

|               |  |
|---------------|--|
| Взам. інв. №  |  |
| Підпис і дата |  |
| Інв № о       |  |

|      |      |          |        |      |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |     |

проїзної часини.

Хозфікальні води по заглибленим в землі трубопроводам спускаються в каналізаційну мережу в місцях розміщення колодязів.

### Тимчасове водопостачання

Сумарні витрати води:

$$Q_{заг} = Q_{пр} + Q_{гос} + Q_{пож}$$

де,  $Q_{пр}$  – витрати води на виробничі потреби  $Q_{пр} = 4.03 \text{ л/с}$ ;

$Q_{гос}$  – те ж, на господарчі потреби,  $Q_{гос} = 1.05 \text{ л/с}$ ;

$Q_{пож}$  – те ж, на пожежегасіння,  $Q_{пож} = 10 \text{ л/с}$ .

$$Q_{заг} = 4.03 + 1.05 + 10 = 15.08 \text{ л/с}$$

Необхідний діаметр водопроводу:

$$P = \sqrt{4 \cdot Q_{заг} + 1000 / (\pi \cdot V)}$$

де,  $V = 1.5 \text{ м/с}$  – швидкість руху води.

$$P = \sqrt{4 \cdot 15.08 + 1000 / (3.14 \cdot 1.5)} = 95.4 \text{ мм}$$

Приймаємо  $P = 100 \text{ мм}$ .

### Визначення потреби в тимчасових спорудах

На будівельному майданчику розміщуються санітарно – побутові, адміністративні, виробничі і складські приміщення і споруди.

Потребу в тимчасових санітарно-побутових та адміністративних спорудах та будинках визначають за максимальним числом працюючих на будівельному майданчику із урахуванням нормативної площі на одну людину.

В першу чергу обчислюємо загальну кількість працюючих на будівельному майданчику.

$$N_{заг} = (N_{роб} + N_{пр} + N_{служб} + N_{мон}) \cdot K_o$$

$$N_{заг} = (58 + 8 + 6 + 3) = 75 \text{ чол.}$$

| №                         | Найменування інвентарних будівель | Розрахункова кількість контингенту, який обслуговується  | Кіл-ть працюючих |
|---------------------------|-----------------------------------|--|------------------|
| <b>Санітарно-побутові</b> |                                   |  |                  |
| 1                         | Гардеробні                        | $N_{max}$  | 75               |
| 2                         | Душові чоловічі                   | $N_{max} \times 0,7 \times 0,7 = 0,49 N_{max}$   | 37               |
| 3                         | Душові жіночі                     | $N_{max} \times 0,7 \times 0,3 = 0,21 N_{max}$   | 16               |
| 4                         | Умивальня чоловіча                | $(N_{max} \times 0,7 \times 0,7) + (0,5 \times 0,16 N_{max} \times 0,8 \times 0,7) = 0,53 N_{max}$ | 40               |
| 5                         | Умивальня жіноча                  | $(N_{max} \cdot 0,7 \cdot 0,3) + (0,5 \times 0,16 N_{max} \times 0,8 \times 0,3) = 0,23 N_{max}$   | 17               |
| 6                         | Туалети чоловічі                  | $0,49 N_{max} + 0,16 N_{max} \times 0,7 \times 0,7 = 0,57 N_{max}$                                 | 43               |
| 7                         | Туалети жіночі                    | $0,21 N_{max} + 0,16 N_{max} \times 0,7 \times 0,3 = 0,24 N_{max}$                                 | 18               |
| 8                         | Приміщення для сушіння            | $0,7 N_{max}$  | 52               |
| 9                         | Приміщ. для обігріву              | $0,7 N_{max}$  | 52               |

Взам. інв. №

Підпис і дата

Інв № о

|      |      |          |        |      |  |   |     |
|------|------|----------|--------|------|--|---|-----|
|      |      |          |        |      |  | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |   |     |

|                 |                                  |   |    |
|-----------------|----------------------------------|---|----|
| 10              | Їдальня                          | $0,7 N_{\max} + 0,16 N_{\max} \times 0,8 = 0,83 N_{\max}$   | 62 |
| Адміністративні |                                  |   |    |
| 11              | Контора                          | $0,16 N_{\max} \times 0,5 = 0,08 N_{\max}$  | 6  |
| 12              | Диспетчерська                    | 3 чол.(на кожного по 7 м <sup>2</sup> )   | 21 |
| 13              | Табельна-прохідна                | Для табельної - 2 чол. (на кожного по 7 м <sup>2</sup> ) і для прохідної - при кількості працюючих до 500 чоловік - 8-10 м <sup>2</sup> | 2  |
| 14              | Приміщення для проведення зборів | $0,7 N_{\max} + 0,16 N_{\max} \times 0,8 = 0,83 N_{\max}$   | 64 |
| 15              | Кабінет з техніки безпеки        | При кількості працюючих до 500 чоловік - 15 м <sup>2</sup>  | 2  |

### Розрахунок тимчасових будівель

| № рядка            | Номенклатура тимчасових будівель | Розрах. чисельність контингенту, який обслуговується | Норматив показник площі на 1го обслуговуваного | Площа за розрахунком | Тип будівлі | Розмір в плані | Кількість, шт.. | Прийнята площа |
|--------------------|----------------------------------|--|--|----------------------|-------------|----------------|-----------------|----------------|
| Санітарно-побутові |                                  |  |  |                      |             |                |                 |                |
| 1                  | Гардеробні                       | 75   | 0.5  | 37.5                 | Закр.       | 5x8            | 2               | 80             |
| 2                  | Душові чоловічі                  | 37   | 0.82   | 30.34                | Відкр.      | 5x6            | 1               | 30             |
| 3                  | Душові жіночі                    | 16   | 0.82   | 13.12                | Відкр.      | 4x3            | 1               | 12             |
| 4                  | Умивальня чоловіча               | 40   | 0.06   | 2.4                  | Відкр.      | 2x1.5          | 1               | 3              |
| 5                  | Умивальня жіноча                 | 17   | 0.06   | 1.02                 | Відкр.      | 1x1            | 1               | 1              |
| 6                  | Туалети чоловічі                 | 43   | 0.07   | 3.01                 | Відкр.      | 2x1.5          | 1               | 3              |
| 7                  | Туалети жіночі                   | 18   | 0.14   | 2.52                 | Відкр.      | 2x1.5          | 1               | 3              |
| 8                  | Приміщення для сушіння           | 52   | 0.2  | 10.4                 | Відкр.      | 3x4            | 1               | 12             |
| 9                  | Приміщ. для обігріву робітників  | 52   | 0.1  | 5.2                  | Відкр.      | 2x3            | 1               | 6              |
| 10                 | Їдальня                          | 62   | 0.91   | 56.42                | Відкр.      | 7x8            | 1               | 56             |
| 11                 | Контора                          | 6  | 4  | 24                   | Закр.       | 6x4            | 1               | 24             |
| 12                 | Диспетчерська                    | 3  | 7  | 21                   | Закр.       | 4x5            | 1               | 20             |
| 13                 | Табельна-прохідна                | 2  | 7  | 14                   | Відкр.      | 4x4            | 1               | 16             |

№ о  
 Підпис і дата  
 Взам. інв. №

|      |      |          |        |      |   |     |
|------|------|----------|--------|------|---|-----|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
|      |      |          |        |      |   |     |

### Розрахунок потреб складських приміщень.

Об'єм матеріалів, які підлягають збереженню на складі:

$$P = l \cdot Q \cdot \alpha \cdot (T) \cdot n \cdot k$$

де. Q- об'єм матеріалу, який необхідно для будівництва;

$\alpha=1.1$ -коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів і виробів на склади;

T-тривалість використання даного ресурсу (за календарним планом);

p - нормативний запас матеріалу.

Корисна площа складу (без проходу), м<sup>2</sup>:

$$F = \frac{P}{q}$$

де, q- кількість матеріалу, що вкладається на 1м<sup>2</sup> площі складу, щ приймається по таблиці.

Розрахункова площа складу з проходами, м<sup>2</sup>:

$$S = \frac{F}{\beta}$$

Де  $\beta$ -коефіцієнт використання площі складу, що приймається по таблиці.

Складувати матеріали та обладнання на робочих місцях слід таким чином, щоб вони не створювали небезпеку при виконанні робіт, не викликали перевантажень в місцях складування (на перекриттях, лесах, підмостях) та не обмежували проходи.

Складування матеріалів, конструкцій та обладнання виконується у відповідності з вимогами стандартів та технічних умов на матеріали, вироби й устаткування.

Конструкції складуються в положенні, яке відповідає робочому положенню. При цьому підкладки та прокладки в штабелях розміщують по одній вертикалі, а їх товщина повинна бути більше висоти монтажних петель не менше, ніж на 20 мм.

Відстань між штабелями, стелажими повинна бути більше або дорівнювати 1,0 м, а ширина проїздів визначається габаритами транспортних машин та вантажопідіймальних засобів плюс 1,5 м.

Пиловидні матеріали зберігаються в закритих ємностях; при їх глибині 2,0 м та більше вони обладнуються засобами, які попереджають утворення в ємностях сводів та зависань матеріалів або для примусового їх обрушення.

Небезпечні розчинники зберігають в герметично закритій тарі.

На робочих місцях, де використовуються або виготовляються вибухонебезпечні, шкідливі речовини, електричне обладнання слід використовувати у вибухонебезпечному виконанні та застосовувати примусову вентиляцію.

Відкритим вогнем дозволяється користуватися на відстані більше 50 м від складу легкозаймистих та вибухонебезпечних матеріалів (запас матеріалів на робочих місцях – із розрахунку 1 зміни).

|               |  |
|---------------|--|
| Взам. інв. №  |  |
| Підпис і дата |  |
| Інв № о       |  |

|      |      |          |        |      |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
|      |      |          |        |      |  |  |     |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |     |

Перед початком робіт в колодязях, шурфах – там, де можлива поява шкідливих газів, а також в закритих ємностях необхідний контроль повітряного середовища. Робота в таких місцях виконується з використанням страховки (мінімум дві людини нагорі); при виконанні робіт в колекторах або комунікаційних тунелях повинні бути відкриті два найближчих люки, щоб працюючі люди знаходились між ними.

