МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАФТИ І ГАЗУ
Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»

(повна назва факультету)
Кафедра «Будівельні конструкції, будівлі та споруди"

(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»
Завідувача кафедри БКБС
_Шамріна Г.В.____ прізвище
«_22_» червня 2026_ р.

Кваліфікаційний проект
на здобуття ступеня бакалавра
(бакалавра/магістра)
на тему “Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси”

ТОМ1
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Виконав (-ла): студент (-ка) _4_курсу, групи ПЦБ-76
підготовки за освітньо
- професійною програмою Промислове та
(назва) цивільне будівництво
_ 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код й найменування спеціальності)
Коваленко П.О.
(прізвище та ініціали)
Керівник асистент Бойко В.Р.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)
Рецензент ., доцент Ситніченко М.В.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)
Перевірено на плагіат за допомогою
сервісу Strikeplagiarism ас. каф. БКБС Бойко В.Р.
(посада відповідальної особи, , прізвище та ініціали)

Івано-Франківськ – 2026 р

Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

ТОМ 1 ПЦБ-76 Коваленко П.О

Автор	Науковий керівник / Експерт	ІД документу
Коваленко П.О.	**Бойко В.Р.**	**334179268**

ОРГАНІЗАЦІЯ

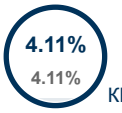
Назва організації	підрозділ
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas	**Каф БКБС**

ЗВІТ

Дата звіту	Дата редагування
6/4/2026	**---**

Обсяг знайдених подібностей

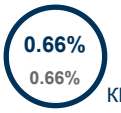
Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1

16598

Кількість слів



КЦ

112510

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв	ß	40
Інтервали	A→	0
Мікропробіли	·	11
Білі знаки	ß	0
Парафрази (SmartMarks)	a	41

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз	Колір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	2025_Саврук І.І._Бз-21-1_ІАБ_Будівництво супермаркета в м. Долина [redacted] 6/14/2025	20 (0.12 %)

	Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Каф. БУД)	
2	ФНСА_2023_192_МедніковаОП [redacted] 7/11/2024 Ukrainian national aviation university (Ukrainian national aviation university)	20 (0.12 %)
3	2025_Семків Н.І._Б-21_ІАБ_Реконструкція будівлі державної установи в м. Тисмениця [redacted] 6/5/2025 Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Каф. БУД)	20 (0.12 %)
4	https://ua.kursoviks.com.ua/metodychki/453-vkazivki-do-kursovogo-proyektu-proektuvannya-zalizobetonnikh-konstruktsiy	18 (0.11 %)
5	2025_Саврук І.І._Бз-21-1_ІАБ_Будівництво супермаркета в м. Долина [redacted] 6/14/2025 Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Каф. БУД)	17 (0.1 %)
6	https://studopedya.ru/2-56283.html	16 (0.1 %)
7	2025_Семків Н.І._Б-21_ІАБ_Реконструкція будівлі державної установи в м. Тисмениця [redacted] 6/5/2025 Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Каф. БУД)	15 (0.09 %)
8	ФНСА_2023_192_МедніковаОП [redacted] 7/11/2024 Ukrainian national aviation university (Ukrainian national aviation university)	15 (0.09 %)
9	http://srd.pgasa.dp.ua:8080/bitstream/123456789/4876/3/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%96%D0%BB%202.%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97.doc	14 (0.08 %)
10	Лянник [redacted] 5/29/2026 Ukrainian national aviation university (ФНСА Кафедра комп'ютерних технологій будівництва)	14 (0.08 %)

Домашня база даних (1.1 %)

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	2025_Семків Н.І._Б-21_ІАБ_Реконструкція будівлі державної установи в м. Тисмениця [redacted] 6/5/2025 Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Каф. БУД)	77 (7) (0.46 %)
2	2025_Саврук І.І._Бз-21-1_ІАБ_Будівництво супермаркета в м. Долина [redacted] 6/14/2025 Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Каф. БУД)	57 (5) (0.34 %)
3	2025_Б_Прокопечко В.В._Б-21-2_ІАБ_Каналізаційні споруди Львів [redacted] 6/9/2025 Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Каф. БУД)	26 (4) (0.16 %)
4	2025_Б_Мацюк А.М._Б-21_ІАБ_вокзал Рахів [redacted] 6/6/2025 Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Каф. БУД)	16 (3) (0.1 %)
5	2024_ПЗ_Козоріз_Бм-23-2_ІАБЕ_Лабораторний корпус Леоні [redacted] 12/15/2024 Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Каф. БУД)	6 (1) (0.04 %)

Програма обміну базами даних (0.9 %)

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
6	ФНСА_2023_192_МедніковаОП [redacted]	56 (5) (0.34 %)

[redacted] 7/11/2024
Ukrainian national aviation university (Ukrainian national aviation university)

7	Чубатюк_Кваліфікаційна робота 2026 [redacted] 5/29/2026 Ukrainian national aviation university (ФНСА Кафедра комп'ютерних технологій будівництва)	30 (5) (0.18 %)
8	192_Мєлєнцов_О.М [redacted] 8/19/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	24 (2) (0.14 %)
9	Petruk Oleksandr Mykolaiovych Rekonstruktsiia vyrobnychoi budivli z doslidzhenniam efektyvnykh rishen uteplennia fasadiv.pdf [redacted] 12/23/2024 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	15 (2) (0.09 %)
10	Лянник [redacted] 5/29/2026 Ukrainian national aviation university (ФНСА Кафедра комп'ютерних технологій будівництва)	14 (1) (0.08 %)
11	Семенова_А_454_ДАС_Пояснювальна_записка [redacted] 6/19/2025 Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture)	5 (1) (0.03 %)
12	Аналіз звукоізоляції огороджувальних конструкцій будівель та її підвищення [redacted] 12/5/2024 Zaporizhzhia National University (Кафедра промислового та цивільного будівництва)	5 (1) (0.03 %)

Інтернет (2.12 %)

#	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
13	http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/37.1.%20D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%92.1.2-2~2006.%20%D0%A1%D0%9D%D0%91%D0%91.%20%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%96%20%D0%B2%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B8.%20%D0%9D%D0%BE%D1%80.pdf	58 (9) (0.35 %)
14	https://studfiles.net/preview/5131350/page:2/	32 (6) (0.19 %)
15	http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/31_1_tech_2015/043-049.pdf	30 (5) (0.18 %)
16	http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/36.1.%20D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%92.1.1-31~2013.%20%D0%97%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82%20%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B9,%20%D0%B1%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D1%96%D0%B2%20%D1%96%20%D1%81%D0%BF.pdf	23 (4) (0.14 %)
17	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31317/2/dyplom_Shkolnyi.pdf	19 (3) (0.11 %)
18	http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/1259/1/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B5%D0%B2%20%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BC.pdf	19 (3) (0.11 %)
19	https://ua.kursoviks.com.ua/metodychki/453-vkazivki-do-kursovogo-proyektu-proektuvannya-zalizobetonnikh-konstruktsiy	18 (1) (0.11 %)
20	http://ptb.org.ua/wp-content/uploads/2013/02/%D0%94%D0%91%D0%9D-%D0%92.2.5-75-2013.pdf	16 (2) (0.1 %)

21	https://studopedya.ru/2-56283.html	16 (1) (0.1 %)
22	https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84353	16 (2) (0.1 %)
23	http://srd.pgasa.dp.ua:8080/bitstream/123456789/4876/3/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%96%D0%BB%202.%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97.doc	14 (1) (0.08 %)
24	https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=87089	13 (1) (0.08 %)
25	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/33673/8/KRM_Pavliuchyk.pdf	12 (1) (0.07 %)
26	https://studfile.net/preview/3903937/page:2/	11 (1) (0.07 %)
27	http://mx.ogasa.org.ua/bitstream/123456789/8432/29/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0_%D0%96%D0%91_11111111111111.pdf	11 (1) (0.07 %)
28	https://studfile.net/preview/12408640/page:3/	10 (1) (0.06 %)
29	https://91.192.104.92/bitstream/lib/43482/2/KRM_Holubovych.pdf	10 (1) (0.06 %)
30	https://studfile.net/preview/9049351/page:2/	9 (1) (0.05 %)
31	https://e-construction.gov.ua/document_detail/doc_id=2824844612261119482/optype=6	9 (1) (0.05 %)
32	http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/9612/1/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20%D0%92.%D0%A1.pdf	6 (1) (0.04 %)

Список прийнятих фрагментів

#	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАФТИ І ГАЗУ

Факультет Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ ДонНАБА»
(повна назва)

Кафедра Будівельні конструкції, будівлі та споруди
(повна назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(перший(бакалаврський)/другий(магістерський))

Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво
(ОПП/ОНП, назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і найменування)

З а т в е р д ж у ю:
Завідувача кафедри
«БКБтаС»

«_03_»лютого 2026 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Коваленко Платон Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси

керівник роботи асистент Бойко Вероніка Русланівна,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом по ІФНТУНГ від "__06"_ травня__року №_208/7_

2. Строк подання студентом кваліфікаційного проєкту до 20 червня 2026 року

3. Вихідні дані та вимоги до кваліфікаційного проєкту

№ з/п	Перелік вихідних даних та вимог	Вихідні дані та вимоги
1	2	3
1.	Назва та місцезнаходження об'єкту	*Автомайстерня для ремонту спецтехніки в м. Черкаси*
2.	Вид будівництва	*Нове будівництво*
3.	Джерело фінансування	*Державне фінансування*
4.	Стадійність проектування	*ГП, АР, КЗБ, КМ*
5.	Інженерні вишукування	*Не виконуються, дані приймаються згідно вихідних даних*

6.	Вихідні дані про особливі умови будівництва	*Немає*
7.	Основні архітектурно-планувальні вимо- ги та характеристики об‘єкту, що проектується	*Немає*
8.	Визначення класу (наслідків) відповідальності	*СС2*
9.	Потужність або характеристика об‘єкту та виробнича програма	*Кількість працюючих – 45 чол..* *Загальна площа будівлі – 2422,50 м^2.* *Загальний об’єм будівлі -19400 м^3*
10.	Вимоги до благоустрою	*Передбачається*
11.	Вимоги до розробки розділу «Оцінка впливу на навколишнє середовище»	Розділ ОВНС розробляється відповідно до ДБН А.2.2-1:2021. Забезпечити екологічну безпеку при поводженні з відходами (відпрацьовані мастила, акумулятори, шини). Передбачити очисні споруди для дощових і виробничих стічних вод із вловлюванням нафтопродуктів (сепаратори нафтопродуктів) та встановлення систем фільтрації вихлопних газів у зоні ТО
12.	Вимоги до енергозбереження та енергоефективності	Розділ розробити відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель». Передбачити огороджувальні конструкції стін та покрівлі з тришарових сендвіч-панелей із наповнювачем із мінеральної вати (або пінополіуретану PUR/PIR). Забезпечити нормативний опір теплопередачі. Передбачити встановлення енергоефективних вікон та вітражів із двокамерними склопакетами з аргоновим наповненням та І-склом, а також швидкісних автоматичних воріт із теплоізоляцією для в'їзду спецтехніки
13.	Вимоги до охорони праці	*Відповідно до чинного законодавства Укра- їни, норм, правил, інструкцій з охорони пра- ці та техніки безпеки, а також правил по-* *жежної безпеки.*
14.	Вимоги до складу	*Склад згідно Паспорту дипломного проекту на ОКР «Бакалавр».* *Розділи пояснювальної записки: Вихідні дані для проектування Основні техніко-економічні показники. Розрахунок класу наслідків (відпові- дальності) та категорії складності* *Архітектурно-будівельні рішення Інженерне обладнання Оцінка впливу на навколишнє сере-* *довище* *Основні креслення: ГП, АР, КЗБ, КМ* *Кошторисна документація: інвес- торська документація; документація під- рядника.* *Проектно-технологічна документація з виконання робіт: одна технологічна кар- та;календарний графік будівництва,* *об’єктний буд генплан, охорона праці та техніка безпеки.*

Завдання отримав 03 лютого 2026_____ _____ Коваленко Платон Олександрович

(дата видачі завдання) (підпис) (прізвище, ім’я та по батькові)

4. Консультанти розділів кваліфікаційного проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Том 1 р. 4.1, 4.2 Том 2 ГП, АБ	Шамріна Г.В., к.т.н., доц.	06.02.2026	20.06.2026
Том1 р. 4.3 Том 2 КБ	Полянський К.В., к.т.н., ст. викл.	06.02.2026	20.06.2026
Том 1 р. 4.4 ОіФ	Селютін Ю.В.	06.02.2026	20.06.2026
Том 1 р. 5 Том 2 ВВ	Ковтун С.В., к.т.н, доц.	06.02.2026	20.06.2026
Том 1 р. 6	Попов О.Л., к.т.н, доц.	06.02.2026	20.06.2026
Том 3 Кошторис	Бойко	06.02.2026	20.06.2026
Том 4 ПТД	Галушко	06.02.2026	20.06.2026
Том 4 ОП	Бойко	06.02.2026	20.06.2026

ВІДГУК
керівника кваліфікаційного проекту
на здобуття ступеня бакалавра, виконаного на тему:
«Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси», здобувачем,
студентом групи ПЦБ-76
Коваленко Платона Олександровича

Представлений кваліфікаційний проект освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» присвячено будівництву таких необхідних споруд, які вивільняють простір і гармонійно вписуються у міську забудову.

Об актуальності такого кваліфікаційного проекту у період воєнної та післявоєнної відбудови міст України говорить великий попит на ремонт автодоріг та житлового фонду де задіяна спеціалізована техніка.

Основою для розробки кваліфікаційного проекту є завдання на проектування та паспорт на виконання кваліфікаційного проекту.

Кваліфікаційний проект виконано в обсязі чотирьох томів:

- **пояснювальна записка**, яка включає в себе всі необхідні вхідні данні для проектування, розрахунки конструкцій, систем та техніко-економічних показників;
- **основні креслення**, який включає всі необхідні архітектурні та конструктивні креслення, креслення необхідних вузлів, елементів та сітей.
- **кошторисна документація**, яка включає викладку усіх кошторисно-економічних показників які супроводжують будівництво на кожному етапі.
- **проектно-технологічна документація**, яка включає в себе розрахунки та креслення усіх технологічних процесів на протязі всього будівництва.

На підставі експертної оцінки роботи, з урахуванням звіту подібності StrikePlagiasism, оригінальність роботи складає 96 %, що говорить о самостійності виконання роботи та індивідуальному підходу здобувача;

В ході виконання кваліфікаційного проекту Савченко А.С. проявив креативність в підходах до виконання завдання, ініціативність, старанність, наполегливість, здатність та вміння застосовувати набуті знання для вирішення складних завдань, обізнаність у сучасних будівельних та інформаційних технологіях.

Здобувач вміло користується необхідними будівельними нормами, розрахунковими програмами, вміло застосовуючи їх при роботі над проектом, чим підтверджує свій високий рівень теоретичної та практичної підготовки.

На протязі виконання кваліфікаційного проекту, здобувач чітко притримувався календарного плану, мав спілкування відносно роботи з консультантами та керівником, реагував на зауваження та недоліки і своєчасно їх виправляв, що відображено у наданої рецензії на проект.

Кваліфікаційний проект освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» виконано у повному обсязі, відповідає встановленим вимогам і заслуговує оцінки «відмінно», а його автору, **Коваленко Платону Олександровичу**, може бути присвоєна кваліфікація **бакалавр**, за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво».

Керівник асистент каф. БКБтаС **Бойко В.Р.**

(посада, науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (Ім’я, прізвище

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційний проект
на здобуття ступеня бакалавр
виконаний на тему:
«Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси»
здобувачем **Коваленко Платоном Олександровичем**

Кваліфікаційний проект, представлений на рецензію, виконаний відповідно до завдання і включає:

- ТОМ 1 Пояснювальна записка – 102 стор.
- ТОМ 2 Основні креслення -20 аркушів.
- ТОМ 3 Кошторисна документація – 31 стор.
- ТОМ 4 Проектно-технологічна документація - 18 аркушів.

Зроблено розрахунок класу наслідків і визначена категорія складності об'єкта СС2. Архітектурно-будівельний розділ (ТОМ 1 і ТОМ 2) проекту включає: генплан, план фундаменту, першого оверху, розрізи, фасади будівлі, схеми розташування конструктивних елементів будівлі, конструктивні вузли.

Виконано розрахунки металевої конструкції. Запроєктована колона середнього ряду. Виконано розрахунок фундаментів.

В проєкті виконано розділи енергоефективності, інженерних мереж та пожежної безпеки.

ТОМ 3 Кошторисна документація виконаний в оновленому програмному кошторисній комплексі «АВК-5». Складена інвесторська кошторисна документація: локальні кошториси, об'єктний кошторис, зведений кошторисний розрахунок та кошторис на проектні роботи.

В ТОМ 4 Проектно-технологічна документація складено технологічну карту на монтаж колон календарний графік виконання робіт на весь період виконання робіт та розроблений будівельний генеральний план. Проаналізовано небезпечні і шкідливі фактори при проведенні будівництва, розроблено заходи щодо запобігання цих факторів.

Слід зазначити, що всі креслення даного кваліфікаційного проекту повністю виконані в графічному редакторі Autocad в повному обсязі відповідно до завдання.

Пояснювальна записка складена відповідно до норм, оформлена акуратно і доповнює проект необхідними розрахунками, таблицями, графіками.

Зауваження по проекту:

1.В ТОМІ 1 в розділі розрахунку металевих конструкцій відсутня розрахункова схема.
2. В ТОМ 2 та ТОМ 4, відсутні перехресні посилання на аркуші.

Незважаючи на перераховані зауваження, кваліфікаційний проект заслуговує оцінки «**відмінно**», а його автор **Коваленко Платон Олександрович** присудження ступеня «Бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво», спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія.



Рецензент К.т.н., доц. зав. каф. кафедри інженерних мереж Микола СИТНІЧЕНКО

ЗМІСТ

ЗМІСТ……..1
1.ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ……3
2. ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ……..4
3. РОЗРАХУНОК КАТЕГОРІЇ СКЛАДНОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА……..5
4. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ…….6
4.1 Генеральний план……..6
4.1.1 Роза вітрів……7
4.2 Розробка об'ємно-планувальних рішень……..7
4.2.1 Вихідні дані……..7
4.2.2 Об’ємно планувальне рішення……...8
4.2.3 Фундаменти……..9
4.2.4 Стіни та перегородки……...10
4.2.5 Сходи……11
4.2.6 Перекриття……13
4.2.7 Підлоги……..14
4.2.8 Санітарно-побутові приміщення та вентиляційні канали……15
4.2.9 Вікна, двері та ворота……...17
4.2.10 Покрівля та дах……... 18
4.2.11 Оздоблення та внутрішнє опорядження……...20
4.2.12 Інженерне обладнання……22
4.2.13 Протипожежні заходи……24
4.2.14 Енергозберігаючі заходи……...25
4.2.15 Експлікація приміщень……..26
4.2.16 Експлікація приміщень……..30
4.2.17 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огороджувальних конструкцій……...32
4.2.18 Розрахунок ізоляції повітряного шуму одношарової плоскої огороджувальної конструкції……35
4.3 Конструктивні рішення……...38
4.3.1 Збір навантажень на поперечну раму……40
4.3.2 Постійне навантаження на конструкції рам і власна вага несучих конструкцій…...40
4.3.3 Снігове навантаження……..42
4.3.4 Вітрове навантаження……..43
4.3.5 Вибір методу розрахунку та розрахунок поперечної рами……..45
4.3.6 Розрахунок кроквяної ферми……..61
4.4 МЕХАНІКА ГРУНТІВ. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ……73
4.4.1 Обґрунтування та вибір глибини закладання підошви фундаментів……..73
4.4.2 Обґрунтування геометричних параметрів та визначення площі підошви фундаментів……...74
4.4.3 Розрахункові фізико-механічні параметри ІГЕ підстави……75
4.4.3.1 Розрахунок геометрії фундаменту по крайній осі А……76
4.4.3.2 Розрахунок геометрії фундаменту по центральній осі Е…… 77
4.4.4 Розрахунок деформацій (осідання) підстави методом пошарового сумування……78
5. ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНЕННЯ БУДІВЛІ……78
5.1 Загальні положення та вихідні дані……..78
5.2 Об'ємно-планувальні рішення та підбір санітарно-технічного обладнання…….80
5.3 Проєктування внутрішньої мережі господарсько-питного та виробничого водопроводу (В1)……81
5.4 Гідравлічний розрахунок внутрішньої водопровідної мережі холодного водопостачання (В1)……83
5.5 Розрахунок та підбір лічильника води (водомірного вузла)……...86

5.5 Визначення необхідного напору для роботи холодного водопроводу……...88
5.7 Проєктування внутрішньої мережі господарсько-побутової каналізації К1…….88
5.8 Розрахунок внутрішньої будинкової каналізаційної мережі К1…….89
5.9 Проєктні рішення та розрахунок каналізаційного випуску…….91
6.ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ……...92
6.1 Екологічні вимоги до будівельного майданчика……..92
6.2 Автодороги……...93
6.3 Підіймально-транспортне обладнання та технологічні процеси……93
6.4 Тимчасові будівлі, споруди та інженерні мережі……95
6.5 Відходи будівництва……..96
6.6 Розрахунок кількості твердих побутових відходів (ТПВ) і контейнерів для тимчасового їх зберігання……..96
6.7 Визначення параметри викидів з вихлопної труби двигуна електрогенератора…….98
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ…….101

1.ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ

Основою для розробки кваліфікаційного проєкту є завдання на проєктування новозбудованої автомайстерні для ремонту спецтехніки з вбудованими адміністративно-побутовими приміщеннями у м. Черкаси.

Район будівництва характеризується такими місцевими і кліматичними умовами:

- рельєф місцевий спокійний з незначним ухилом;
- ґрунти – суглинок четвертинний, слабоводогий, тугопластичної консистенції, нездиманий з розрахунковими характеристиками: φ= 20;

С = 22 кПа; γ= 18,2 кН/м^3; Е = 16 МПа;

- нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту – 1,1 м (згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2011);
- ґрунтові води на глибині до 10 м – не знайдені;
- нормативне снігове навантаження – 1,6 кПа, V сніговий район (згідно з ДБН В.1.2-2:2006);
- нормативне значення вітрового тиску - 0,50 кПа,
- IV вітровий район (згідно з ДБН В.1.2-2:2006);
- розрахункова температура зовнішнього повітря (згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2011):
- найбільш холодної доби: -27 °С
- найбільш холодної п'ятиденки: -23 °С
- сейсмічність - менше 5 балів (згідно з ДБН В.1.1-12:2014, майданчик відноситься до несейсмічних);
- за довговічністю - будівля 2 класу;
- вогнестійкість - 2 ступінь (за умови влаштування вогнезахисту сталевих конструкцій каркаса).

2. ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Будівельний об'єм будинку - 13200 м^3
Площа забудови - 738 м^2
Загальна площа - 1573 м^2
Корисна площа – 1015 м^2

1. Кошторисна вартість будівництва, тис.грн	16160,536
2. Договірна ціна загальнобудівельних робіт, м^3	12928,429
3. Будівельний обсяг будівництва, тис. м^3	23,42
4. Вартість будівництва 1 м^3 4а. Вартість будівництва за 1 м^2	690,03 6109,84
5. Загальна трудомісткість робіт, що підлягають виконанню при зведенні об’єкту, Тис.люд.год.	61,967
6. Те ж на 1 Тис.люд.год./м^3	2,65
7. Тривалість будівництва: Нормативна (за договором, контрактом і ін.) По проєкту (за календарним графіком, мережному, лінійному і ін.)	 270 255

3. РОЗРАХУНОК КАТЕГОРІЇ СКЛАДНОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

Розрахунок виконаний згідно ДБН В.1.2-14:2018 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд» і ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідальності) об'єктів будівництва».

N1 - кількість осіб, які постійно перебувають на об'єкті (не менше 8.00 в добу); N1 = 45 чол.

N2 - кількість осіб, які періодично бувають на об'єкті; N2 = 60 чол.

N3 - кількість осіб, які перебувають поза об'єктом, кількість осіб які постійно перебувають на об'єкті і кількість людей в житлових прилеглих будинках. N3 = 105 чол.

Вартість за 1 м2 приймаємо 68 678,78 грн/м2. Розрахункова вартість: 2422,50 х 68 678,78 = 166 374,341 тис.грн.

Мінімальний рівень заробітної плати (на 2026 р.) - 8000 грн. Прогнозований збиток: Ф = 0,45 * 166 374,341 * (1 * 100 * 0,01) = 74 868,45 тис.грн.

Обсяг можливого економічного збитку в мінімальних заробітних платах: 74 868 450 / 8 000 = 9358,5 м.р.з.п.

Висновок: Спорудження об'єкта не загрожує втратою об'єктів культурної спадщини на місцевому рівні. Спорудження об'єкту не загрожує припиненням функціонування об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури на регіональному рівні. Об'єкт не належить до об'єктів цивільної оборони. Об'єкт не входить до Переліку об'єктів будівництва, які можуть бути віднесені до IV-V категорій складності згідно з Додатком Д ДСТУ-Н Б В.1.2-16: 2013 (з урахуванням Зміни №1). Згідно п.4.4 ДСТУ 8855:2019 клас наслідків даного об'єкта встановлюється по самій характеристикою можливих наслідків, отриманих за результатами розрахунків, тобто до класу наслідків СС2.

4. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

4.1 Генеральний план

Генеральний план для будівлі автомайстерні для ремонту спецтехніки вирішений індивідуально на виділеній земельній ділянці в м. Черкаси. Територія має загальну площу 1,4 га (14068,5 м²).

На ділянці, що проєктується, розташовані: головна будівля автомайстерні, відкритий майданчик для тимчасового зберігання важкої спецтехніки, що очікує на ремонт, а також майданчик для розміщення інженерного обладнання та ТП. Мережа внутрішніх автомобільних доріг та розвантажувальних майданчиків запроєктована з урахуванням радіусів повороту та габаритів великовагової та великогабаритної техніки.

Проєктом передбачений комплексний благоустрій та упорядкування території:

озеленення вільних від забудови та мощення ділянок;

покриття внутрішньомайданчикових проїздів та під'їздів запроєктовано посилене асфальтобетонне по ДСТУ Б В.2.7-119:2011 «Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний», що розраховане на постійне навантаження від колісної та гусеничної спецтехніки;

покриття тротуарів, пішохідних зон та відмостки навколо будівлі — бетонними плитками (ФЕМ) з установкою бетонних бортиків БР 100.20.8;

система відводу зливових (ливневих) вод прийнята лотками проїжджої частини та дощоприймальними колодязями із обов'язковим направленням стоків на локальні очисні споруди (нафтосепаратори) перед скиданням у міську мережу зливової каналізації.

Автомайстерня повністю забезпечується необхідною інженерно-транспортною інфраструктурою міста Черкаси.

Техніко-економічні показники (ТЕП) генерального плану:

Територія ділянки в межах проєктування будівництва - 14 068,5 м²
Площа забудови (головний корпус майстерні) - 2 422,50 м²
Площа мощення тротуарів та відмостки - 645,0 м²
Площа відкритих майданчиків для спецтехніки — 7 400,0 м²
Площа внутрішньомайданчикових доріг та проїздів — 1 591,5 м²
Площа озеленення території — 2 009,5 м²

4.1.1 Роза вітрів

Розрахунок та побудова рози вітрів виконані відповідно до чинних нормативних даних КНУ «Будівельна кліматологія» для міста Черкаси. Ці дані є визначальними для правильної орієнтації будівлі автомайстерні на майданчику, організації в'їзних воріт (щоб уникнути прямого продування цехів основними зимовими вітрами) та благоустрою території.
Вихідні дані для побудови «Рози вітрів» наведені в таблиці 1.
Таблиця 1. Повторюваність напрямку вітру для м. Черкаси (у відсотках)

	Повторність напрямку вітрів %							
	П	ПС	СХ	ПСХ	ПД	ПДЗ	З	ПЗ
Січень	10	11	14	19	15	13	11	7
Липень	17	15	11	9	8	11	14	15

4.2 Розробка об'ємно-планувальних рішень

4.2.1 Вихідні дані

Основою для розробки кваліфікаційного проєкту є завдання на проєктування новозбудованої автомайстерні для ремонту спецтехніки з вбудованими адміністративно-побутовими приміщеннями у м. Черкаси.
Район будівництва характеризується такими місцевими і кліматичними умовами:

рельєф місцевий спокійний з незначним ухилом;
ґрунти – суглинок четвертинний, слабоводологий, тугопластичної консистенції, нездиманий з розрахунковими характеристиками: φ= 20;
С = 22 кПа; γ= 18,2 кН/м^3; Е = 16 МПа;
нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту – 1,1 м (згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2011);
ґрунтові води на глибині до 10 м – не знайдені;
нормативне снігове навантаження – 1,6 кПа, V сніговий район (згідно з ДБН В.1.2-2:2006);
нормативне значення вітрового тиску - 0,50 кПа,
IV вітровий район (згідно з ДБН В.1.2-2:2006);
розрахункова температура зовнішнього повітря (згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2011):
найбільш холодної доби: -27 °С
найбільш холодної п'ятиденки: -23 °С
сейсмічність - менше 5 балів (згідно з ДБН В.1.1-12:2014, майданчик відноситься до несейсмічних);
за довговічністю - будівля 2 класу;
вогнестійкість - 2 ступінь (за умови влаштування вогнезахисту сталевих конструкцій каркаса).

4.2.2 Об’ємно планувальне рішення

Будівля автомайстерні для ремонту спецтехніки має прямокутну конфігурацію у плані, що є найбільш раціональним для організації технологічних процесів обслуговування великовагового транспорту. Розмір будівлі у крайніх розбіжних осях становить 60,00×40,37 м (загальна площа будівлі за

внутрішніми обмірами - 2 422,50 м²). Будівля запроєктована одноповерховою, каркасного типу, з висотою до низу несучих будівельних конструкцій покриття (ферм) - 8,0 м, що забезпечує безперешкодний заїзд, підйом та обслуговування великогабаритної техніки.

У внутрішньому просторі будівлі передбачено чітке зонування: основний односвітний виробничий цех (зона ТО і ремонту, зварювальна та малярна дільниці), а також вбудована двоповерхова адміністративно-побутова частина. На першому поверсі вбудованого блоку розміщені інструментальні комори, склади запчастин, технічні приміщення та санвузли, а на другому поверсі - кабінети інженерно-технічного персоналу, кімната відпочинку та гардеробні з душовими для робітників майстерні.

Планувальне рішення обґрунтоване функціональним призначенням об'єкта. В основу планування виробничої зони покладена пролітна система з тупиковим та наскрізним розташуванням ремонтних постів. Розміщення віконних прорізів у стінових сендвіч-панелях та встановлення зенітних світлоаераційних ліхтарів на покрівлі забезпечує нормативне природне освітлення та ефективну вентиляцію робочих місць.

4.2.3 Фундаменти

Під усі несучі колони металевого каркаса автомайстерні запроєктовані монолітні залізобетонні стовпчасті фундаменти стаканного типу, розроблені індивідуально з урахуванням діючих навантажень. Глибина закладання підошви фундаментів становить 1,25 м, що гарантовано перевищує розрахункову глибину сезонного промерзання ґрунтів у Черкаському регіоні. Під основою кожного монолітного фундаменту передбачено влаштування бетонної підготовки з бетону класу В15 товщиною 100 мм, яка перевищує розміри підошви фундаменту на 100 мм у кожен бік.

По периметру зовнішнього контуру будівлі для спирання стінового огородження (цокольних панелей та сендвіч-панелей) влаштовуються

монолітні залізобетонні фундаментні балки. Вони сприймають навантаження від стін та передають його на стовпчасті фундаменти. Крім того, під внутрішні цегляні перегородки адміністративно-побутового блоку передбачено влаштування монолітних залізобетонних стрічкових фундаментів з бетону класу В15.
Для захисту конструкцій від агресивного впливу ґрунтової вологи всі поверхні фундаментів та фундаментних балок, які безпосередньо стикаються з ґрунтом, підлягають обов'язковій обмазувальній гідроізоляції гарячим бітумом або сучасними бітумно-полімерними мастиками за два рази по холодній ґрунтовці (праймеру). Зворотне засипання пазух котлованів та траншей виконується місцевим суглинком з оптимальною вологістю та обов'язковим пошаровим ущільненням механічними або пневмотрамбовками до досягнення нормативного коефіцієнта щільності ґрунту

4.2.4 Стіни та перегородки

Конструктивне рішення стін та перегородок будівлі автомайстерні визначено її функціональним зонуванням, вимогами енергоефективності згідно з ДБН В.2.6-31:2021 та планувальною структурою адміністративно-побутового блоку, наведеною на кресленнях:
Зовнішні стіни виробничої зони: Запроєктовані з готових високоякісних тришарових стінових сендвіч-панелей заводського виготовлення (марки 1ПТС1016.91.6-СО.7) товщиною 150 мм з обшивкою з гладкого або профільованого оцинкованого листа з полімерним покриттям. Як внутрішній теплоізоляційний шар використано ефективний вогнестійкий пінополіуретан (PUR/PIR), що забезпечує нормативний опір теплопередачі для першої кліматичної зони. Панелі кріпляться безпосередньо до металевих колон каркаса за допомогою самонарізних гвинтів.
Внутрішні капітальні стіни та ліфтові шахти: Відповідно до архітектурного плану, стіни ліфтових шахт (пасажирських ліфтів вантажопідйомністю

Q=1000 кг та Q=450 кг, а також стіни, що огороджують сходову клітку ЛК1 (приміщення 45), виконуються з повнотілої керамічної цегли марки М200 на цементно-піщаному розчині марки М75. Це забезпечує необхідну жорсткість для ліфтового обладнання та нормативну вогнестійкість евакуаційних шляхів.
Перегородки адміністративно-побутового блоку: Внутрішні перегородки кабінетів, коридорів та технічних приміщень запроєктовані товщиною 120 мм (в 1/2 цеглини) з керамічної повнотілої одинарної цегли марки М200 на розчині М75. Для забезпечення конструктивної надійності перегородки виконуються з обов'язковим армуванням сталевими сітками класу А1 через кожні 4 ряди кладки.
Перегородки санвузлів та вологих приміщень: У зонах розміщення санвузлів та душових (приміщення 11, 12, 13, 47, 48), де передбачено значну кількість сантехнічних приладів та інженерних розводок (ВК), кладка перегородок виконується виключно з вологостійкої керамічної цегли з подальшим улаштуванням гідроізоляційного шару та облицюванням глазурованою керамічною плиткою на висоту не менше 2,1 м.
Перемички: Перекриття віконних та дверних прорізів у цегляних стінах та перегородках здійснюється за допомогою збірних залізобетонних брускових перемичок (тип ПБ), розрахованих на еквівалентне навантаження від вищерозташованої кладки та плит перекриття.

4.2.5 Сходи

Відповідно до представлених детальних архітектурно-планувальних рішень, вертикальний зв'язок між поверхами адміністративно-побутового та інженерного блоків автомайстерні, а також безпечна евакуація персоналу забезпечуються за допомогою трьох окремих сходових кліток. Таке рішення зумовлене значною протяжністю будівлі та жорсткими вимогами пожежної безпеки (ДБН В.1.1-7:2016) щодо максимальної довжини шляхів евакуації з коридорів та кабінетів.

- Сходова клітка № 1: Є головним комунікаційним вузлом адміністративного блоку і розташована в осях 3–4. Вона безпосередньо межує з ліфтовим холом, де встановлено два пасажирські ліфти вантажопідйомністю 1000 кг та 450 кг. Цей вузол забезпечує основний потік відвідувачів та ІТП до кабінетів і конференц-залів на відмітці +5,250.
- Сходова клітка № 2: Розташована в осях 7–8 (в середній частині побутового корпусу). Вона забезпечує швидкий та прямий вихід робітників із роздягалень, душових та побутових приміщень безпосередньо на перший поверх та назовні будівлі.
- Сходова клітка № 3: Розміщена у правому крилі адміністративно-побутового блоку на межі з основним виробничим цехом ремонту спецтехніки. Цей евакуаційний вузол призначений для оперативного переміщення майстрів дільниць та начальників цехів з робочих місць до побутових і адміністративних кабінетів другого поверху.

Конструктивне рішення всіх трьох сходових кліток: Всі сходи запроєктовані двомаршевими з капітальними огороджувальними стінами з повнотілої керамічної цегли марки М200, що гарантує високу межу вогнестійкості (не менше REI 120). Елементи сходів прийняті збірними залізобетонними за чинними промисловими серіями:
Сходові марші — типу ЛМ за серією 1.251.1-4 (випуск 1), що мають ребристу структуру та розраховані на корисне навантаження до 4,0 кПа (400 кгс/м²). Ширина маршів прийнята не менше 1,20 м.
Сходові майданчики - типу ЛП за серією 1.252.1-4 (випуск 1), які надійно спираються на цегляні стіни шахт. Ширина майданчиків становить 1,40 м, що дозволяє безперешкодно транспортувати засоби першої медичної допомоги (ноші).

Для безпеки персоналу марші обладнуються сталевими захисними поручнями висотою 0,95 м. Оздоблення сходинок передбачено з неслизької керамогранітної плитки із захисними насічками на краях. Кожна сходова клітка має природне освітлення через віконні прорізи у зовнішніх стінах та обладнана дверима з доводжувачами, що відкриваються у напрямку виходу з будівлі.

4.2.6 Перекриття

Конструктивне рішення міжповерхових перекриттів адміністративно-побутового та інженерного блоку автомайстерні розроблене індивідуально відповідно до діючих корисних та технологічних навантажень. Враховуючи багатоповерхову структуру блоку (основні робочі рівні на відмітках +5,250, +9,450 та +13,650) та інтеграцію в капітальний каркас будівлі, перекриття запроєктоване збірно-монолітним по сталевих балках.

Несучий розподільчий каркас перекриття: Складається зі сталевих балок

- (ригелів) двотаврового перерізу марки Б1, які надійно з'єднуються з колонами каркаса та спираються на тримальні цегляні стіни ліфтових шахт товщиною 300 мм.
- Монолітна плита перекриття: Запроєктована загальною товщиною 260 мм. Вона виконується з важкого конструкційного бетону класу В22,5 (М300). Роль незнімної опалубки та нижнього робочого настилу виконує високоміцний неоцинкований профільований лист марки Н1, який кріпиться до полиць сталевих балок Б1 за допомогою прямих фіксаторів та самонарізних гвинтів.
- Армування перекриття: Для сприйняття згинальних моментів та забезпечення монолітності диска перекриття у тіло плити вкладаються арматурні сітки та просторові каркаси зі сталі класу А1 (діаметрами 12–14 мм), зв'язані в єдину жорстку систему.

- Технологічні отвори: Усі прорізи для проходження ліфтових кабін (пасажирські ліфти на 1000 кг та 450 кг), сходових маршів кліток ЛК1, ЛК2, ЛК3 та вертикальних інженерних комунікацій (ВК, ОВ, ЕМ) обрамляються додатковою поздовжньою та поперечною арматурою згідно з розрахунком чергування тримальних ребер, що виключає послаблення диска перекриття.

Таке конструктивне рішення забезпечує абсолютну жорсткість будівлі у горизонтальній площині, високу вогнестійкість перекриття (не менше REI 90) та надійний захист адміністративних кабінетів від вібраційних і шумових впливів з боку виробничого цеху автомайстерні.

4.2.7 Підлоги

Конструктивні рішення підлог у будівлі автомайстерні розроблені відповідно до функціонального призначення приміщень, характеру та інтенсивності механічних і хімічних навантажень згідно з вимогами ДБН В.2.6-22:2001 «Улаштування покриттів підлог». Усі підлоги улаштовуються після повного завершення робіт із монтажу фундаментів, каркаса, підземних інженерних комунікацій (ВК, ЕМ) та закриття контуру будівлі.
У проєкті передбачено такі основні типи підлог за зонами об'єкта:

- Підлоги у виробничому цеху ремонту спецтехніки (зона ТО): Запроєктовані як надміцні промислові наливні підлоги по ґрунту. Конструкція складається з

ущільненого піщано-гравійного екрана, гідроізоляційної полімерної мембрани, шару екструдованого пінополістиролу (для теплоізоляції підлоги по периметру на ширину 1,5 м від зовнішніх стін) та тримальної монолітної залізобетонної плити товщиною 200 мм із бетону класу В25, армованої подвійною сіткою зі сталевої арматури класу А400С. Фінішний шар

виконаний із застосуванням сухого зміцнювача (топінгу) на основі корундового кварцу з подальшим покриттям лаком-силером. Така підлога є безпиловою, вогнестійкою, ударомiцною та абсолютно стійкою до впливу агресивних автомобільних рідин (мастил, бензину, електроліту).

- Підлоги в коридорах, ліфтових холах, санвузлах та душових АПК: Відповідно до детальних планів поверхів, у зонах із підвищеною вологістю та інтенсивним рухом персоналу (включаючи сходові клітки ЛК1, ЛК2, ЛК3) передбачено влаштування підлог із керамогранітної плитки з протиковзною матовою поверхнею. Плитка укладається на шар водостійкого клейового розчину по цементно-піщаній стяжці марки М150 товщиною 40 мм. У приміщеннях душових та санвузлів під стяжку додатково влаштовується обмазувальна гідроізоляція з будівельних полімерних мастик із заведенням на стіни на висоту 200 мм.
- Підлоги в адміністративних кабінетах та кімнатах ІТП: На відмітках +5,250, +9,450 та +13,650 у кабінетах інженерно-технічного персоналу та конференц-залах передбачено покриття зі зносостійкого комерційного лінолеуму (класу 34/43) або ламінату високої міцності. Покриття наклеюється на суцільну вирівняну поверхню цементної стяжки з попереднім улаштуванням звукоізоляційної підкладки, що забезпечує нормативний акустичний комфорт в офісній зоні автомайстерні.

4.2.8 Санітарно-побутові приміщення та вентиляційні канали

Відповідно до представлених архітектурно-планувальних рішень триповерхового адміністративно-побутового блоку автомайстерні, санітарно-гігієнічні вузли (санвузли, душові, роздягальні для робочого персоналу та ІТП) запроєктовані окремими капітальними приміщеннями на кожній відмітці (+5,250, +9,450 та +13,650), а не у вигляді збірних об'ємних сантехкабін. Це зумовлено специфікою промислового об'єкта та архітектурною сіткою колон каркаса.