Таблиця Розрахунок складів

| № п/п | Найменуванням матеріалів, конструкцій | Од. виміру     | Кількість необхідних теріалів Q | Найбільші добові витрати | Прийнятий запас в натур. показниках, Р | Прийнятий запас на складі, дні | Норма збереження матеріалу на 1м <sup>2</sup> площі складу | Корисна площа складу | Коефіцієнт на проходи, β | Розрахункова площа складу | Прийнята площа складу | Розмір складу, м по УТС | Тип складу |
|-------|---------------------------------------|----------------|---------------------------------|--------------------------|--|--------------------------------|--|----------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|------------|
| 1     | 2                                     | 3              | 4                               | 5                        | 6                                      | 7                              | 8  | 9                    | 10                       | 11                        | 12                    | 13                      | 14         |
| 1     | Пісок                                 | м <sup>3</sup> | 200                             | 33.3                     | 102                                    | 5                              | 4  | 25.5                 | 0.5                      | 51                        | 54                    | 6x9                     | відкр.     |
| 2     | Щебінь                                | м <sup>3</sup> | 225                             | 46                       | 230                                    | 5                              | 2.4  | 65.8                 | 1.0                      | 65.8                      | 70                    | 7x10                    | відкр.     |
| 3     | Цемент                                | м <sup>3</sup> | 150                             | 25                       | 50                                     | 6                              | 4  | 12.5                 | 0.5                      | 25                        | 28                    | 4x7                     | закр.      |
| 4     | Арматура                              | т              | 120                             | 20                       | 37.8                                   | 7                              | 1.4  | 27                   | 0.5                      | 54                        | 56                    | 4x14                    | відкр.     |
| 5     | Утеплювач                             | м <sup>3</sup> | 300                             | 50                       | 144                                    | 6                              | 4  | 9                    | 0.5                      | 18                        | 20                    | 5x4                     | закр.      |
| 6     | Цегла                                 | м <sup>3</sup> | 116                             | 60                       | 105                                    | 7                              | 0.75   | 140                  | 0.5                      | 280                       | 300                   | 20x15                   | відкр.     |
| 7     | Сходинокві марші                      | м <sup>3</sup> | 50                              | 10                       | 12.8                                   | 5                              | 0.8  | 16                   | 0.5                      | 32                        | 36                    | 4x9                     | відкр.     |

При суміщенні робіт по одній вертикалі – нище розміщені робочі місця повинні бути обладнані відповідними захисними засобами (настили, сітки, козирки), які встановлюються на відстані до 6,0 м по вертикалі від вище розміщеного робочого місця (заборонено суміщення будь-яких робіт по одній вертикалі з монтажем будівельних конструкцій, коли між ними не передбачено перекриття, що розраховано на дію ударного навантаження).

Будівельне сміття з будівель видаляється закритими жолобами (низ жолоба розміщується на висоті до 1,0 м від ґрунту або – входить у бункер).

|               |  |
|---------------|--|
| Взам. інв. №  |  |
| Підпис і дата |  |
| Інв № о       |  |

|      |      |          |        |      |   |     |
|------|------|----------|--------|------|---|-----|
|      |      |          |        |      | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти «бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |   |     |

**Вихідні дані для побудови календарного графіка спорудження цеху  
заводу «Промприлад»**

| Найменування робіт                      | Обсяг робіт        |        | Затрати праці люд/зм | Необхідні машини |              | Тривалість робіт, зм | Число змін | Число робочих в зміні | Склад бригад       |
|---|--------------------|--------|----------------------|------------------|--------------|----------------------|------------|-----------------------|--------------------|
|   | Один. вим.         | Кіл-ть |                      | Назва            | число маш/зм |                      |            |                       |                    |
| <b>I. Нульовий цикл</b>                 |                    |        |                      |                  |              |                      |            |                       |                    |
| 1.Зрізання рослинного шару ґрунту       | 1000м <sup>3</sup> | 0,216  | 15,065               | Екскаватор       | 1,18         | 1                    | 2          | 1                     | Машиніст1-5р       |
| 2.Розробка ґрунту екскаватором          | 1000м <sup>3</sup> | 1,856  | 1,981                | Екскаватор       | 8,693        | 5                    | 2          | 1                     | Машиніст1-5р       |
| 3.Ручна доборка ґрунту                  | 100м <sup>3</sup>  | 0,556  | 7,651                |                  |              | 1                    | 2          | 4                     | Землекоп5-1р       |
| 4.Влаштування бетонної підготовки       | 100м <sup>3</sup>  | 0,415  | 8,457                |                  | 0,538        | 2                    | 1          | 5                     | Бетонщик5-4,2р     |
| 5.Влаштування фундаментів               | 100м <sup>3</sup>  | 2,41   | 75,240               |                  | 4,184        | 8                    | 2          | 5                     | Бетонщик10-4,2р    |
| 6.Гідроізоляція                         | 100м <sup>2</sup>  | 3,94   | 10,441               |                  | 0,960        | 2                    | 1          | 5                     | Гідроізолір.4-4р   |
| 7.Зворотня засипка ґрунту бульдозером   | 1000м <sup>3</sup> | 1,163  | 1,289                | Бульдозер        | 1,289        | 1                    | 1          | 2                     | Машиніст1-5р       |
| 8.Зворотня засипка ґрунту вручну        | 100м <sup>3</sup>  | 1,292  | 15,698               |                  |              | 2                    | 2          | 5                     | Землекоп5-1р       |
| <b>II. Наземна частина</b>              |                    |        |                      |                  |              |                      |            |                       |                    |
| 9.Монтаж колон                          | 100шт              | 0,86   | 1,013                | Кран КС-4572     | 0,522        | 16                   | 1          | 4                     | Монтажник5-5р      |
| 10.Монтаж балок                         | 100шт              | 1,12   | 1,34                 | Кран КС-4572     | 0,43         | 16                   | 1          | 4                     | Монтажник5-5р      |
| 11.Монтаж плит перекриття               | 100шт              | 1,08   | 1,21                 | Кран КС-4572     | 0,428        | 16                   | 1          | 4                     | Монтажник5-5р      |
| 12.Монтаж перегородок і внутрішніх стін | 100м <sup>2</sup>  | 3,94   | 10,441               | Кран КС-4572     | 4,275        | 8                    | 1          | 5                     | Монтажник5-5р      |
| 13.Монтаж прогонів                      | 100шт              | 1,96   | 4,308                | Кран КС-4572     | 0,737        | 16                   | 1          | 10                    | Монтажник5-5р      |
| 14.Монтаж ферм                          | 100шт              | 0,96   | 14,994               | Кран КС-4572     | 2,392        | 16                   | 1          | 5                     | Каменьщик4-5,3р    |
| 15.Монтаж сендвіч-панелей               | т                  | 6,7    | 10,134               | Кран КС-4572     | 1,926        | 3                    | 1          | 6                     | Монтажник1-4р      |
| 16.Влаштування воріт                    | 100шт              | 0,04   | 9,7                  | Кран КС-4572     | 0,51         | 2                    | 1          | 5                     | Монтажник5-5р      |
| 18.Влаштування покрівлі                 | 100м <sup>2</sup>  | 14     | 45,675               | КС-4572          | 0,263        | 5                    | 2          | 5                     | Покрівельник4-5,3р |
| <b>Облицювальний цикл</b>               |                    |        |                      |                  |              |                      |            |                       |                    |
| 20.Ущільнення ґрунту гравієм            | 100м <sup>2</sup>  | 14,95  | 14,389               |                  |              | 3                    | 1          | 5                     | Землекоп5-1р       |
| 21.Влаштування бетонних підлог          | 100м <sup>2</sup>  | 13,74  | 57,536               |                  |              | 6                    | 2          | 5                     | Бетонщик5-4,2р     |
| 22.Влаштування віконних блоків          | 100м <sup>2</sup>  | 1,55   | 28,133               |                  |              | 3                    | 2          | 5                     | Плотник5-4,2р      |
| 23.Влаштування дверних блоків           | 100м <sup>2</sup>  | 0,36   | 4,693                |                  |              | 1                    | 1          | 5                     | Плотник5-4,2р      |
| 24.Штукатурка стін                      | 100м <sup>2</sup>  | 24,14  | 227,520              |                  |              | 8                    | 2          | 15                    | Штукатур20-4,3,2р  |
| 25.Скління віконних прорізів            | 100м <sup>2</sup>  | 5,13   | 29,421               |                  |              | 3                    | 2          | 5                     | Стекольник6-4,2р   |
| 26.Водоемульсійне фарбування стін       | 100м <sup>2</sup>  | 5,92   | 31,746               |                  |              | 2                    | 2          | 8                     | Маляр20-5,4р       |
| 27.Масляне фарбування стін              | 100м <sup>2</sup>  | 18,22  | 63,884               |                  |              | 4                    | 2          | 8                     | Маляр20-5,4р       |
| 28.Масляне фарбування вікон             | 100м <sup>2</sup>  | 3,88   | 21,607               |                  |              | 3                    | 1          | 8                     | Маляр15-5,4р       |
| 29.Масляне фарбування дверей            | 100м <sup>2</sup>  | 0,87   | 3,888                |                  |              | 1                    | 1          | 4                     | Маляр5-5,4р        |
| 30.Масляне фарбування воріт             | 100м <sup>2</sup>  | 0,65   | 18,525               |                  |              | 2                    | 1          | 8                     | Маляр5-5,4р        |
| <b>III. Спеціальні роботи</b>           |                    |        |                      |                  |              |                      |            |                       |                    |
| 31.Санітарнотехнічні                    | %                  | 8      | 114                  |                  |              | 8                    | 1          | 15                    |                    |
| 32.Електромонтажні                      | %                  | 8      | 114                  |                  |              | 8                    | 1          | 15                    |                    |
| 33.Благоустрій                          | %                  | 10     | 143                  |                  |              | 15                   | 1          | 10                    |                    |
| 34.Здача об'єкту в експлуатацію         | %                  | 3      | 42                   |                  |              | 9                    | 1          | 5                     |                    |

Взам. інв. №

Підпис і дата

Інв № о

|      |      |          |        |      |  |  |     |
|------|------|----------|--------|------|--|--|-----|
|      |      |          |        |      |  | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |  |  |     |
|      |      |          |        |      |  |  |     |

## Вимоги до якості будівельних робіт і продукції

Якість у будівництві — це сукупність властивостей продукції, що задовольняє певні вимоги відповідно до її призначення. Якість визначається спільною оцінкою архітектурно-художніх рішень, технічного рівня проектних рішень, конструкторсько-технологічних параметрів, якості будівельних виробів, напівфабрикатів і матеріалів. Якість робіт і продукції характеризується показниками якості. Показник якості продукції — кількісна характеристика одної або кількох властивостей продукції, що складають її якість, розглядається відповідно до певних умов її виготовлення й експлуатації або використання. При визначенні рівня якості порівнюють відносну характеристику якості робіт чи продукції з відповідними базовими показниками. До показників, що знижують якість будівельної продукції, належать: погіршення зовнішнього вигляду виробів, що призводить до необхідності виконання додаткових робіт з метою підвищення їхньої якості; зменшення міцності й стійкості окремих конструкцій, виробів та будівель у цілому; зниження експлуатаційних якостей будівель. Одним з найважливіших завдань підвищення якості є створення умов управління якістю. Під цим розуміють досягнення, забезпечення та підтримку необхідного рівня якості робіт й продукції під час її проектування, виготовлення, експлуатації. 20

Управління якістю — це систематичний контроль і вплив на умови, що мають забезпечувати якість. Управління якістю включає: облік можливих джерел дефектів; встановлення шляхів запобігання їм і факторів, що впливають на якість. Вплив управління якістю може бути організаційним, соціологічним, технологічним, спрямованим на підвищення чи утримання на певному високому рівні якості продукції. Вплив управління може поширюватися також і на збільшення кількості продукції, що вже буде управлінням не тільки якістю, а й кількістю виготовленої продукції.