- Конструктивне рішення стін та перегородок: Внутрішні огороджувальні стіни та розподільчі перегородки приміщень санвузлів і душових (зокрема приміщення 11, 12, 13, 47, 48) виконуються з повнотілої керамічної цегли марки М200 на цементно-піщаному розчині марки М75. Товщина перегородок становить 120 мм (в 1/2 цеглини). Використання вологостійкої керамічної цегли замість силікатної є обов'язковим для приміщень із вологим та мокрим режимами експлуатації відповідно до ДБН В.2.6-220:2017.
- Гідроізоляція та оздоблення: Для запобігання проникненню вологи крізь збірно-монолітне перекриття, на підлогах та стінах санвузлів і душових влаштовується суцільна обмазувальна полімерцементна або бітумно-емульсійна гідроізоляція із заведенням на вертикальні поверхні стін на висоту не менше 200 мм (у зоні душових сіток — на висоту 2,1 м). Фінішне оздоблення стін передбачено глазурованою керамічною плиткою, що забезпечує легке санітарне очищення та дезінфекцію.
- Вентиляція санітарних вузлів: З огляду на специфіку приміщень, природна вентиляція є недостатньою, тому проєктом передбачена примусова витяжна вентиляція. Видалення забрудненого повітря здійснюється безпосередньо з верхньої зони приміщень через витяжні дифузори (решітки), з'єднані з магістральними вертикальними вентиляційними шахтами та блоками каналів. Вентиляційні канали запроєктовані вбудованими у капітальні внутрішні цегляні стіни або виконуються у вигляді окремих вертикальних коробів із негорючих матеріалів (оцинкована сталь), які проходять крізь отвори в плитах перекриття товщиною 260 мм і виводяться вище рівня покрівлі з установкою дахових витяжних вентиляторів.

Приплив повітря в приміщення санвузлів здійснюється природним шляхом через підрізи у нижній частині вхідних дверей або за рахунок переточних декоративних решіток з об'єму суміжних коридорів.

4.2.9 Вікна, двері та ворота

Специфікація та конструктивне виконання віконних, дверних прорізів та в'їзних воріт автомайстерні підібрані відповідно до функціональних вимог приміщень, норм природного освітлення (ДБН В.2.5-28:2018) та жорстких вимог щодо енергоефективності й теплоізоляції огороджувальних конструкцій (ДБН В.2.6-31:2021).

- Віконні блоки: Запроєктовані за індивідуальними розмірами з енергоефективного п'ятикамерного металопластикового (ПВХ) або алюмінієвого профілю з двокамерними склопакетами, заповненими аргоном та покритими низькоемісійним енергозберігаючим напиленням (І-скло). У виробничому цеху вікна розташовані у верхньому ярусі стінових сендвіч-панелей для забезпечення рівномірного розсіяного освітлення робочих місць. Для додаткового верхнього світла та аерації (провітрювання) на покрівлі передбачено влаштування зенітних світлоаераційних ліхтарів зі світлопрозорим заповненням із багатошарового полікарбонату з автоматичним дистанційним приводом відкривання фрамуг.
- В'їзні ворота для спецтехніки: Оскільки в будівлю заїжджає великогабаритний транспорт, у виробничому цеху передбачено встановлення промислових підйомно-секційних воріт з електроприводом та вбудованою системою дистанційного керування. Полотно воріт виконане з утеплених сендвіч-панелей товщиною не менше 40 мм із пінополіуретановим наповненням та контурним гумовим ущільненням для мінімізації тепловтрат. Для захисту від холодного повітря в зимовий період над кожними воротами запроєктовані вертикальні або горизонтальні повітряно-теплові завіси.
- Зовнішні та евакуаційні двері: Запроєктовані металевими, утепленими, у протипожежному виконанні (класу EI 30 або EI 60) відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». Вони

встановлюються на виходах зі сходових кліток (ЛК1, ЛК2, ЛК3) та обладнуються пристроями самозачинення (доводжувачами) та системами швидкого відкривання «Антипаніка».

- Внутрішні двері адміністративно-побутового блоку: На відмітках +5,250, +9,450 та +13,650 в кабінетах ІТП, конференц-залах та побутових кімнатах прийняті сучасні глухі або частково засклені металопластикові (ПВХ) чи глухі МДФ-двері в ламінованому виконанні, стійкі до зношування. У приміщеннях санвузлів та душових встановлюються вологостійкі пластикові дверні блоки.
- Особливості монтажу: Кріплення віконних та дверних блоків у прорізах цегляних стін та перегородок здійснюється за допомогою оцинкованих монтажних анкерних пластин або дюбелів (не менше трьох штук на кожну сторону прорізу), з подальшим ретельним заповненням монтажних зазорів професійною поліуретановою піною. Зазор захищається ззовні паропроникною гідроізоляційною стрічкою, а зсередини — пароізоляційною стрічкою відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-79:2009 щодо монтажу віконних конструкцій. Кріплення вікон та воріт у прорізах огороджувальних сендвіч-панелей цеху виконується безпосередньо до елементів фахверку (додаткового сталевого каркаса) за допомогою спеціальних вузлів примикання з улаштуванням декоративних нащільників.

4.2.10 Покрівля та дах

Конструкція даху та покрівельного пирога будівлі автомайстерні запроєктована суміщеною (безгорищною), утепленою, з внутрішнім водовідведенням. Конструктивне рішення повністю задовольняє вимогам ДБН В.2.6-220:2017 «Покрівлі будівель і споруд» та забезпечує необхідний теплоопір для Черкаського регіону згідно з ДБН В.2.6-31:2021.

Несучою основою для покрівлі виробничого цеху є сталеві кроквяні ферми та прогони, по яких укладається тримальний профільований настил. Настил

монтується широкими полицями донизу. Поздовжнє з'єднання листів профнастилу між собою виконується за допомогою комбінованих заклепок із кроком 500 мм (на крайніх опорах — 2500 мм). До металевих прогонів настил кріпиться самонарізними гвинтами з ущільнювальними шайбами з EPDM-гуми.

Відповідно до детального робочого вузла покрівлі, влаштування захисно-декоративного та теплоізоляційного шарів («пирога покрівлі») виконується у такій послідовності (знизу вгору):

1. Заповнення пазів профнастилу: у місцях примикань та опор пази профільованого настилу заповнюються керамзитовим гравієм щільністю ϒ = 500 кг/м^3.
2. Пароізоляційний шар: наплавлювана або оклеювальна плівка пароізоляційна «ТехноНІКОЛЬ» за ТУ 5774-001-94384219-2007 для захисту утеплителя від дифузійної вологи з приміщень цеху.
3. Теплоізоляційний шар: негорючі мінераловатні плити підвищеної жорсткості марки «ТЕХНОРУФ 45» за ТУ 5762-043-17925162-2006 загальною товщиною 180 мм.
4. Ухилоутворювальний шар: відсипка з легкого сухого гравію (ϒ = 600 кг/м^3) для формування нормативного похилу покрівлі в бік водостічних воронок.
5. Збірна стяжка: два шари пласких азбестоцементних листів (АЦЛ) загальною товщиною 16–20 мм, які створюють жорстку основу під наплавлюваний килим.
6. Грунтувальний шар: суцільне покриття бітумним праймером «ТехноНІКОЛЬ №01» для забезпечення максимальної адгезії.
7. Нижній шар водоізоляційного килима: наплавлюваний рулонний матеріал марки «Уніфлекс ВЕНТ ЭПВ 3,5».

8. Верхній шар водоізоляційного килима: наплавлюваний рулонний матеріал марки «Техноеласт ЭКП 4,2» з крупнозернистою посипкою для захисту від сонячної радіації та атмосферних факторів.
9. Захисний фінішний шар: шар гравію товщиною 20 мм, втопленого в гарячу бітумну мастику.

Водовідведення з покрівлі: запроєктоване внутрішнім. Для збору води у занижених точках покрівлі (ендовах) встановлюються чавунні чи пластикові водостічні воронки з підігрівом діаметром 50 мм, підключені до внутрішньої зливової каналізації (ВК). Парапети та брандмауерні стіни даху захищаються дрібними покриттями з оцинкованої листової сталі.

4.2.11 Оздоблення та внутрішнє опорядження

Проєктні рішення щодо зовнішнього та внутрішнього оздоблення автомайстерні прийняті з урахуванням архітектурно-художніх вимог до сучасних промислово-цивільних об'єктів, санітарно-гігієнічних норм для зон обслуговування транспорту, а також вологостійкості та зносостійкості матеріалів.

Зовнішнє (фасадне) оздоблення:

- Виробничий цех: Зовнішні стіни з тришарових сендвіч-панелей не потребують додаткового оздоблення, оскільки мають стійке заводське захисно-декоративне полімерне покриття (за каталогом RAL). Колірне рішення підібрано відповідно до корпоративного стилю підприємства.
- Адміністративно-побутовий блок: Враховуючи наявність радіусного закруглення головного фасаду в осях 3–5 та велику площу скління ліфтових холів, оздоблення зовнішніх цегляних ділянок стін виконано за технологією «вентильованого фасаду» з облицюванням композитними алюмінієвими панелями або штукатурною системою «мокрий фасад» із використанням мінераловатного утеплювача та силікатно-силіконової декоративної штукатурки.

- Цокольна частина та крильця: Цоколь будівлі по всьому периметру, а також вхідні групи (ґанки, пандуси для маломобільних груп населення біля сходової клітки ЛК1) облицьовуються міцною, морозостійкою керамогранітною плиткою з шорсткою протиковзною поверхнею темно-сірого кольору.
- Металоконструкції: Всі відкриті елементи сталевого каркаса (фахверки, елементи обрамлення прорізів воріт та вікон, пожежні драбини) покриваються високоякісними антикорозійними емалями та вогнезахисними сумішами.

Внутрішнє опорядження приміщень: Внутрішні оздоблювальні роботи виконуються у строгій відповідності до відомості опорядження приміщень залежно від їхнього функціонального призначення та вологого режиму:

- Адміністративні кабінети та конференц-зали (відм. +5,250, +9,450, +13,650): Поверхні цегляних перегородок тинькуються цементно-вапняними сумішами, шпаклюються та фарбуються інтер'єрними акриловими або латексними водоемульсійними фарбами світлих тонів, стійкими до сухого та вологого очищення. Стеля — підвісна типу «Армстронг» зі світлодіодними панелями енергоефективного освітлення.
- Сходові клітки (ЛК1, ЛК2, ЛК3), ліфтові холи та коридори: Стіни тинькуються і покриваються зносостійкою декоративно-мозаїчною штукатуркою (типу «байрамікс») або фарбуються антивандальними акриловими фарбами на висоту 1,8 м від рівня підлоги, вище — водоемульсійне фарбування. Стеля — фарбування або підвісна система «Гріліато».
- Санітарно-побутові приміщення (санвузли, душові, гардеробні): Стіни та перегородки на всю висоту (або не менше ніж на 2,1 м у зонах душових сіток) облицьовуються глазурованою керамічною плиткою по попередньо влаштованій гідроізоляції. Стеля — підвісна вологостійка

(рейкова алюмінієва або з вологостійкого гіпсокартону ГКЛВ) з інтегрованою витяжною вентиляцією.

- Виробничий цех (зона ремонту та ТО): Внутрішні металеві поверхні сендвічпанелей залишаються в заводському виконанні світлого кольору для покращення коефіцієнта відбиття світла. Внутрішні капітальні цегляні стіни, що межують з цехом, тинькуються міцним цементно-піщаним розчином, загладжуються та фарбуються спеціальними масло- та бензостійкими емалями, що дозволяють регулярне миття стін за допомогою мийних апаратів високого тиску.

4.2.12 Інженерне обладнання

Інженерні мережі автомайстерні запроєктовані відповідно до чинних технологічних вимог, санітарних норм та ДБН щодо промислових підприємств:

- Водопостачання та водовідведення (ВК): Джерелом господарсько-питного та протипожежного водопостачання є міська водопровідна мережа м. Черкаси. Вільний напір у точці підключення становить 28 м, що є достатнім для безперебійної подачі води на всі три рівні адміністративно-побутового блоку (відмітки +5,250, +9,450 та +13,650). Внутрішні мережі запроєктовані з сучасних поліпропіленових (ПП) та металопластикових труб. Господарсько-побутові стічні води від санвузлів та душових (приміщення 11, 12, 13, 47) відводяться самопливом у міську каналізаційну мережу пластиковими трубами ПВХ діаметром 110–150 мм. Виробничі стічні води з цеху (дощові води з техніки, змиви підлоги) обов'язково проходять через локальні очисні споруди — пісковловлювачі та нафтосепаратори (сепаратори нафтопродуктів) перед скиданням у зливову каналізацію.
- Опалення: Джерелом теплопостачання є запроєктована модульна газова або твердопаливна котельня (чи індивідуальний тепловий пункт — ІТП). Теплоносій — вода з параметрами 80–60 °С. Для опалення

триповерхового адміністративно-побутового блоку (кабінети ІТП, коридори) застосовані сучасні біметалеві або сталеві панельні радіатори з терморегуляторами. Для опалення великого об'єму виробничого цеху (висота 8,0 м) запроєктована комбінована система: водяне опалення за допомогою високоефективних стельових випромінювальних панелей або повітряне опалення за допомогою автоматичних водяних опалювально-вентиляційних апаратів (вулканів). Трубопроводи виконуються з армованих поліпропіленових труб, що прокладаються приховано в стяжці підлоги.

- Вентиляція: У будівлі передбачена примусова припливно-витяжна вентиляція з механічним спонуканням. В адміністративній зоні встановлюються припливно-витяжні установки з рекуперацією тепла. У виробничому цеху ремонту спецтехніки запроєктована загальнообмінна вентиляція та місцеві відсмоктувачі (гнучкі шланги з газоочисними фільтрами), які одягаються безпосередньо на вихлопні труби тракторів та вантажівок під час діагностики двигунів. Повітроводи виконуються з тонколистової оцинкованої сталі.
- Електропостачання та освітлення: Джерелом є запроєктована комплектна трансформаторна підстанція (КТП) з двома трансформаторами потужністю по 400 кВА кожен. Внутрішнє та зовнішнє штучне освітлення об'єкта виконується виключно енергоефективними світлодіодними (LED) світильниками у промисловому та офісному виконанні. У виробничому цеху передбачено встановлення світильників із високим ступенем захисту від пилу та вологи (не менше IP65).
- Слабострумові мережі: Будівля повністю забезпечується сучасними системами зв'язку: високошвидкісним оптоволоконним інтернетом, цифровою телефонізацією, структурованою кабельною системою (СКС)

для комп'ютерних мереж, а також системою контролю та керування доступом (СККД) на входах і в ліфтових холах.

4.2.13 Протипожежні заходи

Відповідно до класу наслідків СС2 та вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», у проєкті реалізовано повний комплекс протипожежних рішень:

- Усі основні тримальні конструкції будівлі (металевий каркас, залізобетонні перекриття товщиною 260 мм, цегляні стіни сходів та ліфтів товщиною 300 мм) мають необхідну межу вогнестійкості. Сталеві балки Б1 та ферми покриття обробляються сертифікованими вогнезахисними інтумесцентними (що спучуються) фарбами або штукатурками для досягнення межі R60–R90.
- Навколо будівлі автомайстерні забезпечено круговий протипожежний проїзд шириною не менше 5,5 м для безперешкодного доступу пожежної техніки.
- Зовнішнє пожежогасіння передбачено від пожежних гідрантів, встановлених на кільцевій міській водопровідній мережі на відстані до 100 м від будівлі, з
- виставленням відповідних світловідбивних покажчиків. Внутрішнє пожежогасіння забезпечується системою пожежних кран-комплектів у вбудованих шафах, розміщених на кожному поверсі адміністративного блоку та в цеху.
- Шляхи евакуації забезпечуються через три окремі сходові клітки (ЛК1, ЛК2, ЛК3), які обладнані протипожежними дверима з доводжувачами та пристроями «Антипаніка». Двері на шляхах евакуації відкриваються строго за напрямком виходу з будівлі.
- Будівля обладнується автоматичною пожежною сигналізацією з димовими та тепловими датчиками, системою оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей (2-го або 3-го типу), а також системою

автоматичного димовидалення з виробничого цеху через зенітні ліхтарі на покрівлі. Ліфтові шахти обладнуються системою підпору повітря в разі пожежі.

4.2.14 Енергозберігаючі заходи

З метою мінімізації експлуатаційних витрат та виконання вимог ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель», у проєкті передбачено такі заходи:

1. Застосування високоефективного суцільного теплоізоляційного контуру будівлі: товщина мінераловатного утеплювача суміщеної покрівлі становить 180 мм, товщина стінових сендвіч-панелей із наповнювачем PUR/PIR — 150 мм.
2. Утеплення підлог по ґрунту екструдованим пінополістиролом по всьому периметру зовнішніх стін будівлі на ширину 1,5 метра.
3. Організація капітальних вхідних тамбурів на всіх евакуаційних та службових входах (біля сходових кліток) для виключення утворення містків холоду та прямого потрапляння морозного повітря.
4. Встановлення промислових швидкісних підйомно-секційних воріт у цеху з товщиною утеплених ламелей 40 мм та улаштуванням над ними автоматичних повітряно-теплових завіс, які відсікають холодне повітря під час заїзду спецтехніки.
5. Використання п'ятикамерних ПВХ-профілів вікон із двокамерними склопакетами, заповненими аргоном, та енергозберігаючим І-склом.
6. Впровадження припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією тепла (ефективність рекуператора не менше 75%), що дозволяє нагрівати припливне свіже повітря за рахунок тепла повітря, що видаляється з кабінетів.
7. Застосування виключно LED-освітлення з датчиками руху та присутності в коридорах і санвузлах АПК, що знижує витрати електроенергії на освітлення до 70%.

8. Встановлення термостатичних клапанів на всіх радіаторах опалення для автоматичного регулювання температури в приміщеннях залежно від погодних умов.

4.2.15 Експлікація приміщень

на отм. +0,000:

сумарна площа приміщень цього рівня становить 2055,96 м². Цей поверх є основним виробничо-технологічним вузлом будівлі, де зосереджені зони обслуговування та ремонту техніки, майстерні (слюсарна, точильна, ковальська), акумуляторна та зарядна дільниці, а також інженерно-технічні приміщення (ІТП, електрощитова та водомірний вузол).

№	Назва приміщення	Площа, м2	Категорія приміщення за вибухопожежною небезпекою
1	Ділянка стоянки та огляду мотовозів	1060,36	В2
2	Гараж для автомашин	167,0	В2
3	Комора мотодепо	32,61	В2
4	Контейнеромийка	14,94	Д
5	Індивідуальний тепловий пункт (ІТП)	65,8	Д
6	Інструментально-роздавальна комора	38,56	В4
7	Матеріальний склад і комора запчастин	96,35	В2
8	Слюсарно-механічна ділянка	73,34	Д
9	Комора прибиральниці та прибирального інвентарю	4,45	В4
10	Умивальня	3,45	—
11	Умивальня	2,91	—
12	Комора металу	20,93	Д
13	Точильно-шліфувальна ділянка	10,96	В4
14	Тамбур	16,61	—
15	Тамбур-шлюз	3,2	А
16	Зарядна	15,92	А
17	Електролітна	11,7	В2
18	Приміщення для зберігання кислот	7,45	В2
19	Тамбур	3,7	—
20	Кузня (кузнечна ділянка)	41,01	Г
21	Тамбур	6,48	—
22	Приміщення пересувного зварювального обладнання	12,0	Г
23	Електрозварювальна ділянка	28,17	Г
24	Електрощитова	24,0	В4

25	Приміщення водомірного вузла	6,96	Д
26	Тамбур	5,36	—
27	Коридор	154,16	—
28	Курильня	11,85	В4
29	Тамбур	8,07	—
30	Коридор	13,79	—
31	Ліфтовий хол	9,0	—
32	Тамбур	2,65	—
33	Тамбур	3,26	—
34	Сходова клітка	21,37	—
35	Сходова клітка	18,38	—
36	Сходова клітка	14,92	—
37	Ремонт акумуляторної батареї	16,24	В2
38	Санвузол чоловічий	6,28	—
39	Санвузол жіночий	1,77	—
—	Разом:	2055,96	

на отм. +5,250:

сумарна площа приміщень цього рівня становить 1029,77 м². Цей поверх є основним транспортно-побутовим вузлом, де зосереджені гардеробні кімнати, душові, вентиляційні камери та кімнати відпочинку локомотивних/ремонтних бригад.

Номер прим.	Найменування приміщення	Площа, м²	Кат. приміщення
1	Приміщення матеріально-технічної служби	52,80	Д
2	Кабінет начальника служби	17,36	Д
3	Вентприміщення 1	49,93	В
4	Тамбур	6,12	—
5	Вузлова СКС (північна)	21,54	В4
6	Інженерно-обчислювальний центр	35,22	В4
7	Вентприміщення 2	32,03	В
8	Кімната майстера мотовозного цеху	18,06	Д
9	Приміщення нарядної мотовозного цеху	26,16	Д
10	Кладова інженерно-обчислювального центра	11,51	В2
11	Кладова для прибиральних приладів	4,45	В4
12	Умивальня	3,45	—
13	Умивальня	4,68	—
14	Вентприміщення 3	31,60	В
15	Чоловічий гардероб спецодягу на 39 чол. (категорія 1В)	39,09	В2
16	Переддушова	4,84	—
17	Приміщення для сушки спецодягу	6,08	В2

18	Душева	9,90	—
19	Кладова чистого спецодягу	4,63	В2
20	Чоловічий гардероб домашнього одягу на 39 чол. (категорія 1В)	37,75	В2
21	Поміщення для миття спецодягу та спецвзуття	11,29	Д
22	Тамбур	3,09	—
23	Кладова брудного спецодягу	6,23	В2
24	Чоловічий гардероб спецодягу на 3 чол. (категорія 2В, 3Б)	15,90	В2
25	Переддушова	2,40	—
26	Душева чоловіча	3,33	—
27	Чоловічий гардероб домашнього одягу на 3 чол. (категорія 2В, 3Б)	17,36	В2
28	Кладова чистого спецодягу	6,34	В2
29	Тамбур	3,09	—
30	Вентприміщення 4	24,88	В
31	Архів	37,32	В2
32	Кімната відпочинку та прийому їжі локомотивних бригад	46,84	Д
33	Електрощитова	18,87	В4
34	Приміщення обігріву робочих	27,39	В2
35	Тунельно-дослідна випробувальна станція	40,82	В4
36	Тамбур	6,67	—
37	Диспетчерська гаража мотовозного цеху	19,33	Д
38	Коридор	156,10	—
39	Тамбур	5,13	—
40	Ліфтовий хол	9,00	—
41	Тамбур	2,82	—
42	Кладова брудного спецодягу	7,12	В2
43	Вентприміщення 5	20,44	В
44	Сходова клітка №3	21,39	—
45	Сходова клітка №1	18,48	—
46	Сходова клітка №2	18,48	—
47	Санвузол чоловічий	6,28	—
48	Санвузол жіночий	1,77	—
49	Тамбур	2,73	—
50	Тамбур	5,84	—
51	Вентприміщення 6	45,84	А
—	Разом:	1029,77	—

на отм. +9,450:
сумарна площа приміщень цього рівня становить 376,20 м². Рівень повністю відведений під розширений санітарно-побутовий блок (гардеробні та душові великої площі)

Номер прим.	Найменування приміщення	Площа, м²	Кат. приміщення
1	Приміщення чергового персоналу	15,45	В2
2	Кладова для прибиральних приладів	4,60	В4
3	Умивальня	3,46	—
4	Умивальня	2,91	—
5	Ліфтовий хол	9,00	—
6	Тамбур	1,62	—
7	Жіночий гардероб для домашнього й спецодягу	7,39	В2
8	Умивальня	1,36	—
9	Душева	1,89	—
10	Душева	3,15	—
11	Умивальня	2,94	—
12	Чоловічий гардероб домашнього й спецодягу	9,74	В2
13	Тамбур	2,25	—
14	Мужской гардероб домашньої й спецодягу	29,00	В2
15	Коридор	75,85	—
16	Кімната відпочинку та прийому їжі	46,63	В2
17	Сходова клітка	18,48	—
18	Вентпоміщення	17,93	В
19	Тамбур	3,20	—
20	Жіночий гардероб домашнього одягу	20,87	В2
21	Кладова чистого одягу	2,89	В4
22	Кімната особистої гігієни	3,24	Д
23	Переддушева	5,43	—
24	Душева	6,44	—
25	Жіночий гардероб спецодягу	17,55	В2
26	Тамбур	2,42	—
27	Кладова брудної спецодягу	4,34	В4
28	Тамбур	6,48	—
29	Приміщення для миття спецодягу й обуві	10,12	Д
30	Приміщення для сушки спецодягу	9,63	В2
31	Сходова клітка	21,39	—
32	С/У чоловічий	6,62	—
33	С/У жіночий	1,93	—
—	Разом:	376,20	—

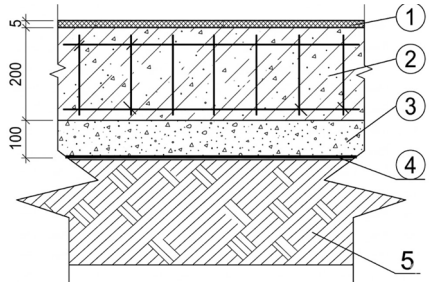
на отм. +13,650

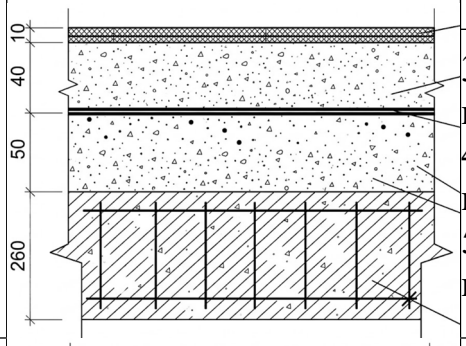
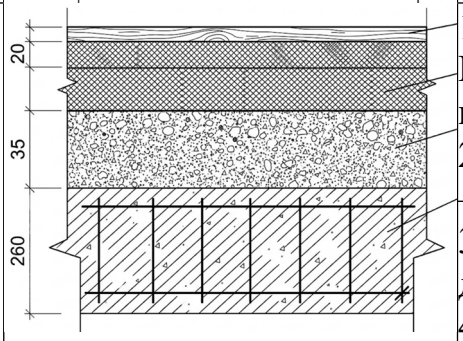
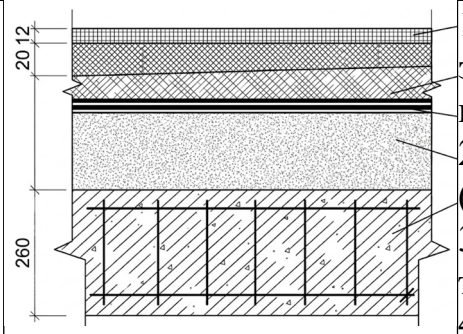
Сумарна площа приміщень розташовані адміністративні кабінети інженерів вищої ланки, великий зал становить 385,50 м². Тут засідань та архівні приміщення

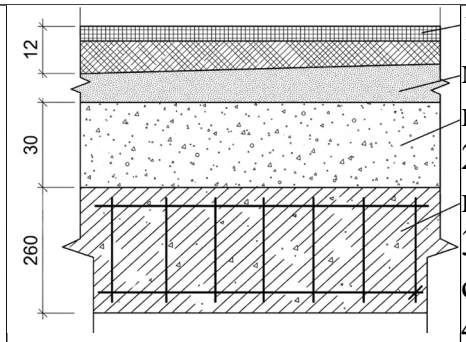
Номер прим.	Найменування приміщення	Площа, м²	Кат. приміщення
1	Кабінет начальника тунельно-дослідної та випробувальної станції	15,54	Д
2	Кладова для прибиральних приладів	4,60	Д
3	Умивальня	9,32	—
4	Умивальня	4,68	—
5	Ліфтовий хол	8,63	—
6	Вентприміщення 1	9,04	В
7	Електрощитова	10,08	В4
8	Кабінет для тех. навчання	38,13	Д
9	Коридор	75,86	—
10	Архів тунельно-дослідної та випробувальної станції	13,32	В2
11	Вентприміщення 2	32,58	В
12	Сходова клітка	18,48	—
13	Зал засідань	88,73	Д
14	Тамбур	6,48	—
15	Вентприміщення 3	20,09	В
16	С/У жіночий	1,93	—
17	Сходова клітка	21,39	—
18	С/У чоловічий	6,62	—
—	Разом:	385,50	—

4.2.16 Експлікація приміщень

Експлікація підлоги

Найменування приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги	Елементи підлоги та їх товщина
Виробничий цех (зона ТО і ремонту спецтехніки)	Бетонна промислова		1. Зміцнений корундовий шар (топінг) — 5 мм. 2. Бетонне покриття (плита з бетону В25, армована) — 200 мм. 3. Бетонний підстилаючий шар (підготовка з бетону В15) — 100 мм. 4. Гідроізоляційна мембрана. 5. Ущільнений ґрунт основи.

Санвузли, душові, переддушові, кімнати гігієни	Керамічна плитка		1 1. Керамічна плитка узорчата (протиковзна) — 10 мм. 2. Цементно-піщана стяжка М150 — ∂ = 40 мм. 3. Гідроізоляція на бітумній чи полімерній мастиці у 2 шари. 4. Легкий теплозвукоізоляційний шар по перекриттю — 50 мм. 5. Збірно-монолітна залізобетонна плита перекриття — 260 мм.
Кладові інвентаря, чистого та брудного спецодягу	Полімерна / Лита		1. Зносостійке покриття (лінолеум ПВХ або полімерне наливне покриття). 2. Вирівнювальна цементна стяжка — ∂ = 20 мм. 3. Збірна стяжка або легкий бетон для звукоізоляції — 35 мм. 4. Монолітна плита перекриття по сталевих балках Б1 — 260 мм.
Коридори, ліфтові холи, тамбури, сходові клітки	Мозаїчне / Керамогранітне покриття		1. Керамогранітна плитка високої зносостійкості (або мозаїчне покриття) — 12 мм. 2. Цементне стягування під ухил (де потрібно) — ∂ = 20 мм. 3. Гідроізоляція (в зонах тамбурів та холів). 4. Вирівнюючий звукоізоляційний шар. 5. Збірно-монолітне перекриття — 260 мм.

Адміністративні кабінети, кімнати ІТП, зали засідань, диспетчерські	Паркетне / Ламіноване покриття		1. Ламінат підвищеної комерційної міцності (або зносостійкий ковролін/паркет) — 10–15 мм. 2. Пружна звукоізоляційна підкладка. 3. Вирівнювальна цементно-піщана стяжка — ∂ = 30 мм. 4. Монолітна залізобетонна плита перекриття — 260 мм

4.2.17 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огороджувальних конструкцій

Призначення будівлі: автомайстерня для ремонту спецтехніки з вбудованими адміністративно-побутовими приміщеннями.

Розрахунок теплоізоляції огороджувальних конструкцій (стінових сендвіч-панелей) виробничого корпусу для міста Черкаси.

Місто Черкаси знаходиться в 1-ій температурній (кліматичній) зоні України згідно з ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель». Нормативне значення опору теплопередачі зовнішньої стіни для промислових та цивільних об'єктів у даній зоні складає:

$R_{о\,тр}$ = 4.00 (м^2*°С)/Вт

Конструкція зовнішньої стіни виробничого цеху прийнята у вигляді тришарової сендвіч-панелі заводського виготовлення загальною товщиною 150 мм:

Шари 1 та 3: Зовнішня та внутрішня захисні обшивки зі сталевого профільованого листа товщиною $\delta_1 = \delta_3 =$ 0.0006 м; коефіцієнт теплопровідності сталі $\lambda_1 = \lambda_3 =$ 58 Вт*(м*°С).

Шар 2: Внутрішній теплоізоляційний шар із високоефективного вогнестійкого пінополіуретану (PIR) товщиною δ_2 = 0.15 м; коефіцієнт теплопровідності матеріалу λ_2= 0.022 Вт*(м*°С).

Формула фактичного опору теплопередачі для заданої тришарової конструкції:

$$R_{\text{о}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$$

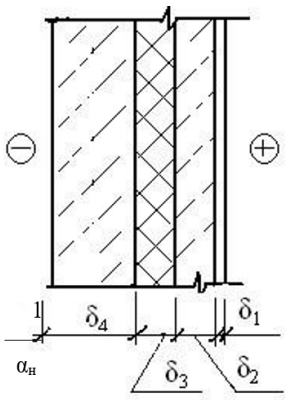


рис.4.2.17.1

Проводимо перевірочний розрахунок та знаходимо фактичний опір теплопередачі стіни ($R_{\text{о}}$)

$$R_{\text{о}} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}0006}{58} + \frac{0{,}15}{0{,}022} + \frac{0{,}0006}{58} + \frac{1}{23}$$

$R_{\text{о}} =$ = 0.115 + 0.00001 + 6.818 + 0.00001 + 0.043 = 7.02 м^2*°С/Вт. , де:

$\alpha_{\text{в}}$= 8.7 Вт/(м^2*°С) — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні стіни;

$\alpha_{\text{н}}$= 23 Вт/(м^2*°С) — коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни для зимових умов.

Зіставлення результатів:

$R_{\text{о}}$ = 7.02 ≥ $R_{\text{о тр}}$ = 4.00 (м^2*°С)/Вт

Режим експлуатації приміщення — нормальний

Зона вологості — суха (для м. Черкаси)
Проводимо перевірочний розрахунок та знаходимо фактичний опір теплопередачі стіни (R_o)
$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0006}{58} + \frac{0,15}{0,022} + \frac{0,0006}{58} + \frac{1}{23}$
$R_o =$ = 0.115 + 0.00001 + 6.818 + 0.00001 + 0.043 = 7.02 м^2*°C/Вт. , де:
$\alpha_в$= 8.7 Вт/(м^2*°C) — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні стіни;
$\alpha_н$= 23 Вт/(м^2*°C) — коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни для зимових умов.
Зіставлення результатів:
R_o = 7.02 ≥ $R_{o\ тр}$ = 4.00 (м^2*°C)/Вт
Режим експлуатації приміщення — нормальний
Зона вологості — суха (для м. Черкаси)

Найменування шару	γ, кг/м³	δ, м	λ, Вт/(м · °C)	S, Вт/(м² · °C)	R, (м² · °C)/Вт	D
1.Внутрішня сталева обшивка	7850	0,0006	58,00	124,0	0,00001	0,001
2.Утеплювач пінополіуретан (PIR)	40	0,1500	0,022	0,38	6,81818	2,591
3.Зовнішня сталева обшивка	7850	0,0006	58,00	124,0	0,00001	0,001

де у таблиці прийнято:

ϒ — густина (щільність) матеріалу шару;
∂ — товщина шару конструкції;
ƛ — розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу;
S — розрахунковий коефіцієнт теплозасвоєння матеріалу;
R — термічний опір окремого шару, що визначається за формулою R = ∂/ƛ
D — теплова інерція шару, що визначається за формулою D = R*S

4.2.18 Розрахунок ізоляції повітряного шуму одношарової плоскої огороджувальної конструкції

Постановка задачі: Необхідно визначити відповідність вимогам ДБН В.1.1-31:2013 щодо звукоізоляції внутрішньої міжкімнатної перегородки в адміністративно-побутовому блоці автомайстерні. Перегородка розділяє робочі кабінети інженерно-технічного персоналу (ІТП) на відмітках +5,250, +9,450 та +13,650. Конструкція виконана зі звичайної повнотілої глиняної цегли товщиною b = 120 мм (0,12 м) із щільністю ϒ = 1800 кг/м^3, поштукатуреної з обох боків цементно-піщаним розчином товщиною по 15 мм (ϒ = 1600 кг/м^3).

1. Визначення поверхневої щільності конструкції (m):

Поверхнева щільність визначається як сума мас цегляної кладки та двох шарів штукатурки:

$m = (\Upsilon_{цегли} * b_{цегли}) + 2*(\Upsilon_{шт} * b_{шт})$

m = (1800*0,12) + 2*(1600*0,015) = 216 + 48 = 264 кг/м^2

2. Побудова частотної характеристики звукоізоляції:

Згідно з методикою ДБН В.1.1-31:2013, для конструкцій із поверхневою щільністю від 200 до 400 кг/м² частотна характеристика визначається координатами переломних точок B та C.

Координати точки В:
Частота $f_{В}$ (залежно від товщини конструкції): $f_{В}$ = 220 Гц
Звукоізоляція Rв (залежно від поверхневої щільності m):
Rв = 23*lg(m) - 19 = 23*lg(264) - 19 = 23*2,421 - 19 = 36,7 = 37 Дб
Координати точки С:
Частота $f_{С}$ =8 * $f_{В}$ = 8*220 = 1760 Гц
Звукоізоляція Rc = Rв + 25 = 37 + 25 = 62 Дб
На основі отриманих координат будується розрахункова крива звукоізоляції: від 100
Гц до частоти $f_{В}$ нахил становить 4,5 Дб/октаву; між точками В та С— 7,5 Дб/октаву; вище частоти $f_{С}$ характеристика йде горизонтально.
3. Визначення індексу ізоляції повітряного шуму (Rw):
Для визначення індексу Rw проведено зіставлення розрахованих значень звукоізоляції на середньогеометричних частотах окатавних смуг із нормативною оціночною кривою згідно з ДБН В.1.1-31:2013.

Частота, Гц	Розраховане значення звукоізоляції, Дб	Нормативна оціночна крива ДБН, Дб	Несприятливі відхилення (якщо розрахункове < норми), Дб
100	33,0	33,0	0
125	34,2	36,0	-1,8
160	35,5	39,0	-3,5
200	36,8	42,0	-5,2
250	38,4	45,0	-6,6

320	41,2	48,0	-6,8
400	44,0	51,0	-7,0
500	46,8	52,0	-5,2
630	49,6	53,0	-3,4
800	52,4	54,0	-1,6
1000	55,2	54,0	0
1250	58,0	54,0	0
1600	60,8	54,0	0
2000	62,0	53,0	0
2500	62,0	52,0	0
3150	62,0	52,0	0

4. Оцінка результатів:

Сума всіх несприятливих відхилень становить: 1,8 + 3,5 + 5,2 + 6,6 + 6,8 + 7,0 + 5,2 + 3,4 + 1,6 = 41,1 Дб.

Згідно з ДБН В.1.1-31:2013, нормативна крива зміщується вгору або вниз (кроком в 1 Дб) доти, доки сума несприятливих відхилень не стане максимально близькою до нормативного обмеження у 32,0 Дб, але не перевищуватиме його.

При зміщенні оціночної кривої вниз на 1 Дб сума несприятливих відхилень зменшується і становить 28,2 Дб, що є меншим за нормативні 32,0 Дб.

Таким чином, фактичний індекс ізоляції повітряного шуму перегородки становить:

Rw = 45 - 1 = 44 Дб

Зіставлення з нормативами:

Відповідно до таблиці 1 ДБН В.1.1-31:2013, нормативне значення індексу ізоляції повітряного шуму для перегородок без дверей між робочими кабінетами ІТП та загальними коридорами становить:

Rw н = 43 Дб
Порівняння результатів:
Rw = 44 Дб ≥ Rw н = 43 Дб
Висновок: Внутрішня міжкімнатна перегородка АПК автомайстерні з повнотілої цегли товщиною 120 мм, за рахунок додаткової ваги двостороннього штукатурного шару та загальної поверхневої щільності 264 кг/м^2, повністю задовольняє вимогам ДБН В.1.1-31:2013 щодо захисту від шуму і забезпечує необхідний акустичний комфорт для інженерно-технічного персоналу підприємства.

4.3 Конструктивні рішення

Конструктивна схема будівлі автомайстерні для ремонту та технічного обслуговування спецтехніки прийнята каркасною, з чітким розділенням на два блоки: одноповерховий великопрогонний виробничий цех та триповерховий адміністративно-побутовий корпус (АПК).
Виробничий цех (зона ТО і ремонту):

- Конструктивна схема — повний сталевий каркас. Поперечна жорсткість і стійкість забезпечуються защемленням сталевих колон у фундаменти та системою жорстких дисків покриття. Поздовжня жорсткість забезпечується встановленням вертикальних і горизонтальних зв'язків по колонах та фермах покриття.
- Колони — сталеві двотаврові колонні профілі (по типу 30К або аналоги), що кріпляться до монолітних залізобетонних фундаментів стаканного типу за допомогою анкерних болтів.
- Несучі конструкції покриття — сталеві кроквяні ферми (прогоном 18 або 24 м) з гнутих зварних профілів прямокутного перерізу та сталеві балки покриття.
- Стінове огородження — навісні тришарові сендвіч-панелі заводського виготовлення товщиною 150 мм з ефективним утеплювачем (PIR/PUR),

які кріпляться до елементів фахверка та колон за допомогою самонарізних гвинтів.

Адміністративно-побутовий корпус (АПК, відмітки +5,250, +9,450, +13,650):

- Конструктивна схема — рамно-зв'язковий каркас. Просторова жорсткість триповерхового блока забезпечується спільною роботою вертикальних тримальних елементів (колон та капітальних цегляних стін сходових кліток ЛК1, ЛК2, ЛК3 і ліфтових шахт, що виконують роль ядер жорсткості) та жорстких горизонтальних дисків перекриття.
- Перекриття та покриття АПК — збірно-монолітна залізобетонна плита товщиною 260 мм, яка влаштовується по головних і другорядних сталевих балках (у тому числі по балках Б1). Таке рішення дозволило виконати складне радіусне закруглення головного фасаду в осях 3–5 та забезпечити нормативну звукоізоляцію між побутовими приміщеннями й кабінетами ІТП.
- Внутрішні стіни та перегородки — капітальні стіни ліфтів та сходових кліток виконані з повнотілої керамічної цегли М120 товщиною 380–250 мм. Міжкімнатні перегородки кабінетів — цегляні товщиною 120 мм, що забезпечує індекс ізоляції повітряного шуму Rw = 44 Дб, що повністю задовольняє вимогам ДБН.

Інженерно-геологічні умови та захисні заходи для м. Черкаси:
Майданчик будівництва розташований у м. Черкаси. Територія належить до безпідробітних, проте характеризується нормативними для даного регіону геологічними процесами (можливість підтоплення або наявність слабких ґрунтів в основі). Проєктом передбачено такі захисні та конструктивні заходи:

- Улаштування надійної гідроізоляції підземних конструкцій (фундаментів, приямків) штукатурними або обмазувальними бітумно-полімерними мастиками у 2 шари.

- Організація жорсткого монолітного залізобетонного поясу по периметру цегляних стін АПК на кожному поверсі для запобігання нерівномірним осадкам будівлі.
- Антикорозійний та вогнезахисний захист усіх сталевих елементів каркасу (колон, балок Б1, ферм) спеціальними сумішами та інтумесцентними фарбами для забезпечення нормативної межі вогнестійкості R60–R90 (відповідно до класу наслідків СС2).
- Влаштування по периметру будівлі асфальтобетонного відмощення шириною 1,5 м по піщано-гравійній підготовці для відведення поверхневих дощових вод від фундаментів.

4.3.1 Збір навантажень на поперечну раму

На поперечні рами діють такі види навантажень:

- навантаження від власної ваги несучих металоконструкцій;
- постійне навантаження від покриття, перекриття (у блоці в осях Д–Ж) та стінового огородження;
- снігове навантаження на покриття;
- вітрове навантаження на будівлю;
- корисне навантаження на покриття та перекриття будівлі, що приймається залежно від призначення запроєктованої будівлі.

4.3.2 Постійне навантаження на конструкції рам і власна вага несучих конструкцій

Таблиця 4.3.2.1 - Постійне навантаження на ригель рами

№	Постійне навантаження на ригель рами	Нормативная нагрузка (кН/м2)	γ_{fm}	Расчетная нагрузка (кН/м2)
1	- профільований настил із заповненням пазів керамзитовим гравієм 500 кг/м³;	0,55	1,2	0,66
2	- плівка пароізоляційна ТехноНіколь	0,17	1,2	0,0114
3	950 кг/м³;	0,162	1,2	0,1944
4	- мінераловатний утеплювач 90 кг/м³ і товщиною 180 мм;	0,072	1,2	0,072
5	- ухилоутворювальний шар із гравію 600 кг/м³;	0,06	1,2	0,072
6	-збірна стяжка з двох шарів АЦЛ	0,024	1,3	0,0312
7	(азбестоцементних листів) товщиною 16-20 мм;	0,082	1,1	0,092
8	-праймер бітумний 600 кг/м³;	0,12	1,2	0,144
9	-одоізоляційний килим у 2 шари ТехноЕласту 600 кг/м³; -захисний шар із гравію, втопленого в бітумну мастику 600 кг/м³;	0,276	1,05	0,414

	-прогони			
	Разом	$g_н$= 1,516		$g_р$ =1,691

Постійне навантаження:

q{p} = g^p*B = 1,691*6 = 10,146 кН/м

Вузлове навантаження:

G = g^p*d = 1,691*1,5 = 10,146*1,5 = 15,2 кН

Таблиця 4.3.2.2 - Постійне навантаження на колони рами

Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кН/м²	γ_f	Розрахункове навантаження, кН/м²
Тришарова стінова панель зі сталевим облицюванням товщиною 180 мм STALROCK MAX	0,183	1,1	0,201

Таблиця 4.3.2.3 - Постійне навантаження на перекриття

Матеріал	Розподілене навантаження (кПа)	Об'ємна вага (т/м³)	Товщина (м)	γ_f
Керамічна плитка	-	1,8	0,012	1,1

Матеріал	Розподілене навантаження (кПа)	Об'ємна вага (т/м³)	Товщина (м)	γ_f
Цементно-піщаний розчин	-	1,8	0,03	1,3
Важкий бетон на гравії або щебені	-	2,4	0,13	1,1
Поліетиленова плівка товщиною 0,2 мм	0,001	-	-	1,2
Н60-845-0,8	0,097	-	-	1,05

- Експлуатаційне (нормативне) навантаження: 3,9 кН/м²
- Граничне (розрахункове) навантаження: 4,392 кН/м²
- Погонне навантаження при кроці рами **В = 6 м**
- Експлуатаційне навантаження: 23,4 кН/м
- Граничне навантаження: 26,35 кН/м

4.3.3 Снігове навантаження

Снігове навантаження на конструкції покриття приймається згідно з вимогами ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування».

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на 1м довжини ригеля рами визначається за формулою:

S = Υ_{fm}*S0*c*μ*c_e*c_{alt}* B, де:

- Υ_{fm} - коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження (табл. 8.1 ДБН В.1.2-2:2006), що приймається залежно від заданого середнього періоду повторюваності, який для об'єктів масового будівництва може прийматися рівним установленому строку експлуатації. Відповідно до додатка В ДБН В.1.2-2:2006 для виробничих будівель орієнтовний строк експлуатації становить Т = 60 років. Отже, коефіцієнт Υ_{fm}= 1,04;

- S0 - характеристичне значення снігового навантаження – дод. Е (п. 8.5 ДБН В.1.2-2:2006) для м. Черкаси (IV сніговий район), S0 = 1,4 кН/м²;
- с - коефіцієнт, що приймається за п. 8.6 ДБН В.1.2-2:2006, с = 1;
- μ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні землі до снігового навантаження на покриття (згідно з п.п. 8.7 і 8.8), μ = 1;
- c_e - коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі (п. 8.9), се = 1;
- c_{alt} - коефіцієнт географічної висоти, згідно з п. 8.10, при Н < 500 м приймається c_{alt} = 1;
- В - крок поперечних рам, В = 6 м.

Отже:
S = 1,04*1,4*1*1*1*1*6 = 8,736 кН/м.

- Вузлове навантаження при кроці (панелі ферми) 1,5 м:

S=8.736*1,5=13,1кН

- Вузлове навантаження при кроці (панелі ферми) 0,75 м:

S=8.736*0,75=6,55кН

4.3.4 Вітрове навантаження

Вітрове навантаження на конструкції рами приймається згідно з вимогами ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування».
Граничне розрахункове значення вітрового навантаження на 1 п.м. довжини рами визначаємо за формулою:
$\boldsymbol{w = \gamma_{fm} \cdot w_0 \cdot c}$ · В, де:

- $\boldsymbol{\gamma_{fm}}$- коефіцієнт надійності за граничним значенням вітрового навантаження (табл. 9.1 ДБН В.1.2-2:2006) при орієнтовному строку експлуатації Т = 60 років приймається fm = 1,04;
- $\boldsymbol{w_0 = 0}$,47кН/м^2 характеристичне значення вітрового навантаження – дод. Е (п. 9.6 ДБН В.1.2-2:2006) для м. Черкаси (III вітровий район), W0 = 0,5 кН/м²;
- $\boldsymbol{c = c_{aer} \cdot c_h \cdot c_{alt} \cdot c_{rel} \cdot c_{dir} \cdot c_d}$ — аеродинамічний коефіцієнт, що визначається за додатком И ДБН В.1.2-2:2006 залежно від форми споруди (вертикальні поверхні та поверхні, що відхиляються від вертикальних не більше ніж на 15°) і напрямку дії вітрового навантаження:
- для навітряного боку (активний тиск) с = +0,8;
- для підвітряного боку (пасивний тиск / відсмоктування) с = -0,5;
- c_{aer}- коефіцієнт висоти споруди, що враховує збільшення вітрового навантаження залежно від висоти конструкції та типу навколишньої місцевості, що визначається за рис. 9.2 ДБН В.1.2-2:2006. Будівництво

ведеться в типі місцевості IV — міські площі, на яких принаймні 15% поверхні зайняті будівлями, що мають середню висоту, яка перевищує;

- $c_{\boldsymbol{h}}$- коефіцієнт географічної висоти, згідно з п. 9.10, при H < 500 м приймається;
- $c_{\boldsymbol{rel}} = \mathbf{1,0}$ - коефіцієнт рельєфу будівельного майданчика;
- $c_{\boldsymbol{dir}} = \mathbf{1,0}$ - коефіцієнт напрямку, що враховує нерівномірність вітрового навантаження за напрямком вітру;
- $c_{\boldsymbol{d}} = \mathbf{1,0}$ - коефіцієнт динамічності, що враховує пульсаційну складову вітрового навантаження;
- B - крок поперечних рам, B = 6 м.

Отже, на висоті 5 м
при активному тиску вітру (c = +0,8):
$w^5_{\text{акт}} = 1{,}035 \cdot 0{,}47 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 6 = 1{,}408\text{кН/м}$
при пасивному тиску вітру (c = -0,5):

$w^5_{пас} = -w^5_{акт} \cdot 0{,}75 = -1{,}056 кН/м$

На висоті 7,3 м:

при активному тиску вітру (с = +0,8):

$w^{7,3}_{акт} = -1{,}8397 кН/м$

при пасивному тиску вітру (с = -0,5):

$w^{7,3}_{пас} = -1{,}378 кН/м$

На висоті 8,9 м:

при активному тиску вітру (с = +0,8):

$w^{8,9}_{акт} = 1{,}035 \cdot 0{,}47 \cdot 0{,}912 \cdot 0{,}8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 6 = 2{,}14 кН/м$

при пасивному тиску вітру (с = -0,5):

$w^{8,9}_{пас} = -w^{8,9}_{акт} \cdot 0{,}75 = -1{,}602 кН/м$

4.3.5 Вибір методу розрахунку та розрахунок поперечної рами

Розрахунок поперечної рами виконується на комп'ютері з використанням програмного комплексу «SCAD-Group» у плоскій постановці.

Розрахунок рам від кожного виду завантаження виконується окремо з подальшим визначенням розрахункових сполучень зусиль (РСЗ).

Нижче у табличній формі наведено розрахункові сполучення зусиль для кожного елемента поперечної рами та зусилля, що необхідні для розрахунку найбільш навантаженого фундаменту.

Таблиця 2.4 – Розрахункові сполучення зусиль для колон та балок покриття рами

Одиниці виміру: кН, м.

Параметри вибірки:

Список вузлів/елементів: 11, 12, 66, 67
Список факторів: всі

"Нові РСЗ" з автоматичним вибором коефіцієнтів					
Елемент	Перерiз	Значення			Формула
		N	M	Q	
Колонна 1					
11	1	-140,58	-23,96	11,8	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
Колонна 2					
1	1	-235,93	-11,35	-3,51	L1+L2+0.9*L4
Колонна 3					
3	1	-282,84	-14,93	5,93	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
Колонна 4					
5	1	223,83-	-28,51	-8,92	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
Колонна 5					
8	1	-268,3	11,46	-2,54	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
Колонна 6					
13	1	-99,98	24,31	-8,9	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4

Розрахунок колони №2
Визначаємо розрахункові довжини колони. Для нижньої частини у площині рами коефіцієнт розрахункової довжини становить
$\boldsymbol{l_{ef1} = \mu_1 \cdot l_1}$,

знаходимо за ДБН В.2.6-198:2014 залежно від параметрів p та n, що визначаються за формулами:

$$n_1 = n_2 = \frac{I_{s1} l_c}{I_c l_1} = \frac{6320 \cdot 530}{17970 \cdot 600} = 0.31$$

$$p_1 = p_2 = \frac{I_{i1} l_c}{I_c l_1} = \frac{6320 \cdot 420}{17970 \cdot 600} = 0.25$$

$$p = \frac{2k(p_1 + p_2)}{k+1} = 0.83$$

$$n = \frac{k(n_1 + n_2)}{k+1} = 0.51$$

моменти інерції перерізів і довжини ділянок колони;

Коефіцієнт приведення розрахункової довжини для нижньої частини колони знайдемо за формулою:

$$\mu = \frac{(p + 0.63)\sqrt{n + 0.28}}{\sqrt{pn(p + 0.9) + 0.1n}} = 1.46$$

Отже, розрахункова довжина для нижньої частини колони дорівнює:

$l_{ef1} = 1.46 \cdot 950 = 1387см$;

з площини рами(μ = 1):

$l_{y2} = 950см$

Підбираємо прокатний переріз нижньої частини колони.

Переріз верхньої частини колони — з прокатного широкополого двотавра висотою 300 мм.

Визначаємо орієнтовну необхідну площу перерізу за формулою:

$A_{тр} = \frac{N}{R_y} \cdot \left(1{,}25 + 2{,}2 \cdot \frac{\ell_x}{h}\right) = \frac{235.93 \cdot 10}{230} \cdot \left(1{,}25 + 2{,}2 \cdot \frac{4{,}8}{30}\right) = 16.4см^2$, де

R_y – розрахунковий опір сталі С235, для якоїR_y = 230МПа;

N - поздовжнє зусилля, що виникає в нижній частині колони;

e_x – ексцентриситет поздовжньої сили;

h – висота верхньої частини колони.

За сортаментом підбираємо необхідний переріз двотавра: №26К1; h = 252,4мм; b = 260мм; d = 7мм; t = 11мм; A = 75,5см^2; m = 59,3кг; J_x = 933, см^4; W_x = 739см^3; i_x = 11,1см; J_y = 3220см^4; W_y = 248см^3; i_y = 6,53 см.

Визначаємо гнучкість стрижня колони у площині та поза площиною рами:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef1}}{i_x} = \frac{1387}{11{,}1} = 124{,}95 \ ; \quad \overline{\lambda_x} = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 124{,}95 \cdot \sqrt{\frac{230}{2{,}06 \cdot 10^5}} = 4{,}18 \ ;$$

$$\lambda_y = \frac{l_{y2}}{i_y} = \frac{950}{6{,}53} = 145{,}48$$

Коефіцієнт впливу форми перерізу приймають η

$$\frac{A_f}{A_w} = \frac{b \cdot t}{h_w \cdot d} = \frac{260 * 11}{220{,}4 * 7} = 1{,}85;$$

$м_{efx} = \eta \cdot m_x = 1.74 * 0.49 = 0.853$

$m_x = \ell \cdot \frac{A}{W_c} = 4{,}8 \cdot \frac{75{,}5}{739} = 0{,}49.$ $\quad \overline{\lambda} = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 124{,}95 \cdot \sqrt{\frac{230}{2{,}06 \cdot 10^5}} = 4{,}18$

$\eta = (1{,}9 - 0{,}1m) - 0.02(6 - m)\overline{\lambda} = (1.9 - 0.1 * 0.49) - 0.02(6 - 0.49) = 1.74$

$\phi_e = 0.329$

Перевіряємо стійкість колони в площині дії моменту:

$$\sigma_X = \frac{\gamma_n \cdot N}{\phi_e \cdot A} = \frac{0{,}95 \cdot 235{,}93}{0{,}329 \cdot 75{,}5} = 90{,}2\text{МПа} \prec \gamma_c \cdot R_y = 230\text{МПа}$$

Перевіряємо стійкість верхньої частини колон з площини дії моменту. Попередньо визначаємо значення коефіцієнтів m_x та с:

$$m_x = \frac{M'_x A}{N W_x} = \frac{5.675 \cdot 75.5}{235.93 \cdot 739} = 2.4$$

$$\text{c} = \beta/(1 + \alpha m_x) = 1.487/(1 + 0.7 \cdot 2.4) = 0.555$$

$$\alpha = 0.7;$$

$$\beta = \sqrt{\frac{\phi_c}{\phi_y}} = \sqrt{\frac{0.628}{0.284}} = 1.487$$

$$\lambda_\text{c} = 3{,}14\sqrt{\frac{\text{E}}{R_y}} = 93.97,$$

$$\phi_c = 1 - (0.073 - 5.53\frac{R_y}{E})\bar{\lambda}_c\sqrt{\bar{\lambda}_c} = 0.628$$

$$\bar{\lambda}_\text{c} = \lambda\sqrt{\frac{R_y}{E}} = 93.97\sqrt{\frac{230}{2.06 \cdot 10^5}} = 3.14$$

$$\bar{\lambda}_\text{y} = \lambda\sqrt{\frac{R_y}{E}} = 145{,}48\sqrt{\frac{230}{2.06 \cdot 10^5}} = 4{,}86$$

$$\phi_\text{y} = 1 - (0{,}073 - 5{,}53\frac{R_y}{E})\bar{\lambda}\sqrt{\bar{\lambda}} = 0.284$$

Перевіряємо стійкість стрижня колони з площини дії моменту:

$$\sigma_y = \frac{\gamma_n \cdot N}{\text{c} \cdot \phi_\text{y} \cdot A} = \frac{0{,}95 \cdot 235.93 \cdot 10^7}{0{,}555 \cdot 0{,}284 \cdot 75.5} = 188.34\text{МПа} \prec \gamma_\text{c} \cdot R_y = 230\text{МПа}$$

Місцева стійкість стінок і полиць заздалегідь забезпечена.

Перевірка міцності позацентрово стиснутих стрижнів при значенні приведеного ексцентриситету m1 ≤ 20 не потрібна.

Таким чином, міцність, загальна стійкість верхньої частини колони та місцева стійкість її елементів забезпечені.

Перетин нижньої частини колони складений зварний висотою 300 мм.

Необхідна площа перетину:

$A_{тр} = 16{,}4см^2$

Визначаємо переріз колони, враховуючи співвідношення

$\frac{h_{ef}}{t_w} = 60...120.$

$\frac{b_{ef}}{t_f} = 30\sqrt{\frac{210}{R_y}} = 28.7.$

$\frac{b_{ef}}{l_2} \geq 0.05...0.03.$

І приймаємо конструктивні вимоги: $t_w =$ 8 мм, $t_f =$20 мм

$b_f = \frac{A_{tp} - A_w}{2t_f} = \frac{16.4 - 26 * 0.8}{2 * 2} = 180$ мм

Приймаємо переріз стінки 8×260 мм і полиці 20×180 мм. Тоді

$A = 0{,}8 \cdot 26 + 2 \cdot 2 \cdot 18 = 92{,}8см^2$

Знаходимо геометричні характеристики обраного перерізу:

$I_x = \frac{t_w h_w{}^3}{12} + 2A_f(\frac{h}{2} - \frac{t_f}{2})^2 = \frac{0.8 * 26^3}{12} + 2 * 2 * 18(\frac{30}{2} - \frac{2}{2})^2 = 17372см^4$

$I_y = \frac{2t_f b_f{}^3}{12} + \frac{t_w{}^3 h_w{}^3}{12} = \frac{2 * 2 * 18^3}{12} + \frac{0.8^3 * 26^3}{12} = 1944 + 750 = 2694см^4$

$W_x = \frac{2I_x}{h} = \frac{2 * 17372}{30} = 1158см^3$

$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{17372}{92.8}} = 13.7$ см

$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{2694}{92.8}} = 5{,}4$ см

Визначаємо гнучкість та умовну гнучкість стрижня колони у площині та поза площиною рами:

$\lambda_x = \frac{l_{ef1}}{i_x} = \frac{1387}{13.7} = 101.2$

$\overline{\lambda_x} = \lambda_x\sqrt{\frac{R_y}{E}} = 101.2\sqrt{\frac{230}{2.06 * 10^5}} = 3.38$

$\lambda_y = \frac{l_{y1}}{i_y} = \frac{530}{5.4} = 98{,}1$

$\overline{\lambda_y} = \lambda_y\sqrt{\frac{R_y}{E}} = 98{,}1\sqrt{\frac{230}{2.06 * 10^5}} = 3{,}27$

Для перевірки стійкості нижньої частини колони в площині дії моменту попередньо знайдемо зведений ексцентриситет:

$$m_{efx} = \eta \frac{M}{N} \cdot \frac{A}{W_x} = 1.33 \frac{11.35}{235.93} \cdot \frac{92.8}{1158} = 5.12$$

$$\eta = 1.4 - 0.02\bar{\lambda}_x = 1.4 - 0.02 * 3.38 = 1.33$$

$$\phi_e = 0.173$$

Перевіряємо стійкість нижньої частини колони з площини дії моменту.

$$\text{c} = \frac{\beta}{1 + \alpha m_x} = \frac{1}{1 + 0.745 * 1.9} = 0.414$$

$$\beta = 1\ ,\ \alpha = 0.65 + 0.05 m_x = 0.65 + 0.05 * 1.9 = 0.745$$

$$m_x = \frac{M'_x A}{N W_x} = \frac{5675 * 92.8}{235.93 * 1158} = 1.9$$

Перевіряємо стійкість стрижня колони з площини дії моменту

$$\sigma_y = \frac{\gamma_n N}{c \phi_y A} = \frac{0.95 * 235.93}{0.414 * 0.569 * 92.8} = 102.52 \leq 230 \text{ МПа}$$

$$\phi_y = 0.569$$

Перевіряємо локальну стійкість полиць і стінок колони заданого перерізу. Стійкість полиць колони забезпечена:

$$(b_f/2)/t_f = \frac{18}{2 * 2} = 4.5 \leq (0.36 + 0.1\bar{\lambda}) \sqrt{\frac{E}{R_y}} = (0.36 + 0.1 * 3.38) \sqrt{\frac{2.06 * 10^5}{230}} = 20.9$$

Щоб перевірити локальну стійкість стінки, знайдемо

$$\sigma_{\text{x}} = \frac{N}{A} + \frac{M}{I_x} y_c = \frac{235.93 \cdot 10^3}{92.8} + \frac{11.35 \cdot 10^3}{17372} \cdot \frac{26}{2} = 110.35 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{\text{x1}} = \frac{N}{A} - \frac{M}{I_x} y_p = \frac{235.93 \cdot 10^3}{92.8} - \frac{11.35 \cdot 10^3}{17372} \cdot \frac{26}{2} = -59.5 \text{ МПа}$$

$$\alpha = \frac{\sigma_x - \sigma_{x1}}{\sigma_x} = \frac{110.35 - (-59.5)}{110.35} = 1.54$$

$$\tau = \frac{Q}{h \cdot t} = \frac{3.51 \cdot 10^3}{26 \cdot 0.8} = 16.9 \text{ МПа}$$

Величина $\alpha \geq 1$, тому перевіряємо локальну стійкість стінки:

$$\frac{h_{ef}}{t} = \frac{26}{0.8} = 32 \leq 4.35 \sqrt{\frac{(2\alpha - 1)E}{\sigma\left(2 - \alpha + \sqrt{\alpha^2 + 4\beta^2}\right)}} \leq 3.8 \sqrt{\frac{E}{R_y}}$$

$$\frac{h_{ef}}{t} = \frac{26}{0.8} = 32 \leq 4.35 \sqrt{\frac{(2 * 1.54 - 1)2.06 * 10^5}{110.35\left(2 - 1.54 + \sqrt{1.54^2 + 4 * 0.43^2}\right)}} = 181 \leq 3.8 \sqrt{\frac{E}{R_y}} = 114$$

$\beta = 1.4(2\alpha - 1)\tau/\sigma = 1.4(2 * 1.54 - 1)16.9/110.35 = 0.43$
$m_x = 1.9 \leq 20$, перевірка міцності не потрібна, оскільки вона заздалегідь забезпечена.
Таким чином, міцність, загальна стійкість нижньої частини колони та локальна стійкість її елементів забезпечені.
Розрахунок колони №4
Визначаємо розрахункові довжини колони. Для нижньої частини від площини рами дорівнює:
$l_{ef1} = \mu_1 \cdot l_1$, де
Коефіцієнт μ1 визначаємо згідно з ДБН 6.2.6-163:2010
залежно від параметрів p та n, що обчислюються за формулами:

$$n_1 = \frac{I_{s1} l_c}{I_c l_1} = \frac{6320 \cdot 530}{17970 \cdot 600} = 0.31$$

$$n_2 = \mathrm{p}_2 = \frac{I_{s2} l_c}{I_c l_1} = \frac{6320 \cdot 950}{17970 \cdot 1200} = 0.02$$

$$p_1 = \frac{I_{i1} l_c}{I_c l_1} = \frac{6320 \cdot 420}{17970 \cdot 600} = 0.25$$

$$p = \frac{2k(p_1 + p_2)}{k + 1} = 0{,}45$$

$n = \frac{k(n_1 + n_2)}{k + 1} = 0{,}28$, де
J1, J2 та l1, l2 – моменти інерції перерізів і довжини ділянок колони;
Коефіцієнт приведення розрахункової довжини для нижньої частини колони обчислюємо за формулою:

$$\mu = \frac{(p + 0.63)\sqrt{n + 0.28}}{\sqrt{pn(p + 0.9) + 0.1n}} = 1.8$$

Отже, розрахункова довжина для нижньої частини колони дорівнює:
$l_{ef1} = 1.8 \cdot 950 = 1710см$
з площини рами (μ = 1):
$l_{y2} = 950см$
Підбираємо прокатний переріз нижньої частини колони.
Переріз верхньої частини колони — з прокатного широкополого двотавра висотою 300 мм.
Визначаємо орієнтовну необхідну площу перерізу за формулою:
$A_{тр} = \frac{N}{R_y} \cdot \left(1{,}25 + 2{,}2 \cdot \frac{\ell_x}{h}\right) = \frac{223{,}83 \cdot 10}{230} \cdot \left(1{,}25 + 2{,}2 \cdot \frac{7{,}85}{30}\right) = 17{,}8см^2$, де
R_y – розрахунковий опір сталі С235, для якоїR_y = 230МПа;
N - поздовжнє зусилля, що виникає в нижній частині колони;
e_x – ексцентриситет поздовжньої сили;
h – висота верхньої частини колони.
За сортаментом підбираємо необхідний переріз двотавра: №30К1; h = 295,6мм; b = 300мм; d = 8,5мм; t = 13,5мм; A = 107см^2; m = 83,7кг; J_x = 17970см^4; W_x = 1220см^3; i_x = 13см; J_y = 6080см^4; W_y = 405см^3; i_y = 7,55 см.
Визначаємо гнучкість стрижня колони у площині та поза площиною рами:
$\lambda_x = \frac{l_{ef1}}{i_x} = \frac{1710}{13{,}5} = 126$, $\overline{\lambda_x} = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 126 \cdot \sqrt{\frac{230}{2{,}06 \cdot 10^5}} = 4{,}2$,
$\lambda_y = \frac{l_{y2}}{i_y} = \frac{950}{7{,}55} = 125{,}8$
Коефіцієнт впливу форми перерізу приймають η від
$\frac{A_f}{A_w} = \frac{b \cdot t}{h_w \cdot d} = \frac{300 \cdot 13{,}5}{268{,}6 \cdot 8{,}5} = 1{,}8;$
$м_{efx} = \eta \cdot m_x = 1.72 * 0.69 = 1{,}18 m_x = \ell \cdot \frac{A}{W_c} = 7{,}85 \cdot \frac{107}{1220} = 0{,}69.$ $m_x = \ell \cdot \frac{A}{W_c} = 7{,}85 \cdot \frac{107}{1220} = 0{,}69$
$\eta = (1{,}9 - 0{,}1m) - 0.02(6 - m)\overline{\lambda} = (1.9 - 0.1 * 0.69) - 0.02(6 - 0.69) = 1{,}72$
$\phi_e = 0.299$
Перевіряємо стійкість колони в площині дії моменту:
$\sigma_X = \frac{\gamma_n \cdot N}{\phi_e \cdot A} = \frac{0{,}95 \cdot 223{,}8}{0{,}299 \cdot 107} = 66{,}5МПа \prec \gamma_c \cdot R_y = 230МПа$
Коефіцієнт впливу форми перерізу приймають η від
$\frac{A_f}{A_w} = \frac{b \cdot t}{h_w \cdot d} = \frac{300 \cdot 13{,}5}{268{,}6 \cdot 8{,}5} = 1{,}8;$
$м_{efx} = \eta \cdot m_x = 1.72 * 0.69 = 1{,}18$
$m_x = \ell \cdot \frac{A}{W_c} = 7{,}85 \cdot \frac{107}{1220} = 0{,}69.$ $m_x = \ell \cdot \frac{A}{W_c} = 7{,}85 \cdot \frac{107}{1220} = 0{,}69$
$\eta = (1{,}9 - 0{,}1m) - 0.02(6 - m)\overline{\lambda} = (1.9 - 0.1 * 0.69) - 0.02(6 - 0.69) = 1{,}72$
$\phi_e = 0.299$
Перевіряємо стійкість колони в площині дії моменту:

$$\sigma_X = \frac{\gamma_n \cdot N}{\phi_e \cdot A} = \frac{0{,}95 \cdot 223{,}8}{0{,}299 \cdot 107} = 66{,}5\text{МПа} \prec \gamma_c \cdot R_y = 230\text{МПа}$$

Перевіряємо стійкість верхньої частини колон з площини дії моменту. Попередньо визначаємо значення коефіцієнтів m_x та с:

$$m_x = \frac{M'_x A}{N W_x} = \frac{25{,}2 \cdot 107}{223{,}8 \cdot 1220} = 0{,}9$$

$$c = \beta/(1 + \alpha m_x) = 1.215/(1 + 0.7 \cdot 0{,}9) = 0.745$$

$$\alpha = 0.7;$$

$$\beta = \sqrt{\frac{\phi_c}{\phi_y}} = \sqrt{\frac{0.628}{0.424}} = 1.215$$

$$\lambda_c = 3{,}14\sqrt{\frac{E}{R_y}} = 93.97,$$

$$\phi_c = 1 - (0.073 - 5.53\frac{R_y}{E})\bar{\lambda}_c\sqrt{\bar{\lambda}_c} = 0.628$$

$$\bar{\lambda}_c = \lambda\sqrt{\frac{R_y}{E}} = 93.97\sqrt{\frac{230}{2.06 \cdot 10^5}} = 3.14$$

$$\bar{\lambda}_y = \lambda\sqrt{\frac{R_y}{E}} = 125{,}8\sqrt{\frac{230}{2.06 \cdot 10^5}} = 4{,}2$$

$$\phi_y = 1 - (0{,}073 - 5{,}53\frac{R_y}{E})\bar{\lambda}\sqrt{\bar{\lambda}} = 0.424$$

Перевіряємо стійкість стрижня колони з площини дії моменту:

Місцева стійкість стінок і полиць заздалегідь забезпечена.

Перевірка міцності позацентрово стиснутих стрижнів при значенні приведеного ексцентриситету m1 ≤ 20 не потрібна.

Таким чином, міцність, загальна стійкість верхньої частини колони та місцева стійкість її елементів забезпечені.

Перетин нижньої частини колони складений зварний висотою 300 мм.

Необхідна площа перетину:

$\mathrm{A_{тр}} = 16{,}4\text{см}^2$

Визначаємо переріз колони, враховуючи співвідношення

$\frac{h_{ef}}{t_w} = 60\ldots120.$

$\frac{b_{ef}}{t_f} = 30\sqrt{\frac{210}{R_y}} = 28.7.$

$\frac{b_{ef}}{l_2} \geq 0.05\ldots0.03.$

І приймаємо конструктивні вимоги: t_w =8 мм t_f = 20 мм

$b_f = \frac{A_{tp} - A_w}{2t_f} = \frac{16.4 - 26 * 0.8}{2 * 2} = 180\text{мм}$

Приймаємо переріз стінки 8×260 мм і полиці 20×180 мм. Тоді

$\mathrm{A} = 0{,}8 \cdot 26 + 2 \cdot 2 \cdot 18 = 92{,}8\text{см}^2$

Знаходимо геометричні характеристики обраного перерізу:

$I_x = \frac{t_w {h_w}^3}{12} + 2A_f(\frac{h}{2} - \frac{t_f}{2})^2 = \frac{0.8 * 26^3}{12} + 2 * 2 * 18(\frac{30}{2} - \frac{2}{2})^2 = 17372\text{см}^4$

$I_\mathrm{y} = \frac{2t_f {b_f}^3}{12} + \frac{{t_w}^3 {h_w}^3}{12} = \frac{2 * 2 * 18^3}{12} + \frac{0.8^3 * 26^3}{12} = 1944 + 750 = 2694\text{см}^4$

$W_x = \frac{2I_x}{h} = \frac{2 * 17372}{30} = 1158\text{см}^3$

$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{17372}{92.8}} = 13.7\text{см}$

$i_\mathrm{y} = \sqrt{\frac{I_\mathrm{y}}{A}} = \sqrt{\frac{2694}{92.8}} = 5{,}4\text{см}$

Визначаємо гнучкість та умовну гнучкість стрижня колони у площині та поза площиною рами:

$\lambda_x = \frac{l_{ef1}}{i_x} = \frac{1387}{13.7} = 101.2$

$\overline{\lambda_\mathrm{x}} = \lambda_\mathrm{x}\sqrt{\frac{R_y}{E}} = 101.2\sqrt{\frac{230}{2.06 * 10^5}} = 3.38$

$\lambda_y = \frac{l_{y1}}{i_y} = \frac{530}{5.4} = 98{,}1$

$\overline{\lambda_y} = \lambda_y\sqrt{\frac{R_y}{E}} = 98{,}1\sqrt{\frac{230}{2.06 * 10^5}} = 3{,}27$

Для перевірки стійкості нижньої частини колони в площині дії моменту попередньо знайдемо зведений ексцентриситет:

$m_{efx} = \eta\frac{M}{N} \cdot \frac{A}{W_x} = 1.33\frac{11.35}{235.93} \cdot \frac{92.8}{1158} = 5.12$

$\eta = 1.4 - 0.02\overline{\lambda_x} = 1.4 - 0.02 * 3.38 = 1.33$

$\phi_e = 0.173$

Перевіряємо стійкість нижньої частини колони з площини дії моменту.

$$c = \frac{\beta}{1 + \alpha m_x} = \frac{1}{1 + 0.745 * 1.9} = 0.414$$

$$\beta = 1 \quad \alpha = 0.65 + 0.05 m_x = 0.65 + 0.05 * 1.9 = 0.745$$

$$m_x = \frac{M'_x A}{N W_x} = \frac{5675 * 92.8}{235.93 * 1158} = 1.9$$

Перевіряємо стійкість стрижня колони щодо площини дії моменту

$$\sigma_y = \frac{\gamma_n N}{c \phi_y A} = \frac{0.95 * 235.93}{0.414 * 0.569 * 92.8} = 102.52 \leq 230 \text{МПа}$$

$$\phi_y = 0.569$$

Перевіряємо локальну стійкість полиць і стінок колони заданого перерізу. Стійкість полиць колони забезпечена:

$$(b_f/2)/t_f = \frac{18}{2 * 2} = 4.5 \leq (0.36 + 0.1\bar{\lambda}) \sqrt{\frac{E}{R_y}} = (0.36 + 0.1 * 3.38) \sqrt{\frac{2.06 * 10^5}{230}} = 20.9$$

Щоб перевірити локальну стійкість стінки, знайдемо

$$\sigma_x = \frac{N}{A} + \frac{M}{I_x} y_c = \frac{235.93 \cdot 10^3}{92.8} + \frac{11.35 \cdot 10^3}{17372} \cdot \frac{26}{2} = 110.35 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{x1} = \frac{N}{A} - \frac{M}{I_x} y_p = \frac{235.93 \cdot 10^3}{92.8} - \frac{11.35 \cdot 10^3}{17372} \cdot \frac{26}{2} = -59.5 \text{МПа}$$

$$\alpha = \frac{\sigma_x - \sigma_{x1}}{\sigma_x} = \frac{110.35 - (-59.5)}{110.35} = 1.54$$

$$\tau = \frac{Q}{h \cdot t} = \frac{3.51 \cdot 10^3}{26 \cdot 0.8} = 16.9 \text{МПа}$$

Величина $\alpha \geq 1$, тому перевіряємо локальну стійкість стінки:

$$\frac{h_{ef}}{t} = \frac{26}{0.8} = 32 \leq 4.35 \sqrt{\frac{(2\alpha - 1)E}{\sigma\left(2 - \alpha + \sqrt{\alpha^2 + 4\beta^2}\right)}} \leq 3.8 \sqrt{\frac{E}{R_y}}$$

$$\frac{h_{ef}}{t} = \frac{26}{0.8} = 32 \leq 4.35 \sqrt{\frac{(2 * 1.54 - 1) 2.06 * 10^5}{110.35\left(2 - 1.54 + \sqrt{1.54^2 + 4 * 0.43^2}\right)}} = 181 \leq 3.8 \sqrt{\frac{E}{R_y}} = 114$$

$$\beta = 1.4(2\alpha - 1)\tau/\sigma = 1.4(2 * 1.54 - 1)16.9/110.35 = 0.43$$

Оскільки $m_x = 1.9 \le 20$ перевірка міцності не потрібна, оскільки вона заздалегідь забезпечена.

Таким чином, міцність, загальна стійкість нижньої частини колони та місцева стійкість її елементів забезпечені.

З ряду причин обираємо колону складеного перерізу.

Виконаємо розрахунок основи колони.

Матеріал основи – сталь марки С235.

Розрахунковий опір при t=20 - 40 мм;

Розрахункові зусилля: N = -235,93 кН, М = 11,35 кНм.

Приймаємо для фундаменту клас бетону В15.

Визначення розмірів опорної плити в плані

Ширина опорної плити

Довжина плити Lпл=400 мм

Визначення товщини опорної плити

Крайові напруження в бетоні фундаменту під опорною плитою становлять:

$$\sigma \frac{N}{B_{pl}L_{pl}} \frac{6M}{B_{pl}L_{pl}^2} \frac{235,9,3}{0,32 * 0,4} \frac{6 \cdot 11,35}{0,32 \cdot 0,4^2}_{max} ;$$

$$\sigma_{min} = \frac{N}{B_{pl}L_{pl}} - \frac{6M}{B_{pl}L_{pl}^2} = -\frac{402,25}{0,32 * 0,4} - \frac{6 \cdot 25,44}{0,32 \cdot 0,4^2} = 0,161 МПа;$$

Згинальний момент в опорній плиті:

- на ділянці 1, що спирається на 2 ребра:

(b/a) >2, отже α=0,125, згідно з

таблицею 6.8 «Металеві конструкції – елементи конструкцій В.В. Горьова»

На консольній ділянці 1:

$$M1=\frac{\sigma 2_{max}}{2\frac{6,12 \cdot 7^2 * 10^{-1}}{2}} кНсм$$

- на ділянці 2:

M1=β1×σ1×l2= 0,125*6,12*52*10-1=2,03кНсм

- на ділянці 3, що спирається на 3 канта:

M1=α1×σ1×l2= 0,125*6,12*92*10-1=6,2кНсм

Товщину опорної плити визначаємо за максимальним моментом:

$$t_{\text{пл}} = \sqrt{\frac{6\text{M}_{\text{мах}}}{R_y \cdot \gamma_c}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 11{,}35}{230}} = 1{,}98\text{см}.$$

Приймаємо $t_{\text{пл}} = 2\text{см}$.

Розрахунок траверси

У розрахунковій схемі траверсу зображуємо у вигляді двоконсольної балки, шарнірно опертої на пояси колони. В якості навантаження в стиснутій зоні під плитою приймаємо опір (тиск) з боку фундаменту, що збирається з вантажної площі (по одній траверсі з кожної половини ширини плити):

Визначення зусиль у зварних швах:

$$N_W = \frac{M}{2h_{кол}} + \frac{N}{4} = \frac{11{,}35}{2*0{,}3} + \frac{235{,}93}{4} = 142{,}96кН$$

У зоні розтягування – зусилля в анкерних болтах:

$$z = \frac{M - Na}{y} = \frac{11{,}35 - 235{,}93*0{,}053}{0{,}353} = 11{,}67кН$$

Необхідна площа болта:

$$A = \frac{z}{bR_b\gamma_c} = \frac{11{,}67}{25 * 150} = 0{,}003\text{см}$$

З одного боку встановлюються 2 болти М26. Площа становить 3,24 см²

Висота траверси $h = \frac{N_w}{\beta_f R_{wf} \gamma_{wf} k_f} = \frac{142{,}96 * 10}{0{,}6 * 205 * 0{,}9} = 14\text{см} \leq 85\beta_f k_f = 45{,}9\text{см}$

Приймаємо висоту траверси 14 см.

4.3.6 Розрахунок кроквяної ферми

Розрахунок ферми виконуємо на комп'ютері з використанням програмного комплексу «SCAD-Group» у плоскій формі. Нижче у табличній формі наведено розрахункові комбінації зусиль для елементів ферми, необхідні для розрахунку.

Розрахункова схема ферми.