**Техніка безпеки** Для виключення впливу на робітників небезпечних факторів у всіх галузях народного господарства діє система стандартів безпеки праці. Норми техніки безпеки в будівництві повинні гарантувати захист робітників від

|               |      |          |        |      |  |     |
|---------------|------|----------|--------|------|--|-----|
| Взам. інв. №  |      |          |        |      |  |     |
|               |      |          |        |      |  |     |
| Підпис і дата |      |          |        |      |  |     |
|               |      |          |        |      |  |     |
| Інв. № о      |      |          |        |      |  |     |
|               |      |          |        |      |  |     |
| Змн.          | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
|               |      |          |        |      |  |     |

впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, запобігати виникненню травм і нещасних випадків. Будівельні норми виробничої санітарії та гігієни передбачають створення таких умов для працюючих, за яких підвищується їхня працездатність, усувається вплив шкідливих виробничих або атмосферних факторів; цими нормами також контролюють умови комфорту промислових і побутових приміщень, робочих місць. У системі правових норм у галузі праці важливе місце відведене питанням регулювання праці жінок, молоді й осіб зі зниженою працездатністю. Нагляд за виконанням законодавства про працю, будівельних норм і правил техніки безпеки та промислової санітарії здійснює система органів державного контролю та нагляду. Ці органи здійснюють нагляд за дотриманням правил безпечного виконання робіт у гірничій промисловості, за дотриманням і виконанням діючих технічних умов і правил при налагодженні енергетичних установок, правил технічної експлуатації електричних і теплових установок, раціонального використання електричної та теплової енергії в народному господарстві. Санітарний нагляд контролює виконання санітарно-гігієнічних та санітарно-протиепідемічних правил і норм, а також їхнє виконання при проектуванні й зведенні різних будівель та споруд. Пожежний нагляд контролює забезпечення пожежної безпеки населених пунктів, будівель і споруд, сприяє підвищенню ефективності боротьби з пожежами та впровадженню заходів щодо запобігання їм.

|          |               |              |      |      |          |  |     |
|----------|---------------|--------------|------|------|----------|--|-----|
| Інв. № о | Підпис і дата | Взам. інв. № |      |      |          | Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти<br>«бакалавр» | Арк |
|          |               |              | Змн. | Арк. | № докум. |  |     |

## Технологічна карта на влаштування рулонної покрівлі

### Область застосування технологічної карти

Дана технологічна карта розроблена на влаштування тришарової покрівлі із наплавленого руберойду при будівництві цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ.

Процес на влаштування тришарової покрівлі із наплавленого руберойду виконується комплектом машин за основною краном МКГ-25БР на анкерах, яким подається необхідні матеріали на відповідну висоту.

Роботи по на влаштуванню тришарової покрівлі із наплавленого руберойду виконуються комплексною бригадою в дві зміни.

### Технологія і організація процесів

В даний час рулонні матеріали часто використовуються при влаштуванні дахів при будівництві цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ, і не тільки тому, що даний вид матеріалів відповідає всім нормам і вимогам сучасності, а й за їх дизайнерські якості. З цієї причини знати пристрій рулонної покрівлі обов'язково.

#### *Організація рулонної покрівлі*



рулонний матеріал

Залежно від ухилу скатів даху, змінюється кількість шарів м'якої рулонної покрівлі:

- Ухил більше 15% – 2 шари;
- Ухил 2-15% – 3 шари;
- Ухил 0-5% – 4 шари.

При схилі ската даху більше 25%, м'яка рулонна покрівля при будівництві цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ не застосовується. Як правило,

такий вид покрівельного матеріалу використовується на плоских або пологих схилах, якщо застосування інших покрівельних матеріалів неможливо.

Перш, ніж приступити до покрівлі даху рулонними матеріалами при будівництві цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ, необхідно підготувати всі необхідні клею, мастики та інші підготовчі суміші. В першу чергу, необхідно почати з підготовки поверхні для укладання пароізоляції, а також влаштовують опори під воронки внутрішньої водостічної системи. У випадках, коли в якості пароізоляції використовується пергамін, даний матеріал клеять по мастиці.

При наклеюванні рулонних покрівельних матеріалів при будівництві цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ до основи використовують два основних способи:

- **Гарячий.** При такому методі тверду бітумну мастику нагрівають до температури 150-160 градусів за Цельсієм;

- **Холодний.** У такому способі розігрів твердої бітумної мастики відбувається до температури 220 градусів Цельсія. Після цього в утворену масу додають різного роду порошкоподібні мінеральні наповнювачі, в якості яких може бути використаний тальк, діатоміт або трепел.

Зверніть увагу, перед тим, як застосовувати покрівельний матеріал при будівництві цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ, його необхідно попередньо підготувати. Така підготовка включає в себе розкочування рулону на всю довжину, очищення його від різного роду присипок. В такому стані рулонна покрівля цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ повинна пробути на протязі 24 годин.

Якщо в якості покрівельних матеріалів цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ використовуються такі, які не мають покривного шару, то їх підготовка відрізняється. Вона полягає в тому, щоб перемотати рулон на зворотну сторону. Крім того, якщо ви плануєте укласти покрівлю цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ на холодну мастику, то попередньо очищати

матеріал від присипок не треба, оскільки остання стане відмінним наповнювачем для холодної мастики.

Щоб зробити склеювання полотнищ рулонних покрівельних матеріалів цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ, необхідно використовувати виключно родинні мастики. Так, для склеювання рулонів на бітумної основі застосовують бітумну мастику. Якщо це толь, то тільки дьогтьових складами.

Необхідно при наклейці полотнищ цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ враховувати наступні показники:

- Ухил даху;
- Напрямок стоку води;
- З якого боку дах, в основному, обдувають вітру;
- Температура навколишнього середовища.



Один із способів укладання матеріалу

Зверніть увагу, якщо ухил даху перевищує 15%, то покрівельний матеріал цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ приклеюють від самого нижнього місця даху до самого верхнього, перпендикулярно стоку води. Якщо ж ухил даху більше 15%, то в такому випадку укладання виробляють від самої верхньої точки даху до найнижчої, по ходу стоку води. Така технологія дозволить уникнути сповзання рулонного покрівельного матеріалу цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ.

Якщо ви вирішили робити покрівельні роботи вручну, то вам знадобиться помічник. Так, один з вас буде виконувати роль укладальника, а інший – щіточніка. Варто відзначити, що головним завданням щіточніка буде нанесення

мастики на підставу, а також на внутрішню частину покрівельного матеріалу цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ. Укладальник при цьому повинен виробляти підгонку полотнищ до прогрунтованої поверхні. Процес роботи має певну послідовність.

На початку, укладальник цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ виміряли певну ділянку території. Після цього щіточник в залежності від способу приготування мастики завдає або щіткою, або гребком мастику на дах. Також мастика наноситься на відрізаний за розмірами шматок покрівельного матеріалу цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ. Наносити необхідно мастику цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ суцільним шаром по краях рулону, а також на середину рулону не більше 1-2 мм. Після цього укладальник зміцнює покрівельний матеріал на основу цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ, розгладжуючи його від середини до країв. Зверніть увагу, що укладальник повинен обов'язково працювати в брезентових спецівках. Після цього приклеюється наступна латка покрівельного матеріалу цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ. Після того, як вся дах обклеєна покрівельним матеріалом, проводиться її розкочування катком.

Бувають такі випадки, коли полотнище лягає криво на основу. В такому випадку необхідно спробувати поправити його, чи не відклеюючи при цьому. Якщо такий варіант не пройшов, то необхідно відрізати бракований ділянку цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ і приклеювати на його місце новий. При цьому потрібно, щоб новий шматок лягав внахлест зі старою покрівлею не менше, ніж на 100 мм.



Укладання рулонного полотна

Якщо під час покрівельних робіт цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ на поверхні матеріалу утворилися здуття, їх необхідно проколоти шилом або зробити невеликий розріз ножем. Після цього потрібно притиснути надрізаний ділянку до основи доти, поки звідти не потече мастика.

Наостанок, хотілося б звернути вашу увагу на той факт, що рулонні полотнища необхідно укладати в декілька шарів. Перш, ніж робити укладання чергового шару, необхідно почекати мінімум 12 годин.

#### Ремонт рулонної покрівлі

Але час невблаганно, і як будь-який будівельний матеріал рулонна покрівля приходиться в непридатність. І тут доводиться дбати про неї, роблячи її ремонт.

Технологічний процес влаштування покрівель цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ з рулонних матеріалів неодмінно призведе до протікання в майбутньому. Тому від ступеня даного показника буде залежати і категорія ремонту, який необхідний покрівлі. Фахівці ділять ремонт рулонної покрівлі на дві категорії:

- Поточний;
- Капітальний.

Все, що пов'язано з ремонтом м'якої покрівлі цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ без демонтажу її старого шару, буде ставитися до категорії поточного ремонту. Відповідно капітальний ремонт – це в першу чергу повний демонтаж старого шару.

Поточний ремонт м'якої рулонної покрівлі цеху заводу "Промприлад" в м. Івано-Франківськ включає в себе кілька операцій, пов'язаних в основному з ремонтом деяких ділянок покрівлі. конкретніше:

- Розтин утворилися на поверхні рулонної покрівлі бульбашок;
- Повна ревізія покрівлі;
- Ремонт стиків;
- Укладання кількох нових шарів на тих ділянках, де частковий ремонт неможливий;

- Ревізія або заміна воронки для збору дощової води;
- Покриття парапетів;
- Ремонт карнизних звисів;
- Проведення ґрунтувальних робіт старої рулонної покрівлі.

#### Варіанти поточного ремонту

Проводячи ремонт м'якої покрівлі, фахівці використовують два варіанти. Перший полягає в накладенні латочок на пошкоджені ділянки. Даний спосіб недостатньо ефективний, тому що вода все одно знаходить щілину, щоб просочитися. І як би якісно ви не намагалися робити цей вид ремонту, з часом рулонна покрівля все одно буде протікати.

Другий варіант фахівці називають «ремонт по-старому». Суть його полягає в тому, що старий шар не прибирається, а на нього укладається нова рулонна покрівля. Її можна укласти як в один шар, так і в два. Все залежить від стану старої покрівлі і від виділених коштів на ремонт.

Але необхідно враховувати один момент, який буде впливати в майбутньому на безпеку. З укладанням нових шарів покрівлі зростає навантаження на конструктивні елементи будівлі, які воно може і не витримати.

#### Капітальний ремонт

Капітальний ремонт м'якої покрівлі, як було сказано вище, – це повна заміна старих шарів покрівлі. І тут необхідно відзначити два моменти, які будуть впливати на вартість ремонту.

Перше, це дешевий ремонт, де проводиться заміна тільки рулонного матеріалу і часткова заміна теплоізоляційного матеріалу.

Друге, це більш дорогий варіант, де додається капітальний ремонт стяжки, парапетів, зливів і повна заміна утеплювача.

Хотілося б відзначити, що повний контроль якості робіт при влаштуванні рулонної покрівлі дозволить в разі збільшити експлуатаційне час до наступного ремонту.