Результати розрахунку

«Нові РСУ» з автоматичним вибором коефіцієнтів

Одиниці вимірювання: T, м.
Параметри вибірки:
Список вузлів/елементів: 43–65
Список факторів: N

«Нові РСУ» з автоматичним вибором коефіцієнтів			
Елемент	Перетин	Значення	Формула
		N	
43	1	-4,514	L1+L2+0.9*L4
43	1	-8,932	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
43	1	-4,904	L1+L2
43	2	-4,514	L1+L2+0.9*L4
43	2	-8,932	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
43	2	-4,904	L1+L2
43	3	-4,514	L1+L2+0.9*L4
43	3	-8,932	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
43	3	-4,904	L1+L2
44	1	6,632	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
44	1	3,026	L1+L2+0.9*L5
44	1	3,5	L1+L2
44	2	6,632	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
44	2	3,026	L1+L2+0.9*L5
44	2	3,5	L1+L2
44	3	6,632	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
44	3	3,026	L1+L2+0.9*L5
44	3	3,5	L1+L2
45	1	11,107	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
45	1	5,629	L1+L2+0.9*L5
45	1	6,1	L1+L2
45	2	11,107	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
45	2	5,629	L1+L2+0.9*L5
45	2	6,1	L1+L2
45	3	11,107	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
45	3	5,629	L1+L2+0.9*L5
45	3	6,1	L1+L2
46	1	5,363	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
46	1	2,435	L1+L2+0.9*L5
46	1	2,903	L1+L2
46	2	5,363	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
46	2	2,435	L1+L2+0.9*L5
46	2	2,903	L1+L2
46	3	5,363	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4

«Нові РСУ» з автоматичним вибором коефіцієнтів			
Елемент	Перетин	Значення	Формула
		N	
46	3	2,435	L1+L2+0.9*L5
46	3	2,903	L1+L2
47	1	19,301	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
47	1	10,898	L1+L2+0.9*L5
47	1	11,065	L1+L2
47	2	19,301	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
47	2	10,898	L1+L2+0.9*L5
47	2	11,065	L1+L2
47	3	19,301	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
47	3	10,898	L1+L2+0.9*L5
47	3	11,065	L1+L2
48	1	-0,165	L1+L2+0.9*L4
48	1	-0,77	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
48	1	-0,248	L1+L2
48	2	-0,165	L1+L2+0.9*L4
48	2	-0,77	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
48	2	-0,248	L1+L2
48	3	-0,165	L1+L2+0.9*L4
48	3	-0,77	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
48	3	-0,248	L1+L2
49	1	-0,165	L1+L2+0.9*L4
49	1	-0,77	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
49	1	-0,248	L1+L2
49	2	-0,165	L1+L2+0.9*L4
49	2	-0,77	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
49	2	-0,248	L1+L2
49	3	-0,165	L1+L2+0.9*L4
49	3	-0,77	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
49	3	-0,248	L1+L2
50	1	-5,623	L1+L2+0.9*L4
50	1	-10,395	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
50	1	-5,746	L1+L2
50	2	-5,623	L1+L2+0.9*L4
50	2	-10,395	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
50	2	-5,746	L1+L2
50	3	-5,623	L1+L2+0.9*L4
50	3	-10,395	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
50	3	-5,746	L1+L2
51	1	-5,623	L1+L2+0.9*L4
51	1	-10,395	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5

«Нові РСУ» з автоматичним вибором коефіцієнтів			
Елемент	Перетин	Значення	Формула
		N	
51	1	-5,746	L1+L2
51	2	-5,623	L1+L2+0.9*L4
51	2	-10,395	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
51	2	-5,746	L1+L2
51	3	-5,623	L1+L2+0.9*L4
51	3	-10,395	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
51	3	-5,746	L1+L2
52	1	-5,285	L1+L2+0.9*L4
52	1	-9,803	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
52	1	-5,447	L1+L2
52	2	-5,285	L1+L2+0.9*L4
52	2	-9,803	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
52	2	-5,447	L1+L2
52	3	-5,285	L1+L2+0.9*L4
52	3	-9,803	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
52	3	-5,447	L1+L2
53	1	-5,285	L1+L2+0.9*L4
53	1	-9,803	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
53	1	-5,447	L1+L2
53	2	-5,285	L1+L2+0.9*L4
53	2	-9,803	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
53	2	-5,447	L1+L2
53	3	-5,285	L1+L2+0.9*L4
53	3	-9,803	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
53	3	-5,447	L1+L2
54	1	1,388	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
54	1	0,47	L1+L2+0.9*L5
54	1	0,648	L1+L2
54	2	1,388	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
54	2	0,47	L1+L2+0.9*L5
54	2	0,648	L1+L2
54	3	1,388	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
54	3	0,47	L1+L2+0.9*L5
54	3	0,648	L1+L2
55	1	-9,304	L1+L2+0.9*L4
55	1	-16,391	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
55	1	-9,333	L1+L2
55	2	-9,297	L1+L2+0.9*L4
55	2	-16,384	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
55	2	-9,327	L1+L2

«Нові РСУ» з автоматичним вибором коефіцієнтів			
Елемент	Перетин	Значення	Формула
		N	
55	3	-9,291	L1+L2+0.9*L4
55	3	-16,377	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
55	3	-9,32	L1+L2
56	1	12,659	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
56	1	7,188	L1+L2+0.9*L4
56	1	7,217	L1+L2
56	2	12,656	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
56	2	7,185	L1+L2+0.9*L4
56	2	7,214	L1+L2
56	3	12,652	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
56	3	7,182	L1+L2+0.9*L4
56	3	7,211	L1+L2
57	1	-5,047	L1+L2+0.9*L4
57	1	-8,902	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
57	1	-5,076	L1+L2
57	2	-5,044	L1+L2+0.9*L4
57	2	-8,898	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
57	2	-5,073	L1+L2
57	3	-5,04	L1+L2+0.9*L4
57	3	-8,894	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
57	3	-5,069	L1+L2
58	1	5,177	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
58	1	2,938	L1+L2+0.9*L4
58	1	2,968	L1+L2
58	2	5,175	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
58	2	2,936	L1+L2+0.9*L4
58	2	2,966	L1+L2
58	3	5,173	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
58	3	2,934	L1+L2+0.9*L4
58	3	2,964	L1+L2
59	1	-0,809	L1+L2+0.9*L4
59	1	-1,432	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
59	1	-0,838	L1+L2
59	2	-0,807	L1+L2+0.9*L4
59	2	-1,43	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
59	2	-0,836	L1+L2
59	3	-0,805	L1+L2+0.9*L4
59	3	-1,428	L1+L2+0.9*L3+0.9*L5
59	3	-0,835	L1+L2
60	1	-1,268	L1+L2+0.9*L5

«Нові РСУ» з автоматичним вибором коефіцієнтів			
Елемент	Перетин	Значення	Формула
		N	
60	1	-2,324	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
60	1	-1,27	L1+L2
60	2	-1,271	L1+L2+0.9*L5
60	2	-2,327	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
60	2	-1,273	L1+L2
60	3	-1,274	L1+L2+0.9*L5
60	3	-2,33	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
60	3	-1,276	L1+L2
61	1	6,07	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
61	1	3,398	L1+L2+0.9*L5
61	1	3,4	L1+L2
61	2	6,072	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
61	2	3,4	L1+L2+0.9*L5
61	2	3,402	L1+L2
61	3	6,074	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
61	3	3,402	L1+L2+0.9*L5
61	3	3,404	L1+L2
62	1	-5,503	L1+L2+0.9*L5
62	1	-9,792	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
62	1	-5,505	L1+L2
62	2	-5,508	L1+L2+0.9*L5
62	2	-9,797	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
62	2	-5,51	L1+L2
62	3	-5,513	L1+L2+0.9*L5
62	3	-9,802	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
62	3	-5,515	L1+L2
63	1	-1,53	L1+L2
63	1	-2,84	L1+L2+L3
63	2	-1,529	L1+L2
63	2	-2,839	L1+L2+L3
63	3	-1,527	L1+L2
63	3	-2,837	L1+L2+L3
64	1	-1,536	L1+L2+0.9*L5
64	1	-2,846	L1+L2+L3
64	1	-1,536	L1+L2
64	2	-1,534	L1+L2+0.9*L5
64	2	-2,844	L1+L2+L3
64	2	-1,534	L1+L2
64	3	-1,533	L1+L2+0.9*L5
64	3	-2,843	L1+L2+L3

«Нові РСУ» з автоматичним вибором коефіцієнтів			
Елемент	Перетин	Значення	Формула
		N	
64	3	-1,533	L1+L2
65	1	-1,535	L1+L2+0.9*L5
65	1	-2,714	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
65	1	-1,535	L1+L2
65	2	-1,533	L1+L2+0.9*L5
65	2	-2,712	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
65	2	-1,533	L1+L2
65	3	-1,531	L1+L2+0.9*L5
65	3	-2,71	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
65	3	-1,531	L1+L2

Підбір перерізу елементів ферми

Розглянемо елемент верхнього поясу з максимальним розрахунковим стискаючим зусиллям N = 193,01 кН. Визначаємо орієнтовну необхідну площу перерізу елемента

$$\boldsymbol{A_{\text{тр}} = \frac{N}{\phi_{\min}\ R_y} = \frac{193{,}01}{0{,}75 \cdot 240 \cdot 10^3} = 10{,}18\text{см}^2}$$

φ_{min} =0,75 – орієнтовне значення коефіцієнта поздовжнього згину. φ = 0,7 ÷ 0,8.

Приймаємо гнутий замкнутий квадратний профіль 70х5 з такими характеристиками:

A = 63,71см^2 $i_x = i_y$ = 2,1см

Перевірка перерізу:

$$\frac{\sigma}{R_y \gamma_c} = \frac{N}{\varphi_{\min} \cdot A\text{Ry}\gamma_c} \le 1$$

де - min – коефіцієнт поздовжнього вигину відносно осі x або y, найменший з них, визначається залежно від гнучкості

$$\lambda_X = \frac{\ell_{efx}}{i_x} \le [\lambda]$$

де - [λ] – гранична гнучкість стиснутих елементів [λ] = 180 – 60 · ,

$\alpha = \frac{N}{A \cdot R_y \cdot \gamma_c}$, але не менш α = 0,5

ℓ_{efx} - розрахункова довжина верхнього поясу ферми у площині та поза площиною

ℓ_{efx} = 240см

$$\alpha = \frac{193{,}01}{0{,}747 \cdot 14 \cdot 240 \cdot 0{,}95} = 0{,}5$$

$[\lambda] = 180 - 60 \cdot 0{,}5 = 150 > 71$

$$\lambda_x = \lambda_y = \frac{150}{2{,}1} = 71 < [\lambda] = 150 \rightarrow \varphi_y = 0{,}747 \rightarrow \varphi_{min}$$

$$\frac{\sigma}{R_y \gamma_c} = \frac{193{,}01 * 0{,}95 * 10}{0{,}747 \cdot 14 * 240} = 0{,}7 < 1$$

Стійкість і міцність стиснутих стрижнів верхнього поясу забезпечено.

Опорний розкос.

Усилие N = -163,8кН.

L_{efx}=170см

Визначаємо орієнтовну необхідну площу перерізу елемента

$$\boldsymbol{A_{тр} = \frac{\gamma_п N}{\phi_{min} R_y} = \frac{0{,}95 * 163{,}8}{0{,}75 \cdot 240 \cdot 10^3} = 8{,}6 см^2}$$

φ_{min} = 0,75 - орієнтовне значення коефіцієнта поздовжнього згину**.** φ = 0,7 ÷ 0,8.

Приймаємо гнутий замкнутий квадратний профіль 60**x**5 з такими характеристиками**:**

A = 10,57см^2 $i_x = i_y$ = 2,22см

Перевірка перерізу:

$$\lambda x = \lambda y = \frac{170}{2{,}22} = 76{,}6 < [\lambda] = 150 \rightarrow \varphi y = 0{,}713 \rightarrow \varphi min$$

$$\alpha = \frac{163{,}08 * 0{,}95}{10{,}57 * 0{,}713 \cdot 240 \cdot 0{,}95} = 0{,}5$$

$[\lambda] = 180 - 60 \cdot 0{,}5 = 150$

$$\frac{\sigma}{R_y \gamma_c} = \frac{2163{,}8 * 0{,}95 * 10}{0{,}713 \cdot 10{,}57 * 240} = 0{,}57 < 1$$

Стійкість і міцність опорного розкосу забезпечено.

Стислий косий натяг

Навантаження N = -163,9 кН.

L_{efx}=213 см

Визначаємо орієнтовну необхідну площу перерізу елемента

$$\boldsymbol{A}_{\text{тр}} = \frac{\boldsymbol{\gamma_{\text{п}} N}}{\boldsymbol{\phi_{\min}\ R_y}} = \frac{\mathbf{0{,}95 * 163{,}9}}{\mathbf{0{,}75 \cdot 240 \cdot 10^3}} = \mathbf{8{,}6}\text{см}^2$$

Приймаємо гнутий замкнутий квадратний профіль 60х7 з такими характеристиками**:**

A = 14см^2 $i_x = i_y$ = 2,13см

Перевірка перерізу:

$$\lambda_x = \lambda_y = \frac{213}{2{,}13} = 100 < [\lambda] = 150 \rightarrow \varphi_y = 0{,}542 \rightarrow \varphi_{\min}$$

$$\alpha = \frac{163{,}09}{14 \cdot 240} = 0{,}5$$

$[\lambda] = 180 - 60 \cdot 0{,}5 = 150$

$$\frac{\sigma}{R_y \gamma_c} = \frac{163{,}9 * 10}{14 \cdot 0{,}542 * 240} = 0{,}83 < 1$$

Забезпечено стійкість і міцність стиснутих розкосів.

Стійка

Зусилля N = -28,43кН.

L_{efx}=150см

Визначаємо орієнтовну необхідну площу перерізу елемента

$$\text{A}_{\text{тр}} = \frac{\gamma_{\text{п}} N}{\phi_{\min}\ R_y} = \frac{0{,}95 * 28{,}43}{0{,}75 \cdot 240 \cdot 10^3} = 1{,}5\text{см}^2$$

Приймаємо гнутий замкнутий квадратний профіль 45х5 з такими характеристиками:

A = 7,57 см^2 $i_x = i_y$ =1,61 см

Перевірка перерізу:

$$\lambda_x = \lambda_y = \frac{150}{1{,}61} = 93{,}2 < [\lambda] = 150 \rightarrow \varphi_y = 0{,}591 \rightarrow \varphi_{\min}$$

$$\alpha = \frac{28{,}43}{7{,}57 \cdot 240 \cdot 0{,}95} = 0{,}5$$

$[\lambda] = 180 - 60 \cdot 0{,}5 = 150$

$$\frac{\sigma}{R_y\gamma_c} = \frac{28{,}43 * 0{,}95 * 10}{0{,}591 \cdot 7{,}57 * 230} = 0{,}18 < 1$$

Стійкість і міцність опори забезпечено.

Розтягнуті елементи (нижній пояс ферми, низхідні розкоси). Підбір здійснюється з урахуванням забезпечення міцності елементів.

$$A_{тр.} = N / R_y \cdot \gamma_C \qquad \lambda_x = \frac{\ell_{efx}}{i_x} \le [\lambda]\ ; \qquad \lambda_y = \frac{\ell_{efy}}{i_y} \le [\lambda]$$

де - [λ] – дорівнює 300.

ℓefx та ℓefy – розрахункові довжини елементів решітки: для крайніх елементів.

Розглянемо елемент нижнього поясу з максимальним розрахунковим розтягувальним зусиллям N = 111,07 кН**.**

$$A_{mp.} = \frac{111{,}07}{240} = 5{,}8 \text{ см}^2,$$

Приймаємо гнутий замкнутий квадратний профіль 70×7 з такими характеристиками:

A = 12,57см^2 $i_x=i_y=2{,}63$см

$$\lambda_x = \lambda_x = \frac{300}{2{,}63} = 113 < [\lambda] = 400$$

Перевіряємо міцність елемента

$$\frac{\sigma}{R_y\gamma_c} = \frac{111{,}07}{12{,}57 * 240 * 10^3} = 0{,}67 < 1$$

Міцність і стійкість розтягнутого елемента забезпечено

Низхідний косий

зусиллям N = 126,59 кН.

$$A_{mp.} = \frac{126{,}59}{240} = 6{,}6 \text{ см}^2,$$

Приймаємо гнутий замкнутий квадратний профіль 60х5 з такими характеристиками:

A = 10,57см^2 $i_x=i_y=2{,}2$см

$$\lambda_x = \lambda_x = \frac{215}{2{,}2} = 96 < [\lambda] = 400$$

Перевіряємо міцність елемента

$$\frac{\sigma}{R_y\gamma_c} = \frac{126{,}59}{10{,}57 * 240 * 10^3} = 0{,}39 < 1$$

Міцність і стійкість розтягнутого елемента забезпечено

Розрахунок вузлів ферми.

Вузол приєднання опорного розкосу до верхнього поясу.

$S_1 = 113$мм;..$S_2 = 99$мм

$$\frac{b_d}{b_f} = \frac{70}{100} = 0{,}7 < 0{,}9$$

$$\frac{c}{S_2} = \frac{13{,}5}{99} = 0{,}136 < 0{,}25$$

Несуча здатність

Стислий розкос

$$P_0 = R_y t_f^2 (S + c + \sqrt{2 b_f f_1}) / \left[f_1 (0{,}4 + 1{,}8 \frac{c}{S}) \right]$$

$$P_0 = 240 \cdot 0{,}6^2 (11{,}3 + 1{,}35 + \sqrt{2 \cdot 10}) / \left[10 (0{,}6 + 1{,}8 \frac{1{,}35}{11{,}3}) \right] = 181{,}5 kH$$

Розтягнутий косий

$$P_0 = 240 \cdot 0{,}6^2 (9{,}9 + 1{,}35 + \sqrt{2 \cdot 10}) / \left[10 (0{,}6 + 1{,}8 \frac{1{,}35}{9{,}9}) \right] = 160{,}8 kH$$

$\sigma_{f1} = 126{,}59 * 10 / 22{,}8 = 37{,}4$МПа

$$\frac{\sigma_{f1}}{R_y} = \frac{37{,}4}{240} 0{,}15 < 0{,}5$$

Перевірка вузла на пробивання

$$\frac{P}{P_o} \le \gamma_c \gamma_v$$

$$P = N_{d1} \sin\alpha = 163{,}9 * \sin 45^\circ = 115{,}89 kH$$

$$P_2 = N_{d2} \sin\alpha = 126{,}59 * \sin 45^\circ = 89{,}51 kH$$

$$\frac{89{,}51}{115{,}89} = 0{,}77 < 1$$

Для перевірки на виривання ɣc=1,15

$$\frac{P_2^/}{P_0^2} = \frac{89{,}51}{115{,}89} = 0{,}77 < 1$$

Перевірка на локальну стійкість бічних граней поясу.

При ht/tf=100/6=16,7

$$\sigma = P^/ / 2 t_f S \le k \gamma_v \gamma_c R_y$$

$$k = 1$$

$$\sigma = 115{,}89 * 10 / (2 * 0{,}6 * 11{,}3) = 85{,}46 \le 240$$

Стійкість «щок» стиснутого розкосу.

$$\sigma = N_d / A_d \le \xi k R_y \gamma_c$$

$$\xi = \frac{1}{1 + 0{,}013 (b_f / t_f)} = 0{,}82$$

К=1

$$\sigma = 126{,}59 * 10 / 17{,}14 = 131{,}7 < 0{,}82 * 240 = 196{,}8 МПа$$

Місцева стійкість «щок» розкосу забезпечена.
Визначення довжини зварного шва кріплення опорного столика до колони

$$l_w = \frac{1{,}5Q}{R_w \gamma_{wf} \gamma_o \beta_f k_f} = \frac{1{,}5 * 126{,}59 * 10}{0{,}7 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1{,}1 \cdot 1} = 13{,}7 = 15см$$

Повна довжина кріпильного шва опорного столика

$$l_w = (28-1) + 2(15-1) = 55см$$

Опорний столик розміром 120×250×15
Кріплення стійки до верхнього поясу.
Зусилля N=-28,43 кН

$$P_o = \eta c \psi A_f R_y$$

A=19,4^2 де A отримано:

$$\psi = 0{,}47 + 1{,}2\nu - 1{,}84\beta(1-\beta) = 0{,}422$$

$$c = 86{,}9\nu + 17{,}68\beta - 177{,}5\nu\beta - 290\nu^2 - 14{,}1\beta^2 + 146{,}8\nu\beta^2 - 4{,}56 = 1{,}57$$

$$\nu = 6/100 = 0{,}06$$

$$\beta = 70/100 = 0{,}07$$

$$P_o = 1{,}57 * 0{,}422 * 240 * 21{,}94 = 348{,}9кН$$

P$^/$=N$_d$=28,43 кН

$$\gamma_\nu = 1 - (1-\alpha)\left[\sigma_f / R_y\right] = 0{,}71$$

$$\frac{P^/}{P_0} \leq \gamma_c \gamma_\nu$$

$$\frac{28{,}43}{348{,}9} = 0{,}1 < 0{,}71$$

$$\alpha = 0{,}52 + 0{,}95\beta - 0{,}51\beta^2 = 0{,}58$$

$$\sigma_f = 360{,}07 * 10 / 21{,}94 = 164.1МПа$$

Несуча здатність забезпечена

4.4 МЕХАНІКА ГРУНТІВ. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

4.4.1 Обґрунтування та вибір глибини закладання підошви фундаментів

Проєктне рішення щодо призначення вертикальної відмітки закладання підошви монолітних фундаментів під сталеві колони каркаса розроблено на основі комплексного аналізу конструктивної специфіки автомайстерні, відсутності підвальних приміщень, а також інженерно-геологічних та гідрогеологічних умов майданчика у м. Черкаси згідно з вимогами ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель і споруд».

Головними чинниками, що визначають глибину закладання підземних конструкцій, є:

- стратиграфічна послідовність залягання ґрунтових пластів та необхідність обпирання фундаменту на надійний тримальний шар (напівтвердий суглинок, ІГЕ-3);
- кліматичні параметри регіону будівництва, зокрема нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів;

- запобігання виникненню деформацій остова будівлі внаслідок можливого морозного здимання (пучіння) підстави під час промерзання.

Для унеможливлення негативного впливу сил міграції вологи та виштовхувальних дотичних сил морозного здимання, площину підошви фундаментного блока необхідно розташовувати нижче розрахункового рівня сезонного промерзання ґрунту в районі Черкас.

Зважаючи на те, що верхній ґрунтово-рослинний шар підлягає суцільному видаленню, а підстилаючим шаром виступає щільний суглинок, проєктом встановлено оптимальну глибину закладання фундаментів:

df = 1,25 м від планувальної відмітки землі.

Зазначена глибина закладання (1,25 м) забезпечує надійне защемлення бази сталевих колон, гарантує стабільність геометричних параметрів підстави в зимовий період, є технічно обґрунтованою та раціональною з погляду обсягів виконання земляних і бетонних робіт.

4.4.2 Обґрунтування геометричних параметрів та визначення площі підошви фундаментів

Визначення лінійних розмірів та площі підошви окремо розташованих монолітного залізобетонних фундаментів під сталеві колони каркаса автомайстерні виконується графоаналітичним методом. Головною інженерною умовою стабільності підстави є обмеження, за якого середній фактичний тиск за підошвою фундаментного блока P{ср} не перевищує величину розрахункового опору ґрунту основи R:

$$P_{\text{ср}} \leq R$$

Середній фактичний вертикальний тиск на рівні контакту підошви укриття з ґрунтовим масивом обчислюється за формулою:

$$P_{\text{ср}} = \frac{N}{A} + \gamma_{\text{ср}} \cdot d_f$$

де N – вертикальне розрахункове зусилля, що передається через опорну базу колони на обріз фундаменту, кН;

A – площа геометричного контуру підошви фундаменту (A = b*l), м²;
$\gamma_{ср}$– усереднена питома вага залізобетону фундаменту та ґрунту на його уступах, приймається рівною $\gamma_{ср}$– = 20 кН/м³;
df – глибина закладання підошви від планувальної позначки землі (df = 1,25 м).
Величина розрахункового опору ґрунтової підстави R визначається згідно з вказівками ДБН В.2.1-10:2018 за аналітичною залежністю:

$$R = \gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2} \cdot \frac{[M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_f \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}]}{k}$$

де γ_{c1}, γ_{c2} - коефіцієнти умов роботи, що враховують особливості ґрунтової основи
та тип будівлі (для суглинків у напівтвердому стані приймаємо γ_{c1} = 1,2; γ_{c2}= 1,0;
k - коефіцієнт надійності, прийнятий k = 1,1;
M{ γ }, M{q}, M{c} - безрозмірні коефіцієнти, що залежать від розрахункового кута внутрішнього тертя ґрунту під підошвою
k{z} - коефіцієнт, що враховує масштабний ефект ширини підошви (k{z} = 1,0 при b < 10 м);
b – ширина підошви фундаментного блока, м;
C{II} - питоме зчеплення ґрунту тримального шару, кПа;
γ_{II} - усереднена питома вага ґрунту, що залягає нижче рівня підошви, кН/м³;
γ_{II}' - питома вага ґрунту масиву, що розташовується вище відмітки підошви фундаменту, кН/м³.

4.4.3 Розрахункові фізико-механічні параметри ІГЕ підстави

Відповідно до інженерно-геологічних вишукувань, тримальним шаром для обпирання конструкцій є суглинкові пласти ІГЕ-2 та ІГЕ-3. Розрахункові показники ґрунтів, визначені на основі лабораторних даних, становлять:
Для шару №2 (Суглинок тугопластичний):

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+W} = \frac{18,1}{1+0,12} = 16,1 \text{ кН/м}^3$$

$$e = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_d} = \frac{26,3 - 16,1}{16,1} = 0,63$$

$$S_r = \frac{\gamma_s \cdot W}{e \cdot \gamma_w} = \frac{26,3 \times 0,12}{0,63 \times 10} = 0,50$$

$$I_l = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{0,12 - 0,10}{0,16 - 0,10} = 0,33;$$

$$I_p = W_L - W_p = 0,16 - 0,10 = 0,06$$

Для шару №3 (Суглинок напівтвердий):

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+W} = \frac{18,7}{1+0,12} = 16,6 \text{ кН/м}^3$$

$$e = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_d} = \frac{26,8 - 16,6}{16,6} = 0,61$$

$$S_r = \frac{\gamma_s \cdot W}{e \cdot \gamma_w} = \frac{26,8 \times 0,12}{0,61 \times 10} = 0,52$$

$$I_l = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{0,12 - 0,12}{0,20 - 0,12} = 0,20;$$

$$I_p = W_L - W_p = 0,20 - 0,10 = 0,10$$

4.4.3.1 Розрахунок геометрії фундаменту по крайній осі А

Для крайової стійки каркаса (ось А) вертикальне зусилля від колони становить N = 140,58 кН. Попередньо призначаємо квадратний фундамент із розмірами підошви bl = 0,8*0,8 м (площа А = 0,64 м²).

Обчислюємо діючий усереднений тиск:

$$P_{\text{ср}} = \frac{140,58}{0,64} + 20 \times 1,25 = 219,65 + 25,0 = 244,65 \text{ кПа}$$

Визначаємо граничний опір напівтвердого суглинку R за формулою при куті внутрішнього тертя (коефіцієнти Mϒ = 0,47; Mq = 2,89; Mc = 5,48, питоме зчеплення C{II} = 17 кПа:

$$R = \frac{1,2 \times 1,0 \times [0,47 \times 1 \times 0,8 \times 18,7 + 2,89 \times 1,25 \times 18,1 + 5,48 \times 17]}{1,1}$$

$$R = \frac{1,2 \times [7,03 + 65,39 + 93,16]}{1,1} = \frac{1,2 \times 165,58}{1,1} = 180,63 \text{ кПа}$$

Оскільки умовний опір менший за фактичний тиск (244,65 > 180,63), коригуємо розміри підошви у бік збільшення. Приймаємо фундамент з розмірами підошви 1,2 *1,2 м (A = 1,44 м²):

$$P_{\text{ср}} = \frac{140,58}{1,44} + 20 \times 1,25 = 97,62 + 25,0 = 122,62 \text{ кПа}$$

$$R = \frac{1,2 \times [0,47 \times 1 \times 1,2 \times 18,7 + 2,89 \times 1,25 \times 18,1 + 5,48 \times 17]}{1,1}$$

R = 185,45 кПа

Умова міцності підстави R = 185,45 кПа де P{ср} = 122,62 кПа виконується.

4.4.3.2 Розрахунок геометрії фундаменту по центральній осі Е

Для найбільш навантаженої колони каркаса (ось Е) розрахункове вертикальне навантаження становить N = 235,93 кН. Приймаємо фундаментний блок із розмірами підошви 1,4 *1,4 м (площа A = 1,96 м²). Обчислюємо діючий усереднений тиск під базою фундаменту:

$$P_{\text{ср}} = \frac{235,93}{1,96} + 20 \times 1,25 = 120,37 + 25,0 = 145,37 \text{ кПа}$$

Перевірка критерію надійності:

$$R = 187,86 \text{ кПа} \geq P_{\text{ср}} = 145,37 \text{ кПа}$$

Умову забезпечення тримальної здатності ґрунтового масиву під найбільш навантаженою віссю будівлі виконано.

4.4.4 Розрахунок деформацій (осідання) підстави методом пошарового сумування

Перевірка кінцевих деформацій основи фундаментів під колони автомайстерні виконується за методом пошарового сумування відповідно до положень ДБН В.2.1-10:2018. Розрахункова модель передбачає інтегральне визначення стиснення окремих елементарних шарів ґрунту в межах розрахункової стисливої товщі Hc:

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

де β = 0,8 – безрозмірний коефіцієнт, що враховує бічне розширення ґрунту;
σ_{zpi} - усереднене значення додаткового (інтенсифікованого техногенного) вертикального тиску в і-му елементарному шарі ґрунту;
hi – товщина і-го елементарного шару (приймається рівною не більше 0,4*b, де b – ширина підошви фундаменту);
Ei – модуль деформації і-го шару ґрунту за результатами вишукувань (для напівтвердого суглинку E3 = 21 МПа.
Нижня межа стисливої товщі ґрунту (Hc) визначається точкою, де додатковий
вертикальний тиск від ваги будівлі σ_{zpi} становить менше 20% (або 10% для слабких ґрунтів) від величини природного (побутового) тиску ґрунту від власної ваги вищележачих шарів σ_{zpi}. За результатами пошарового підсумування, деформації осідання обох фундаментів не перевищують гранично допустимих нормативних значень для каркасних індустріальних будівель (Su = 8,0 см).

5. ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНЕННЯ БУДІВЛІ

5.1 Загальні положення та вихідні дані

У загальній структурі сучасного промислового будівництва проєктування внутрішніх інженерних мереж та санітарно-технічних систем є одним із

ключових етапів. Належне інженерне забезпечення безпосередньо впливає на стабільність технологічних процесів, безпеку праці, а також забезпечує дотримання жорстких санітарно-гігієнічних та екологічних стандартів, без яких неможливе функціонування сучасного виробничого об'єкта.
Раціональний підбір сантехнічних систем, грамотне компонування трубопроводів і правильне вирішення складних інженерно-технічних завдань комплексно визначають високий рівень індустріального благоустрою та загальну культуру виробничої діяльності на підприємстві.
Проєктована будівля авторемонтної майстерні для спецтехніки оснащується повним комплексом сучасного санітарно-технічного та інженерного обладнання, що включає:
систему господарсько-питного та виробничого водопостачання;
систему гарячого водопостачання (ГВП) для побутових потреб персоналу та душових;
систему господарсько-побутової каналізації;
систему виробничої каналізації (для відведення стоків від миття спецтехніки та підлог з попереднім очищенням на локальних уловлювачах);
систему внутрішніх водостоків (зливову каналізацію) для відведення дощових і талих вод з покрівлі будівлі.
Вихідні параметри об'єкта для інженерного проєктування:
Найменування та локація об'єкта: Авторемонтна майстерня для спецтехніки в м. Черкаси Черкаської області.
Конструктивна схема: Двоблочна будівля каркасного типу з габаритними розмірами в плані: в осях А-Л - 42,5 м, в осях 1-15-57м.
Поверховість та просторові параметри: Будівля запроєктована двоповерховою, без підвальної частини. Висота цокольного вузла становить 1,0 м. Висота поверхів адаптована під заїзд та обслуговування великогабаритної спеціальної техніки і відповідає технологічним вимогам експлуатації майстерень.

Джерелом водопостачання автомайстерні слугує міська водопровідна мережа Черкас з гарантованим напором у місці підключення. Скидання побутових та попередньо очищених виробничих стічних вод передбачено у загальноміську мережу водовідведення.

5.2 Об'ємно-планувальні рішення та підбір санітарно-технічного обладнання

Для забезпечення належного рівня санітарно-гігієнічного обслуговування інженерно-технічного та робочого персоналу авторемонтної майстерні, у будівлі запроєктовано комплекс санітарно-побутових приміщень (санвузли, гардеробні та душові кімнати). Кількість, номенклатура та місця розташування санітарно-технічних приладів визначені на основі чисельності максимальної робочої зміни, технологічного регламенту підприємства та вимог ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди побутового призначення». Специфікація та комплектність підібраного санітарно-технічного обладнання відповідають діючим будівельним стандартам України (зокрема ДСТУ Б В.2.5-12-98 «Прилади санітарні керамічні. Технічні умови»):

1. Санітарні вузли (унітази):

Для встановлення у вбиральнях прийнято унітази керамічні підлогові козиркові із суцільновідлитою поличкою та косим випуском. Технічні габарити приладу: довжина - 570 мм, ширина – 360 мм.

У комплекті з унітазами передбачено встановлення керамічних змивних бачків із верхнім пусковим механізмом (кнопковим), що безпосередньо кріпляться до полички приладу за допомогою корозійностійких

фіксувальних болтів з гумовими ущільнювачами.

Повна заводська комплектація включає: керамічну чашу унітазу, бачок із регульованою змивною та наповнювальною арматурою ніпельного типу, елементи фіксації до підлоги та гігієнічне полімерне сидіння з кришкою.

2. **Зони особистої гігієни (умивальники):**

Для вмивальних кімнат та санвузлів підібрано овальні керамічні умивальники зі схованою настановною поверхнею (без отворів у поличці для змішувача, що оптимізує настінне або врізне підключення арматури). Базові геометричні розміри становлять: довжина – 555 мм, ширина – 420 мм. Монтаж умивальників передбачено на консолях або за допомогою анкерних болтів безпосередньо до тримальних стінових конструкцій.
Комплект постачання складається з керамічної чаші, монтажних анкерів та індивідуального випуску з захисною решіткою.

3. **Водовідвідна арматура (сифони):**

Для надійного з'єднання умивальників із внутрішньою мережею водовідведення та створення надійного гідравлічного затвора (що запобігає проникненню газів із каналізації у приміщення) прийнято пляшкові пластмасові сифони з вертикальним типом випуску.
Конструкція сифонів виконана з міцного, хімічно стійкого поліпропілену, що спрощує процес періодичного ревізійного очищення приладів під час експлуатації майстерні.

4. **Душові побутові блоки (додатково для виробничої специфіки):**

Зважаючи на специфіку роботи з обслуговування спецтехніки (наявність мастильних та паливних забруднень), побутові приміщення додатково оснащуються душовими кабінами з піддонами та настінними змішувачами з душовими сітками на гнучкому шлангу, які підключаються до системи гарячого та холодного водопостачання.

5.3 Проєктування внутрішньої мережі господарсько-питного та виробничого водопроводу (В1)

Проєктні рішення щодо трасування та компонування внутрішньої системи холодного водопостачання (маркування В1) авторемонтної майстерні розроблені відповідно до вимог чинних нормативних документів, зокрема ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Водопровід» та ДСТУ-Н Б В.2.5-69:2012.

Організація та конструктивні особливості системи В1 полягають у наступному:

1.Матеріал трубопроводів:

З метою підвищення експлуатаційної надійності, запобігання корозійним процесам та утворення внутрішніх відкладень, магістральні трубопроводи, розводка та стояки системи В1 запроєктовані з сучасних термостійких полімерних матеріалів — поліпропіленових напірних труб (PPR). На ділянках відкритого прокладання у виробничих зонах майстерні, де існує ризик механічних пошкоджень, допускається використання сталевих оцинкованих водогазопровідних труб за ДСТУ ГОСТ 3262:2017.

2.Спосіб прокладання та геометричні параметри розводки:

- Поверхова трубна розводка до санітарно-технічних приладів у межах санвузлів, душових кімнат та побутових приміщень організована відкритим способом уздовж стін на висоті 0,3 м від рівня чистої підлоги.
- Підведення відгалужень до водорозбірної арматури умивальників здійснюється вертикально на нормативній висоті 0,8 м від підлоги до осі змішувача.
- Магістральні трубопроводи прокладаються з ухилом 0,002 в бік водорозбірних точок для забезпечення можливості повного спорожнення системи під час ремонтних робіт.

3.Розміщення водопровідних стояків:

- Вертикальні розподільчі стояки системи водопостачання розташовуються відкрито уздовж тримальних стін та перегородок санітарно-побутових блоків без улаштування спеціальних стінових ніш чи штроб, що забезпечує безперешкодний візуальний контроль їх технічного стану та спрощує обслуговування.

- Розрахункові вертикальні лінії системи внутрішнього водопроводу на графічних матеріалах та схемах позначаються літерно-цифровими індексами: Ст. В1-1, Ст. В1-2 і так далі.

4.Запірно-регулювальна арматура:

Для забезпечення ремонтопридатності мережі та можливості локального відключення окремих ділянок, запірна арматура (кульові крани) встановлюється:

- на відгалуженні від магістралі біля основи кожного водопровідного стояка;
- на підводках до кожного індивідуального санітарного приладу (перед гнучким шлангом підключення змивних бачків унітазів, змішувачів умивальників та душових установок);
- на загальному введенні водопроводу в будівлю автомайстерні після водомірного вузла.

5.4 Гідравлічний розрахунок внутрішньої водопровідної мережі холодного водопостачання (В1)

Гідравлічний розрахунок ліній внутрішнього водопроводу системи В1 виконується з метою визначення оптимальних, економічно обґрунтованих діаметрів розподільчих трубопроводів, магістралей та стояків, а також для встановлення величини сумарних втрат напору в мережі. Розрахунок підпорядкований критерію максимально повного та раціонального використання гарантованого тиску у зовнішній комунальній водопровідній мережі міста Черкаси.

На основі фінального порівняння загальних втрат напору в найнесприятливішій (диктуючій) точці водорозбору з величиною гарантованого тиску на введенні в будівлю автомайстерні, приймається остаточне інженерне рішення щодо необхідності проєктування та встановлення локальної підвищувальної насосної установки.

5.4.1 Методика визначення розрахункових витрат та параметрів мережі

Розрахунок внутрішньої мережі базується на визначенні ймовірності одночасної дії встановлених санітарно-технічних приладів на окремих ділянках трубопроводів. Розрахункова секундна витрата води q (л/с) на кожній ділянці залежить від загальної кількості підключених приладів N та ймовірності їхньої сумісної роботи P, що обчислюється за формулою:

$$P = \frac{q_{hr,u} \cdot U}{3600 \cdot q_0 \cdot N}$$

, де q0 = 0,1 л/с - секундна витрата води одним диктуючим санітарно-технічним приладом (умивальником) згідно з нормативними положеннями ДБН В.2.5-64:2012; q{hr,u} = 0,14 л/с - загальна норма витрати води одним споживачем (робочим або інженерно-технічним персоналом майстерні) у годину найбільш інтенсивного водоспоживання;

U - загальна кількість водоспоживачів на об'єкті.

Залежно від отриманого добутку N*P, за таблицями додатків нормативних документів визначається безрозмірний коефіцієнт α_c, який безпосередньо відображає динаміку водоспоживання. Максимальна розрахункова секундна витрата води на розрахунковій ділянці становить:

$$q = 5 \cdot q_0 \cdot \alpha^c$$

Під час підбору внутрішніх діаметрів полімерних (поліпропіленових) або сталевих оцинкованих труб суворо враховуються ліміти припустимих швидкостей руху рідини V (м/с) з метою запобігання виникненню акустичних шумів та гідравлічних ударів:

для магістральних ліній та розподільчих стояків: V = 0,9/1,2 м/с;

для поверхових підводок до арматури приладів: V ≤\2,5 м/с.

Втрати напору на ділянках трубопроводів від тертя по довжині Hl (м) розраховуються за залежністю:

$$H_l = i \cdot l$$

де і - питомі втрати напору на одиницю довжини (гідравлічний ухил), визначені за таблицями Шевельова залежно від витрати, матеріалу стінок та діаметра труби; l - фактична геометрична довжина розрахункової ділянки, м.

5.4.2 Відомість гідравлічного розрахунку холодного водопроводу

Результати проведеного потокового гідравлічного розрахунку ділянок мережі В1 автомайстерні, виконаного на основі аксонометричної схеми, зведені у зведену Таблицю 5.4.1 (інженерна інтерпретація за даними Таблиці 13 проєкту).

Таблиця 5.4.2.1 - Відомість гідравлічного розрахунку мережі холодного водопроводу В1

№	N шт	q^c	d	V	1000i	l	H	q_o^c
1-.2	1	0.122	20	0,74	99,3	1,6	0,159	0,1
2-.3	2	0.151	20	0,94	154,9	2,1	0,320	0,1
3-.4	3	0.170	20	1,01	201,2	0,4	0,98	0,1
4-.5	5	0.210	20	1,31	296,4	3,3	0,978	0,1
5-.6	10	0.280	20	1,79	521,5	6,6	3,442	0,1
6-.7	12	0.308	25	1,11	167,1	2,8	0,468	0,1
7-.8	27	0.462	25	1,75	316	5,8	0,463	0,1

5.4.3 Аналіз результатів розрахунку та висновки

1. Оцінка втрат напору: Згідно з підсумковими даними розрахункової відомості, сумарні лінійні втрати напору по довжині найдовшого диктуючого крила мережі В1 становлять Hl = 7,689 м(стовпа води).

2. Врахування місцевих опорів**:** Відповідно до вимог нормативної бази, втрати напору в місцевих опорах (трійниках, хрестовинах, відводах, переходах діаметрів та запірній арматурі) для господарсько-питних мереж виробничих споруд приймаються конструктивно у розмірі 20% від лінійних втрат:

$$H_{loc} = 0,20 \cdot \sum H_l = 0,20 \times 7,689 = 1,538 \text{ м.}$$

3. Загальні втрати в системі: Повні розрахункові втрати тиску у внутрішній водопровідній мережі автомайстерні складають:

$$H_{tot} = \sum H_l + H_{loc} = 7,689 + 1,538 = 9,227 \text{ м.}$$

4.Визначення необхідного напору: Необхідний вільний напір H{req} на введенні водопроводу для забезпечення безперебійної подачі води до найвіддаленішого
умивальника обчислюється за формулою:

$$H_{req} = H_{geom} + H_{tot} + H_{free}$$

де H{geom} - геометрична висота підйому води від точки підключення до диктуючого приладу на другому поверсі побутового блока;
H{free} - мінімальний вільний робочий напір для змішувача умивальника (H{free} =2,0 м).
Оскільки розрахований сумарний необхідний напір H{req} утримується в межах гарантованого постійного тиску в комунальній мережі міста Черкаси (H{gar}≥ 22/25 м), встановлення додаткових підвищувальних або циркуляційних насосних агрегатів на введенні в будівлю автомайстерні є недоцільним. Система повністю функціонує за рахунок природного напору зовнішнього міського міського водопроводу.

5.5 Розрахунок та підбір лічильника води (водомірного вузла)

Для організації комерційного обліку водоспоживання на введенні водопроводу В1 в будівлю авторемонтної майстерні передбачено влаштування водомірного вузла. Підбір калібру (номінального діаметра) лічильника води виконується відповідно до вимог ДБН В.2.5-64:2012, виходячи з розрахункових витрат води на об'єкті та умов перевірки приладу на пропускну здатність і величину втрат напору.
Згідно з раніше виконаним гідравлічним розрахунком мережі, максимальна загальна секундна витрата води на введенні в будівлю (ділянка 7–8) становить q = 0,46 л/с.

5.5.1 Методика та алгоритм розрахунку лічильника

Переведення секундної витрати у годинну:

Для зіставлення розрахункових параметрів із технічними характеристиками вимірювальних приладів, секундна витрата води переводиться в еквівалентну годинну витрату (q{hr}, м³/год) за залежністю:

$$q_{hr} = 3,6 \cdot q$$

$$q_{hr} = 3,6 \times 0,462 = 1,663 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Обчислення втрат напору в лічильнику: Фактичні втрати тиску (напору) в підібраному лічильнику води Hm (м вод. ст.) під час пропуску розрахункової годинної витрати визначаються за формулою:

$$H_m = S \cdot (q_{hr})^2$$

де S - гідравлічний опір лічильника води, що є паспортною характеристикою приладу і залежить від його калібру та конструктивного типу, м/(м³/год)².

5.5.2 Обґрунтування підбору та перевірка приладу

Для встановлення на введенні водопроводу приймаємо сучасний крильчатий одноструминний лічильник холодної води сухого типу класу точності «В» з номінальним діаметром умовного проходу DN 20 (наприклад, типу КВ-2,5 або Gross). Для лічильників крильчатого типу з діаметром умовного проходу 20 мм нормативний коефіцієнт гідравлічного опору становить S = 0,204 м/(м³/год)².

Визначаємо фактичні втрати напору в приладі при пропусканні розрахункового потоку для автомайстерні:

Hm = $0,204 \cdot (3,6 \times 0,462)^2 = 0,204 \cdot (1,663)^2 = 0,204 \times 2,766 = 0,564$

Згідно з вимогами пункту 10.19 ДБН В.2.5-64:2012, величина втрат напору в крильчастих лічильниках за максимальної господарсько-питної витрати води не повинна перевищувати встановлений граничний ліміт:

$$H_{m,\max} \leq 2,5 \text{ м вод. ст.}$$

Перевірка виконання нормативної умови:

$$H_m = 0,564 \text{ м вод. ст.} \leq 2,5 \text{ м вод. ст.}$$

5.5 Визначення необхідного напору для роботи холодного водопроводу

Величина необхідного напору для подачі води в будинок.

$H_{тр} = H_{geom} + H_{tot} + H_m + H_{fr}$ =5,10+9,227+0,564+2 = 16,891 м

H_{tot} - сума втрат напору в трубах;

H_{geom} – геометрична висота підйому води;

H_{fr} – вільний напір у санітарного приладу, що диктує;

H_{m-} втрати напору у водомірі.

16,891 м вод. ст. ≤ 22,00м вод. ст.

Для необхідного напору умова не виконується, не потрібно установки насосів

5.7 Проєктування внутрішньої мережі господарсько-побутової каналізації К1

Внутрішня побутова водовідвідна мережа К1 призначена для збору господарсько-побутових стічних вод від санітарних приладів (санвузлів, душових, гардеробних АПК) та їх самопливного транспортування у зовнішню міську каналізаційну мережу м. Черкаси.

Для монтажу відвідних ліній, збірних магістралей та вертикальних стояків системи К1 запроєктовані сучасні розтрубні труби та фасонні елементи з хімічно стійкого поліпропілену (ПП) за ДСТУ Б В.2.5-32:2007 (діаметрами 50 та 100 мм), що з'єднуються за допомогою гумових ущільнювальних кілець.

Фіксація трубопроводів до тримальних будівельних конструкцій та стін виконується металевими хомутами з кроком не більше 2,0 м на горизонтальних ділянках та біля кожного розтруба на стояках.

Оскільки адміністративно-побутовий корпус є триповерховим (відмітки +5,250, +9,450 та +13,650), для оперативного чищення мережі на каналізаційних стояках передбачено обов'язкове встановлення ревізій діаметром 100 мм на висоті 1,0 м від рівня чистої підлоги на кожному поверсі.

Підключення та трубна обв'язка санітарних приладів виконується за допомогою уніфікованих фасонних деталей (трійників, відводів, переходів):

для приєднання унітазів до стояка — косі трійники 45° (або прямі 90°) діаметром 100х100 мм;
для інтеграції відвідних ліній умивальників та душових — перехідні трійники 50/100х100 мм та рівнопрохідні трійники 50х50 мм із підключенням через індивідуальні сифони.
Гладкість внутрішніх стінок поліпропіленових труб забезпечує високу пропускну здатність, стійкість до утворення нальоту та стабільне функціонування системи К1 автомайстерні.

5.8 Розрахунок внутрішньої будинкової каналізаційної мережі К1

Розрахунок внутрішніх мереж побутової каналізації полягає у визначенні максимальних секундних витрат стічних вод і перевірці пропускної здатності вертикальних стояків та горизонтальних випусків із будівлі автомайстерні.
Максимальна розрахункова секундна витрата стічних вод qs (л/с) на ділянці мережі визначається залежно від максимальної секундної витрати води qtot за формулою:
qs = qtot + qs,0^max
де:
qtot - максимальна секундна витрата загальної води на розрахунковій ділянці, л/с;
qs,0^max - розрахункова секундна витрата стічних вод від санітарного приладу з найбільшим водовідведенням (для унітазу qs,0^max = 1,6 л/с.
Максимальна секундна витрата води qtot визначається за формулою:
qtot= 5*q0*α
де q0 - секундна витрата води одним приладом (для житлово-цивільних та побутових приміщень промислових підприємств приймається q0 = 0,2 л/с;
α - коефіцієнт, що визначається за додатками ДБН залежно від загальної кількості приладів N та ймовірності їхньої дії Ptot
Ймовірність дії санітарно-технічних приладів Ptot для системи в цілому визначається за формулою:

Ptot = (q hr,u^tot * u)(q0^tot*N*3600)
де:
q hr,u^tot - норма витрати води в годину найбільшого водоспоживання одним споживачем (згідно з ДБН для робітників промислових підприємств та інженерів ІТП із душовими приймається q hr,u^tot = 25 л/год;
u - загальна кількість водоспоживачів (робітників та ІТП в АПК) на розрахунковій ділянці, u = 169 чол;
q0^tot - розрахункова секундна витрата води приладом, q0^tot = 0,2 л/с;
N - загальна кількість санітарних приладів, підключених до стояка. Всього в АПК запроєктовано N = 27 приладів
У будівлі автомайстерні встановлені прилади з такими нормативними характеристиками водовідведення:
Унітаз: qs,0 = 1,6 л/с;
Умивальник: qs,0 = 0,15 л/с;
Душовий піддон: qs,0 = 0,20 л/с.
Розрахунок вертикальних стояків внутрішньої каналізації К1 зведено в таблицю 5.8.1
Таблиця 5.8.1 - Розрахунок стояків внутрішньої каналізації К1

Найменування стояка	Кількість приладів, N	Ймовірність дії, Ptot	Величина N·Ptot	Коефіцієнт α	Витрата води qtot, л/с	Макс. прилад qs,0 max, л/с	Розрахункова витрата стічних вод qs, л/с	Діаметр стояка dст, мм	Пропускна здатність стояка qmax, л/с
Ст К1-1 (Побутовий блок)	15	0,0435	0,652	0,794	0,794	1,60	2,394	100	3,20
Ст К1-2 (Санвузли ІТП)	10	0,0652	0,652	0,794	0,794	1,60	2,394	100	3,20

Ст К1-3 (Технічні зони)	2	0,3260	0,652	0,794	0,794	1,60	2,394	100	3,20

5.9 Проєктні рішення та розрахунок каналізаційного випуску

Каналізаційні випуски призначені для відведення стічних вод від стояків внутрішньої мережі К1 за межі триповерхового адміністративно-побутового корпусу (АПК) автомайстерні в оглядові колодязі зовнішньої внутрішньомайданчикової мережі.

Згідно з ДБН В.2.5-64:2012, один каналізаційний випуск може об’єднувати до 5 вертикальних стояків. За відсутності підвального приміщення у будівлі АПК, збірні магістральні трубопроводи прокладаються приховано у підпідлогових каналах (під стяжкою підлоги першого поверху) з дотриманням нормативних ухилів.

Розрахункова максимальна секундна витрата стічних вод для визначення діаметрів, похилів, швидкості (V) та наповнення (H/d) випусків визначається за формулою:

qs = qtot + qs,0^max

Для забезпечення самоочищення безтискових (самопливних) мереж К1 та запобігання відкладенню твердих часток на стінках поліпропіленових труб, гідравлічний розрахунок випусків виконується з обов'язковим дотриманням умови:

$V * \sqrt{\frac{H}{d}} \geq k$ де:

V - швидкість руху рідини в трубі, м/с (має бути не менше ніж 0,7 м/с;

H/d - розрахункове наповнення трубопроводу (відношення висоти шару води до внутрішнього діаметра труби);

k - коефіцієнт, що залежить від матеріалу труб (згідно з ДБН для пластмасових та поліпропіленових труб k = 0,5; для інших матеріалів - 0,6).

Гідравлічні параметри розрахунку каналізаційних випусків К1 наведено в таблиці 5.9.1

Таблиця 5.9.1 - Гідравлічний розрахунок каналізаційних випусків К1

№ випуску	Кількість приладів, N	Ймовірність дії, Ptot	Величина N·Ptot	Коефіцієнт α	Діаметр труби d, мм	Похил випуску, i	Наповнення, H/d	Норматив k	Швидкість руху V, м/с	Перевірка умов V·H/d	Макс. витрата qs, л/с
вип. К1-1	15	0,089	1,335	1,134	100	0,02	0,35	0,5	1,04	0,61	2,394
вип. К1-2	27	0,049	1,323	1,290	100	0,02	0,35	0,5	1,04	0,61	2,503

6.ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Метою даного розділу є визначення мінімальної відстані, на якій допускається розміщувати проєктуєму будівлю авторемонтної майстерні для спецтехніки від межі найближчого одноповерхового житлового масиву за критерієм забруднення атмосферного повітря.

6.1 Екологічні вимоги до будівельного майданчика

- Площа майданчика: Прийнята мінімальною в межах суцільного інвентарного огородження через обмежені умови міської забудови м. Черкаси.
- Збереження ґрунту: Перед початком земляних робіт родючий шар ґрунту (20–30 см) зрізається, складується в кагати (до 1,5 м) і зберігається для подальшого благоустрою автомайстерні.
- Складування матеріалів: Залізобетонні елементи зберігаються на відкритих майданчиках, стінові сендвіч-панелі та металопрокат — під навісом, сухі суміші та обладнання мереж В1 і К1 — у закритих інвентарних складах.
- Будівельне сміття: Сортується за видами у контейнери та вивозиться на полігон за договором. Спалювання відходів на майданчику заборонено.

6.2 Автодороги

- Конструкція доріг: Тимчасові ґрунтові дороги повністю виключені. Запроєктовано інвентарні дороги зі збірних залізобетонних дорожніх плит, укладених по піщаній підготовці (10–15 см). Після будівництва плити демонтуються.
- Трасування: Схема руху транспорта прийнята кільцевою з розворотними майданчиками 12×12 м. Радіус поворотів — не менше 12 м для проїзду довгомірних панелевозів.
- Захист міських вулиць: На виїзді з майданчика обов'язково влаштовується пост мийки коліс автомобілів з естакадою та системою оборотного водопостачання. Виїзд техніки з брудними колесами на вулиці міста заборонено.

6.3 Підіймально-транспортне обладнання та технологічні процеси

З метою зниження техногенного навантаження на повітряний і геологічний басейн майданчика будівництва в м. Черкаси, вибір механізмів та організація робіт виконуються за такими екологічними критеріями:

1.Мінімізація динамічних і вібраційних впливів: Для виконання земляних робіт і влаштування залізобетонних фундаментів стаканного типу повністю виключено обладнання ударної дії (наприклад, дизель-молоти для забивання паль), що створює акустичний дискомфорт та небезпечні сейсмічні коливання для прилеглої міської забудови. Розробка котловану і траншей під внутрішні мережі В1 та К1 передбачена одноковшовим екскаватором на гусеничному ходу методом різання та копання. На механізмах, що генерують технологічні вібрації (глибинні та площинні вібратори для ущільнення бетону, віброплити), в обов'язковому порядку застосовуються еластичні демпферні подушки та амортизатори, які поглинають шкідливі низько- та високочастотні коливання.

2.Охорона атмосферного повітря від викидів техніки: Транспортування ґрунту, доставка елементів сталевого каркасу цеху та збірно-монолітних плит перекриття АПК (завтовшки 260 мм) здійснюються автомобілями-самоскидами та панелевозами. Для зменшення токсичності вихлопних газів будівельні машини з дизельними двигунами проходять обов'язкове передрейсове налаштування паливної апаратури та комплектуються сучасними каталітичними нейтралізаторами й сажовими фільтрами. Використання неекологічного та зношеного інструменту на майданчику суворо заборонено.
3.Боротьба з технологічним запиленням: Під час виконання операцій, які супроводжуються інтенсивним виділенням пилу (механічне різання будівельних матеріалів, шліфування поверхонь, влаштування цементно-піщаних стяжок підлоги), робочі зони піддаються регулярному зрошенню (запиленню водою). Застосовуваний ручний електроінструмент обов'язково комплектується вбудованими пилозбірними мішками або підключається до промислових пилососів.
4.Екологічна безпека під час зварювальних робіт: Монтаж сталевих колон, кроквяних ферм покриття і другорядних балок Б1 тримального каркасу автомайстерні супроводжується великим об'ємом електродугового зварювання. Для захисту атмосфери від зварювального аерозолю, оксидів мангану та фтористих сполук, зварювальні роботи проводяться із застосуванням сучасних пересувних (мобільних) малогабаритних фільтровентиляційних агрегатів. Ці установки розташовуються безпосередньо на монтажних підмостках та відмітках робочих платформ, забезпечуючи локальне уловлювання та високоефективне очищення забрудненого повітря безпосередньо біля зони зварювання.

6.4 Тимчасові будівлі, споруди та інженерні мережі

Організація побутового обслуговування робітників та забезпечення майданчика енергоресурсами під час зведення автомайстерні в м. Черкаси здійснюється з урахуванням сучасних екологічних та санітарно-гігієнічних вимог:

1. Конструктивні рішення тимчасових приміщень: Для розміщення лінійного інженерно-технічного персоналу (ІТП), робітників, організації гардеробних, душових та медичного пункту на майданчику прийняті мобільні інвентарні будівлі контейнерного (модульного) типу. Модульні блоки завозяться на будівельний майданчик у повній заводській готовності (із внутрішнім оздобленням та змонтованими інженерними розводками). Встановлення контейнерів передбачено на інвентарні точкові залізобетонні блоки над поверхнею землі. Це дозволяє повністю зберегти природний ландшафт майданчика поза плямою забудови, виключає ущільнення ґрунту під побутовим містечком та полегшує повну рекультивацію і благоустрій території після завершення робіт.
2. Тимчасове інженерне забезпечення:

- Водопостачання та водовідведення: Забезпечення санітарно-побутових потреб будівельників водою та відведення стоків на період БМР здійснюється шляхом прокладання тимчасових підводячих мереж із підключенням до найближчих точок міської водопровідно-каналізаційної мережі м. Черкаси (після отримання відповідних технічних умов). Господарсько-побутові стічні води від модульного містечка самопливом транспортуються у міський колектор і проходять повний цикл біологічного очищення на міських очисних спорудах, що повністю виключає ризик забруднення підземних горизонтів та відкритих водойм. Для технологічних потреб будівництва

(замішування розчинів, полив бетону, мийка коліс) використовується оборотне водопостачання з уловлювачами піску.

- Енерго- та теплопостачання: Подача електроенергії для живлення будівельних механізмів, освітлення майданчика та роботи зварювальних апаратів під час монтажу балок Б1 і ферм цеху забезпечується від тимчасової трансформаторної підстанції (КТПБ). Опалення тимчасових побутових приміщень у зимовий період запроєктовано виключно автономним — за допомогою безпечних та екологічно чистих електричних конвекторів та маслонаповнених радіаторів, що дозволяє повністю відмовитися від спалювання твердого чи рідкого палива на майданчику та виключає шкідливі викиди сажі й чадного газу в атмосферу міста.

6.5 Відходи будівництва

Будівельні відходи (бій бетону, металеві обрізки арматури, тара від лакофарбових матеріалів та мастик) під час виконання робіт оперативно сортуються за класами небезпеки. Вони складуються на спеціально облаштованому майданчику з твердим покриттям, після чого регулярно вивозяться з території будівництва автомайстерні на спеціалізовані підприємства для подальшої переробки та утилізації.

6.6 Розрахунок кількості твердих побутових відходів (ТПВ) і контейнерів для тимчасового їх зберігання.

Для забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя території автомайстерні у м. Черкаси на етапі її штатної експлуатації визначено добове утворення твердих побутових відходів (ТПВ) від життєдіяльності персоналу й відвідувачів.

Усереднений добовий об'єм генерації ТПВ (Vдоб, м³/добу) розраховується за формулою:

$$V_{\text{доб}} = \frac{q \cdot m \cdot K_1}{T_{\text{роб}}},$$ де:

q - питома річна норма утворення побутових відходів на одного працівника підприємства (згідно з нормами ДБН та регіональними правилами благоустрою приймається q = 0,32 м^3/рік);
m - загальна кількість персоналу та розрахункових відвідувачів об'єкта протягом доби, відповідно до штатного розкладу та експлікації приміщень АПК (m = 169 осіб);
K1 - коефіцієнт добової нерівномірності накопичення відходів (K1 = 1,3);
Троб - планова кількість робочих днів автомайстерні протягом року (Троб = 313 діб, що враховує 52 календарні неділі як вихідні дні).
Підставивши значення, отримуємо:

$$V_{\text{доб}} = \frac{0,32 \times 169 \times 1,3}{313} = \frac{70,304}{313} \approx 0,225 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

Для запобігання захаращенню та своєчасного очищення майданчика, розрахунок необхідної кількості спеціалізованих ємностей (контейнерів) Nв (шт.) виконується за формулою:

$$N_{\text{в}} = \frac{V_{\text{доб}} \cdot t \cdot K_2}{c \cdot K_3},$$

де:
Vдоб - розрахункове добове накопичення відходів (0,225 м^3/добу);
t - періодичність вивезення ТПВ комунальними службами, діб (приймемо плановий вивіз двічі на тиждень, графік — кожні t = 3 доби);
K2 - коефіцієнт експлуатаційного та ремонтного резерву контейнерного парку (K2 = 1,05);
c -номінальний об'єм стандартного євроконтейнера (c = 0,75 м^3);
K3 - коефіцієнт заповнення ємності (K3 = 0,9).

$$N_{\text{в}} = \frac{0,225 \times 3 \times 1,05}{0,75 \times 0,9} = \frac{0,709}{0,675} \approx 1,05 \text{ шт}.$$

Згідно з інженерними вимогами, отримане дробове значення округлюється в більшу сторону до найближчого цілого числа, що становить Nв = 2 шт.

Висновок: Для організації первинного роздільного збору сміття на спеціалізованому бетонному майданчику автомайстерні ухвалено рішення встановити 2 контейнери місткістю по 0,75 м^3 кожен:
Перший - для збору несортованих та органічних побутових відходів.
Другий - для сухої вторинної сировини (папір, картонне пакування, пластик, ПЕТ-тара), що підлягає подальшому переробленню.
Окрему категорію екологічного навантаження підприємства складають специфічні матеріальні залишки та небезпечні відходи від обслуговування техніки (відпрацьовані автомобільні оливи, фільтри, дрантя, акумулятори), які збираються в окрему закриту тару в межах виробничої зони цеху і здаються за окремими договорами спеціалізованим ліцензованим компаніям.

6.7 Визначення параметри викидів з вихлопної труби двигуна електрогенератора

Об’єм викиду димових газів розраховано виходячи з розрахункової витрати палива (природного газу) котельною майстерні, яка становить 120 нм^3/год, елементного складу палива (прийнято допущення, що весь газ складається з метану CH4 коефіцієнта надлишку повітря (α = 1,15) та температури продуктів горення 280°C. Фактичний об'ємний розхід газоповітряної суміші на виході з устя труби складає 0,37 м^3/с.
Потужність викидів забруднюючих речовин при роботі опалювального котла визначено на основі концентрації оксидів азоту в продуктах згоряння палива, яка згідно з технічними характеристиками та нормативними даними обладнання становить C{NOx} = 130 мг/м^3
Розрахунок максимальної масової потужності викиду проведено за формулою:
M = V{викидів}*C{NOx}*10^{-3},
де M — потужність викиду і-тої шкідливої речовини, г/с;
V{викидів} — фактичний об'ємний розхід газоповітряної суміші, м³/с (0,37 м^3/с);

C{NOx} — концентрація шкідливої речовини в продуктах горіння, мг/м³ (130 мг/м^3).
M = 0,37*130*10^{-3} = 0,0481 г/с
Річні викиди кожної забруднюючої речовини визначено виходячи з часу роботи джерела впродовж року. Оскільки котельне обладнання призначене для забезпечення будівлі опаленням та гарячим водопостачанням, то в якості річного часу роботи джерела взято тривалість опалювального періоду для м. Черкаси, що становить 180 діб при цілодобовій роботі, тобто сумарний час роботи джерела протягом року складає T = 4320 годин. Вказану величину прийнято в якості похідної для розрахунку річних викидів.
Розрахунки проведено за формулою:
G = M*T*3600*10^(-6),
де G — річний викид і-тої шкідливої речовини, т/рік;
M — потужність викиду і-тої шкідливої речовини, г/с;
T — час роботи джерела протягом року, годин (T = 4320 год);
3600 — кількість секунд в годині, сек/годину;
10^(-6) — коефіцієнт перерахунку з грамів в тонни, т/г.
Похідні дані та результати визначення кількості викидів від котельного обладнання наведено в таблиці 3.1. Висоту (H) та діаметр джерела (D) взято виходячи з проєктних рішень та аеродинамічного розрахунку димової труби: H = 18,0 м, D = 0,25 м.
Таблиця 6.7.1 — Похідні дані та результати розрахунку кількості викидів з димової труби опалювального котла

Найменування забруднюючої речовини	Код речовини	Потужність викиду, M (г/с)	Час роботи джерела, T (год)	Річний викид, G (т/рік)
Оксиди азоту (у перерахунку на NO2)	0301	0,0481	4320	0,7481

Оксид вуглецю (CO)	0110	0,0120	4320	0,1866
Діоксид вуглецю (CO2)	0101	42,4000	4320	659,4816

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017 р. № 2059-VIII (із змінами та доповненнями).
2. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму. Охорона праці. — К. : Мінрегіон України, 2013. — 89 с.
   ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель. — К. : Мінрегіон України, 2021. — 72 с.
3. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. — К. : Мінрегіон України, 2012. — 94 с.
4. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. — К. : Мінрегіон України, 2013. — 124 с.
5. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. — К. : Мінрегіон України, 2016. — 56 с.
6. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд. — К. : Мінрегіон України, 2018. — 35 с.
7. ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). — К. : ДП «УкрНДНЦ», 2019. — 18 с.
8. ДСТУ Б В.2.5-32:2007. Інженерне обладнання будинків і споруд. Труби безнапірні з поліпропілену, поліетилену, непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для стічних вод і каналізації. — К. : Мінрегіонбуд України, 2007. — 42 с.
9. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 21.07.2021 № 183 «Про затвердження Правил експлуатації та утримання житлового та нежитлового фонду і поводження з побутовими відходами».

10. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. — Донецьк : УкрНЦТЕ, 2004. — Т. 1. — 214 с.
11. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів. Затверджено Наказом Держкомстату України від 13.11.2008 р. № 452.
12. Довідник інженера з експлуатації будівель і споруд / за ред. О. О. Стеценка. — К. : ТОВ «ТЕХ МЕДІА ГРУП», 2020. — 416 с.

Міністерство освіти і науки України
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
Кафедра "Будівельні конструкції, будівлі та споруди"

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ

на тему: ''Нове будівництво автомайстерні
для ремонту спецтехніки в м. Черкаси''

ТОМ 2
Основні креслення

Розділи: АБ та КБ

Студент групи ПЦБ-76 Коваленко П.О.
Головний інженер проекту Бойко В.Р.
Завідувач кафед Шамріна Г. В.

Івано - Франківськ 2026 р.

Відомість робочих креслень основного комплекту

Аркуш	Найменування	Примітка
1	Загальні дані	
2	Генеральний план	ГП-1
3	Фасад А-Л	АБ-1
4	Фасад 15-1	АБ-2
5	Фасад Л-А	АБ-3
6	Фасад 1-15	АБ-4
7	Розріз 1-1	АБ-5
8	Розріз 2-2	АБ-6
9	Схеми розташування елементів фундаментів	АБ-7
10	План на відмітці 0,000	АБ-8
11	План на відмітці +5,250	КБ-1
12	План на відмітці +9,450	КБ-2
13	План на відмітці +13,650	КБ-3
14	Схема розташування елементів перекриття Пм1 на відмітці +5,250	КБ-1
15	План кровлі	КБ-2
16	Деталі з'єднання	КБ-3
17	Специфікації	КБ-4
18	План водовідведення кров	ВК-1
19	Загальні положення	ВК-2
20	Прийняті проєктом рішення	ВК-3

Загальні дані

Проєкт розроблено на основі технічного завдання.
Проєкт розроблений у відповідності до діючих норм, правил, стандартів.
Ступінь вогнестійкості будівлі – II
Основні природно-кліматичні характеристики ділянки будівництва:
розрахункова зимня температура зовнішнього повітря -22°С;
нормативна глибина сезонного промерзання – 1,0 м;
значення снегового навантаження. S0 = 1610 Па;
значення вітрового навантаження ω0 = 430 Па.
Категорія складності объекту – СС2.
Житлова будівля являє собою 3-поверховий комплекс, складної форми в плані.
Габаритні розміри будівлі по осях визначені згідно з генпланом

Відомість посилальних документів

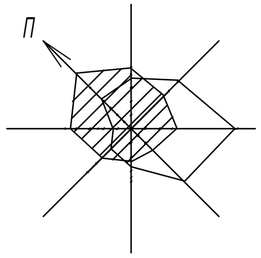
Позначення	Найменування	Примітка
ДБН В.2.6-98:2019	Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення	
ДБН В.1.2-2:2006	Навантаження та впливи. Зміна № 1	
ДСТУ 3760:2019	Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій	
ДСТУ Б В.2.6-98:2019	Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування	
ДСТУ Б А.2.4-4:2015	Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації	
ДСТУ Б В.2.6-13789:2020	Теплова характеристика будівель	
ДБН В.2.6-31:2021	Теплова ізоляція будівель	
ДБН Б А.2.4-4:2015	Основні вимоги до проєктної та робочої документації	

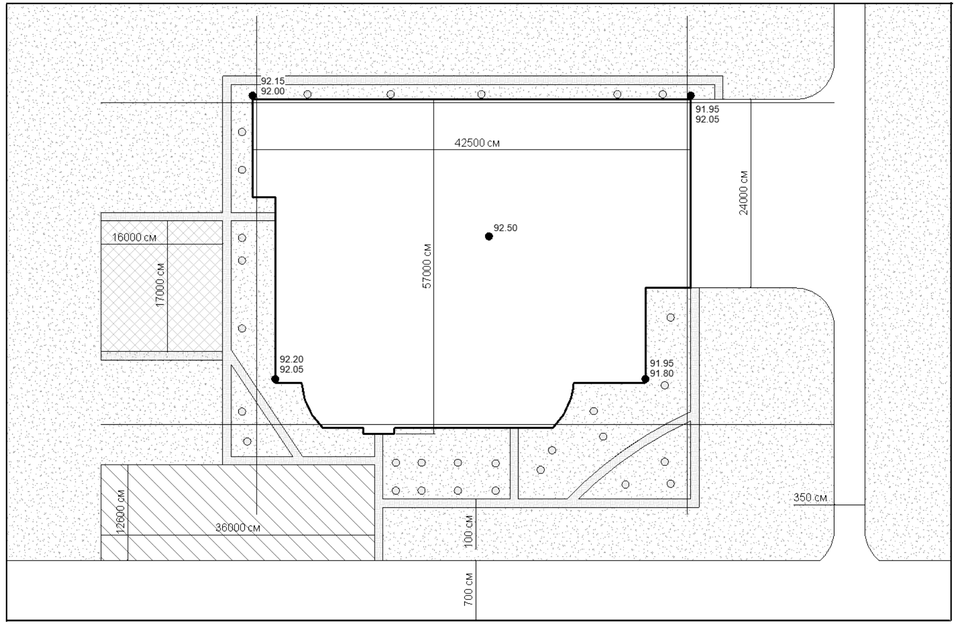
Даний проект виконаний у відповідності до діючих норм, правил і стандартів у тому числі по вибухо- та пожежобезпеки.

(Бойко В.Р.) Головний інженер проєкту

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	1	20
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.					Будівельні конструкції, будівлі та споруди		

Генеральний план





Техніко-економічні показники до генплану

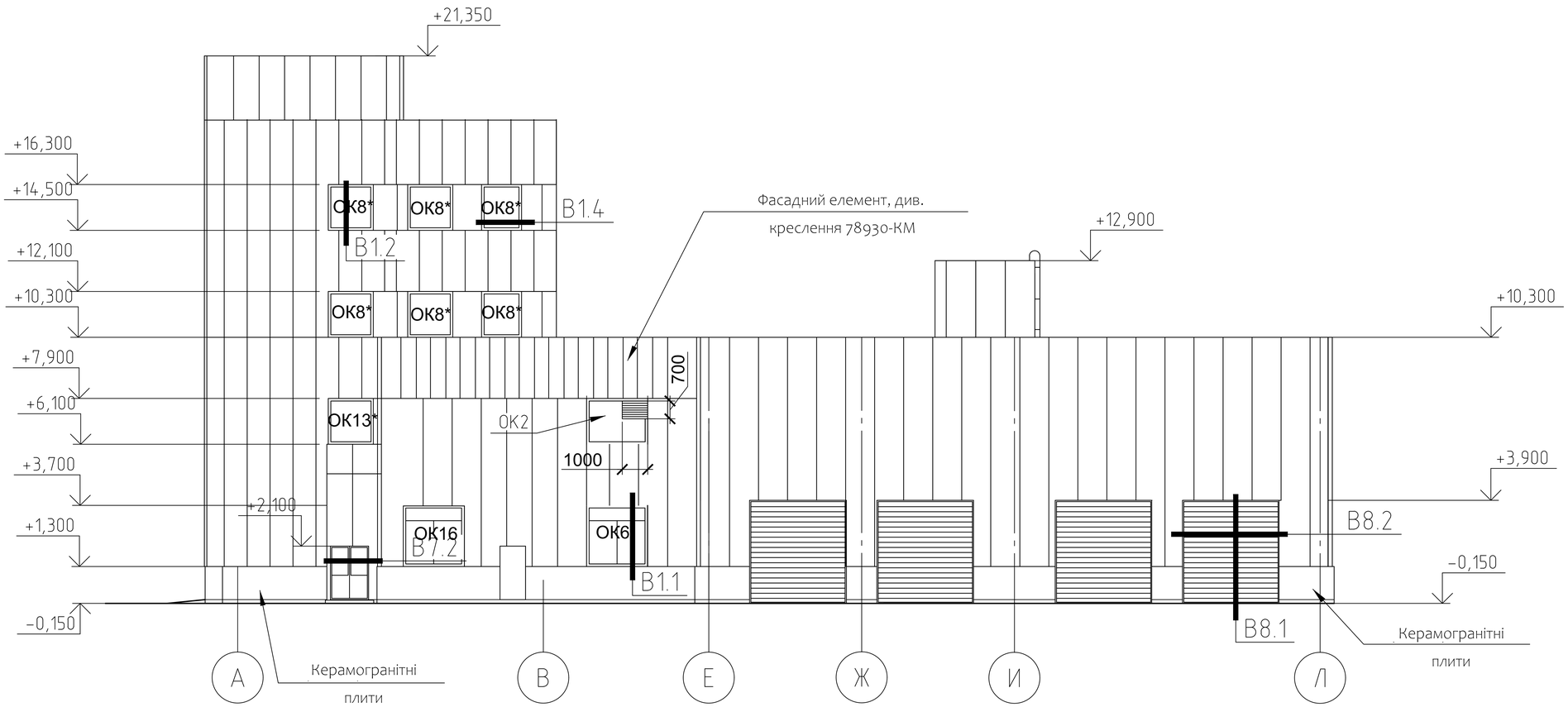
N п/п	Найменування показників	Од. вим.	Кіль-кість
1	Територія в межах будівництва	м²	2450,0
2	Площа забудови	м²	780,0
3	Площа мощення тротуарів та пішохідних тротуарів	м²	185
4	Площа мощення автостоянок кліснтів	м²	453.6
5	Площа доріг	м²	517.5
6	Площа озеленення	м²	513,9

Техніко-економічні показники проєктного рішення

N п/п	Найменування показників	Од. вим.	Кіль-кість
1	Будівельний об'єм	м³	4850
2	Загальна корисна площа будівлі	м²	1120,0
3	Загальна вартість будівництва	тис. грн.	6150.0
4	Договірна ціна	тис. грн.	4250.0
5	Загальна трудомісткість робіт	тис. люд.-д	1846.4
6	. Тривалість будівництва о бєкту -прийнята	міс.	6,3

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	2	20
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.					Будівельні конструкції, будівлі та споруди		

Фасад А-Л



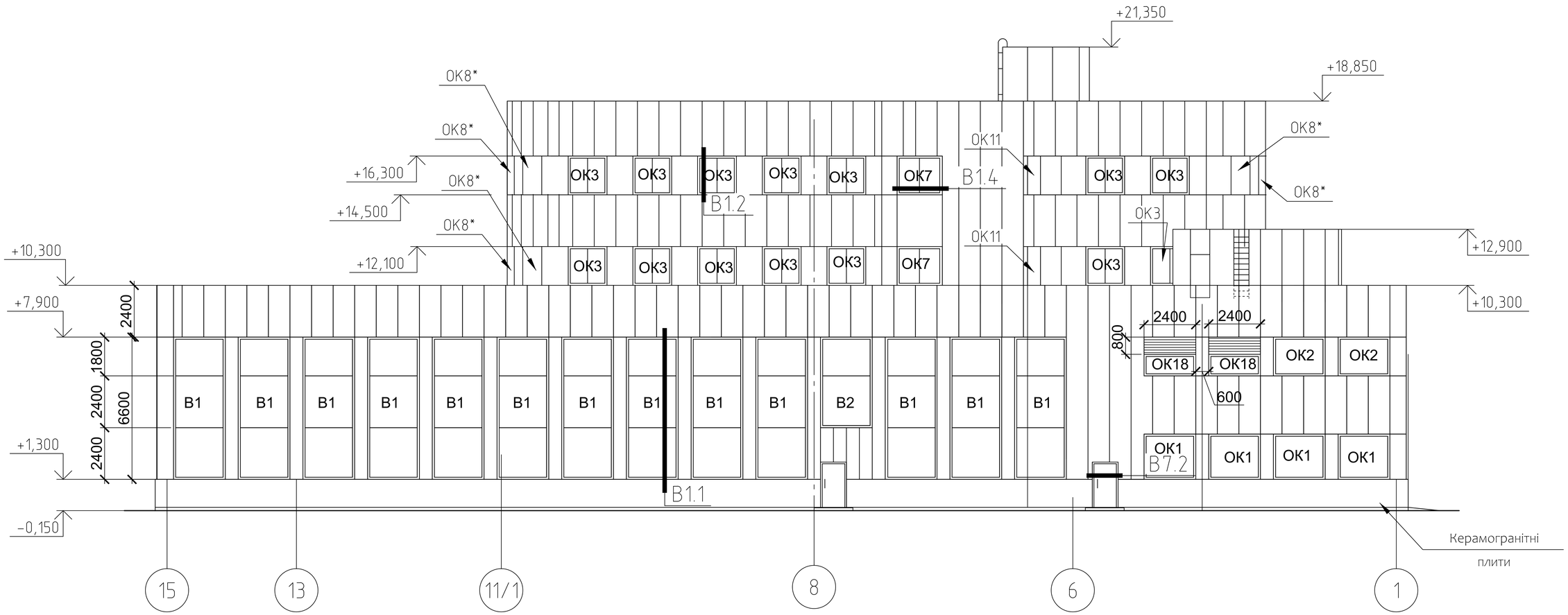
						Кваліфікаційний проєкт	
						ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ	
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата		
Розробив		Кабаленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія: Р; Аркуш: 3; Аркушів: 20
Консульт.		Селютін Ю.В.					
ГІП		Бойко В. Р.					
Зав.каф.		Шамріна Г.В.					Будівельні конструкції, будівлі та споруди

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Фасад 15-1



Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата
Розробив		Кабаленко П.О.			
Консульт		Селютін Ю.В.			
ГІП		Бойко В. Р.			
Зав.каф.		Шамріна Г.В.			

Кваліфікаційний проєкт

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	4	20

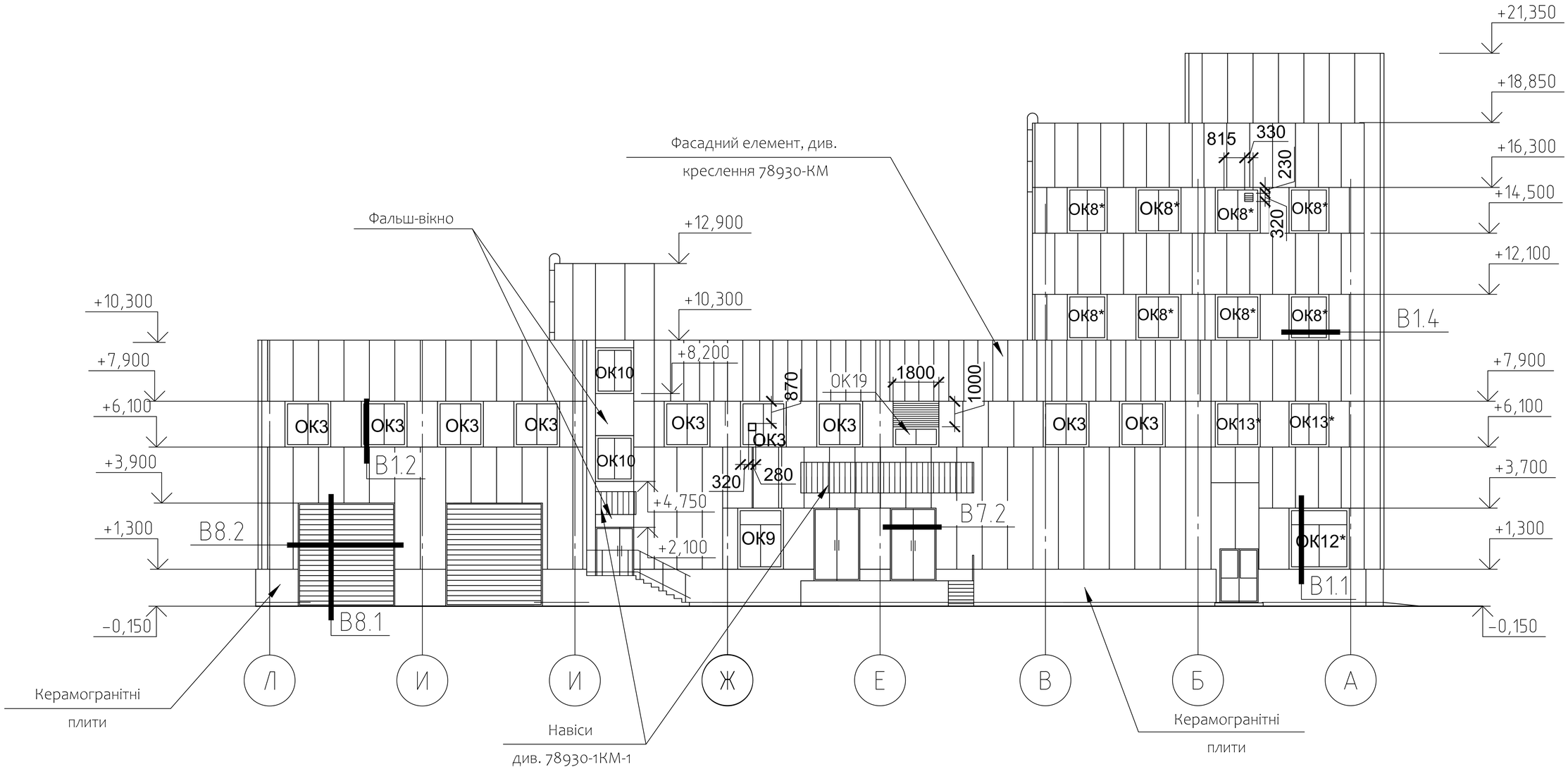
Будівельні конструкції, будівлі та споруди

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Фасад Л-А



Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата
Розробив		Кобаленко П.О.			
Консульт		Селютін Ю.В.			
ГІП		Бойко В. Р.			
Зав.каф.		Шамріна Г.В.			

Кваліфікаційний проєкт

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	5	20

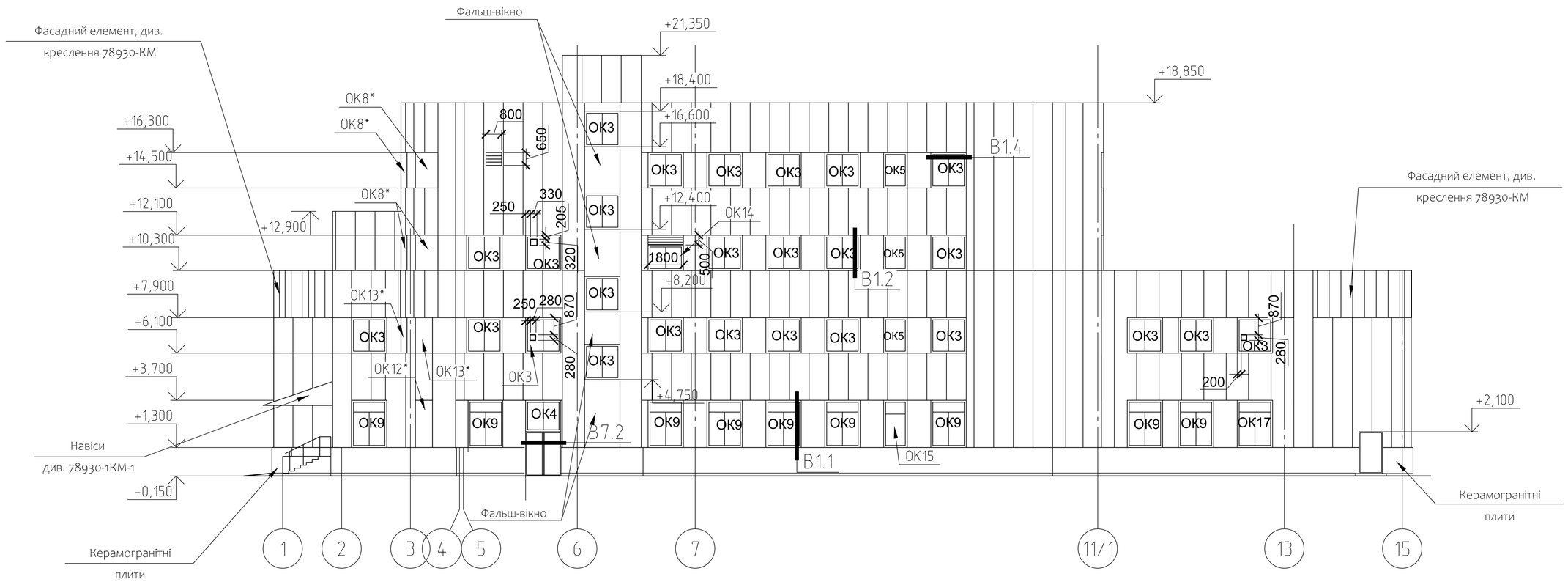
Будівельні конструкції, будівлі та споруди

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Фасад 1-15



Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата
Розробив		Кобаленко П.О.			
Консульт		Селютін Ю.В.			
ГІП		Бойко В.Р.			
Зав.каф.		Шамріна Г.В.			