### *Покрівля з фальцевих матеріалів*

Сьогодні все більшою популярністю серед забудовників замських ділянок користуються фальцеві покрівлі з рулонного матеріалу. Цей вид покрівлі отримав свою назву від з'єднання між листами, яке носить назву фальц.

Фальцева покрівля з рулонного матеріалу має кілька видів з'єднання, але самим застосовуваним вважається стоячий подвійний фальц. Сьогодні даний вид матеріалів включає в себе і рулони оцинкованої сталі, і рулони з кольорових металів.

#### **Визначення об'ємів робіт (на захватку)**

| №п/п | Найменування виконуваних робіт                             | Од.виміру          | Об'єм |
|------|--|--------------------|-------|
| 1    | 2  | 3                  | 4     |
| 1    | Очистка основи від сміття                                  | 100 м <sup>2</sup> | 1,70  |
| 2    | Розвантаження руберойду для пароізоляції                   | т                  | 0,82  |
| 3    | Подача руберойду на покрівлю                               | т                  | 0,82  |
| 4    | Влаштування оклеєчної пароізоляції                         | 100 м <sup>2</sup> | 1,70  |
| 5    | Подача утеплювача  | м <sup>3</sup>     | 34,0  |
| 6    | Влаштування утеплювача                                     | 100 м <sup>2</sup> | 1,70  |
| 7    | Подача розчину   | м <sup>3</sup>     | 0,033 |
| 8    | Влаштування цементно-піщаної стяжки                        | 100 м <sup>2</sup> | 1,70  |
| 9    | Огрунтовка цементної стяжки                                | 100 м <sup>2</sup> | 1,70  |
| 10   | Розвантаження руберойду для влаштування рулонного покриття | т                  | 0,25  |
| 11   | Подача руберойду   | т                  | 0,25  |
| 12   | Наклеювання рулонного килима                               | 100 м <sup>2</sup> | 1,70  |

### Відомість потреб в матеріально-технічних ресурсах

| № п/п | Найменування<br>Машин та механізмів           | Тип і<br>марка | Кількість | Примі-<br>тки       |
|-------|---|----------------|-----------|---------------------|
| 1     | 2   | 3              | 4         | 5                   |
| 1     | Пересувна будівельна установка                | ПГУ-35         | 1         |                     |
| 2     | Будівельний підйомник                         | ТП-5           | 1         |                     |
| 3     | Баштовий кран                                 | МКГ-25<br>БГ   | 1         |                     |
| 4     | Машина  | СО-107         | 2         |                     |
| 5     | Ємкість для розчину                           | РО-7           | 3         |                     |
| 6     | Пристрій для розкачування рулонних матеріалів | СО-108         | 1         |                     |
| 7     | Валик   | В-2            | 4         |                     |
| 8     | Ручний насос                                  | Р-200          | 2         |                     |
| 9     | Ніж покрівельний                              | НП-21          | 3         |                     |
| 10    | Шило трьохгранне                              | Шт.-1          | 2         |                     |
| 11    | Рулетка                                       | РС-30          | 2         |                     |
| 12    | Щітка покрівельна                             | ЩП-8           | 2         |                     |
| 13    | Контейнер                                     |                | 2         |                     |
| 14    | Ручна теліжка                                 | ТР-600         | 1         |                     |
| 15    | Гладилка будівельна                           | БГ-1           | 1         |                     |
| 16    | Ящик для розчину                              | РЯ-33          | 2         | G=0,2м <sup>3</sup> |
| 17    | Кельма  | КБ             | 2         |                     |
| 18    | Протипожежний інвентар                        | ІП             | 1         |                     |

### Калькуляція трудових витрат на виконання покрівлі з рулонних матеріалів

| № п/п | Найменування робіт   | Обґрунтування за<br>ДБН | Об'єм робіт   |        | Норма<br>часу<br>люд-год<br>маш-год | Витрати<br>праці<br>люд-год<br>маш-год | Склад ланки згідно<br>ДБН |      |
|-------|--|-------------------------|---------------|--------|-------------------------------------|--|---------------------------|------|
|       |  |                         | Один.<br>вим. | Кіл-ть |                                     |  | Професія,<br>розряд       | К-ть |
| 1     | Розвантаження,<br>перемотка, укладка в<br>пакети і подача рулонних | Д.2.2-12-99             | т             | 0,82   | 4.11                                | 10.15                                  | Підсобний 2р              | 2    |
|       |  |                         |               |        | 1.87                                | 4.62                                   |                           |      |

|   |   |             |                   |      |        |          |                                    |             |
|---|---|-------------|-------------------|------|--------|----------|------------------------------------|-------------|
|   | матер., прийом і подача мастики   |             |                   |      |        |          |                                    |             |
| 2 | Очистка основи компресором від пилу та сміття просушування вологих місць механізованим способом       | Д.2.2-12-99 | 100м <sup>2</sup> | 1,70 | 8.78   | 44.8658  | Покрівельник -<br>2, 3, 4р         | 2<br>1<br>1 |
|   |   |             |                   |      | -      | -        |                                    |             |
| 3 | Наклеювання шару руберойду на біт. мастиці при влаштуванні пароізоляції                               | Д.2.2-12-99 | 100м <sup>2</sup> | 1,70 | 8.11   | 41.4421  | ізолювальник -<br>3, 2р            | 1 2         |
|   |   |             |                   |      | -      | -        |                                    |             |
| 4 | Прийом, подача і вкладання керамзитового гравію при влаштуванні утеплення                             | Д.2.2-12-99 | т                 | 3,40 | 6.902  | 70.4004  | Підсобний 2р<br>ізолювальник<br>Зр | 2 2         |
|   |   |             |                   |      | 1.043  | 10.6386  |                                    |             |
| 5 | Прийом, подача і вкладання цем.-піщаного розчину при влаштуванні стяжки t=30мм                        | Д.2.2-12-99 | т                 | 0,82 | 23.753 | 115.2021 | Підсобний 2р<br>Бетонщик Зр        | 1 3         |
|   |   |             |                   |      | 5.031  | 24.40035 |                                    |             |
| 6 | Обробка вентиляційних і каналізаційних труб, покрить парапетів жестю, влаштування водостічних воронки | Д.2.2-16-99 | 1 сек             | 0,67 | 43.24  | 86.48    | Покрівельник -<br>2, 3, 4р         | 1 1<br>2    |
|   |   |             |                   |      | -      | -        |                                    |             |
| 7 | Влаштування 3-х шарового руберойдного килима при допомозі машини СО-99                                | Д.2.2-12-99 | 100м <sup>2</sup> | 1,70 | 22.7   | 115.997  | Покрівельник -<br>2, 3, 4р         | 1 1<br>2    |
|   |   |             |                   |      | 3.412  | 17.43532 |                                    |             |
| 8 | Нанесення мастики вудкою від бітумно-механічної установки влаштування захисного шару                  | Д.2.2-12-99 | 100м <sup>2</sup> | 1,70 | 6.544  | 33.43984 | ізолювальник -<br>3, 2р            | 1 2         |
|   |   |             |                   |      | 4.01   | 20.4911  |                                    |             |

### Технологічний розрахунок

| № п/п | Найменування робіт  | Об'єм робіт       |        | Витрати праці        |                     | Потрібні машини |      | Прийнятий склад ланки        |      | Тривалість робіт | Змінність |
|-------|---|-------------------|--------|----------------------|---------------------|-----------------|------|------------------------------|------|------------------|-----------|
|       |   | Один. виміру      | Кіл-ть | Нормат люд-зм маш-зм | Прийн люд-зм маш-зм | Марка           | К-ть | Професія, розряд             | К-ть |                  |           |
| 1     | Розвантаження, перемотка, укладка в пакети і подача рулонних матер., прийом і подача мастики    | т                 | 0,82   | 1.27                 | 2                   | Кран            | 1    | Підсобний 2р                 | 2    | 1                | 2         |
|       |   |                   |        | 0.58                 | 1                   | МКГ-25 БГ       |      |                              |      |                  |           |
| 2     | Очистка основи компресором від пилу та сміття просушування вологих місць механізованим способом | 100м <sup>2</sup> | 1,70   | 5.61                 | 6                   | Компресор       | 1    | Покрівельник - 2, 3, 4р      | 3    | 2                | 2         |
|       |   |                   |        | -                    | -                   | СО-7Б           |      |                              |      |                  |           |
| 3     | Наклеювання шару руберойду на біт. мастиці при влаштуванні пароізоляції                         | 100м <sup>2</sup> | 1,70   | 5.18                 | 4                   | ТУР-120         | 1    | ізолювальник - 3, 2р         | 2    | 2                | 2         |
|       |   |                   |        | -                    | -                   |                 |      |                              |      |                  |           |
| 4     | Прийом, подача і вкладання керамзитового гравію при влаштуванні утеплення                       | т                 | 3,40   | 8.80                 | 8                   | Кран            | 1    | Підсобний 2р ізолювальник 3р | 4    | 2                | 2         |
|       |   |                   |        | 1.33                 | 2                   | МКГ-25 БГ       |      |                              |      |                  |           |
| 5     | Прийом, подача і вкладання цем.-піщаного розчину при влаштуванні стяжки t=30мм                  | т                 | 1,61   | 14.40                | 12                  | Кран            | 1    | Підсобний 2р Бетонщик 3р     | 3    | 4                | 2         |
|       |   |                   |        | 3.05                 | 4                   | МКГ-25 БГ       |      |                              |      |                  |           |
| 6     | Обробка вентиляційних і каналізаційних труб, покриття парапетів жестю, влаштування              | 1 сек             | 0,67   | 10.81                | 9                   | -               | -    | Покрівельник - 3, 4р         | 3    | 3                | 2         |
|       |   |                   |        | -                    | -                   |                 |      |                              |      |                  |           |

|   |  |                   |      |       |    |        |   |                      |   |   |   |
|---|--|-------------------|------|-------|----|--------|---|----------------------|---|---|---|
|   | водостічних воронок  |                   |      |       |    |        |   |                      |   |   |   |
| 7 | Влаштування 3-х шарового рубероїдного килима при допомозі машини СО-99               | 100м <sup>2</sup> | 1,70 | 14.50 | 12 | СО-99  | 1 | Покрівельник -3, 4р  | 3 | 4 | 2 |
|   |  |                   |      | 2.18  | 4  |        |   |                      |   |   |   |
| 8 | Нанесення мастики вудкою від бітумно-механічної установки влаштування захисного шару | 100м <sup>2</sup> | 1,70 | 4.18  | 4  | СО-122 | 1 | ізолювальник - 3, 2р | 2 | 3 | 2 |
|   |  |                   |      | 2.56  | 3  |        |   |                      |   |   |   |

**Техніко-економічні показники**

| Найменування               | Од. виміру             | Показник         |
|----------------------------|------------------------|------------------|
|                            |                        | Рулонна покрівля |
| Тривалість виконання робіт | днів                   | 15               |
| Трудоємкість               | м <sup>2</sup> /люд-зм | 3,33             |
| Обсяг робіт                | м <sup>2</sup>         | 170              |