Кваліфікаційний проєкт

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	6	20

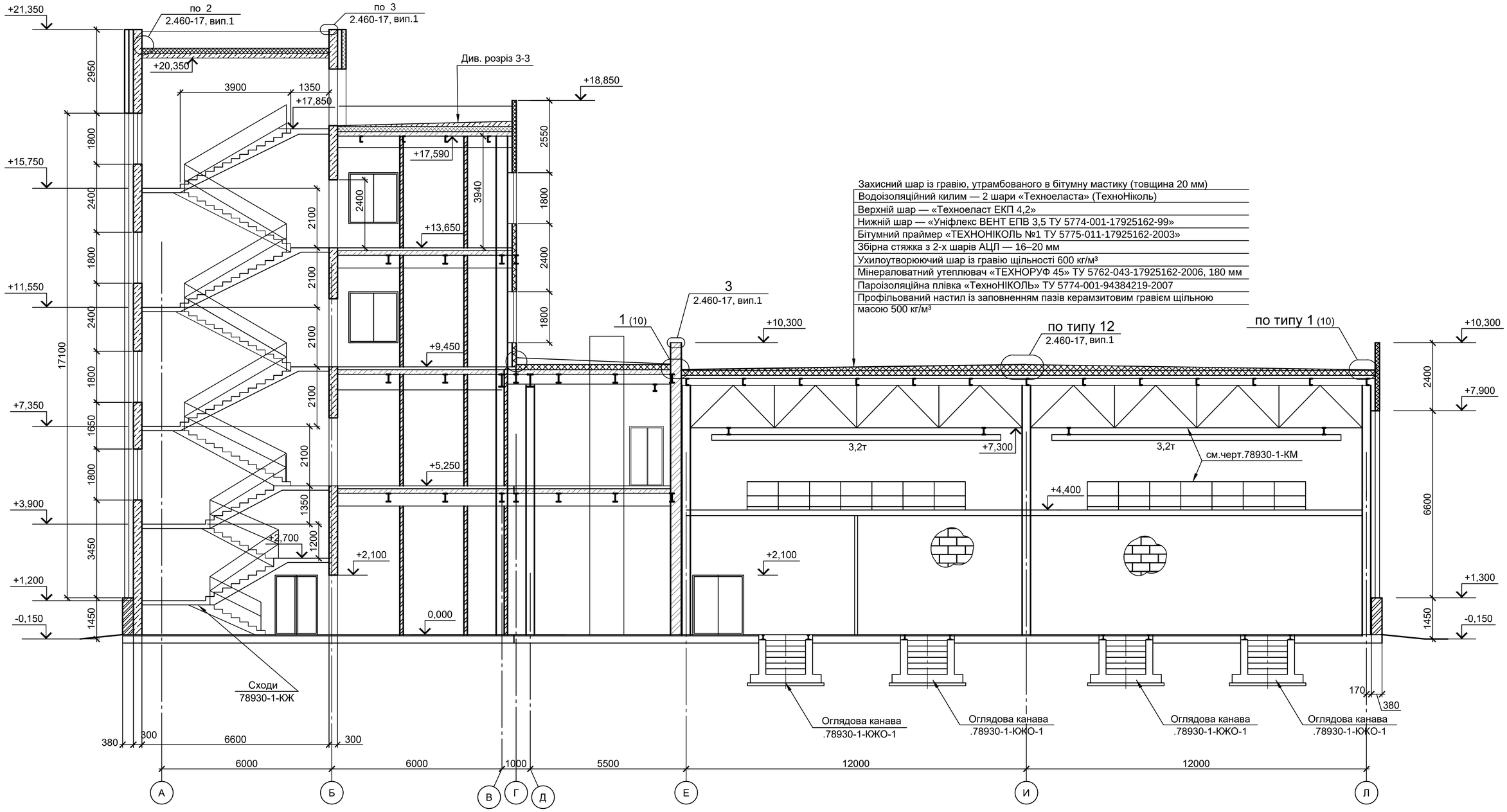
Будівельні конструкції, будівлі та споруди

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Розріз 1-1



Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата
Розробив			Коваленко П.О.		
Консульт			Селютін Ю.В.		
ГІП			Бойко В. Р.		
Зав.каф.			Шамріна Г.В.		

Кваліфікаційний проєкт

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	7	20

Будівельні конструкції, будівлі та споруди

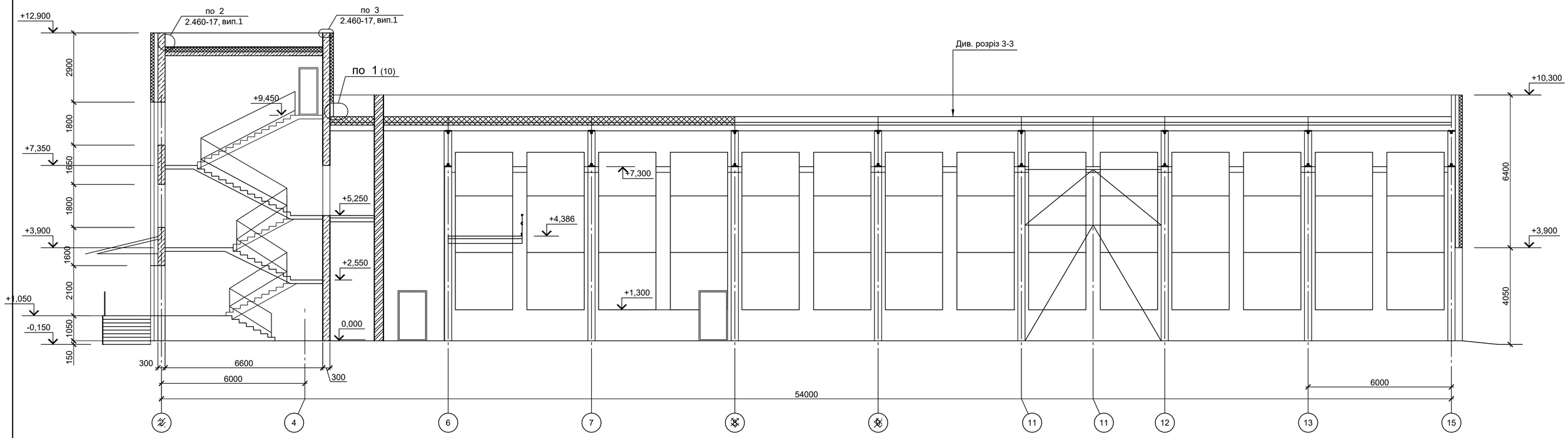
Соглосовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Розріз 2-2



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата
Розробив		Коваленко П.О.			
Консульт		Селютін Ю.В.			
ГІП		Бойко В. Р.			
Зав.каф.		Шамріна Г.В.			

Кваліфікаційний проєкт

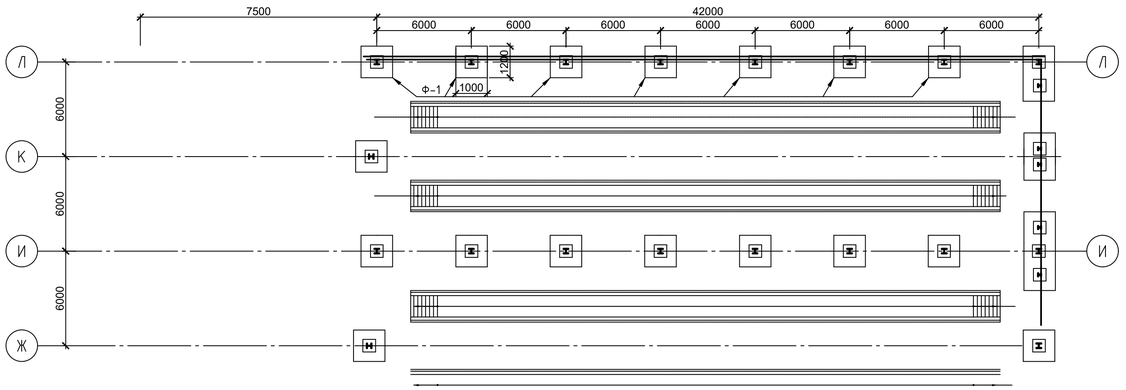
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси

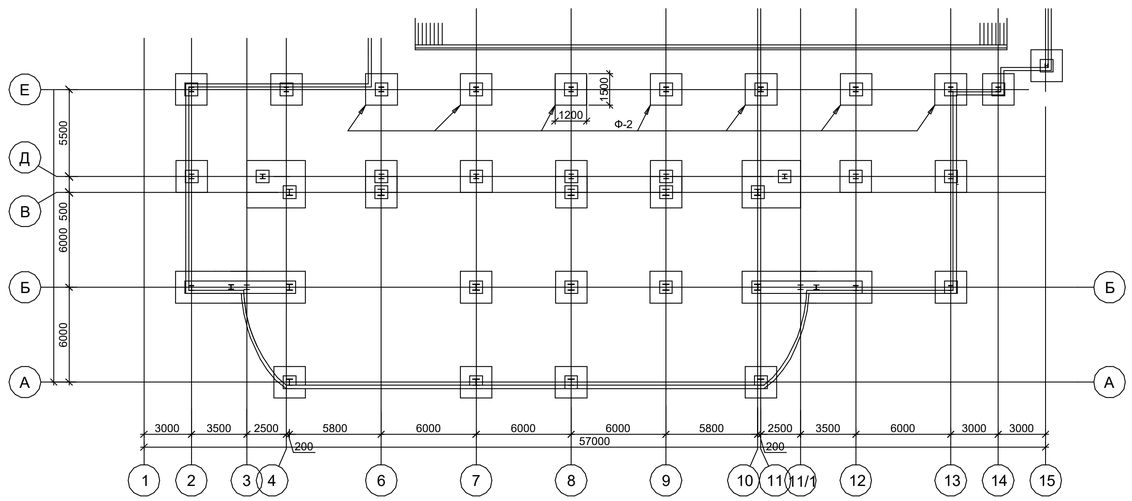
Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	8	20

Будівельні конструкції, будівлі та споруди

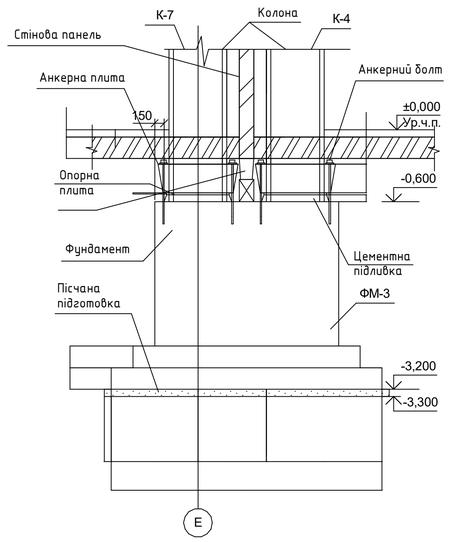
План фундамента в осях Л-Ж



План фундамента в осях А-Е



Вузол колони з фундаментом



Загальні вказівки до влаштування фундаментів

1.Нормативна база та вихідні дані:Проєкт фундаментів розроблено на підставі інженерно-геологічних вишукувань для м. Черкаси. Основою для підошви фундаментів прийнято шар №2 — супісок пластичний із нормативним тиском R0 = 0,18 МПа (1,8 кг/см^2. Розрахункова глибина промерзання ґрунту становить 1,20 м. За умовну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху будівлі, що відповідає абсолютній відмітці 92,50 м у державній системі висот.

2.Земляні роботи та підготовка основи:

Розробку ґрунту в котловані виконувати механізованим способом за допомогою одноковшевого екскаватора з залишенням недобору ґрунту завтовшки 10–15 см на дні котловану. Зачистку дна котловану до проєктної відмітки 1,650 м виконувати вручну безпосередньо перед влаштуванням бетонної підготовки.

У разі перебору ґрунту або порушення природної структури основи, засипку виконати місцевим піском із пошаровим ущільненням до щільності ρ = 1,65 т/м^3.

Під підошвою всіх монолітних залізобетонних фундаментів влаштувати бетонну підготовку з лінійного бетону класу С8/10 (марки М100) завтовшки 100 мм. Габарити бетонної підготовки повинні виступати за межі підошви фундаменту на 100 мм у кожен бік.

3.Арматурні роботи:

Для армування монолітних фундаментів (підошви та підколонників/склянок) застосовувати гарячекатану арматуру періодичного профілю класу А400С (ГОСТ 34441 / ДСТУ 3760) для робочих стержнів та гладку арматуру класу А240С (М1) для конструктивних і розподільчих сіток.

Виготовлення арматурних сіток та просторових каркасів виконувати за допомогою контактного точкового зварювання або в'язального дроту діаметром 1,2–1,4 мм. Зварювання дуговим способом у місцях перетину стержнів класу А400С допускається лише у випадках, обумовлених проєктом.

Товщина захисного шару бетону для робочої арматури підошви фундаментів за наявності бетонної підготовки повинна становити не менше 40 мм, для вертикальної арматури підколонників — не менше 35 мм. Для забезпечення фіксації захисного шару застосовувати пластикові або бетонні фіксатори-підставки (використання обрізків арматури чи цегли забороняється).

4.Бетонні роботи та догляд за бетоном:

Для влаштування монолітних фундаментів застосовувати важкий товарний бетон класу С20/25 (марки М300) з показниками за морозостійкістю F100 та за водонепроникністю W6.

Бетонування виконувати безперервно з пошаровим укладанням суміші та обов'язковим механічним ущільненням за допомогою ручних глибинних вібраторів типу ІВ. Не допускається безпосереднє спирання вібратора на арматурні каркаси або елементи опалубки.

Робочі шви бетонування утворювати лише в зонах, узгоджених із проєктною організацією. Перед відновленням бетонування поверхню старого бетону очистити від цементної плівки, бруду, промити водою та продути стисненим повітрям.

Догляд за свіжоукладеним бетоном у літній період здійснювати шляхом підтримання його у вологому стані (поливання водою, укриття брезентом або вологою мішковиною) протягом перших 7 діб після заливки. Демонтаж бічної опалубки дозволяється при досягненні бетоном міцності не менше 2,5 МПа (25 кгс/см^2).

5.Гідроізоляція та зворотна засипка:

Усі бічні поверхні монолітних залізобетонних фундаментів, що безпосередньо контактують із ґрунтом, покрити капілярною гідроізоляцією — обмазати гарячою бітумною мастикою за два рази по попередньо нанесеному бітумному праймеру (загальна товщина шару — не менше 2 мм). Поверхня бетону перед нанесенням ізоляції має бути повністю висушена й очищена.

Зворотну засипку пазух фундаментів виконувати супіщаним або піщаним ґрунтом без вмісту органічних решток та будівельного сміття. Засипку проводити шарами завтовшки 150–200 мм з обов'язковим пошаровим механічним ущільненням за допомогою пневмотрамбовок до досягнення коефіцієнта ущільнення Ку>= 0,95.

6.Контроль якості та приймання робіт:

Виробництво робіт виконувати під безпосереднім контролем відповідального виконроба з обов'язковим складанням актів на приховані роботи (перевірка основи дна котловану, влаштування бетонної підготовки, армування фундаментів перед заливкою, якість гідроізоляції).

Контроль міцності бетону здійснювати шляхом випробування стандартних контрольних кубиків розміром 150х150х150 мм, виготовлених на майданчику з кожної партії бетонної суміші, у віці 7 та 28 діб згідно з ДСТУ Б В.2.7-224:2009.

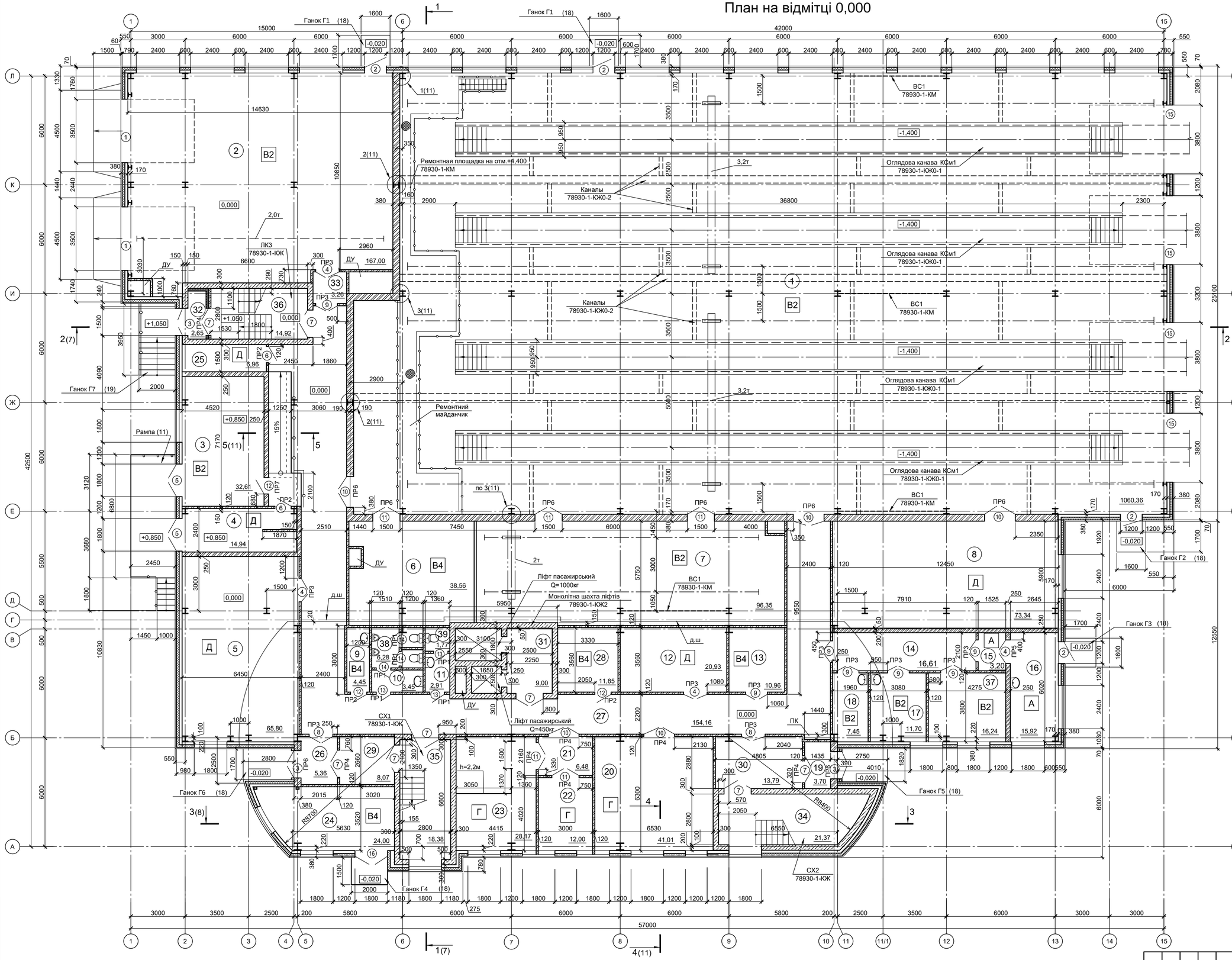
						Кваліфікаційний проєкт	
						ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ	
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія / Аркуш / Аркушів
Розробив		Коваленко П.О.					Р / 9 / 20
Консульт		Селютін Ю.В.					
ГІП		Бойко В. Р.					Будівельні конструкції, будівлі та споруди
Зав.каф.		Шарліна Г.В.					

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

План на відмітці 0,000



Експлікація приміщень на відмітці 0,000

Номер приміщення	Найменування приміщення	Площа, м²	Кат. приміщення
1	Ділянка стоянки та огляду мотовозів	1060,36	В2
2	Гараж для автомашин	167,0	В2
3	Комора мотодепо	32,61	В2
4	Контейнеромийка	14,94	Д
5	Індивідуальний тепловий пункт (ІТП)	65,8	Д
6	Інструментально-роздавальна комора	38,56	В4
7	Матеріальний склад і комора запчастин	96,35	В2
8	Слюсарно-механічна ділянка	73,34	Д
9	Комора прибиральниці та прибирального інвентарю	4,45	В4
10	Умивальня	3,45	-
11	Умивальня	2,91	-
12	Комора металу	20,93	Д
13	Точильно-шліфувальна ділянка	10,96	В4
14	Тамбур	16,61	-
15	Тамбур-шлюз	3,2	А
16	Зарядна	15,92	А
17	Електролітна	11,7	В2
18	Приміщення для зберігання кислот	7,45	В2
19	Тамбур	3,7	-
20	Кузня (кузнечна ділянка)	41,01	Г
21	Тамбур	6,48	-
22	Приміщення пересувного зварювального обладнання	12,0	Г
23	Електрозварювальна ділянка	28,17	Г
24	Електрощитова	24,0	В4
25	Приміщення водомірного вузла	6,96	Д
26	Тамбур	5,36	-
27	Коридор	154,16	-
28	Курильня	11,85	В4
29	Тамбур	8,07	-
30	Коридор	13,79	-
31	Ліфтовий хол	9,0	-
32	Тамбур	2,65	-
33	Тамбур	3,26	-
34	Сходова клітка	21,37	-
35	Сходова клітка	18,38	-
36	Сходова клітка	14,92	-
37	Ремонт акумуляторної батареї	16,24	В2
38	Санвузол чоловічий	6,28	-
39	Санвузол жіночий	1,77	-
	Разом:	2055,96	

1. Загальні вказівки див. арк. 1
2. Каркас будівлі металевий, див. 78930-1-КМ
3. Схему розташування цегляних перегородок та їх армування див. на арк. 16
4. Стійки фахверку для кріплення цегляних перегородок на плані умовно не показані.
5. Отвори в перегородках для прокладки комунікацій див. на схемі розташування цегляних перегородок, арк. 16
6. Специфікацію заповнення віконних прорізів див. на арк. 10
7. Цей аркуш розглядати разом з арк. 3

Умовні позначення

- цегляні перегородки
- утеплення стін
- монолітні залізобетонні стіни

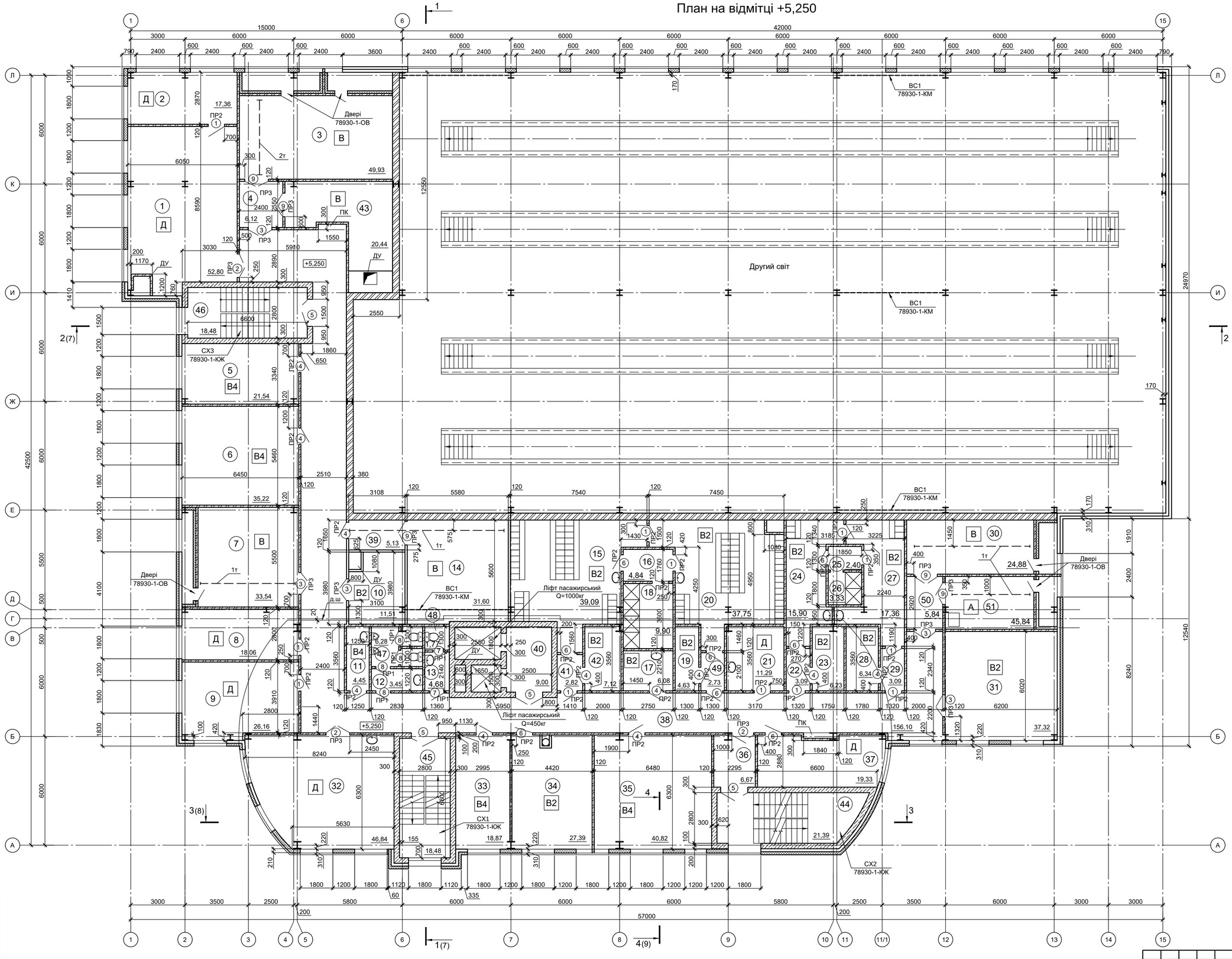
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ			
Розробив			Кобаленко П.О.			Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт.			Селютін Ю.В.				Р	10	20
ГІП			Бойко В. Р.						
Зав.каф.			Шамріна Г.В.				Будівельні конструкції, будівлі та споруди		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

План на відмітці +5,250



Експлікація приміщень на відмітці +5,250

Номер приміщення	Найменування приміщення	Площа, м²	Кат. приміщення
1	Приміщення матеріально-технічної служби	52,8	Д
2	Кабінет начальника служби	17,36	Д
3	Вентприміщення 1	49,93	В
4	Тамбур	6,12	-
5	Вузлова СКС (північна)	21,54	В4
6	Інженерно-обчислювальний центр	35,22	В4
7	Вентприміщення 2	32,03	В
8	Кімната майстера мотовозного цеху	18,06	Д
9	Приміщення нарядної мотовозного цеху	26,16	Д
10	Кладова інженерно-обчислювального центра	11,51	В2
11	Кладова для прибиральних приладів	4,45	В4
12	Умивальня	3,45	-
13	Умивальня	4,68	-
14	Вентприміщення 3	31,6	В
15	Чоловічий гардероб спецодягу на 39 чол. (категорія 1В)	39,09	В2
16	Переддушова	4,84	-
17	Приміщення для сушки спецодягу	6,08	В2
18	Душева	9,9	-
19	Кладова чистого спецодягу	4,63	В2
20	Чоловічий гардероб домашнього одягу на 39 чол. (категорія 1В)	37,75	В2
21	Приміщення для миття спецодягу та спецвзуття	11,29	Д
22	Тамбур	3,09	-
23	Кладова брудного спецодягу	6,23	В2
24	Чоловічий гардероб спецодягу на 3 чол. (категорія 2В, 3Б)	15,9	В2
25	Переддушова	2,4	-
26	Душева чоловіча	3,33	-
27	Чоловічий гардероб домашнього одягу на 3 чол. (категорія 2В, 3Б)	17,36	В2
28	Кладова чистого спецодягу	6,34	В2
29	Тамбур	3,09	-
30	Вентприміщення 4	24,88	В
31	Архів	37,32	В2
32	Кімната відпочинку та прийому їжі локомотивних бригад	46,84	Д
33	Електрощитова	18,87	В4
34	Приміщення обігріву робочих	27,39	В2
35	Тунельно-дослідна випробувальна станція	40,82	В4
36	Тамбур	6,67	-
37	Диспетчерська гаража мотовозного цеху	19,33	Д
38	Коридор	156,1	-
39	Тамбур	5,13	-
40	Ліфтовий хол	9.0	-
41	Тамбур	2,82	-
42	Кладова брудного спецодягу	7,12	В2
43	Вентприміщення 5	20,44	В
44	Сходова клітка №3	21,39	-
45	Сходова клітка №1	18,48	-
46	Сходова клітка №2	18,48	-
47	Санвузол чоловічий	6,28	-
48	Санвузол жіночий	1,77	-
49	Тамбур	2,73	-
50	Тамбур	5,84	-
51	Вентприміщення 6	45,84	А
	Разом:	1029,77	

1. Загальні вказівки див. арк. 1
2. Каркас будівлі металевий, див. 78930-1-КМ
3. Отвори в стінах і перегородках для прокладення комунікацій, вентиляційні камери див. на арк. 20
4. Специфікацію заповнення віконних прорізів див. на арк. 9
5. Цей аркуш розглядати разом з арк. 5
6. Цегляні перегородки армувати арматурою Ø6 AI ГОСТ 5781-82* через 6 рядів кладки сіткою з осередками 50х100 мм. Витрата - 2700 кг

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата
Розробив		Кобаленко П.О.			
Консульт		Селютін Ю.В.			
ГІП		Бойко В. Р.			
Зав.каф.		Шамріна Г.В.			

Кваліфікаційний проєкт

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	11	20

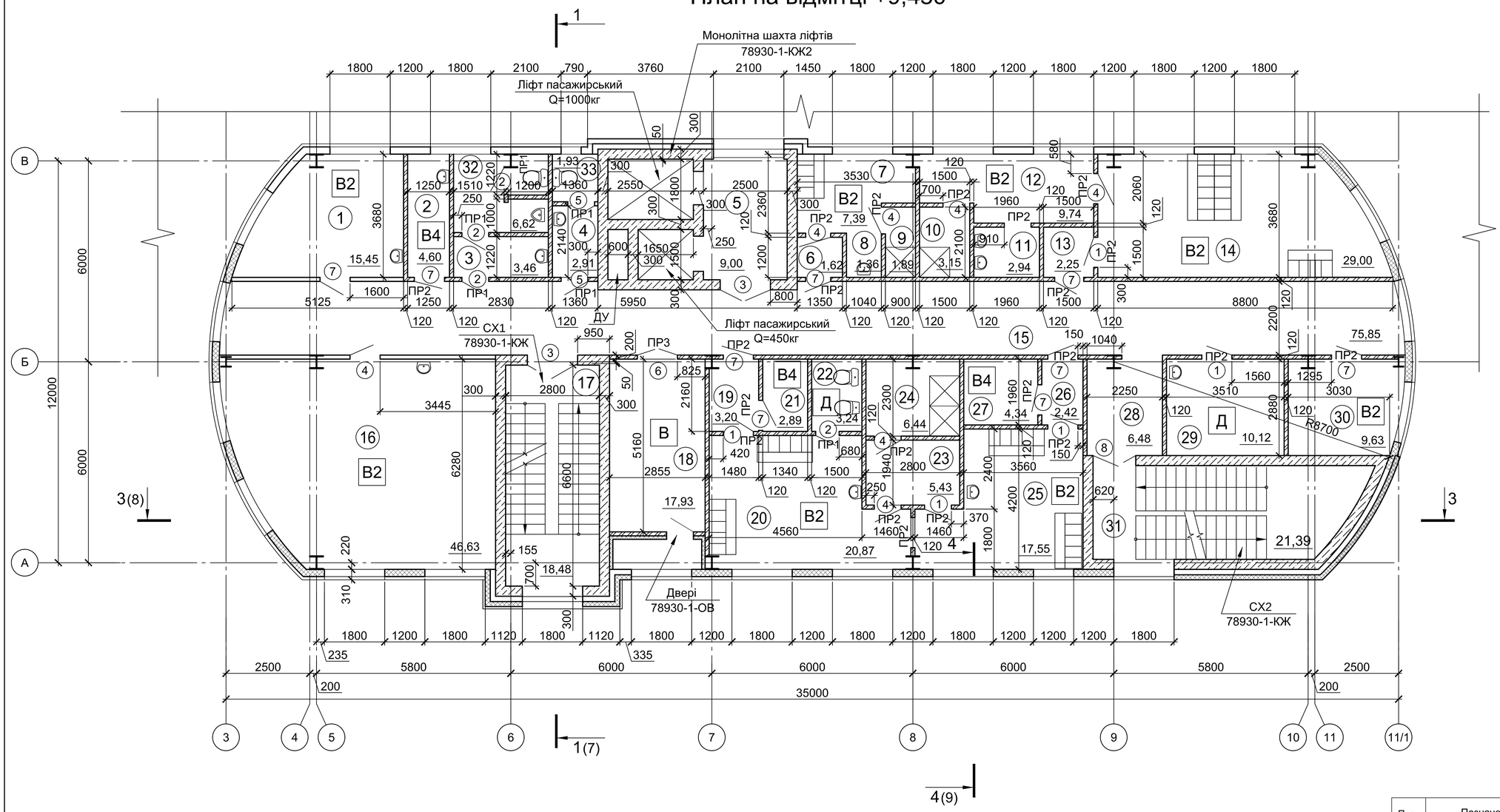
Будівельні конструкції, будівлі та споруди

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

План на відмітці +9,450



Експлікація приміщень на відмітці +9,450

Номер приміщення	Найменування приміщення	Площа, м²	Кат. приміщення
1	Приміщення чергового персоналу	15,45	В2
2	Кладова для прибиральних приладів	4,6	В4
3	Умивальня	3,46	-
4	Умивальня	2,91	-
5	Ліфтовий хол	9,0	-
6	Тамбур	1,62	-
7	Жіночий гардероб для домашнього й спецодягу	7,39	В2
8	Умивальня	1,36	-
9	Душева	1,89	-
10	Душева	3,15	-
11	Умивальня	2,94	-
12	Чоловічий гардероб домашнього й спецодягу	9,74	В2
13	Тамбур	2,25	-
14	Чоловічий гардероб домашнього й спецодягу	29,0	В2
15	Коридор	75,85	-
16	Кімната відпочинку та прийому їжі	46,63	В2
17	Сходова клітка	18,48	-
18	Вентприміщення	17,93	В
19	Тамбур	3,2	-
20	Жіночий гардероб домашнього одягу	20,87	В2
21	Кладова чистого одягу	2,89	В4
22	Кімната особистої гігієни	3,24	Д
23	Переддушева	5,43	-
24	Душева	6,44	-
25	Жіночий гардероб спецодягу	17,55	В2
26	Тамбур	2,42	-
27	Кладова брудної одягу	4,34	В4
28	Тамбур	6,48	-
29	Приміщення для миття спецодягу й обуві	10,12	Д
30	Приміщення для сушки спецодягу	9,63	В2
31	Сходова клітка	21,39	-
32	С/У чоловічий	6,62	-
33	С/У жіночий	1,93	-
	Разом:	376,2	

Специфікація перемичок

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк. +9,450	Кільк. +13,650	Маса, од.,вим., кг	Приміт-ка
1	1.038.1-1, вып. 1	1ПБ10-1	6	5	20	0,017м³
2	1.038.1-1, вып. 1	1ПБ13-1	20	3	25	0,017м³
3	1.038.1-1, вып. 1	2ПБ16-2	1	1	65	0,026м³

Перелік дверних прорізів

Марка поз.	Розмір отвору в кладці
1,4	910х2070
2,5	710х2070
3	1500х2100
6	1200х2100
7	900х2100
8	1450х2100

Специфікація перемичок

Марка	Схема перерізу
ПР1	1
ПР2	2
ПР3	3

Специфікація елементів заповнення отворів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість на відм. +9,450	Кількість на відм. +13,650	Маса, од.,вим., кг	Приміт-ка
		Двери				
1	ГОСТ6629-88	ДГ21-9Л	5	1		
2		ДГ21-7ЛП	4	3		
3	металопластикові вироби на замовлення	ДВ1(1450х2050)	2	2		
4	ГОСТ6629-88	ДГ21-9	7	1		
5		ДГ21-7П	2	2		
6	1.036.2-3.02	ДПМ-ПУЛЬС-02/60	1	2		
7	ТУ5262-013-45881100-03 с изм.	ДПМ-ПУЛЬС-01/30М	9	4	96,7	
8	вироби на замовлення	ДВ2(1350х2050)	1	1		

1. Загальні вказівки див. на стор. 1
2. Металевий каркас будівлі, див. 78930-1-КМ
3. Технічні вимоги щодо заповнення віконних прорізів див. на стор. 10
4. Цегляні перегородки армувати арматурою Ø6 AI ГОСТ 5781-82* через 6 рядів кладки сіткою з окошками 50х100 мм. Витрата: відм.+9,450 - 1100 кг; відм.+13,650 - 530 кг.

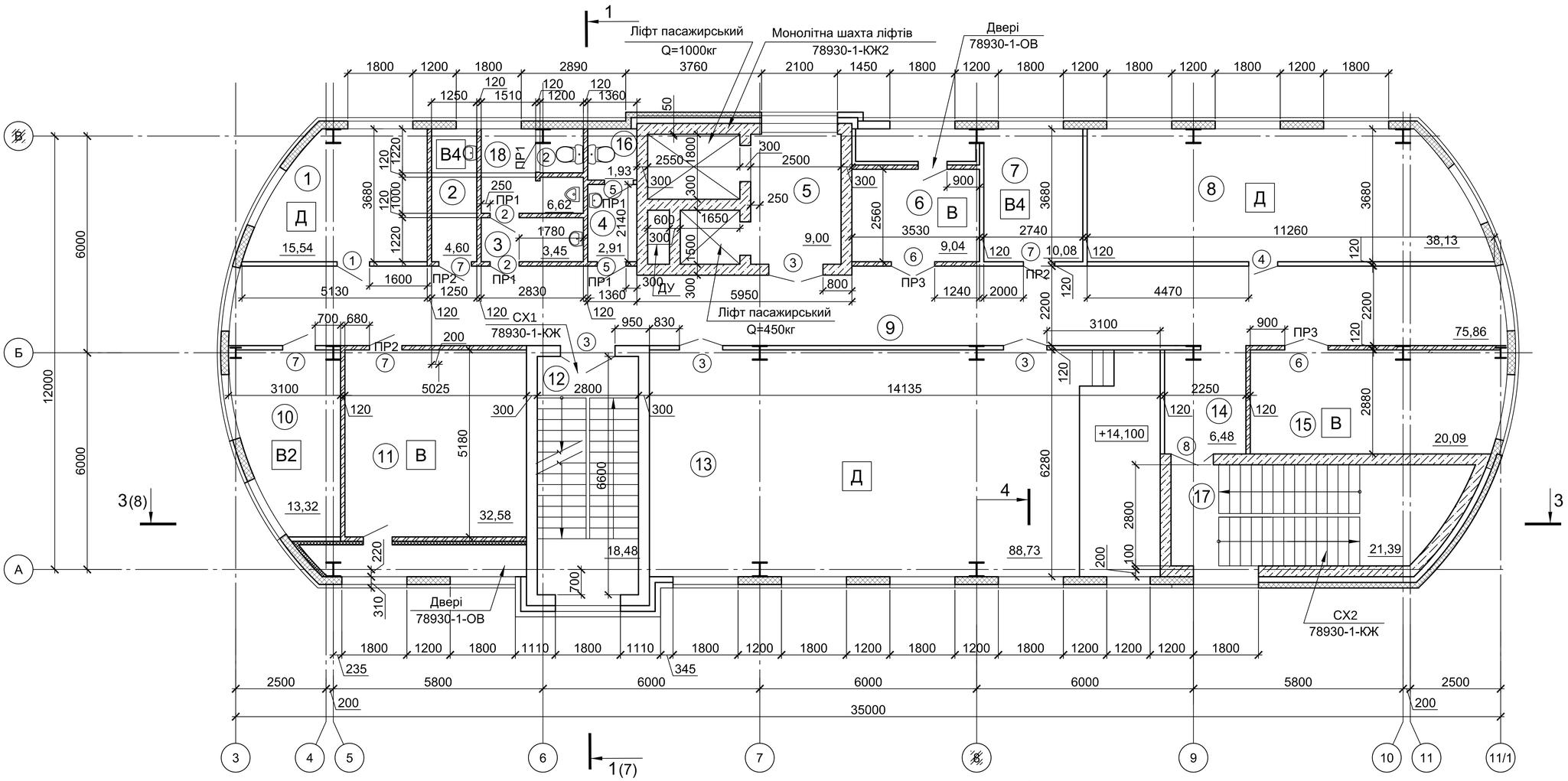
Умовні позначення

- цегляні перегородки
- утеплення стін
- монолітні залізобетонні стіни
- перегородки з гіпсокартону

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

							Кваліфікаційний проект
							ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата		
Розробив		Кобаленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія: Р; Аркуш: 12; Аркушів: 20
Консульт.		Селепін Ю.В.					
ГІП		Бойко В. Р.					
Зав.каф.		Шумейко Г.В.					Будівельні конструкції, будівлі та споруди

План на відмітці +13,650



Експлікація приміщень на відмітці +13,650

Номер приміщення	Найменування приміщення	Площа, м²	Кат. приміщення
1	Кабінет начальника тунельно-дослідної та випробувальної станції	15,54	Д
2	Кладова для прибиральних приладів	4,6	Д
3	Умивальня	9,32	-
4	Умивальня	4,68	-
5	Ліфтовий хол	8,63	-
6	Вентприміщення 1	9,04	В
7	Електрощитова	10,08	В4
8	Кабінет для тех. навчання	38,13	Д
9	Коридор	75,86	-
10	Архів тунельно-дослідної та випробувальної станції	13,32	В2
11	Вентприміщення 2	32,58	В
12	Сходова клітка	18,48	-
13	Зал засідань	88,73	Д
14	Тамбур	6,48	-
15	Вентприміщення 3	20,09	В
16	С/У жіночий	1,93	-
17	Сходова клітка	21,39	-
18	С/У чоловічий	6,62	-
	Разом:	385,5	

Специфікація перемичок

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк. +9,450	Кільк. +13,650	Маса, од.,вим., кг	Приміт-ка
1	1.038.1-1, вып. 1	1ПБ10-1	6	5	20	0,017м³
2	1.038.1-1, вып. 1	1ПБ13-1	20	3	25	0,017м³
3	1.038.1-1, вып. 1	2ПБ16-2	1	1	65	0,026м³

Перелік дверних прорізів

Марка поз.	Розмір отвору в кладці
1,4	910x2070
2,5	710x2070
3	1500x2100
6	1200x2100
7	900x2100
8	1450x2100

Специфікація перемичок

Марка	Схема перерізу
ПР1	1
ПР2	2
ПР3	3

Специфікація елементів заповнення отворів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість на ісп. +9,450	Кількість на ісп. +13,650	Маса, од.,вим., кг	Приміт-ка
		Двери				
1	ГОСТ6629-88	ДГ21-9Л	5	1		
2		ДГ21-7ЛП	4	3		
3	металопластикові вироби на замовлення	ДВ1(1450x2050)	2	2		
4	ГОСТ6629-88	ДГ21-9	7	1		
5		ДГ21-7П	2	2		
6	1.036.2-3.02	ДПМ-ПУЛЬС-02/60	1	2		
7	ТУ5262-013-45881100-03 с изм.	ДПМ-ПУЛЬС-01/30М	9	4	96,7	
8	вироби на замовлення	ДВ2(1350x2050)	1	1		

1. Загальні вказівки див. на стор. 1
2. Металевий каркас будівлі, див. 78930-1-КМ
3. Технічні вимоги щодо заповнення віконних прорізів див. на стор. 10
4. Цегляні перегородки армувати арматурою Ø6 AI ГОСТ 5781-82* через 6 рядів кладки сіткою з окошками 50x100 мм. Витрата: відм.+9,450 - 1100 кг; відм.+13,650 - 530 кг.

Умовні позначення

- цегляні перегородки
- утеплення стін
- монолітні залізобетонні стіни
- перегородки з гіпсокартону

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата
Розробив		Кобаленко П.О.			
Консульт.		Селетін Ю.В.			
ГІП		Бойко В.Р.			
Зав.каф.		Шмирко Г.В.			

Кваліфікаційний проект

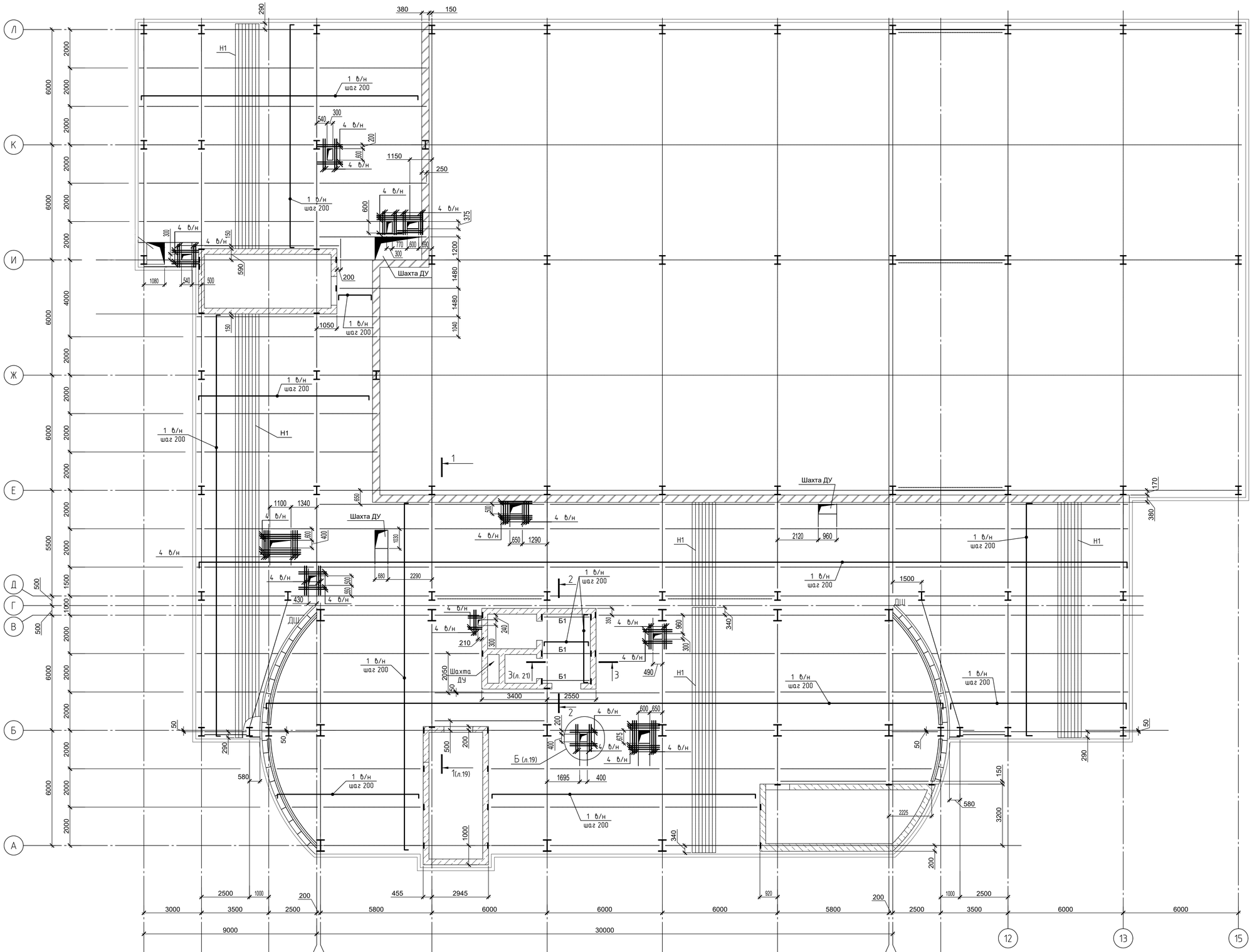
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	13	20

Будівельні конструкції, будівлі та споруди

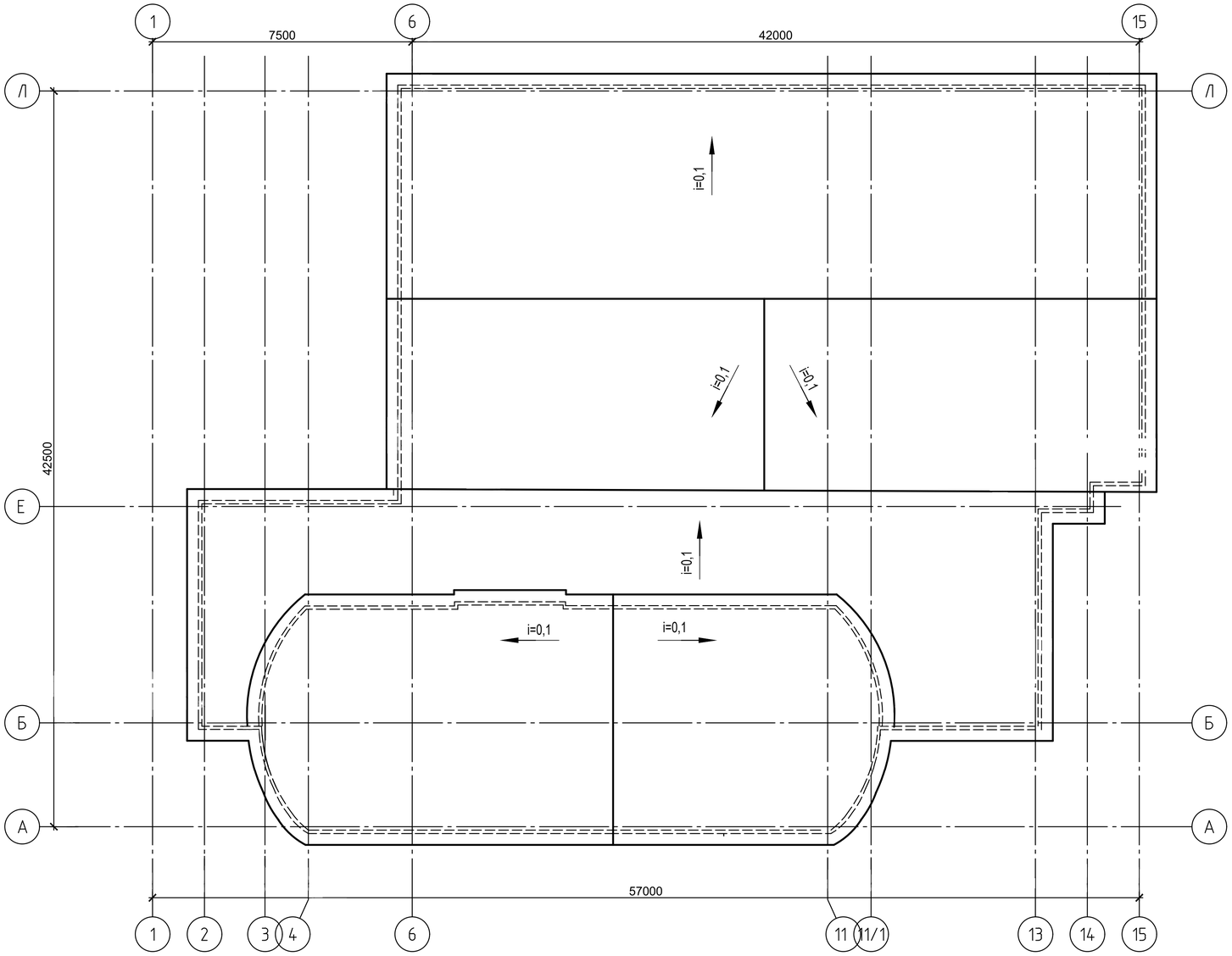
Схема розташування елементів перекриття Пм1 на відмітці +5,250



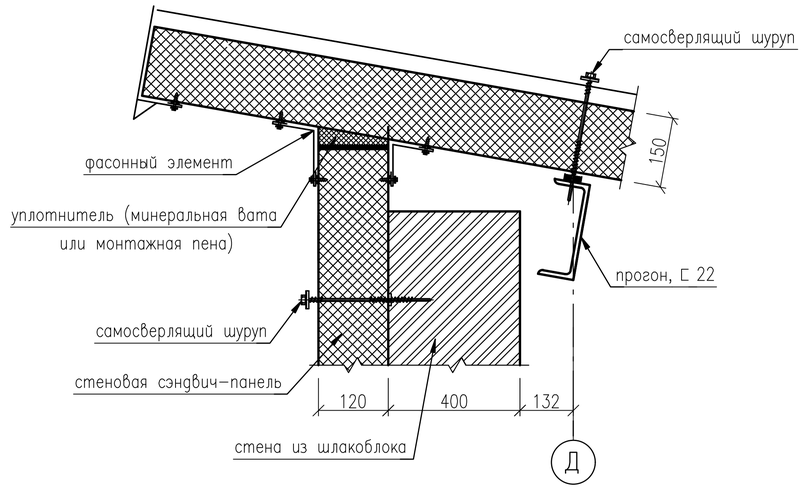
1. Цей аркуш див. разом із 78930-1-КЖ1, арк. 19; 21.
2. Специфікацію монолітної конструкції Пм1 див. арк. 19.
3. Отвори в монолітному перекритті облямовуються додатковою арматурою перетином не менше робочої арматури. Отвори розміром до 300 мм спеціальними стрижнями не облямовуються. Додаткова арматура, що облямовує отвори, повинна бути заведена за край отвору на 500 мм.
4. Зварювання в монолітних конструкціях виконати електродами Е42 ГОСТ 9476-75 відповідно до ГОСТ 5264-80. Висота зварного шва 6 мм.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	14	20
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.					Будівельні конструкції, будівлі та споруди		

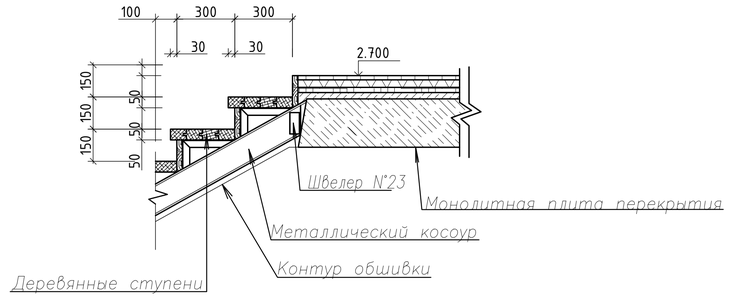
План кровлі



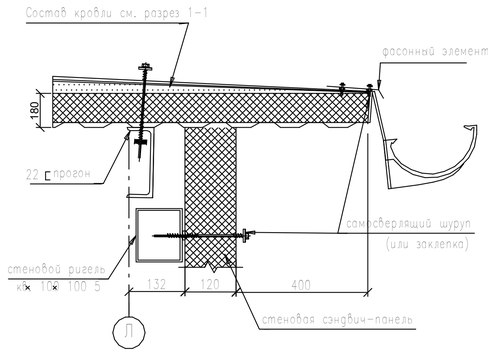
Вузол кровлі 1



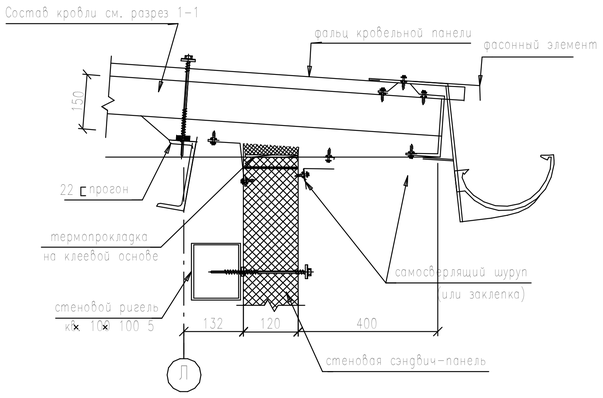
Вузол сходової клітини



Вузол кровлі 2



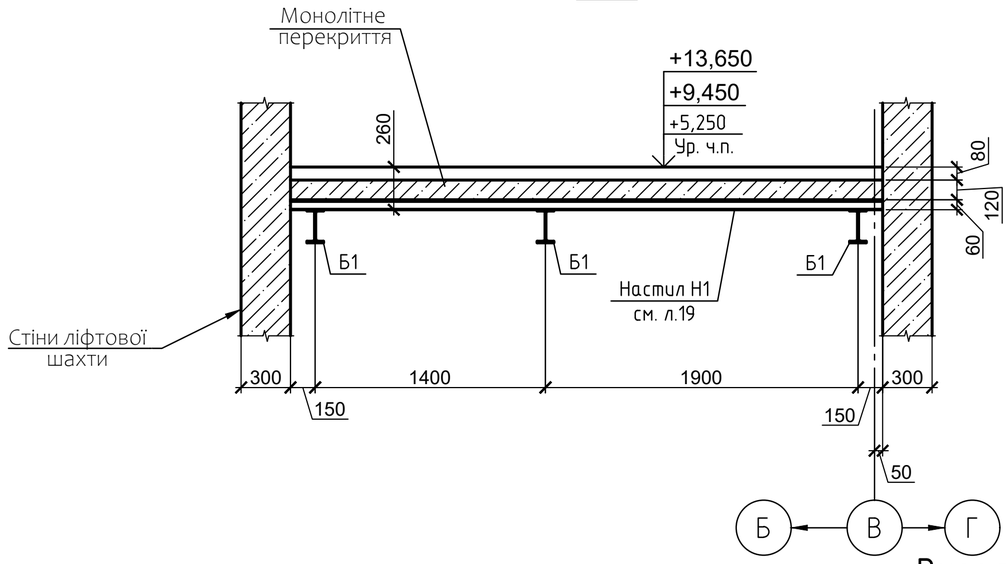
Вузол кровлі 3



Вузол кровлі 3

						Кваліфікаційний проєкт			
						ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ			
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Коваленко П.О.					Р	15	20
Консульт		Селютін Ю.В.							
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.					Будівельні конструкції, будівлі та споруди		

2 - 2



Специфікація до схеми, розміщеної на аркуші 18

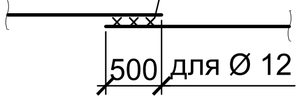
Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса, од.,вим., кг	Примітка
Б1		Двутавр 20Б1 СТО АСЧМ 20-99 / С245 ГОСТ 27772-88* п.м.	7,5	21,3	159,8кг
Н1	ГОСТ 24045-94	Профнастил Н57-750-0,8 м²	9,0	9,8	88,2кг
5		Уголок 100х7 ГОСТ8509-93 / С245 ГОСТ 27772-88* L=200	6	2,2	13,2кг
6		Уголок 110х70х8 ГОСТ8510-93 / С245 ГОСТ 27772-88* L=160	6	1,8	10,8кг
7		Лист 150х8 ГОСТ103-77 / С245 ГОСТ 27772-88* L=160	6	1,6	9,6кг

Технічні характеристики монолітної конструкції

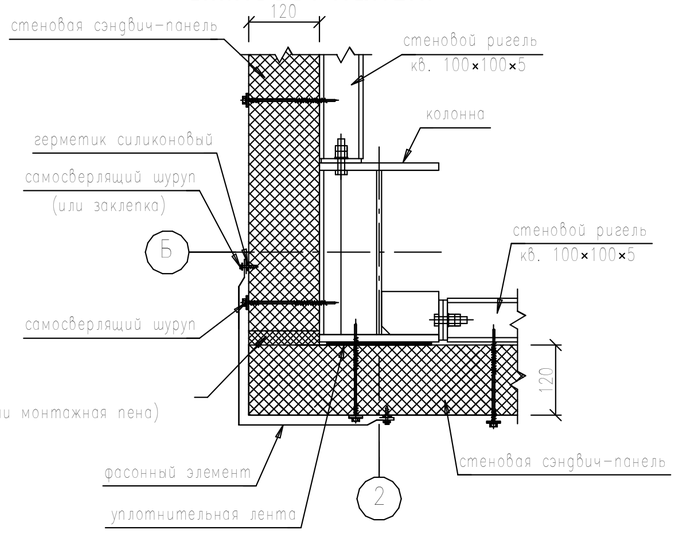
Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса, од.,вим., кг	Примітка
		Пм1 - 1шт.			
		Детали			
1		Ø12 AIII ГОСТ 5781-82 п.м.	22698	0,888	20156,0кг
2		Ø8 AI ГОСТ 5781-82 L=180	20560	0,08	1645,0кг
3		Ø10 AI ГОСТ 5781-82 L=740	1174	0,46	540,0кг
4		Ø12 AIII ГОСТ 5781-82 п.м.	281	0,888	250,0кг
		Материалы			
		Бетон кл. В25			160,0м³

Деталь з'єднання робочих стрижнів

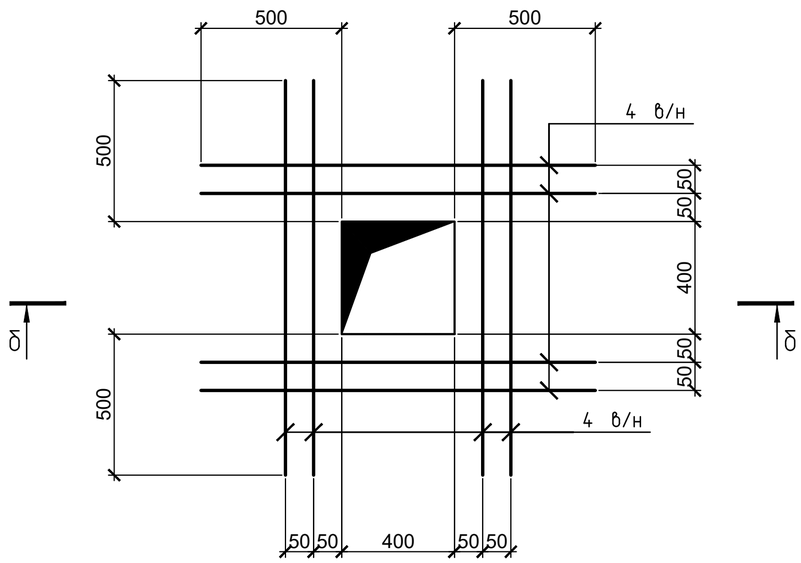
Зварювання виконувати відповідно до ГОСТ 14098-91
електродами типу Е42 ГОСТ 9467-75*



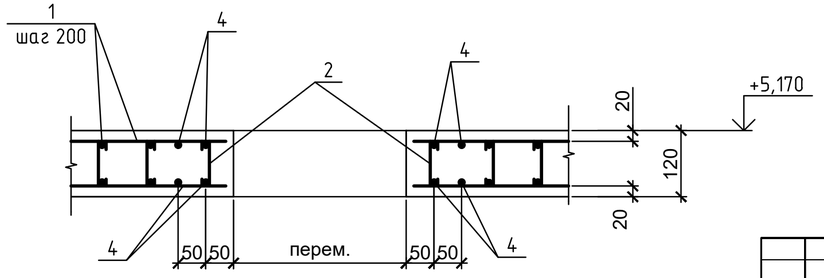
Вузол з'єднання стінової панелі



Б
18



б - б



Звіт про витрати сталі, кг

Марка елемента	Арматурні вироби						
	Клас арматури						Усього
	AIII			AI			
	ГОСТ 5781-82			ГОСТ 5781-82			
	Ø12		Усього	Ø10	Ø8	Усього	
Пм1	20406		20406	540	1645	2185	22591

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	16	20
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.					Будівельні конструкції, будівлі та споруди		

Перелік дверних прорізів

Марка поз.	Розмір отвору в кладці
1	3500x3900
2,9	1200x2100
3,7,11,16	1500x2100
4	1300x2100
5	1800x2850
6,12	900x2100
8	1310x2070
10	1700x2100
13,14	710x2070
15	3800x3900

Специфікація перемичок

Марка	Схема перерізу
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	
ПР5	
ПР6	

Специфікація елементів заповнення отворів

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса, од.,вим., кг	Приміт-ка
		Ворота			
1	Фирма "Doorhun"	В1(3500x3900)	2		див. приміт. п. 2
15	Фирма "Doorhun"	В2(3800x3900)	4		див. приміт. п. 2
	металопластикові вироби на замовлення	Двери			
2*		ДН1(1100x2050)	4		див. приміт. п. 2
3*		ДН2(1400x2050)	3		див. приміт. п. 3
4*		ДВ1(1200x2050)	7		
5*		ДН3(1700x2800)	3		див. приміт. п. 2
6*		ДВ2(800x2050)	2		
7*	вироби на замовлення	ДВ3(1400x2050)	7		див. приміт. п. 5
8	ГОСТ6629-88	ДО21-13	2		
9	1.036.2-3.02	ДПМ-ПУЛЬС-02/60	4	129,0	
10		ДПМ-ПУЛЬС-02/60	3	182,8	
11		ДПМ-ПУЛЬС-02/60	3	161,3	
12	ТУ5262-013-45881100-03 с изм.	ДПМ-ПУЛЬС-01/30М	3	96,7	
13	ГОСТ6629-88	ДГ21-7П	3		
14		ДГ21-7ЛП	3		

1. Загальні вказівки див. арк. 1
2. Ворота та двері виконати утепленими з розрахунковим опором R = 0,47 м²°С/Вт.
3. Зовнішні двері виконати алюмінієвими, заскленими у верхній частині, з розрахунковим
опором R = 0,47 м²°С/Вт.
4.* Габарити дверей уточнюються виробником залежно від розмірів коробки.
5. Двері виконати металопластиковими, заскленими у верхній частині дверей.
6. Цей лист розглядати разом з арк.

Специфікація перемичок

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса, од.,вим. кг	Приміт-ка
1	1.038.1-1, вып. 1	1ПБ10-1	6	20	0,017м³
2	1.038.1-1, вып. 1	1ПБ13-1	5	25	0,017м³
3	1.038.1-1, вып. 1	2ПБ16-2	17	65	0,026м³
4	1.038.1-1, вып. 1	2ПБ19-3	3	81	0,033м³
5	1.038.1-1, вып. 1	5ПБ21-27	8	285	0,114м³
6	1.038.1-1, вып. 1	2ПБ22-3	8	92	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата
Розробив		Коваленко П.О.			
Консульт		Селютін Ю.В.			
ГІП		Бойко В. Р.			
Зав.каф.		Шамріна Г.В.			

Кваліфікаційний проєкт

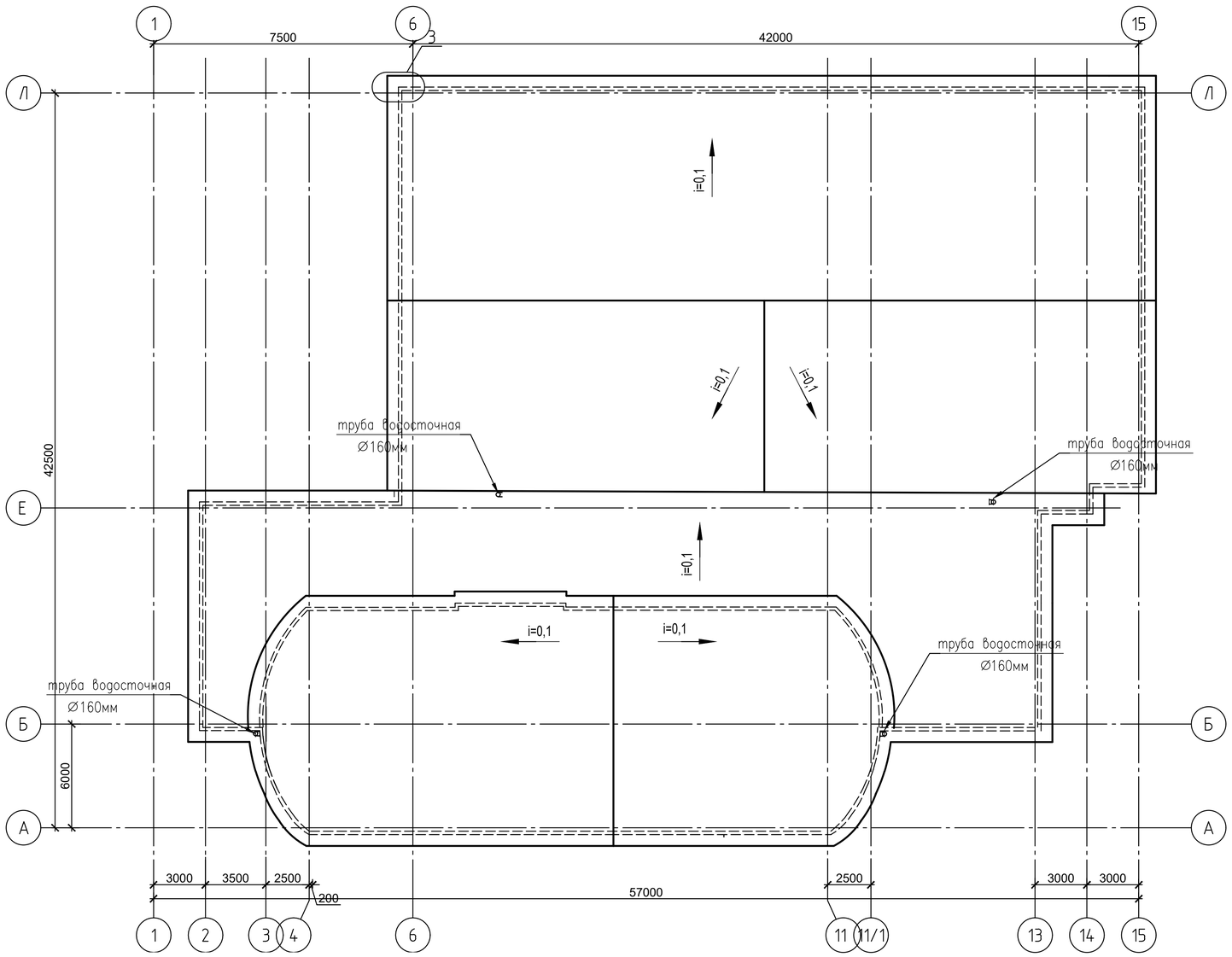
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	17	20

Будівельні конструкції, будівлі та споруди

План водовідведення кровлі



ВКАЗІВКИ ДО ВЛАШТУВАННЯ ВОДОСТОКУ

1.Тип системи: Водовідведення з покрівлі автомайстерні передбачено організоване, внутрішнє (мережа К2), із випуском дощових та талих вод на відмостку у відкриті лотки або в мережу зливової каналізації майданчика.

2.Ухили: Нахил покрівлі у бік приймальних воронок становить і = 0,02–0,04 (2–4%) і забезпечується ухилоутворюючим шаром або конструкцією каркаса.

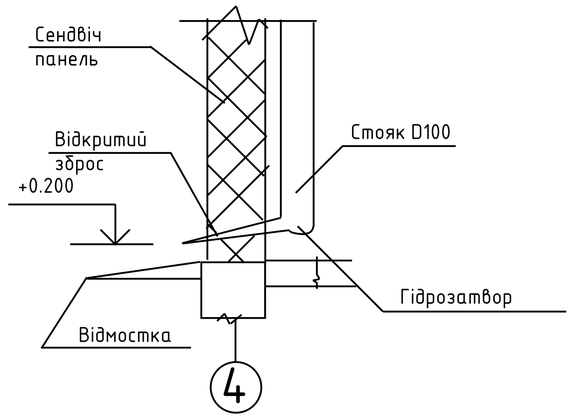
3.Воронки: Для приймання води встановити покрівельні воронки типу HL (або аналог) з електропідігрівом (потужністю 15–20 Вт) для запобігання обмерзанню взимку. На кожній воронці обов'язково встановити захисний ковпак (листовловлювач).

4.Трубопроводи: Стояки та збірні відвідні трубопроводи виконати з напірних поліетиленових труб високої щільності (ПНД / HDPE) або важких ПВХ-труб. Усередині цеху стояки кріпити відкрито до колон, в АПК — приховано в нішах.

5.Обслуговування: На стояках встановити прочисні ревізії на висоті 1,0 м від рівня підлоги 1-го поверху та в місцях поворотів мережі.

6.Випробування: Готову систему перед здачею випробувати на герметичність методом заповнення водою (проливанням) до рівня найвищої воронки протягом 10 хвилин. Протікання у стиках не допускаються.

Вузол труби водопостачання



						Кваліфікаційний проєкт	
						ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ	
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата		
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія: Р; Аркуш: 18; Аркушів: 20
Консульт.		Селютін Ю.В.					
ГІП		Бойко В. Р.					
Зав.каф.		Шамріна Г.В.					Будівельні конструкції, будівлі та споруди

Перелік актів на закриття прихованих видів робіт та актів проміжного прийняття відповідальних конструкцій

№ з/п	Назва виду робіт	Вимоги документу
1	Виконання гідроізоляція перекриттів санвузлів перед укладанням наступних конструкцій	ДБН А .3.1-5:2016, дод. Н.9
2	Вихідний контроль якості труб та фасоних деталей	ДСТУ-Н. Б В.2.5-40:2009 п. 9.2.5, дод.Е
3	Забезпечення правильності уклонів, гнуття труб, встановлення санітарно-технічних приладів.	ДБН А .3.1-5:2016, дод. Н.14
4	Попереднє випробування трубопроводів	ДСТУ-Н. Б В.2.5-68:2012 п. 10.1.2
5	Приймальне випробування трубопроводів	ДСТУ-Н. Б В.2.5-68:2012 п. 10.2.1
6	Промивання та дезінфекція трубопроводів	ДСТУ-Н. Б В.2.5-68:2012 п. 10.3.14, дод. Д

Піддір санітарно-технічного обладнання:
Унітази: Для встановлення в санвузлах прийняті унітази керамічні підлогові з безпосередньо приєднаним фаянсовим змивним бачком із двохімпульсною арматурою (для економії води) з косим випуском за ДСТУ Б В.2.5-12-98. У комплект входить сидіння з кришкою та латунне інженерне кріплення до підлоги.
Умивальники: Підібрані керамічні овальні умивальники зі схованими поверхнями кріплення за ДСТУ Б В.2.5-12-98 (розміри 550х420 мм), обладнані одноважільними змішувачами та пластмасовими пляшковими сифонами з вертикальним випуском типу СБПУ за ДСТУ Б В.2.5-9-97.
Схема водовідведення:Господарсько-побутові та попередньо очищені на місцевих грязе-нафтоуловлювачах виробничі стічні води від автомайстерні надходять у внутрішньомайданчикову дворову каналізаційну мережу з труб ПВХ діаметром 150 мм, звідки самопливом відводяться у діючий міський колектор зливово-побутової каналізації м. Черкаси діаметром 200 мм.

Загальні положення

Проєкт внутрішніх мереж водопостачання та водовідведення розроблено на підставі архітектурно-конструкторських креслень та виданого завдання на дипломне проєктування будівлі автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси.

Проєктні рішення виконані у суворій відповідності до вимог ДБН В.2.5-64:2024 «Внутрішній водопровід та каналізація» та ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення».

Прийняті проєктом рішення

Завданням передбачено проєктування внутрішнього господарсько-питного водопроводу, виробничого водопроводу та побутової каналізації будівлі автомайстерні. Об'єкт складається з одноповерхового великопрогонового виробничого цеху та прибудованого 3-поверхового адміністративно-побутового корпусу (АПК). Висота поверхів АПК становить 3,3 м, цокольна частина – 0,45 м.
З урахуванням чисельності робочих змін та інженерно-технічного персоналу, в будівлі запроєктовано такий комплекс санітарно-гігієнічних приміщень:У виробничому цеху: облаштовано санітарний вузол для робочих змін, мийні раковини безпосередньо у зонах технічного обслуговування та душові кабіни при роздягальнях побутового блоку на 1-му поверсі.В адміністративному блоці (АПК): на 2-му та 3-му поверхах запроєктовано по два роздільні санвузли (для персоналу та відвідувачів).Всього по об'єкту передбачено встановлення 6 унітазів, 6 умивальників, 4 душових піддонів та 2 виробничих раковин.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	19	20
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.					Будівельні конструкції, будівлі та споруди		

4. Технологічні вимоги до монтажу, зварювання та прокладання мереж ВКМонтаж внутрішніх інженерних систем господарсько-питного, виробничого водопроводу (магістралі В1, В3) та внутрішньої побутової каналізації (К1) автомайстерні має виконуватися в суворій відповідності до затверджених технологічних карт проєкту, робочих креслень та положень ДБН В.2.5-64:2024.

Матеріали та специфіка монтажу трубопроводів В1, В3: Для розведення магістральних мереж, стояків та індивідуальних підводок до санітарно-технічних приладів (умивальників, душових сіток, технологічних раковин у виробничому цеху) запроєктовано тришарові поліпропіленові труби PPR, армовані скловолокном прошарком. Таке конструктивне рішення мінімізує температурне подовження пластику при транспортуванні гарячої води.З'єднання елементів трубопроводів виконується методом дифузійного термічного зварювання (поліфузійної пайки) за допомогою спеціального зварювального апарату при температурі 260 С. Категорично забороняється перегрів стиків, що може призвести до звуження внутрішнього живого перерізу труби. Магістральні трубопроводи, які прокладаються відкрито під стелею виробничого цеху автомайстерні або у підпільних каналах, в обов'язковому порядку ізолюються трубними оболонками зі спіненого каучуку чи пінополіетилену завтовшки 9–13 мм. Це дозволяє повністю запобігти утворенню конденсату на поверхні труб у холодну пору року та виключає теплові втрати в мережі гарячого водопостачання.

Матеріали, кріплення та нормативні ухили мережі К1: Внутрішня самопливна каналізація змонтована з розтрубних пластикових труб на основі полівінілхлориду (ПВХ) або поліпропілену (ПП). Герметичність з'єднань забезпечується двоперовими гумовими ущільнювальними кільцями фабричного виробництва. Прокладання горизонтальних відвідних ліній від унітазів, душових піддонів та умивальників виконується з суворим дотриманням стабільних нормативних ухилів у бік стояків або випусків:
-для відвідних трубопроводів діаметром 50 мм (від умивальників та душів) — похил становить і = 0,03 (3 см на 1 метр погонний);
-для магістралей діаметром 110 мм (від унітазів та збірних стояків) — похил становить і = 0,02 (2 см на 1 метр погонний).Фіксація вертикальних стояків до капітальних залізобетонних стін побутового корпусу (АПК) та сталевих тримальних колон виробничого цеху виконується за допомогою інвентарних металевих хомутів. Крок встановлення кріплень по вертикалі має становити не більше 1,5–2,0 м, причому під кожним розтрубом обов'язково влаштовується жорсткий нерухомий хомут для запобігання осьовому зсуву труби під дією ваги стічної води.

5. Гідроізоляція, герметизація вузлів та конструктивні заходи в санвузлах
Зважаючи на специфіку експлуатації триповерхового адміністративно-побутового корпусу (АПК), де запроєктовано розгалужену мережу душових кімнат та гардеробних для робочих змін, проєктом передбачено посилений інженерний захист конструкцій від затікання води та капілярного насичення вологою:

Перед початком укладання фінішної керамічної плитки на підлогу та стіни душових кабін на висоту не менше ніж 1,8 м від рівня чистої підлоги наноситься суцільна обмазувальна полімерцементна або двокомпонентна бітумно-латексна гідроізоляція. У місцях спряження підлоги зі стінами (вздовж усього периметра приміщень) у шар гідроізоляції вклеюється еластична водонепроникна ущільнювальна стрічка.

Особливу увагу приділено вузлам проходження каналізаційних стояків та водопровідних труб крізь залізобетонні плити міжповерхових перекриттів АПК. Усі вертикальні трубопроводи повинні проходити крізь перекриття виключно всередині жорстких металевих або пластикових тонкостінних гільз. Внутрішній діаметр гільзи приймається на 10–20 мм більшим за зовнішній діаметр робочої труби. Гільза має виступати над рівнем чистої підлоги (плитки) санвузла на 30–50 мм, що запобігає затіканню води на нижній поверх у разі випадкового затоплення приміщення. Вільний простір між робочою трубою та внутрішньою стінкою гільзи щільно зачеканюється термостійким негорючим еластичним матеріалом (мінеральним волокном або силіконовим герметиком). Такий вузол забезпечує безперешкодне лінійне температурне розширення пластикових труб та гарантує надійну гідро- і звукоізоляцію міжповерхового стику.

7. Покроковий регламент проведення інженерних випробувань та дезінфекції мережПісля завершення всіх монтажно-складальних робіт, але до початку фінішного оздоблення приміщень і закриття технологічних ніш чи штроб, змонтовані системи ВК підлягають обов'язковим інженерним випробуванням на міцність та герметичність за участю представників технічного нагляду замовника.

Гідравлічні випробування мереж водопроводу (В1, В3): Процедура виконується до встановлення змішувачів та водорозбірних кранів (на їхні місця встановлюються інвентарні різьбові заглушки). Мережа повністю заповнюється водою, з найвищих точок системи через повітровідпускні крани ретельно видаляється все повітря. Після цього за допомогою ручного або електричного гідравлічного преса тиск у системі піднімається до випробувального значення, яке дорівнює 1,5 $P_{роб}$ (півторакратного робочого тиску в міській мережі м. Черкаси), але не менше ніж 0,6 МПа (6 кгс/см^2).Система витримується під цим тиском протягом 10 хвилин. Мережа вважається такою, що успішно пройшла випробування, якщо падіння тиску на манометрі за цей час не перевищило 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2), а при візуальному огляді зварних стиків, нарізних з'єднань та запірних вентилів не виявлено ознак протікання, крапель води або запотівання поверхні матеріалу. Потім тиск знижується до робочого, і проводиться фінальний огляд всієї системи.

Гідравлічні випробування мережі каналізації (К1): Перевірка надійності та герметичності внутрішньої самопливної мережі здійснюється методом проливання водою в реальних умовах. Для цього на ділянці, що перевіряється, одночасно відкривається до 75% усієї встановленої водорозбірної арматури (умивальники, душі) на час, необхідний для повного заповнення стоками каналізаційних ліній.У стиках пластикових розтрубів, у місцях з'єднання випусків унітазів із фасонними частинами та в місцях підключення пляшкових сифонів умивальників будь-які протікання, виділення вологи чи зволоження будівельних конструкцій категорично не допускаються. Повністю змонтовані вертикальні стояки перевіряються на герметичність шляхом заповнення їх водою на висоту одного поверху.

Технологічне промивання та санітарна дезінфекція мережі: Перед безпосереднім здаванням об'єкта автомайстерні в експлуатацію та підключенням до міського водоканалу, мережа господарсько-питного водопостачання промивається проточною питною водою. Промивання триває доти, доки з найвіддаленіших випусків системи не піде абсолютно прозора вода без сторонніх механічних домішок чи запаху.Після цього проводиться обов'язкова санітарно-біологічна дезінфекція (хлорування) мережі. Система заповнюється приготованим розчином із вмістом активного хлору в межах 20–30 мг/л. Хлорована вода витримується в трубопроводах протягом 24 годин для повної нейтралізації можливих бактеріологічних забруднень. Після закінчення доби цей розчин зливається в каналізацію, а система повторно промивається чистою водою до повного зникнення залишків хлору, що підтверджується лабораторними аналізами санітарно-епідеміологічної служби. Результати випробувань, промивання та хлорування оформлюються відповідними актами встановленої форми.

Технічні рішення, прийняті в робочих кресленнях, відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших чинних норм та правил, які забезпечують безпеку для життя та здоров'я людей експлуатацію об'єкту при дотриманні передбачених робочими кресленнями заходів.

Головний інженер проекту Бойко В.Р.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	20	20
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.					Будівельні конструкції, будівлі та споруди		

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАФТИ І ГАЗУ
Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»
(повна назва факультету)
Кафедра «Будівельні конструкції, будівлі та споруди"
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»
Завідувача кафедри БКБС
_Шамріна Г.В.____ прізвище
«_06_»_червня 2026_ р.

Кваліфікаційний проект

на здобуття ступеня бакалавра
на тему “Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки
в м. Черкаси”

ТОМ 3
КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

Виконав (-ла): студент (-ка) _4_курсу, групи ПЦБ-76
підготовки за освітньо
- професійною програмою Промислове та
(назва) цивільне будівництво
_ 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код й найменування спеціальності)
Коваленко П.О.
(прізвище та ініціали)
Керівник асистент Бойко В.Р.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)
Рецензент ., доцент Ситніченко М.В.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)
Перевірено на плагіат за допомогою
сервісу Strikeplagiarism ас. каф. БКБС Бойко В.Р.
(посада відповідальної особи, , прізвище та ініціали)

Івано-Франківськ – 2026 р

ЗМІСТ

ТОМ 3

Кошторисна документація……

1. Інвесторська кошторисна документація…….
   1.1. Кошторис на загально будівельні роботи……
   1.2.Кошториси на спеціальні роботи……
   1.3. Об’єктний кошторис……..
   1.4. Зведений кошторисний розрахунок…….

2. Кошторисна документація підрядника……
   2.1. Договірна ціна на загально будівельні роботи……
   2.2. ТЕП……..

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

на нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси

Підстава:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	12928,429	тис. грн.
Розрахункова трудомісткість	61,967	тис. люд.-год.
Розрахункова заробітна плата	1310,069	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,7	розряд

Складено у поточних цінах станом на “28 травня” 2026 р.