# ***ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА***

**Консультант** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

**Здобувач** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

|      |        |      |        |        |      |   |      |
|------|--------|------|--------|--------|------|---|------|
|      |        |      |        |        |      | <b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b><br>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр» | Лист |
|      |        |      |        |        |      |   |      |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата |   |      |

Спорудження цеху заводу "Промприлад" в м.Івано-Франківськ  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01**  
**на загальнобудівельні роботи зі спорудження цеху заводу "Промприлад" в м.Івано-Франківськ**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)

|                                |       |                            |       |              |
|--------------------------------|-------|----------------------------|-------|--------------|
| Об'єм головного корпусу, куб.м | 34340 | Кошторисна вартість        | 24979 | тис.грн.     |
| Площа забудови об'єкта, кв.м   | 2200  | Кошторисна трудомісткість  | 60    | тис. люд.год |
| Загальна площа об'єкта, кв.м   | 2200  | Кошторисна заробітна плата | 7147  | тис.грн.     |
| Площа фасаду, кв.м             | 3230  | Середній розряд робіт      | 4,5   |              |

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

| № ч.ч.   | Об'єкт (шифр норми) | Найменування робіт і витрат                                | Одиниця виміру               | Кількість | Вартість одиниці, грн. |                    | Загальна вартість, грн. |                  |                    | Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин |                               |
|--|---------------------|--|------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|--|-------------------------------|
|  |                     |  |                              |           | всього                 | експлуатації машин | всього                  | заробітної плати | експлуатації машин | тих, що обслуговують машини  |                               |
|  |                     |  |                              |           |                        |                    |                         |                  |                    | заробітної плати   | в тому числі заробітної плати |
| 1  | 2                   | 3  | 4                            | 5         | 6                      | 7                  | 8                       | 9                | 10                 | 11   | 12                            |
| 1  | УПБ 1-1             | <b>Підземна частина</b><br>Земляні роботи                  | 100м2 площі забудови об'єкта | 22        | 84712                  | 76241              | 1863660                 | 186368           | 1677308            | 76,3   | 1679                          |
|  |                     |  |                              |           | 8471                   | 25414              |                         |                  |                    |  |                               |
| 2  | УПБ 2-1             | Влаштування фундаментів                                    | 100м2 площі забудови об'єкта | 22        | 211746                 | 31762              | 4658415                 | 388201           | 698762             | 159,0  | 3497                          |
|  |                     |  |                              |           | 17646                  | 10587              |                         |                  |                    |  |                               |
| 3  | УПБ 3-1             | <b>Надземна частина</b><br>Каркас (колонни, діафрагми, ..) | 100м2 площі забудови об'єкта | 22        | 105695                 | 31708              | 2325287                 | 310038           | 697586             | 127,0  | 2793                          |
|  |                     |  |                              |           | 14093                  | 10569              |                         |                  |                    |  |                               |
| 4  | УПБ 4-2             | Влаштування перекриття                                     | 100м2 площі забудови об'єкта | 22        | 94736                  | 14210              | 2084183                 | 173682           | 312627             | 71,1   | 1564,7                        |
|  |                     |  |                              |           | 7895                   | 4737               |                         |                  |                    |  |                               |
| 5  | УПБ 5.1-5           | Зовнішні стіни і оздоблення фасаду                         | 100м2 площі фасаду           | 32,3      | 66769                  | 10015              | 2156649                 | 287553           | 323497             | 80,2   | 2590,6                        |
|  |                     |  |                              |           | 8903                   | 3338               |                         |                  |                    |  |                               |
| 6  | УПБ 6-2             | Заповнення віконних прорізів                               | 100м2 площі фасаду           | 32,3      | 75646                  | 3782               | 2443363                 | 542969           | 122168             | 151,4  | 4891,6                        |
|  |                     |  |                              |           | 16810                  | 2101               |                         |                  |                    |  |                               |
| 7  | УПБ 7-3             | Влаштування перегородок                                    | 100м2 площі забудови об'єкта | 22        | 4778                   | 239                | 105116                  | 52558            | 5256               | 21,5   | 473                           |
|  |                     |  |                              |           | 2389                   | 80                 |                         |                  |                    |  |                               |
| 8  | УПБ 8-1             | Влаштування покрівлі                                       | 100м2 площі забудови об'єкта | 22        | 242604                 | 12130              | 5337282                 | 2223867          | 266864             | 910,7  | 20035                         |
|  |                     |  |                              |           | 101085                 | 4043               |                         |                  |                    |  |                               |
| 9  | УПБ 9-1             | Оздоблювальні роботи (за визначеним типом)                 | 100м2 площі забудови об'єкта | 22        | 39271                  | 5891               | 863958                  | 431979           | 129594             | 176,9  | 3892                          |
|  |                     |  |                              |           | 19635                  | 1964               |                         |                  |                    |  |                               |
| <b>Разом прями витрати, грн.</b>                             |                     |  |                              |           |                        |                    | 21837912                | 4597216          | 4233662            |  | 41416                         |
| в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. |                     |  |                              |           |                        |                    | 13007034                |                  |                    |  | 12400                         |
| всього заробітна плата                                       |                     |  |                              |           |                        |                    | 6035585                 |                  |                    |  |                               |
| <b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>                 |                     |  |                              |           | Коеф.                  |                    | 3141564                 |                  |                    |  |                               |
| <b>у тому числі:</b>   |                     |  |                              |           |                        |                    |                         |                  |                    |  |                               |
| трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год        |                     |  |                              |           | 0,12                   |                    | 6458                    |                  |                    |  |                               |
| заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.          |                     |  |                              |           | 172,04                 |                    | 1111023                 |                  |                    |  |                               |
| відрахування на державне соціальне страхування               |                     |  |                              |           | 0,2278                 |                    | 1627997                 |                  |                    |  |                               |
| решта статей загальновиробничих витрат                       |                     |  |                              |           | 7,48                   |                    | 402544                  |                  |                    |  |                               |
| <b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>                |                     |  |                              |           |                        |                    | <b>24979476</b>         |                  |                    |  |                               |
| <b>кошторисна трудомісткість, люд-год</b>                    |                     |  |                              |           |                        |                    | <b>60274</b>            |                  |                    |  |                               |
| <b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>                      |                     |  |                              |           |                        |                    | <b>7146608</b>          |                  |                    |  |                               |

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

|                 |                     |          |
|-----------------|---------------------|----------|
|                 | л-роки              | 29,90    |
|                 | Самоконтро л-місяці | 358,77   |
|                 | ЗП за міс           | 19919,53 |
|                 | ЗП за дені          | 971,7    |
|                 | ЗП за годи          | 121,46   |
| <b>ЗП л-год</b> | <b>118,568613</b>   |          |
| розряд          | <b>4,5</b>          |          |

|               |              |                |
|---------------|--------------|----------------|
| Структура вип | матер        | 52,07%         |
|               | ОЗП          | 18,40%         |
|               | ЕММ          | 16,95%         |
|               | Прямі        | 87,42%         |
|               | Загал        | 12,58%         |
|               | <b>РАЗОМ</b> | <b>100,00%</b> |

Спорудження цеху заводу "Промприлад" в м.Івано-Франківськ  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02**  
**на внутрішні санітарно-технічні роботи з будівництва цеху заводу**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)

|                            |      |              |
|----------------------------|------|--------------|
| Кошторисна вартість        | 2646 | тис.грн.     |
| Кошторисна трудомісткість  | 6    | тис. люд.год |
| Кошторисна заробітна плата | 680  | тис.грн.     |
| Середній розряд робіт      | 4,4  | розряд       |

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

| № ч.ч.   | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат                                      | Одиниця виміру                | Кількість | Вартість одиниці, грн. |                    | Загальна вартість, грн. |                  |                        | Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих |                               |
|--|----------------------------|--|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|------------------------|--|-------------------------------|
|  |                            |  |                               |           | всього                 | експлуатації машин | всього                  | заробітної плати | експлуатації машин     | тих, що обслуговують машини                    |                               |
|  |                            |  |                               |           |                        |                    |                         |                  |                        | в тому числі заробітної плати                  | в тому числі заробітної плати |
| 1  | 2                          | 3  | 4                             | 5         | 6                      | 7                  | 8                       | 9                | 10                     | 11   | 12                            |
| 1  | УПС 1-1                    | Влаштування внутрішніх мереж опалення                            | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | <u>12552</u><br>3138   | <u>628</u><br>209  | 276143                  | 69036            | <u>13807</u><br>4602   | <u>28,3</u><br>1,8                             | <u>622</u><br>40              |
| 2  | УПС 2-1                    | Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування        | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | <u>22475</u><br>3746   | <u>1124</u><br>375 | 494460                  | 82410            | <u>24723</u><br>8241   | <u>33,7</u><br>3,2                             | <u>742</u><br>71              |
| 3  | УПС 3-1                    | Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | <u>28690</u><br>7173   | <u>1435</u><br>478 | 631184                  | 157796           | <u>31559</u><br>10520  | <u>64,6</u><br>4,1                             | <u>1422</u><br>91             |
| 4  | УПС 4-1                    | Влаштування внутрішніх мереж каналізації                         | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | <u>15303</u><br>3826   | <u>765</u><br>255  | 336664                  | 84166            | <u>16833</u><br>5611   | <u>34,5</u><br>2,2                             | <u>758,3</u><br>48,4          |
| 5  | УПС 5-1                    | Влаштування внутрішніх мереж газопостачання                      | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | <u>27799</u><br>6950   | <u>1390</u><br>463 | 611582                  | 152896           | <u>30579</u><br>10193  | <u>62,6</u><br>4,0                             | <u>1377,4</u><br>87,9         |
| <b>Разом прями витрати , грн.</b>                            |                            |  |                               |           |                        |                    | 2350035                 | 546304           | <u>117502</u><br>39167 |  | <u>4922</u><br>338            |
| в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. |                            |  |                               |           |                        |                    | 1686229                 |                  |                        |  |                               |
| всього заробітна плата                                       |                            |  |                               |           |                        |                    | 585471                  |                  |                        |  |                               |
| <b>Загальноновиробничі витрати разом, грн.</b>               |                            |  |                               |           | Коеф.                  |                    | 295773                  |                  |                        |  |                               |
| У тому числі:  |                            |  |                               |           |                        |                    |                         |                  |                        |  |                               |
| трудомісткість у загальноновиробничих витратах, люд-год      |                            |  |                               |           | 0,105                  |                    | 552                     |                  |                        |  |                               |
| заробітна плата у загальноновиробничих витратах, грн.        |                            |  |                               |           | 172,04                 |                    | 95005                   |                  |                        |  |                               |
| відрахування на державне соціальне страхування               |                            |  |                               |           | 0,2278                 |                    | 155012                  |                  |                        |  |                               |
| решта статей загальноновиробничих витрат                     |                            |  |                               |           | 8,7                    |                    | 45756                   |                  |                        |  |                               |
| <b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>                |                            |  |                               |           |                        |                    | <b>2645808</b>          |                  |                        |  |                               |
| <b>кошторисна трудомісткість, люд-год</b>                    |                            |  |                               |           |                        |                    | <b>5812</b>             |                  |                        |  |                               |
| <b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>                      |                            |  |                               |           |                        |                    | <b>680476</b>           |                  |                        |  |                               |

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

ЗП л-год 117,09  
розряд

|                  |              |                |
|------------------|--------------|----------------|
| Контроль         | л-роки       | 2,88           |
|                  | л-місяці     | 34,59          |
|                  | ЗП за міс.   | 19671,23       |
|                  | ЗП за день   | 959,6          |
|                  | ЗП за годину | 119,95         |
| Структура витрат | матер        | 63,73%         |
|                  | ОЗП          | 20,65%         |
|                  | ЕММ          | 4,44%          |
|                  | Прямі        | 88,82%         |
|                  | Загал        | 11,18%         |
|                  | <b>РАЗОМ</b> | <b>100,00%</b> |

Спорудження цеху заводу "Промприлад" в м.Івано-Франківськ  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03**  
**на внутрішні електромонтажні роботи з будівництва цеху заводу**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 3619 тис.грн.  
Кошторисна трудомісткість 14 тис люд.год-  
Кошторисна заробітна плата 1696 тис.грн.  
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

| № ч.ч. | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат  | Одиниця виміру                | Кількість | Вартість одиниці, грн. |                    | Загальна вартість, грн. |                  |                    | Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин |                               |
|--------|----------------------------|--|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|--|-------------------------------|
|        |                            |  |                               |           | всього                 | експлуатації машин | всього                  | заробітної плати | експлуатації машин | тих, що обслуговують машини  |                               |
|        |                            |  |                               |           |                        |                    |                         |                  |                    | в тому числі заробітної плати  | в тому числі заробітної плати |
| 1      | 2                          | 3  | 4                             | 5         | 6                      | 7                  | 8                       | 9                | 10                 | 11   | 12                            |
| 1      | УПЕ 1-1                    | Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | 81437<br>42755         | 4072<br>2850       | 1791623                 | 940602           | 89581<br>62707     | 375,0<br>24,2  | 8251<br>531                   |
| 2      | УПЕ 2-1                    | Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури     | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | 18889<br>3306          | 378<br>264         | 415562                  | 72723            | 8311<br>5818       | 29,0<br>2,2  | 638<br>49                     |
| 3      | УПЕ 3-1                    | Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)              | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | 4945<br>2596           | 247<br>173         | 108791                  | 57115            | 5440<br>3808       | 22,8<br>1,5  | 501<br>32                     |
| 4      | УПЕ 4-1                    | Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження       | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | 27354<br>14361         | 1368<br>957        | 601781                  | 315935           | 30089<br>21062     | 126,0<br>8,1   | 2771,4<br>178,5               |
|        |                            | <b>Разом прями витрати , грн.</b>                                  |                               |           |                        |                    | 2917758                 | 1386376          | 133421<br>93395    |  | 12161<br>791                  |
|        |                            | в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.       |                               |           |                        |                    | 1397961                 |                  |                    |  | 12953                         |
|        |                            | всього заробітна плата   |                               |           |                        |                    | 1479771                 |                  |                    |  |                               |
|        |                            | <b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>                       |                               | Коеф.     |                        |                    | 701701                  |                  |                    |  |                               |
|        |                            | у тому числі:  |                               |           |                        |                    |                         |                  |                    |  |                               |
|        |                            | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год              |                               | 0,097     |                        |                    | 1256                    |                  |                    |  |                               |
|        |                            | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.                |                               | 172,04    |                        |                    | 216153                  |                  |                    |  |                               |
|        |                            | відрахування на державне соціальне страхування                     |                               | 0,2278    |                        |                    | 386331                  |                  |                    |  |                               |
|        |                            | решта статей загальновиробничих витратах                           |                               | 7,66      |                        |                    | 99217                   |                  |                    |  |                               |
|        |                            | <b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>                      |                               |           |                        |                    | <b>3619459</b>          |                  |                    |  |                               |
|        |                            | <b>кошторисна трудомісткість, люд-год</b>                          |                               |           |                        |                    | <b>14209</b>            |                  |                    |  |                               |
|        |                            | <b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>                            |                               |           |                        |                    | <b>1695923</b>          |                  |                    |  |                               |

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

ЗП л-год. 119,35

Контроль л-роки 7,05  
л-місяці 86,64  
ЗП за міс. 19574,20  
ЗП за день 954,8  
ЗП за годину 119,35

Структура витрат: матер 38,62%  
ОЗП 38,30%  
ЕММ 3,69%  
Прямі 80,61%  
Загал 19,39%  
**РАЗОМ 100,00%**

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04**  
**на монтаж устаткування з будівництва цеху заводу**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)

|                            |      |             |
|----------------------------|------|-------------|
| Кошторисна вартість        | 5245 | тис.грн.    |
| Кошторисна трудомісткість  | 27   | тис люд.год |
| Кошторисна заробітна плата | 3160 | тис.грн.    |
| Середній розряд робіт      | 4,5  | розряд      |

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

| № ч.ч. | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат                                  | Одиниця виміру                | Кількість | Вартість одиниці, грн. |                    | Загальна вартість, грн. |                  |                    | Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин |                               |
|--------|----------------------------|--|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------|--|-------------------------------|
|        |                            |  |                               |           | всього                 | експлуатації машин | всього                  | заробітної плати | експлуатації машин | тих, що обслуговують машини  |                               |
|        |                            |  |                               |           |                        |                    |                         |                  |                    | в тому числі заробітної плати  | в тому числі заробітної плати |
| 1      | 2                          | 3  | 4                             | 5         | 6                      | 7                  | 8                       | 9                | 10                 | 11   | 12                            |
| 1      | УПМП 1-1                   | Монтаж технологічного устаткування                           | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | 32065<br>16032         | 12826<br>6413      | 705427                  | 352713           | 282171<br>141085   | 143,1<br>54,8  | 3149<br>1206                  |
| 2      | УПМП 2-1                   | Монтаж виробничого устаткування                              | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | 151180<br>75590        | 60472<br>30236     | 3325969                 | 1662985          | 1330388<br>665194  | 674,9<br>258,4   | 14848<br>5685                 |
|        |                            | <b>Разом прямі витрати , грн.</b>                            |                               |           |                        |                    | 4031396                 | 2015698          | 1612559<br>806279  |  | 17997<br>6891                 |
|        |                            | в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. |                               |           |                        |                    | 403140                  |                  |                    |  |                               |
|        |                            | всього заробітна плата                                       |                               |           |                        |                    | 2821977                 |                  |                    |  | 24889                         |
|        |                            | <b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>                 |                               | Коеф.     |                        |                    | 1213224                 |                  |                    |  |                               |
|        |                            | у тому числі:  |                               |           |                        |                    |                         |                  |                    |  |                               |
|        |                            | трудомісткість у загальновиробничих витратах, люд-год        |                               | 0,079     |                        |                    | 1966                    |                  |                    |  |                               |
|        |                            | заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.          |                               | 172,04    |                        |                    | 338265                  |                  |                    |  |                               |
|        |                            | відрахування на державне соціальне страхування               |                               | 0,2278    |                        |                    | 719903                  |                  |                    |  |                               |
|        |                            | решта статей загальновиробничих витрат                       |                               | 6,23      |                        |                    | 155056                  |                  |                    |  |                               |
|        |                            | <b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>                |                               |           |                        |                    | <b>5244620</b>          |                  |                    |  |                               |
|        |                            | <b>Кошторисна трудомісткість, люд-год</b>                    |                               |           |                        |                    | <b>26855</b>            |                  |                    |  |                               |
|        |                            | <b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>                      |                               |           |                        |                    | <b>3160242</b>          |                  |                    |  |                               |

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

|          |              |          |
|----------|--------------|----------|
| Контроль | л-роки       | 13,32    |
|          | л-місяці     | 163,75   |
|          | ЗП за міс.   | 19299,35 |
| ЗП л-г   | ЗП за день   | 941,4    |
| 117,68   | ЗП за годину | 117,68   |

|                 |              |                |
|-----------------|--------------|----------------|
| Структура витр: | матер        | 7,69%          |
|                 | ОЗП          | 38,43%         |
|                 | ЕММ          | 30,75%         |
|                 | Прямі        | 76,87%         |
|                 | Загал        | 23,13%         |
|                 | <b>РАЗОМ</b> | <b>100,00%</b> |

Спорудження цеху заводу "Промприлад" в м.Івано-Франківськ  
(найменування об'єкта будівництва)

### Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05

#### з будівництва цеху заводу

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

Кошторисна вартість, тис.грн. 1511  
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 9,7  
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 1182

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

| № ч.ч.   | Обґрунтування<br>(шифр норм) | Найменування робіт і<br>витрат | Одиниця виміру                   | Кількість | Вартість<br>одиниці,<br>грн | Загальна вартість, грн | Витрати труда<br>пусконаладжувального<br>персоналу, люд.год. |        |
|--|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------|--|--------|
|  |                              |                                |                                  |           |                             |                        | на одиницю   | всього |
| 1  | 2                            | 3                              | 4                                | 5         | 6                           | 7                      | 8  | 9      |
| 1  | УПМП 3-1                     | Пусконаладжувальні<br>роботи   | 100м2 загальної<br>площі об'єкта | 22        | 47669                       | 1048707                | 404  | 8887   |
| <i>Разом прямі витрати</i>                     |                              |                                |                                  |           |                             | 1048707                |  |        |
| в тому числі                                   |                              |                                |                                  |           |                             |                        |  |        |
| Заробітна плата                                |                              |                                |                                  |           |                             | 1048707                |  |        |
| <i>Загальновиробничі витрати разом, грн</i>    |                              |                                |                                  | Коеф.     |                             | 462120                 |  |        |
| У тому числі:                                  |                              |                                |                                  |           |                             |                        |  |        |
| трудомісткість у загальновиробничих витратах   |                              |                                |                                  | 0,087     |                             | 773                    |  |        |
| заробітна плата у загальновиробничих витратах  |                              |                                |                                  | 172,04    |                             | 133021                 |  |        |
| відрахування на державне соціальне страхування |                              |                                |                                  | 0,2278    |                             | 269198                 |  |        |
| решта статей загальновиробничих витрат         |                              |                                |                                  | 6,74      |                             | 59901                  |  |        |
| <b>Всього по кошторису</b>                     |                              |                                |                                  |           |                             | <b>1510827</b>         |  |        |
| Кошторисна трудомісткість                      |                              |                                |                                  |           |                             | 9661                   |  |        |
| Кошторисна заробітна плата                     |                              |                                |                                  |           |                             | 1181728                |  |        |

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

Контроль

люд.-міс. 59  
ЗП за місяць 20061  
ЗП за годину 119,4

Спорудження цеху заводу "Промприлад" в м.Івано-Франківськ  
(найменування об'єкта будівництва)

### Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06

**Спорудження цеху заводу "Промприлад" в м.Івано-Франківськ**  
(вид устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість

5665,2

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

| № ч.ч. | Шифр і номер позиції нормативу | Найменування устаткування, меблів та інвентарю | Кількість                     | Кількість | Вартість одиниці, грн. | Загальна вартість, грн. |
|--------|--------------------------------|--|-------------------------------|-----------|------------------------|-------------------------|
| 1      | 2                              | 3  | 4                             | 5         | 6                      | 7                       |
| 1      | УПО 1-1                        | Технологічне устаткування                      | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | 41818                  | 919987                  |
| 2      | УПО 2-1                        | Виробниче устаткування                         | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | 186620                 | 4105639                 |
| 3      | УПО 3-1                        | Технічні засоби інформаційних технологій       | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | 15420                  | 339245                  |
| 4      | УПО 4-1                        | Меблі  | 100м2 загальної площі об'єкта | 22        | 3920                   | 86249                   |
|        |                                | Разом, грн.                                    |                               |           |                        | 5451120                 |
|        |                                | Транспортні витрати на устаткування (3%)       |                               |           |                        | 163534                  |
|        |                                | Заготівельно-складські витрати (0,9%)          |                               |           |                        | 50532                   |
|        |                                | <b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>        |                               |           |                        | <b>5665186</b>          |

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

Спорудження цеху заводу "Промприлад" в м.Івано-Франківськ  
(найменування об'єкта будівництва)

### ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01

#### на будівництво цеху заводу

(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

|                             |       |             |
|-----------------------------|-------|-------------|
| Кошторисна вартість         | 43665 | тис.грн.    |
| Кошторисна трудомісткість   | 116,8 | тис.люд.год |
| Кошторисна заробітна плата  | 13865 | тис.грн.    |
| Вимірник одиничної вартості | 1272  | грн./куб.м  |
| Вимірник одиничної вартості | 19848 | грн./кв.м   |

Складений в поточних цінах станом на "01 " червня 2023 р.

| № ч.ч. | Номери кошторисів і кошторисних розрахунків | Найменування робіт і витрат                 | Кошторисна вартість, тис.грн.  |   |              | Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год | Кошторисна заробітна плата тис.грн. | Показники одиничної вартості, грн/куб.м |
|--------|---|---|--------------------------------|---|--------------|--|-------------------------------------|---|
|        |   |   | будівельних робіт<br>них робіт | устаткування,<br>меблів та<br>інвентарю | Всього       |  |                                     |   |
| 1      | 2   | 3   | 4                              | 5                                       | 6            | 7                                      | 8                                   | 9                                       |
| 1      | 2-1-1                                       | Будівельні роботи                           | 24979                          |   | 24979        | 60                                     | 7147                                | 727                                     |
| 2      | 2-1-2                                       | Внутрішні санітарно-технічні роботи         | 2646                           |   | 2646         | 6                                      | 680                                 | 1203                                    |
| 3      | 2-1-3                                       | Внутрішні електромонтажні роботи            | 3619                           |   | 3619         | 14                                     | 1696                                | 1645                                    |
| 4      | 2-1-4                                       | Монтаж устаткування                         | 5245                           |   | 5245         | 27                                     | 3160                                | 1624                                    |
| 5      | 2-1-5                                       | Пусконалогуджувальні роботи                 | 1511                           |   | 1511         | 10                                     | 1182                                | 44                                      |
| 6      | 2-1-6                                       | Придбання устаткування, меблів та інвентарю |                                | 5665                                    | 5665         |  |                                     | 165                                     |
|        |   | <b>Всього по кошторису</b>                  | <b>38000</b>                   | <b>5665</b>                             | <b>43665</b> | 117                                    | 13865                               | 3784                                    |

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

|          |       |       |       |   |                |          |                 |
|----------|-------|-------|-------|---|----------------|----------|-----------------|
| контроль | 0,870 | 0,000 | 0,130 | 1 | Контроль       | л-років  | 57,94           |
| має бути | 0,57  | 0,13  | 0,3   | 1 | л-міс          | 695,2974 | ПП річна БМР    |
|          |       |       |       |   | ЗП за міс.грн. | 19941,07 | ЗП річна сантех |
|          |       |       |       |   | Загал          |          |                 |

Довжина, м    Ширина, м

Площа забудови, кв.м  
Периметр забудови6080  
1020**Розрахунки до глав 1,3 - 7 зведеного кошторисного розрахунку  
з будівництва цеху заводу**

| Глави і витрати  | Один.<br>виміру<br>обсягу робіт | Кількість | Одиниця виміру<br>вартості робіт | Вартість<br>одиниці,<br>тис.грн. | Загальна<br>вартість,<br>тис.грн. |
|--|---------------------------------|-----------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Глава 1 Підготовка території будівництва</b>  |                                 |           |                                  |                                  |                                   |
| Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядої документа  | 100 кв.м<br>дільниці            | 60,8      | тис.грн./100 кв.м                | 3,14                             | 191                               |
| Створення геодезичної мережі для будівництва   | 100 кв.м<br>дільниці            | 60,8      | тис.грн./100 кв.м                | 0,29                             | 18                                |
| Освоєння і інженерна підготовка території будівництва  | 100 кв.м<br>дільниці            | 60,8      | тис.грн./100 кв.м                | 3,94                             | 239                               |
| <b>Разом</b>   |                                 |           |                                  |                                  | <b>448</b>                        |
| <b>Глава 3 Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення</b>  |                                 |           |                                  |                                  |                                   |
| Адміністративно-побутові приміщення  | 100 кв.м заг.<br>пл. об'єкта    | 22        | тис.грн./100 кв.м                | 12,25                            | 270                               |
| Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії, тощо)             | 100 кв.м заг.<br>пл. об'єкта    | 22        | тис.грн./100 кв.м                | 21,24                            | 467                               |
| Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзбиральники)                      | 100 кв.м заг.<br>пл. об'єкта    | 22        | тис.грн./100 кв.м                | 8,41                             | 185                               |
| <b>Разом</b>   |                                 |           |                                  |                                  | <b>922</b>                        |
| <b>Глава 4 Об'єкти енергетичного господарства</b>  |                                 |           |                                  |                                  |                                   |
| Трансформаторна підстанція   | об'єкт                          | 1         | тис.грн./об'єкт                  | 2482,92                          | 2483                              |
| Лінії електропостачання  | км                              | 2         | тис.грн./км                      | 1368,06                          | 2736                              |
| <b>Разом</b>   |                                 |           |                                  |                                  | <b>5219</b>                       |
| <b>Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>  |                                 |           |                                  |                                  |                                   |
| Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи   | об'єкт                          | 1         | тис.грн./об'єкт                  | 2752,12                          | 2752                              |
| Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки  | об'єкт                          | 1         | тис.грн./об'єкт                  | 804,50                           | 804                               |
| Паркінги, автостоянки  | об'єкт                          | 1         | тис.грн./об'єкт                  | 2046,78                          | 2047                              |
| Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку   | об'єкт                          | 1         | тис.грн./об'єкт                  | 1312,35                          | 1312                              |
| <b>Разом</b>   |                                 |           |                                  |                                  | <b>6916</b>                       |
| <b>Глава 6 Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання</b> |                                 |           |                                  |                                  |                                   |
| Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди   | км                              | 1         | тис.грн./км                      | 336,50                           | 337                               |
| Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди  | км                              | 1         | тис.грн./км                      | 555,39                           | 555                               |
| Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні  | км                              | 1         | тис.грн./км                      | 915,58                           | 916                               |
| Зовнішні мережі газопостачання   | км                              | 2,5       | тис.грн./км                      | 759,58                           | 1899                              |
| <b>Разом</b>   |                                 |           |                                  |                                  | <b>3706</b>                       |
| <b>Глава 7 Благоустрій та озеленення території</b>   |                                 |           |                                  |                                  |                                   |
| Огорожа території  | 100 м.п.                        | 10,2      | т.грн./м.п.                      | 197,65                           | 2016                              |
| Озеленення, малі архітектурні форми  | 100 кв.м<br>дільниці            | 60,8      | тис.грн./100 кв.м<br>дільниці    | 0,44                             | 27                                |
| Зовнішнє освітлення  | 100 кв.м<br>дільниці            | 60,8      | тис.грн./100 кв.м<br>дільниці    | 1,49                             | 90                                |
| Пішохідні алеї та дорожки  | об'єкт                          | 1         | тис.грн./об'єкт                  | 560,29                           | 560                               |
| Спортивні та ігрові майданчики   | об'єкт                          | 1         | тис.грн./об'єкт                  | 359,37                           | 359                               |
| <b>Разом</b>   |                                 |           |                                  |                                  | <b>3053</b>                       |

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

122715 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

174 тис.грн.

**Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва**  
**Спорудження цеху заводу "Промприлад" в м.Івано-Франківськ**  
*(найменування об'єкта будівництва)*

Складений в поточних цінах станом на " 01 " червня 2023 р.

| № ч.ч. | Номери кошторисів | Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат | Кошторисна вартість, тис.грн. |                                   |              |                   |
|--------|-------------------|--|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------|
|        |                   |  | будівельних робіт             | устаткування, меблів та інвентарю | інших витрат | Загальна вартість |
| 1      | 2                 | 3  | 4                             | 5                                 | 6            | 7                 |
|        |                   | <b>Глава 1</b>   |                               |                                   |              |                   |
|        |                   | <i>Підготовка території будівництва</i>  |                               |                                   |              |                   |
|        | КНУ п.3.32        | Відведення земельної ділянки   | 0                             | 0                                 | 191          | 191               |
|        | КНУ п.3.32        | Розбивка осей  |                               |                                   | 18           | 18                |
|        | КНУ п.3.32        | Інженерна підготовка території   | 239                           | 0                                 | 0            | 239               |
|        |                   | <b>Разом по главі 1</b>  | <b>239</b>                    | <b>0</b>                          | <b>209</b>   | <b>448</b>        |
|        |                   | <b>Глава 2</b>   |                               |                                   |              |                   |
|        |                   | <i>Об'єкти основного призначення</i>   |                               |                                   |              |                   |
|        | № 02-01           | Спорудження цеху заводу "Промприлад" в м.Івано-Франківськ  | 38000                         | 5665                              | 0            | 43665             |
|        |                   | <b>Разом по главі 2</b>  | <b>38000</b>                  | <b>5665</b>                       | <b>0</b>     | <b>43665</b>      |
|        |                   | <b>Глава 3</b>   |                               |                                   |              |                   |
|        |                   | <i>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</i>  |                               |                                   |              |                   |
|        | КНУ п.3.34        | Адміністративно-побутові приміщення  | 175,2                         | 94,3                              |              | 269,5             |
|        | КНУ п.3.34        | Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, ла   | 303,7                         | 163,5                             |              | 467,2             |
|        | КНУ п.3.34        | Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзбира   | 120,3                         | 64,8                              |              | 185,1             |
|        |                   | <b>Разом по главі 3</b>  | <b>599,2</b>                  | <b>322,6</b>                      |              | <b>921,8</b>      |
|        |                   | <b>Глава 4</b>   |                               |                                   |              |                   |
|        |                   | <i>Об'єкти енергетичного господарства</i>  |                               |                                   |              |                   |
|        | КНУ п.3.35        | Трансформаторна підстанція   | 1241,5                        | 1241,5                            |              | 2482,9            |
|        | КНУ п.3.35        | Лінії електропостачання  | 1368,1                        | 1368,1                            |              | 2736,1            |
|        |                   | <b>Разом по главі 4</b>  | <b>2609,5</b>                 | <b>2609,5</b>                     |              | <b>5219,0</b>     |
|        |                   | <b>Глава 5</b>   |                               |                                   |              |                   |
|        |                   | <i>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</i>  |                               |                                   |              |                   |
|        | КНУ п.3.35        | Автомобільні під'їзні та внутрішні шляхи   | 2421,9                        | 330,3                             |              | 2752,1            |
|        | КНУ п.3.35        | Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки  | 708,0                         | 96,5                              |              | 804,5             |
|        | КНУ п.3.35        | Паркінги, автостоянки  | 1801,2                        | 245,6                             |              | 2046,8            |
|        | КНУ п.3.35        | Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку   | 1154,9                        | 157,5                             |              | 1312,4            |
|        |                   | <b>Разом по главі 5</b>  | <b>6085,9</b>                 | <b>829,9</b>                      |              | <b>6915,7</b>     |
|        |                   | <b>Глава 6</b>   |                               |                                   |              |                   |
|        |                   | <i>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації,</i>   |                               |                                   |              |                   |
|        | КНУ п.3.35        | Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди   | 185,1                         | 151,4                             |              | 336,5             |
|        | КНУ п.3.35        | Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди  | 305,5                         | 249,9                             |              | 555,4             |
|        | КНУ п.3.35        | Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні  | 503,6                         | 412,0                             |              | 915,6             |
|        | КНУ п.3.35        | Зовнішні мережі газопостачання   | 1044,4                        | 854,5                             |              | 1898,9            |
|        |                   | <b>Разом по главі 6</b>  | <b>2038,5</b>                 | <b>1667,9</b>                     |              | <b>3706,4</b>     |
|        |                   | <b>Глава 7</b>   |                               |                                   |              |                   |
|        |                   | <i>Благоустрій і озеленення території</i>  |                               |                                   |              |                   |
|        | КНУ п.3.35        | Огорожа території  | 2016,1                        |                                   |              | 2016,1            |
|        | КНУ п.3.35        | Озеленення, малі архітектурні форми  | 26,8                          |                                   |              | 26,8              |
|        | КНУ п.3.35        | Зовнішнє освітлення  | 90,4                          |                                   |              | 90,4              |
|        | КНУ п.3.35        | Пішохідні алеї та дорожки  | 560,3                         |                                   |              | 560,3             |
|        | КНУ п.3.35        | Спортивні та ігрові майданчики   | 359,4                         |                                   |              | 359,4             |
|        |                   | <b>Разом по главі 7</b>  | <b>3052,9</b>                 |                                   |              | <b>3053</b>       |
|        |                   | <b>Разом по главах 1-7</b>   | <b>52625,5</b>                | <b>11095,1</b>                    | <b>208,6</b> | <b>63929</b>      |
|        |                   | <b>Глава 8</b>   |                               |                                   |              |                   |
|        |                   | <i>Тимчасові будівлі і споруди</i>   |                               |                                   |              |                   |
|        | КНУ п.3.36        | Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення                    | 1158                          |                                   |              | 1158              |
|        |                   | <b>Разом по главі 8</b>  | <b>1158</b>                   |                                   |              | <b>1158</b>       |
|        |                   | <b>Разом по главах 1-8</b>   | <b>53783</b>                  |                                   | <b>209</b>   | <b>53992</b>      |

|                    |   | Глава 9  |              |              |               |
|--------------------|---|--|--------------|--------------|---------------|
|                    |   | <i>Кошти на Інші роботи та витрати</i>                   |              |              |               |
| КНУ п.3.37         | Зимове подорожчання   | 376  |              | 38           | 414           |
| КНУ п.3.37         | Інші витрати  |  |              | 432          | 432           |
|                    | <b>Разом по главі 9</b>   | <b>376</b>   |              | <b>470</b>   | <b>846</b>    |
|                    | <b>Разом по главах 1-9</b>  | <b>54160</b>   | <b>11095</b> | <b>246</b>   | <b>65501</b>  |
|                    |   | Глава 10   |              |              |               |
|                    |   | <i>Утримання служби замовника</i> □                      |              |              |               |
| КНУ п.3.38         | Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд)                        |  |              | 1638         | 1638          |
|                    | Кошти на формування страхового фонду документації   |  |              | 32           | 32            |
|                    | Кошти на проведення процедури закупівлі   |  |              | 131          | 131           |
|                    | Кошти на послуги, пов'язані з підготовкою будівництва та введенням об'єкта в експлуатацію |  |              | 262          | 262           |
|                    | <b>Разом по главі 10</b>  |  |              | <b>2063</b>  | <b>2063</b>   |
| КНУ п.3.38         |   | Глава 11   |              |              |               |
|                    |   | <i>Підготовка експлуатаційних кадрів</i>                 |              |              |               |
|                    |   |  |              | 524          | 524           |
|                    | <b>Разом по главі 11</b>  |  |              | <b>524</b>   | <b>524</b>    |
| КНУ п.3.38         |   | Глава 12   |              |              |               |
|                    |   | <i>Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</i> |              |              |               |
|                    | Вартість проектно-вишукувальних робіт   |  |              | 2464         | 2464          |
|                    | Вартість експертизи проектної документації  |  |              | 65           | 65            |
|                    | Кошти на здійснення авторського нагляду   |  |              | 66           | 66            |
|                    | <b>Разом по главі 12</b>  |  |              | <b>2595</b>  | <b>2595</b>   |
|                    | <b>Разом по главах 1-12</b>   | <b>54160</b>   | <b>11095</b> | <b>5428</b>  | <b>70683</b>  |
|                    |   | 0,7662   | 0,1570       | 0,0768       | 1,0000        |
| КНУ п.4.38, дод.25 | Кошторисний прибуток (П)  | 3250   |              |              | 3250          |
| КНУ п.4.39, дод.27 | Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)                    |  |              | 1310         | 1310          |
| КНУ п.4.40, дод.28 | Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва (Р)                                   | 4604   | 943          | 461          | 6008          |
| КНУ п.4.41-4.43    | Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)              | 17439  | 3573         |              | 21012         |
|                    | <b>РАЗОМ</b>  | <b>79452</b>   | <b>15611</b> | <b>7199</b>  | <b>102263</b> |
|                    | Податок на додану вартість  |  |              | 20453        | 20453         |
|                    | <b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>  | <b>79452</b>   | <b>15611</b> | <b>27652</b> | <b>122715</b> |
| КНУ п.3.39         | Зворотні суми   |  |              |              | 174           |
|                    |   | 0,647  | 0,127        | 0,225        | 1             |

будівельні рс Устаткування; інші витрати

Керівник проектної організації \_\_\_\_\_

Головний інженер проекту \_\_\_\_\_  
(Головний архітектор проекту) [підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник \_\_\_\_\_ відділу \_\_\_\_\_  
(найменування) [підпис (ініціали, прізвище)]

По главах 1-12 70683  
Всього за зведеним розрахунком 122715

### Список використаної літератури:

1. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Правила виконання архітектурно будівельних робочих креслень»;
2. Гетун Г.В. «Архітектура будівель та споруд. Основи проектування»: Підручник – К.: КОНДОР, - 2001р – 378с.;
3. ДБН В.2.2-24:2009 «Проектування висотних житлових і громадських будівель»;
4. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будинків і споруд».
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»;
6. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель»;
7. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 «Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій»;
8. ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 «Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосасвоєння огорожувальних конструкцій»;
9. ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013 «Настанова з розрахункової оцінки повітропроникності огорожувальних конструкцій»;
10. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 «Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні».
11. ДСТУ-Н Б.А.1.1-81:2008 «Основні вимоги до будівель і споруд»;
12. ДБН В.1.2-9-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека експлуатації»;
13. ДБН В.2.6-98-2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення».
14. ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.;
15. ДСТУ Б.В.2.6.-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону».
16. ДБН В.1.2-2-2006 Навантаження та впливи. Норми проектування.;

|      |        |       |        |        |      |                              |      |
|------|--------|-------|--------|--------|------|------------------------------|------|
|      |        |       |        |        |      | <b>Кваліфікаційна робота</b> | Лист |
|      |        |       |        |        |      |                              |      |
| Зам. | Кільк. | Лист. | № Док. | Підпис | Дата |                              |      |

17. Железобетонные конструкции: Курсовое и дипломное проектирование/Под редакцией А.Я. Барашикова. – К.:Вища шк., 1987. – 416с.;
18. ДСТУ Б В.3760 Сортаметнт арматури з сталі А400С;
19. ДБН В.2.1-10-2019 «Основи і фундаменти споруд. Основні положення проектування». Київ, Мінрегіонбуд України, 2019. – Чинні від 01.01.2019.;
20. Далматов Б.И. «Механика грунтов, основания и фундаменты. – Л.: Стройиздат, 1988., - 415 с.;
21. Бойко І.П. «Основи і фундаменти. Методичні вказівки» - К.:КНУБА -2010. – 56 с.
22. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. Навчальний посібник. - К.: КНУБА. 2003. - 110с.
23. ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва». – К.: Мінрегіонбуд, 2016.Чинні з 05.05.2016р.
24. ДБН В.1.3-2-2010 – “Геодезичні роботи у будівництві” – К.: Мінрегіонбуд, 2010.Чинні з 21.01.2010р.;
25. ДСТУ Б.Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва»;
26. ДБН Д.2.2-1-99 «Земляні роботи». (Ресурні елементні кошторисні норми на будівельні роботи) Збірник 1, - Дніпропетровськ: ЦМБД НВО “Созидатель”, 2000. – 184 с.;
27. ДБН Д 2.2-6-99 Збірник 6: Бетонні та залізобетонні конструкції конструкції монолітні / Держбуд України, - К., 2000– 69 с.;
28. ДБН Д.2.2.-7-99. Ресурсные элементные сметные нормы. Сборник 7. Сборные железобетонные конструкции / Госстрой Украины, - К., 1999.-97с.;
29. ДБН Д. 2.2.-11-99. Ресурні елементні кошторисні норми. Збірник 11. Підлоги / Держбуд України, - К., 2000. – 29с.;
30. ДБН Д. 2.2.-12-99. Ресурні елементні кошторисні норми. Збірник 15. Покрівлі / Держбуд України, - К., 2000. – 21с.;
31. ДБН А.3.2.2-2009 «Охорона праці та промислова безпека у будівництві. Основні положення.»;
32. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва.»;
33. ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення.»;

|      |        |       |        |        |      |                              |      |
|------|--------|-------|--------|--------|------|------------------------------|------|
|      |        |       |        |        |      | <b>Кваліфікаційна робота</b> | Лист |
|      |        |       |        |        |      |                              |      |
| Зам. | Кільк. | Лист. | № Док. | Підпис | Дата |                              |      |