№ Ч.ч	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Общая стоимость, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А. Підземна частина									
		Розділ 1. Земляні роботи									
1	Е1-16-1	Видобуток ґрунту з навантаженням на самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними на гусеничному ходу з ковшем місткістю 2, 5 [1,5–3] м³, група ґрунтів 1	1000м3	3,191	150 000 158,51	145 000 808,64	478 650	506	462 695 2580	8,26 41,3838	26,36 132,06
2	Е1-164-2 тех.ч. п.1.3.180 к=1,2	Ручна доробка, очищення дна та стінок із вивезенням ґрунту з котлованів та траншей, викопаних механізованим способом	100м3	0,211	5167,93 5167,93	- -	1090	1090	- -	314,16 -	66,29 -
3	С311-5	Транспортування ґрунту на відстань до 5 км	т	5460	120 -	114 1,61	655 200	-	622 440 8791	- 0,099	- 540,54
4	Е1-20-2	Робота на відвалі, група ґрунтів 2–3	1000м3	3,191	40 000 94,92	38 000,00 180,40	127 640	303	121 258 576	5,64 8,3241	18 26,56

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Е1-16-1	Видобуток ґрунту з навантаженням на самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними на гусеничному ходу з ковшем місткістю 2, 5 [1,5–3] м³, група ґрунтів 1 (для зворотного засипання)	1000м3	2,11	150 000 158,51	145 000 808,64	316 500	334	305 950 1706	8,26 41,3838	17,43 87,32
6	С311-5	Перевезення ґрунту на відстань до 5 км	т	3798	120 -	114 1,61	455 760	-	432 972 6115	- 0,099	- 376
7	Е1-27-1	Засипка траншей та котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту на відстань до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	1,148	35 000 -	33 250 279,89	40 180	-	38 171 321	- 15,1575	- 17,4
8	Е1-27-8 к=5	Додавати на кожні наступні 5 м переміщення ґрунту [понад 5 м] для засипання траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.], група ґрунтів 2 (додати 25 м переміщення)	1000м3	1,148	45 000 -	42 750 806,31	51 660	-	49 077 926	- 43,6665	- 50,13
9	Е1-166-2	Засипка вручну траншей, порожнин котлованів та ям, група ґрунтів 2	100м3	6,33	2676,89 2676,89	- -	16945	16945	- -	165,24 -	1045,97 -
10	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбовками, група ґрунтів 1-2	100м3	21,1	15 000 339,29	14 250 83,44	316 500	7159	300 675 1761	18,36 5,1175	387,4 107,98
		Разом прямі витрати за розділом 1					2 174 613	26337	182957 22776		1561,45 1337,99
		Разом будівельні роботи, грн.					2 174 613				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					48				
		загалом заробітна плата, грн.					49113				
		Загальновиробничі витрати, грн.					39050				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, людино-годин					284,15				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					9152				
		Разом будівельні роботи, грн.					**2 213 663**				
		Всього у розділі 1					**2 213 663**				
		Розділ 2. Фундаменти									
11	Е6-1-1	Установка для підготовки бетону	100м3	2,47	250 000 3294,47	237 500 520,67	617 500	8137	586 625 1286	195,75 25,4989	483,5 62,98

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	ЕД6-50-1	Монтаж та демонтаж дерев'яної щитової опалубки зі щитів площею до 1 м² для улаштування фундаментів загального призначення під колони, обсяг конструкцій, м³ до 3	100м3	6,8544	85 000 5306,61	80 750 86,49	582 624	36374	553 493 593	276,53 4,6206	1895,45 31,67
13	ЕД6-63-16	Монтаж арматури окремими стрижнями з в'язкою вузлів, діаметр арматури, мм від 12 до 18	т	30,24	30 000 521,63	28 500 20,20	907 200	15774	861 840 611	25,9 1,2112	783,22 36,63
14	С124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	30,54	48 000,00 -	- -	1 465 920	-	- -	- -	- -
15	С1111-91	Прямі фіксатори в зборі	шт	9737	320 -	- -	3 115 840	-	- -	- -	- -
16	ЕД6-66-1	Укладання бетонної суміші в конструкції за допомогою бетононасосів. Масиви, окремі фундаменти та плиткові основи, об'єм конструкції, м³ до 10	100м3	6,8544	95 000 1137,60	90 250 602,83	651 168	7798	618 610 4132	60 28,52	411,26 195,49
17	С1424-11600-8	Готові важкі бетонні суміші, клас бетону В15 [М-200], розмір заповнювача 40–70 мм, марка за морозостійкістю 200, сульфостійкі	м3	699,15	4200 -	- -	2 936 430	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати за розділом 2					9 990 682	68083	24582 6622		3573,43 326,77
		Разом будівельні роботи, грн.					9 990 682				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					7 518 190				
		разом заробітна плата, грн.					74705				
		Загальновиробничі витрати, грн.					61975				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год.					468,02				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					15131				
		Разом будівельні роботи, грн.					**10 052657**				
		Разом у розділі 2					**10 052657**				
		Розділ 3. Ізоляційні роботи									
18	Е8-4-7	Гідроізоляція стін та фундаментів (бічна) бітумна нанесенням у 2 шари на вирівняну поверхню бутової кладки, цегли, бетону	100м2	3,5064	35 000 691,11	33 250 24,65	122 724	2423	116 588 86	33,5 1,4763	117,46 5,18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	Е8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна у 2 шари	100м2	4,86	42 000 625,04	39 900 71,96	204 120	3038	193 914 350	31,76 4,3092	154,35 20,94
		Разом прямі витрати за розділом 3					326 844	310 502	1400 436		271,81 26,12
		Разом будівельні роботи, грн.					326 844				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					33942				
		разом заробітна плата, грн.					5897				
		Загальновиробничі витрати, грн.					4811				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год.					35,76				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					1156				
		Разом будівельні роботи, грн.					**331 655**				
		Разом у розділі 3					**331 655**				
		Розділ 4. Металоконструкції									
20	Е9-17-1 тех.ч. п.1.3.2 к=1,1	Монтаж колон одноповерхових та багатоповерхових будівель і кранових естакад висотою до 25 м суцільного перерізу масою до 1,0 т (на залізобетонних та кам'яних опорах)	т	52,16	28 000 327,64	26 600 136,77	1 460 480	17090	1 387 456 7134	16,456 6,8778	858,34 358,75
21	С111-1064	Двотаври з паралельними гранями полиць, колонні «К», з гарячекатаного прокату з вуглецевої сталі звичайної якості напівспокійної, N 20-24, 26-40	т	52,16	56 000 -	- -	2 920 960	-	- -	- -	- -
22	Е9-25-1	Укладання балок перекриття	т	23,08	26 000 427,74	24 700 114,21	600 080	9872	570 076 2636	22,56 5,6596	520,68 130,62
23	С111-1035	Двотаври з паралельними гранями полиць, нормальні «Б», з гарячекатаного прокату з вуглецевої сталі звичайної якості марки Ст0, N 26-40	т	23,08	54 000 -	- -	1 246 320	-	- -	- -	- -
24	Е6-11-7	Встановлення закладних деталей вагою до 4 кг	т	0,08	65 000 5650,13	61 750 18,28	5 200	452	4 940 1	287,1 1,0947	22,97 0,09
25	Е6-22-7	Облаштування перекриттів на сталевих балках та монолітні ділянки у збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м², з наведеною товщиною до 100 мм	100м3	1,067	380 000 38523,89	361 000 2436,12	405 460	41105	385 187 2599	2059 124,7367	2196,95 133,09
26	С124-65	Арматурні сітки, клас А1, діаметр 12–14 мм	т	12,697	52 000 -	- -	660 244	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
27	Е9-18-1	Монтаж одиночних підкранових балок на висоті до 25 м масою до 1 т	т	0,449	28 000 450,28	26 600 219,54	12 572	202	11 943 99	22,88 10,7232	10,27 4,81
28	С111-1036	Двотаври з паралельними гранями полиць, нормальні «Б», з гарячекатаного прокату з вуглецевої сталі звичайної якості киплячої, N 10	т	0,449	52 000 -	- -	23 348	-	- -	- -	- -
29	Е9-22-1	Монтаж кроквяних та підкроквяних ферм на висоті до 25 м, прольотом до 24 м, масою до 3 т	т	0,6269	32 000 697,73	30 400 306,23	20 061	437	19 058 192	36,8 15,4292	23,07 9,67
30	С121-646	Основні несучі конструкції для будівель багатоповерхового, виробничого та невиробничого призначення, висотою до 100 м: колони, опорні плити, балки перекриттів під установку обладнання та покриттів, ферми покриттів та міжповерхових перекриттів, зв'язки, фахверки стін, із залізобетонними колонами, витрата сталі на 1 м2 сумарної площі поверхів будівлі понад 200 кг	т	0,6269	68 000 -	- -	42 629	-	- -	- -	- -
31	Е9-48-1	Електродугове зварювання під час монтажу каркасів одноповерхових виробничих будівель	т	75,87	18 500 127,08	17 575 1,75	1 403 595	9642	1 333 415 133	4,74 0,103	359,62 7,81
		Разом прямі витрати за розділом 4					7 334 949	78800	3 972 035 12794		3991,9 644,84
		Разом будівельні роботи, грн. у тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. разом заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год. заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн. **Разом будівельні роботи, грн.**					7 334 949 4 893 491 91594 70301 483,34 15626 **7 405 250**				
		Разом у розділі 4					**7 405 250**				
		Розділ 5. Стіни та перегородки									
32	Е9-36-2	Монтаж сендвіч-панелей розміром 1000×610 мм	100м2	24,4488	45 000 7537,54	42 750 108,13	1 100 196	184284	1 045 186 2644	345,6 6,0684	8449,51 148,37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
33	С121-266	Тришарові стінові панелі безкаркасні з обшивкою з оцинкованого профільованого листа та утеплювачем з пінополіуретану. Спосіб виготовлення стендовий 1ПТС1016.91.6-СО.7	м2	2444,88	2 950 -	- -	7 212 396	-	- -	- -	- -
34	Е8-6-7	Кладка внутрішніх стін із цегли (керамічної) (силікатної) (порожнистої) при висоті поверху до 4 м	м3	386,7	4 200 132,79	3 990 23,36	1 624 140	51350	1 542 933 9033	6,92 1,3181	2675,96 509,71
35	С1422-10932	Керамічна цегла одинарна повнотіла, розміри 250×120×65 мм, марка М200	1000шт	489,82	14 000 -	- -	6 857 480	-	- -	- -	- -
36	Е8-7-3	Кладка цегляних перегородок з армуванням товщиною в 1/2 цеглини (керамічної) (силікатної) (порожнистої) при висоті поверху до 4 м	100м2	12,89	65 000 4550,43	61 750 236,87	837 850	58655	795 958 3053	225,94 13,4813	2912,37 173,77
37	С1422-10932	Керамічна цегла одинарна повнотіла, розміри 250×120×65 мм, марка М200	1000шт	64,45	14 000 -	- -	902 300	-	- -	- -	- -
38	Е7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при максимальній масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	1,02	62 000 2235,19	58 900 1298,24	63 240	2280	60 078 1324	117,89 72,5867	120,25 74,04
39	С1412-857	Брускові перемички, висота 65 мм, довжина до 2,0 м, ширина 120 мм, розрахункове навантаження 100 кгс/м	м	122,4	140 -	- -	17 136	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати за розділом 5					**17 796 738**	296569	3 444 155 16054		14158,09 905,89
		Разом будівельні роботи, грн.					**17 796 738**				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					18 028 868				
		разом заробітна плата, грн.					312623				
		Загальновиробничі витрати, грн.					232130				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год.					1532,54				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					49547				
		Разом будівельні роботи, грн.					18 028 868				
		Разом у розділі 5					18 028 868				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 6. Монолітна перекриття									
40	Е9-42-1	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 25 м	100м2	1,067	35 000 961,65	33 250 188,87	37 345	1026	35 478 202	50,72 9,3275	54,12 9,95
41	С111-1807	Неоцинкований профнастил	т	4,03	49 000 -	- -	197 470	-	- -	- -	- -
42	С1111-91	Прямі фіксатори в зборі	шт	3211	380 -	- -	1 220 180	-	- -	- -	- -
43	ЕД6-65-15	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами у ковшах. Плити та ребристі перекриття з одинарною арматурою [включно з балками та прогонами] при площі між балками до 10 м²	100м3	1,08	340 000 3818,81	323 000 2405,76	367 200	4124	348 840 2598	199 128,52	214,92 138,8
44	С1424-11602	Готові важкі бетонні суміші, клас бетону В22,5 [М300], розмір заповнювача понад 40 мм	м3	110,6	3 200 -	- -	353 920	-	- -	- -	- -
45	ЕД6-61-2	Встановлення арматурних сіток та каркасів у стінах за допомогою крана, діаметр арматури 16–32 мм, маса елемента, кг від 300 до 600	т	10,67	**24 000** 287,89	22 800 31,50	256 080	3072	243 276 336	13,2 1,683	140,84 17,96
46	С124-65	Арматурні сітки, клас А1, діаметр 12–14 мм	т	10,67	52 000 -	- -	554 840	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати за розділом 6					2 783 985	8222	627 596 3136		409,88 166,71
		Разом будівельні роботи, грн.					2 783 985				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2 326 410				
		разом заробітна плата, грн.					11358				
		Загальновиробничі витрати, грн.					9163				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год.					67,15				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					2170				
		Разом будівельні роботи, грн.					**2 793 148**				
		Разом у розділі 6					**2 793 148**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 7. Вікна, двері									
47	ЕН10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею понад 3 м² з металопластику в кам'яних стінах житлових та громадських будівель	100м2	11,33	55 000 1863,41	52 250 74,79	623 150	21112	592 000 847	86,67 4,2229	981,97 47,85
48	С123-65 вариант 1	Віконні блоки для громадських будівель металопластикові, площа 2,41 м²	м2	1133	5 200 -	- -	5 891 600	-	- -	- -	- -
49	С111-1771	Кільцеві алмазні свердла, діаметр 100 мм	шт	0,047	7 800 -	- -	367	-	- -	- -	- -
50	С111-201	Герметик, марка ВГК-18-2	кг	111,03	320 -	- -	35 530	-	- -	- -	- -
51	С1545-44	Дюбель-цвях ДГПШ 4,5×50 мм	100шт	3,14974	310 -	- -	976	-	- -	- -	- -
52	С1632-102	Силікон	л	243,6	390 -	- -	95 004	-	- -	- -	- -
53	ЕН10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею від 2 до 3 м² з металопластику в кам'яних стінах	100м2	1,494	60 000 1615,73	57 000 237,24	89 640	2414	85 158 354	79,28 11,055	118,44 16,52
54	С123-205 вариант 1	Внутрішні дверні блоки металопластикові, площа 2,63 м²	м2	149,4	5 800 -	- -	866 520	-	- -	- -	- -
55	С1632-102	Силікон	л	22,283	390 -	- -	8 690	-	- -	- -	- -
56	С1545-44	Дюбель-цвях ДГПШ 4,5×50 мм	100шт	5,408	310 -	- -	1 676	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати за розділом 7					7 513 363	23526	677 158 1201		1100,41 64,37
		Разом будівельні роботи, грн.					7 513 363				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					6 900 563				
		разом заробітна плата, грн.					24727				
		Загальновиробничі витрати, грн.					19484				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год.					139,78				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					4519				
		Разом будівельні роботи, грн.					**7 532 847**				
		Разом у розділі 7					**7 532 847**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 8. Сходи									
57	Е7-47-1	Встановлення сходових майданчиків масою до 1 т	100шт	0,11	240 000 4532,51	228 000 1728,76	26 400	499	25 080 190	227,65 96,1662	25,04 10,58
58	Е7-47-4	Монтаж сходових маршів без зварювання вагою понад 1 т	100шт	0,11	270 000 6277,92	256 500 2277,25	29 700	691	28 215 250	319 125,3406	35,09 13,79
59	С1418-8847	Сходові марші з чистою бетонною поверхнею, розраховані на навантаження 360 кгс/м²	м2	76,8	2 400 -	- -	184 320	-	- -	- -	- -
60	С1418-8849	Сходові майданчики, товщина 13 см, з бетонною підлогою, що не потребує оздоблення	м2	28,6	2 100 -	- -	60 060	-	- -	- -	- -
61	Е7-60-1	Встановлення металевих огорож із поручнями з твердолистяних порід	100м	0,668	75 000 5424,45	71 250 48,22	50 100	3624	47 595 32	252,3 2,8848	168,54 1,93
		Разом прямі витрати за розділом 8					350 880	4814	100 890 472		228,67 26,3
		Разом будівельні роботи, грн.					350 880				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					244 380				
		разом заробітна плата, грн.					5286				
		Загальновиробничі витрати, грн.					4214				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год.					30,6				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					989				
		Разом будівельні роботи, грн.					**355 094**				
		Разом у розділі 8					**355 094**				
		Розділ 9. Покрівля									
62	Е9-42-1	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 25 м	100м2	16,74	35 000 961,65	33 250 188,87	585 900	16098	556 605 3162	50,72 9,3275	849,05 156,14
63	*Е12-20-3*	Улаштування пароізоляції, що укладається одним шаром	*100м2*	*16,74*	4 500 *215,89*	4 275 *7,50*	75 330	*3614*	71 564 *126*	*10,97* *0,4017*	*183,64* *6,72*
64	С111-1720	Поліетиленова плівка	м2	1674	24 -	- -	40 176	-	- -	- -	- -
65	Е12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	16,74	22 000 1313,51	20 900 35,62	368 280	21988	349 866 596	63,67 1,8756	1065,84 31,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
66	С114-18-У	Прошиті мінераловатні мати для теплоізоляції промислового обладнання без обкладок, марка М-100, товщина 100 мм	м3	301	2 500 -	- -	752 500	-	- -	- -	- -
67	Е12-19-2	Утеплення покриттів: ухилоутворюючий шар із гравію	м3	100,44	1 400 70,41	1 330 19,32	140 616	7072	133 585 1941	4,28 1,0143	429,88 101,88
68	Е12-22-5 К=2	Улаштування вирівнювальних стяжок зі збірних плоских азбестоцементних листів із 2-х шарів	100м2	16,74	52 000 1334,09	49 400 100,64	870 480	22333	826 956 1685	69,52 5,288	1163,76 88,52
69	Е12-21-1	Грунтування бітумним праймером за АЦЛ	100м2	16,74	3 500 133,67	3 325 1,33	58 590	2238	55 661 22	7,05 0,0798	118,02 1,34
70	Е12-1-4 тех.ч. п.1.3.2.1 к=1,05 к=1,06	Улаштування рулонних похилих покрівель із наплавлюваних матеріалів у три шари з захисним шаром із гравію або щебеню на бітумній мастиці /на будівлях шириною від 12 до 24 м/	100м2	16,74	65 000 960,17	**61 750** 61,08	1 088 100	16073	1 033 715 1022	47,1135 3,2132	788,68 53,79
71	С111-860	Наплавлюваний руберойд РК-500-2,0	м2	1674	195 -	- -	326 430	-	- -	- -	- -
72	Е16-21-2	Встановлення зливних воронок діаметром 50 мм	шт	6	1 500 19,19	- -	9 000	115	- -	1 -	6 -
73	Е12-15-1	Облаштування дрібних покриттів (брандмауери, парапети, звиси тощо) з листової оцинкованої сталі	100м2	2,1	72 000 2454,14	68 400 10,69	151 200	5154	143 640 22	132,8 0,5247	278,88 1,1
74	С130-1156	Чавунні водостічні жолоби з кріпильними деталями	шт	6	1 850 -	- -	11 100	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати за розділом 9					3 718 192	94685	3 147 942 8576		4883,75 440,89
		Разом будівельні роботи, грн.					3 718 192				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1 130 206				
		разом заробітна плата, грн.					103261				
		Загальновиробничі витрати, грн.					83140				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год.					606,7				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					19614				
		Разом будівельні роботи, грн.					**3 801 332**				
		Разом у розділі 9					**3 801 332**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 10. Підлоги									
75	ЕН11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї, із захистом руберойдом, перший шар	100м2	16,74	16 500 4823,04	15 675 4,58	276 210	80738	262 400 77	218,04 0,2664	3649,99 4,46
76	ЕН11-8-1	Улаштування тепло- та звукоізоляції засипної, піщаної	м3	334,8	1 200 97,78	1 140 11,64	401 760	32737	381 672 3897	5,54 0,6801	1854,79 227,7
77	ЕН11-11-5	Улаштування бетонних стяжок товщиною 20 мм	100м2	16,74	28 000 1068,70	26 600 17,76	468 720	17890	445 284 297	57,83 1,0323	968,07 17,28
78	ЕН11-11-13	Улаштування самовирівнювальних стяжок із суміші Cerezit CN-69 товщиною 5 мм	100м2	16,74	19 500 1177,18	18 525 3,82	326 430	19706	312 109 64	63,7 0,222	1066,34 3,72
79	С111-220	Грунтовка Б-ЕП-0147 зелена	т	0,389	320 000 -	- -	124 480	-	- -	- -	- -
80	С111-2005-1	Самовирівнювальна суміш 3–15 мм Ceresit CN 69	кг	12253	18 -	- -	220 554	-	- -	- -	- -
81	ЕН11-28-3	Укладання покриттів із одноколірних керамічних плиток із барвником на цементному розчині	100м2	16,74	75 000 3077,88	71 250 21,45	1 255 500	51524	1 192 725 359	160,39 1,2489	2684,93 20,91
82	ЕН11-38-2	Укладання ламінатних покриттів на шумо- та гідроізоляційній прокладці без проклеювання швів клеєм	100м2	0,42	32 000 1616,54	30 400 11,08	13 440	679	12 768 5	76,36 0,6438	32,07 0,27
83	С111-1624-1	Вододисперсійна ґрунтовка СТ-17	кг	6,84	55 -	- -	376	-	- -	- -	- -
84	С111-543	Полівінілхлоридний лінолеум багатошаровий та одношаровий без підкладки, марка М, товщина 1,5 мм	м2	42,84	210 -	- -	8 996	-	- -	- -	- -
85	С111-1746	Гумові прокладки (пластина технічна пресована)	кг	41,82	115 -	- -	4 809	-	- -	- -	- -
86	С112-258	Щити паркетні, облицьовані паркетними планками з деревини дуба, ясена, ільми, клена	м2	3,3	1 600 -	- -	5 280	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати за розділом 10					3 089 219	203274	2 594 958 4699		10256,19 274,34
		Разом будівельні роботи, грн.					3 089 219				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					364 495				
		разом заробітна плата, грн.					207973				
		Загальновиробничі витрати, грн.					169858				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год.					1263,66				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					40853				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальна вартість будівельних робіт, грн.					**3 259 077**				
		Разом у розділі 10					**3 259 077**				
		Розділ 11. Оздоблювальні роботи									
87	ЕН15-47-1	Високоякісне штукатурення стін на камені гіпсовими сумішами МП-75 із механізованим нанесенням суміші штукатурними станціями потужністю 5,5 кВт, продуктивністю 5–85 л/хв, при товщині шару штукатурки 20 мм	100м2	12,48	24 000 2055,62	22 800 19,51	299 520	25654	284 544 243	95,61 1,1426	1193,21 14,26
88	ЕН15-73-1	Механізована обробка під дрібнозернисту фактуру «шагрень» поверхні стін	100м2	13,2	15 000 504,43	14 250 43,47	198 000	6658	188 100 574	19,1 2,9342	252,12 38,73
89	ЕН15-47-4	Високоякісна штукатурка укосів гіпсовими сумішами МП-75	100м	5,7	16 000 4320,04	15 200 20,94	91 200	24624	86 640 119	195,3 1,2244	1113,21 6,98
90	ЕН15-165-8	Покращене фарбування стін олійною фарбою по штукатурці	100м2	59,99	11 000 1518,51	10 450 0,19	659 890	91095	626 896 11	77,16 0,0111	4628,83 0,67
91	ЕН15-23-1	Гладке облицювання глазурованою керамічною плиткою стін, стовпів, пілястр та відкосів (без карнизних, плінтусних та кутових плиток) без укладання плиток туалетного гарнітура на цеглу та бетон	100м2	12	80 000 6560,00	76 000 6,85	960 000	78720	912 000 82	325,72 0,3997	3908,64 4,8
		Разом прямі витрати за розділом 11					2 208 610	226751	2 098 180 1029		11096,01 65,44
		Разом будівельні роботи, грн.					2 208 610				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					161920				
		разом заробітна плата, грн.					227780				
		Загальновиробничі витрати, грн.					160437				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год.					982,21				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					31755				
		Разом будівельні роботи, грн.					**2 369 047**				
		Разом за розділом 11					**2 369 047**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Раздел 12. Отмостка									
92	ЕН11-2-4	Улаштування ущільнюваних трамбовками підстилальних щебеневих шарів	м3	25,2	1 400 88,33	1 330 21,26	35 280	2226	33 516 536	4,78 1,3014	120,46 32,8
93	ЕН11-19-1	Улаштування асфальтобетонної відмостки товщиною 25 мм	100м2	1,68	36 000 934,78	34 200 -	60 480	1570	57 456 -	48,11 -	80,82 -
		Разом прямі витрати за розділом 12					95 760	3796	90 972 536		201,28 32,8
		Разом будівельні роботи, грн.					95 760				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					0				
		разом заробітна плата, грн.					4332				
		Загальновиробничі витрати, грн.					3658				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год.					28,09				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					908				
		Разом будівельні роботи, грн.					**99 418**				
		Разом у розділі 12					**99 418**				
		Разом прямі витрати за кошторисом					58 649 320	1040318	54 397 210 78331		51732,87 4312,46
		Разом будівельні роботи, грн.					58 649 320				
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					10668078				
		разом заробітна плата, грн.					1118649				
		Загальновиробничі витрати, грн.					858223				
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, чол.-год.					5922				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.					191420				
		Разом будівельні роботи, грн.					**59 507 543**				
		Разом за кошторисом					**59 507 543**				
		Розрахункова трудомісткість, людино-годин					**61967**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розрахункова заробітна плата, грн.					**1310069**				

Склав _____Коваленко П.О_____
(посада, підпис (ініціали, прізвище))

Перевірив _____Бойко В.Р_____
(посада, підпис (ініціали, прізвище))

Локальний кошторис № 2

на внутрішні санітарно-технічні та електромонтажні роботи

Кошторисна вартіст 8 237,725 тис.грн

Складена в поточних цінах станом на: 28 травня 2026 р.

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Кіл-ть	Базісна вартість одиниці, грн	Кошторисні прямі витрати, грн	Загальновиробничі удівельні витрати, грн	Всього з загальнобудівельними витратами грн
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Водопровід і каналізація	м3	19400	95	1 843 000	138 225	1 981 225
2	Опалення і вентиляція	м3	19400	185	3 589 000	269 175	3 858 175
3	Електромонтажні роботи	м3	19400	115	2 231 000	167 325	2 398 325
	Всього по кошторису				7 663 000	574 725	8 237 725

Локальний кошторис № 3

на придбання інвентарю, обладнання і його монтажу

Кошторисна вартість: 19 270,988 тис. грн, у тому числі:

обладнання та інвентар: 14 535,000 тис. грн
монтажні роботи: 4 735,988 тис. грн
Складена в поточних цінах станом на: 28 травня 2026 р.

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Кіл-сть	Базісна вартість одиниці, грн	Всього з загальнобудівельними витратами грн
1	2	3	4	5	6
1	Виробничий інвентар	м2	2422,50	500	1 211 250
2	Придбання обладнання	м2	2422,50	5500	13 323 750
3	Монтаж обладнання в т.ч. зарплата 36% від монтажу	м2	2422,50	1700	4 118 250
	Всього по пп. 1-3				18 653 250
4	Загальнобудівельні витрати на монтаж обладнання				617 738
	Всього по кошторису				19 270 988

Кошторис в сумі 81 808,114 тис.грн
Погоджено:
Підрядник _____
«» _____ 2026 р.

Кошторис в сумі 81 808,114 тис.грн
Затверджено:
Замовник _____
«» _____ 2026 р.

Об'єктний кошторис № 1
"Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси"

ст. гр. ПЦБ-76 Коваленко П.О

Поточна кошторисна вартість	81 808,114	тис. грн
Нормативна трудомісткість	89,267	тис. люд.-год
Кошторисна заробітна плата	8 074,860	тис. грн
Розрахунковий вимірювач кошторисної вартості	4 216,91	грн/м^3

№ п/п	Номери кошторисів і	Найменування робіт і витрат	Базисна кошторисна вартість					Нормативна трудомісткість, тис.чел.- год	Кошторисна зарплата, тис.грн	Показники одиничної вартості, грн
			Будівельних робіт	Монтажних робіт	обладнання, меблів, інвентарю	Інших витрат	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Л.К. № 2-1-1	Загальнобудівельні роботи каркаса та коробки	59 507 543	-	-	-	59 507 543	61,967	5 502,290	2 798,94

2	Л.К. № 2	Внутрішні мережі: Водопровід і каналізація	1 981,225	-	-	-	1 981,225	4,500	260,000	102,12
3	Л.К. № 2	Внутрішні мережі: Опалення та промислова вентиляція	3 858,175	-	-	-	3 858,175	8,200	510,000	198,87
4	Л.К. № 2	Внутрішні мережі: Електромонтажні роботи	-	2 398,325	-	-	2 398,325	5,100	320,000	123,62
5	Л.К. № 3	Придбання, інсталяція та монтаж технологічного обладнання	-	4 735,988	14 535,000	-	19 270,988	9,500	1 482,570	993,35
		Всього за кошторисом	60 138,801	7 134,313	14 535,000	-	81 808,114	89,267	8 074,860	4 216,91

Міністерство розвитку громад та інфраструктури України Головне управління капітального будівництва
Затверджено: Замовник
Зведений кошторисний розрахунок в сумі: 166 374,341 тис. грн.
в тому числі зворотних сум: 81,808 тис. грн.

Зведений кошторисний розрахунок

" Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси "

ст. гр. ПЦБ-76 Коваленко П.О

Складений в поточних цінах станом на травень 2026 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторис	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Інші затрати, тис.грн	Загальна кошторис-на вартість, тис.грн.
			будівельних робіт	монтажних робіт	обладнання, меблів та інвентарю		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2% від гл. 2	Глава 1. Підготовка території будівництва	1 306,939	—	—	326,735	1 633,674
2	О.К. № 1	Глава 2. Основні об'єкти будівництва (Коробка, мережі, обладнання)	65 346,943	7 134,313	14 535,000	—	87 016,256
3	17,5% від гл. 2	Глава 3. Об'єкти підсобного та допоміжного	11 435,715	1 248,505	2 543,625	—	15 227,845

		господарства					
4	12% від гл. 2	Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства (Котельня, ТП)	7 841,633	856,118	1 744,200	—	10 441,951
5	7,2% від гл. 2	Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку	4 704,980	513,671	1 046,520	—	6 265,171
6	8,3% від гл. 2	Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопроводу, каналізації, теплопостачання	5 423,796	592,148	1 206,405	—	7 222,349
7	4% від гл. 2+3	Глава 7. Благоустрій та озеленення території майстерні	3 071,306	335,313	—	—	3 406,619
-	-	Разом по главах 1-7	99 126,302	11 180,068	21 075,750	326,735	131 708,855
8	Настанова КНУ (п. 4.30)	Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди (Кошти на зведення та розбирання)	2 007,072	245,961	—	—	2 253,033
—	—	Підсумки по главах 1-8	93 237,639	11 426,029	21 075,750	326,735	126 040,112
9	Настанова КНУ (п. 4.31)	Глава 9. Інші роботи і витрати (Додаткові витрати при виконанні робіт у зимовий період)	1 118,852	137,112	—	—	1 255,964
—	—	Разом по главах 1-9	94 356,491	11 563,141	21 075,750	326,735	127 296,076
10	2,5% від гл. 1-9)	Глава 10. Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)	—	—	—	3 384,677	3 384,677
11	0,6% від гл. 1-9	Витрати замовника на проведення закупівель та формування фонду документації	—	—	—	812,323	812,323

—	—	Разом по главі 10	—	—	—	4 197,0	4 197,0
12	0,5% від гл. 1-9	Глава 11. Підготовка експлуатаційних кадрів	—	—	—	676,935	676,935
13	3% від гл. 1-9	Глава 12. Проєктні та вишукувальні роботи (Вартість проєктування)	—	—	—	3 818,882	3 818,882
14	6% від ПІР	Кошторисна вартість державної експертизи проєкту	—	—	—	243,697	243,697
—	—	Разом по главі 12	—	—	—	4 739,514	4 739,514
—	—	Разом по главах 1-12	94 356,491	11 563,141	21 075,750	13 460,249	135 926,749
15	Настанова КНУ (п. 4.38)	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (1,5%)	—	—	—	2 168,500	2 168,500
16	Настанова КНУ (п. 4.39)	Кошти на страхування будівельних ризиків замовника і підрядника (0,5%)	—	—	—	722,833	722,833
—	—	Разом без ПДВ	94 356,491	11 563,141	21 075,750	11 649,902	138 645,284
17	20% від Всього	Податок на додану вартість (ПДВ)	—	—	—	29 491,533	29 491,533
—	—	ВСЬОГО ЗА ЗВЕДЕНИМ КОШТОРИСНИМ РОЗРАХУНКОМ	94 356,491	11 563,141	21 075,750	39 378,959	166 374,341
—	—	Зворотні суми (0,1% від Глави 2)	—	—	—	—	87,16

ч

ДОГОВІРНА ЦІНА

на будівництво " Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси "
здійснюється в 2026 році
Вид договірної ціни: динамічна.
Визначена відповідно до Кошторисних норм України «Настанова з визначення вартості будівництва» (затверджених Наказом Мінрегіону від 01.11.2021 № 281).
Складена в поточних цінах станом на 28 травня 2026 р.

№ п/п	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн. (всього)	у тому числі: будівельних робіт	у тому числі: монтажних робіт	у тому числі: інших витрат
1	2	3	4	5	6	7
—	—	Прямі витрати, в тому числі:	61 218,514	54 726,301	6 492,213	—
1	Розрахунок № 1	Заробітна плата	7 520,300	6 272,290	1 248,010	—
2	Розрахунок № 2	Вартість матеріальних ресурсів	51 048,100	46 254,011	4 794,089	—
3	Розрахунок № 3	Вартість експлуатації будівельних машин	2 650,114	2 200,000	450,114	—
4	Розрахунок № 4	Загальновиробничі витрати	6 054,600	5 412,500	642,100	—
5	Розрахунок № 5	Витрати на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд	2 253,033	2 007,072	245,961	—
6	Розрахунок № 6	Кошти на	1 255,964	1 118,852	137,112	—

		додаткові витрати в зимовий період				
7	Розрахунок № 8	Інші супутні витрати (інфляція, ризики)	2 718,535	—	—	2 718,535
8	Розрахунок № 9	Прибуток	2 450,000	2 150,000	300,000	—
9	Розрахунок № 10	Адміністративні витрати	970,000	850,000	120,000	—
—	—	Разом договірна ціна	76 920,646	66 264,725	7 937,386	2 718,535
10	20% від п.9	Податок на додану вартість (ПДВ)	15 384,129	13 252,945	1 587,477	543,707
		Всього договірна ціна	92 304,775	79 517,670	9 524,863	3 262,242
		в тому числі зворотні суми з ПДВ	81,808	81,808	—	—

Керівник підприємства (організації) замовника організації

_____

Керівник генеральної підрядної

_____

ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ

1. Кошторисна вартість будівництва (за ЗКР): 176 949,196 тис. грн.
2. Договірна ціна будівельно-монтажних робіт: 127 103,558 тис. грн.
3. Будівельний об'єм будівлі: 19 400,00 м³

3а. Загальна площа будівлі: 2 422,50 м²

4. Вартість будівництва 1 м³ об'єму: 9 121,09 грн/м³ (Розрахунок: 176 949,196 грн / 19 400 м³)

4а. Вартість будівництва 1 м² площі: 73 044,04 грн/м² (Розрахунок: 176 949,196 грн / 2 422,50 м²)

5. Загальна нормативна трудомісткість робіт, що підлягають виконанню при зведенні об'єкта: 89,267 тис. люд.-год.
6. Питома трудомісткість на 1 м³ будівельного об'єму: 4,60 люд.-год./м³ (Розрахунок: 89 267 люд.-год. / 19 400 м³)
7. Тривалість будівництва:
    - нормативна (згідно з нормами ДБН А.3.1-5 для промислових будівель): 210 днів (7 місяців)
    - за проєктом (згідно з календарним графіком виконання робіт): 175 днів
8. Економічний ефект: Досягається за рахунок застосування легких металевих конструкцій каркаса та сендвіч-панелей, що дозволило знизити матеріаломісткість фундаментів та скоротити терміни монтажу на 16% порівняно з нормативними.
9. Характеристика об'єкта будівництва (за формою власності): Об'єкт із приватною (комерційною) формою власності.
10. Джерела фінансування інвестицій: Власні кошти замовника (інвестора) та залучені кредитні кошти.
11. Характер відтворення основних фондів: Нове будівництво.
12. Порядок реалізації інвестицій і укладення підрядного контракту: Відкриті комерційні торги (тендер) на вибір генерального підрядника.
13. Суб'єкти інвестиційної діяльності:

- Замовник:.
- Підрядник:

14. Вид договірної ціни: Динамічна.

Міністерство освіти і науки України
Донбаська національна академія
будівництва і архітектури

Кафедра "Будівельні конструкції, будівлі та споруди"

Перший рівень вищої освіти

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ

на здобуття ступення бакалавра

на тему: ''Нове будівництво автомайстерні
для ремонту спецтехніки в м. Черкаси''

ТОМ 4

Проектно-технологічна документація з виконання робіт

Студент групи ПЦБ-76	Коваленко П.О.
Головний інженер проєкту	Бойко В.Р.
Завідувач кафедри	Шамріна Г. В.

Івано-Франківськ 2026 р

ВІДОМІСТЬ РОБОЧИХ КРЕСЛЕНЬ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТУ

Аркуш	Найменування	Примітка
1	Загальні дані	
2	Технологічна карта	
3	Вибір вантажозахватних та монтажних приладів	
4	Вибір та опис технології будівельного виробництва	
5	Матеріально-технічні ресурси	
6	Розрахунок і улаштування складського господарства	
7	Будівельний генеральний план	
8	Вибір методів виконання робіт на об'єкті	
9	Календарний графік виконання робіт	
10	Охорона праці	
11	Пожежна безпека	
12	Схема влаштування стінових сендвіч-панелей	
13	Вибір монтажного крану	
14	Калькуляція витрат праці	
15	Контроль якості	
16	Графік виконання робіт	
17	Заходи з техніки безпеки	
18	Техніко-економічні показники	

Відомість посилальних документів

Позначення	Найменування	Примітка
ДБН А.3.1-5-2022	Організація будівельного виробництва	
ДСТУ 9171:2021	Визначення тривалості будівництва об'єктів	
ДБН А.3.2-2-2024	Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення	
ДСТУ EN 13414-1:2018	Стропи вантажні. Классифікація, параметри та розміри, технічні вимоги	
ДСТУ-Н Б 2.6-203:2015	Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій	
НПАОП 0.00-1.80-	Правилапристрою і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів	
ДСТУ EN 474	Машини землерийні. Безпека	

Загальні дані

Даний проєкт розроблений на зведення автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси.

При зведенні об'єкта подача вантажів і конструкцій здійснюється баштовим краном КБ-403 на рейковому ходу. Улаштування монолітних залізобетонних конструкцій виконується із застосуванням дрібнощитової опалубки фірми Регі. Доставка бетонної суміші на будівельний майданчик здійснюється автобетонозмішувачами. У проєкті передбачається здійснювати забезпечення робітників-будівельників санітарно-побутовими приміщеннями за рахунок тимчасових будівель в пересувному контейнерному виконанні, які розміщуються на будмайданчику і наведені на будгенплані.

Даний проект виконаний у відповідності до діючих норм, правил і стандартів у тому числі по вибухо- та пожежобезпеки.

Головний інженер проекту (Бойко В.Р.)

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	1	18
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Загальні дані	Кафедра будівельних конструкцій		

Технологічна карта на надземну частину будівлі

Область застосування

Технологічна карта призначена для технології виконання робіт та організації праці робітників при монтажі тримальних конструкцій та зведенні стін будівлі автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси.

Конструктивна схема включає одноповерховий великопрогонний виробничий цех із металокаркаса та прибудований 3-поверховий побутовий корпус (АПК) із перекриттям із збірних залізобетонних плит.

До початку виконання робіт надземного циклу необхідно повністю завершити підземний цикл, завести на будівельний майданчик залізобетонні вироби, елементи металоконструкцій та стінові матеріали заводської готовності, підготувати фронт робіт, подати на робочі місця необхідний інвентар та інструмент.

Робота виконується у весняно-літній період, монтаж елементів та подача матеріалів ведеться баштовим краном КБ-403 (або КБ-405) на рейковому ходу.

Організація та технологія виконання робіт

Зведення будівлі виконується методом поверх-захватка з урахуванням об'ємно-планувальних особливостей споруди. Будинок розбивають в плані на дві основні технологічні захватки: I захватка — триповерховий адміністративно-побутовий корпус (АПК); II захватка — одноповерховий виробничий цех.

На кожній захватці роботи ведуться поетапно на висоту відповідного ярусу або поверху.

В першу зміну ведеться безпосередній монтаж колон та зведення стін, в другу — переставляються або нарощуються технологічні підмості, риштування, здійснюється підготовка та доукомплектування матеріалів. По закінченні монтажу колон та зведення стін ярусу на першій захватці, монтажники та будівельники переходять на другу захватку.

В цей час на першій захватці кран монтує плити перекриття, сходові марші та інші залізобетонні або металеві конструкції. Далі процес повторюється по ходу збільшення висотних відміток (+5.250, +9.450, +13.650).

Роботи на ділянках виконуються комплексними ланками, закріпленими за певними зонами, що забезпечує повну спеціалізацію робітників та безпосередню відповідальність за якість виконання процесів. Монтаж та укладання конструкцій на кожній ділянці ведуть послідовно: поки на першій ділянці будується поточний ярус, на другій ділянці готується фронт робіт та матеріали. Після зведення тримальних елементів та міжповерхових перекриттів, виконується монтаж конструкцій покриття та покрівлі.

В проєкті використані комплексні бригади кінцевої продукції, які виконують увесь комплекс робіт по зведенню надземної частини автомайстерні. Така форма організації праці забезпечує найбільш повне суміщення будівельних та монтажних процесів, освоєння робітниками суміжних професій і в кінцевому рахунку гарантує економію затрат праці й підвищення загальної якості будівельно-монтажних робіт.

Специфікація монтажних елементів та об'єми робіт

Специфікацію складаю на основі робочих креслень.

Найменування робіт	Од.вим.	Кількість	Об'єм, м³		Маса, т	
			Один	Всіх	Один	Всіх
1	2	3	4	5	6	7
Монтаж збірних залізобетонних колон АПК	шт.	24	0.8	19.2	2	48
Монтаж залізобетонних ригелів та балок	шт.	36	0.6	21.6	1.5	54
Монтаж збірних залізобетонних плит перекриття та покриття АПК	шт.	72	0.96	69.12	2.4	172.8
Монтаж металоконструкцій каркаса виробничого цеху (колони, ферми, в'язі)	т	-	-	-	-	42.5
Монтаж стінових та покрівельних сендвіч-панелей цеху та АПК	м^2	1650	0.03	49.5	0.032	52.8
Монтаж збірнихзалізобетонних сходових маршів та площадок	шт.	6	1.30	7.8	1.95	11.7
Влаштування внутрішніх перегородок (газоблок/цегла)	м^3	-	-	68.5	-	54.8
Розвантаження та складування конструкцій краном	т	-	-	-	-	436.6
Всього	-	-		253		436.6

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	2	18
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Технологічна карта	Кафедра будівельних конструкцій		

Вибір вантажозахватних та монтажних приладів.

На основі технологічних нормокомпектів знарядь праці складаємо відомість вантажозахватних та монтажних приладів.

Вантажозахватні та монтажні прилади

Найменування та назва приладів	Кількість	Вантажопід'ємність, т	Маса приладів, кг
Строп 4СК-4,0 4х-гілковий канатний	1	4	38
Строп двогілковий 2СК-3,2/3000	1	3.2	22
Рухомі площадки для монтажників та зварників	1	5.0	180
Захват кліщовий самозатискний	2	2.5	45
Траверса з вакуумними захватами	1	0.5	65
Строп текстильний стрічковий 4СТ-2,5	2	2.5	8.5
Рухомі риштування	2	0.25	140
Сходи розсувні	4	-	18
Пояс запобіжний лямковий зі стропом	6	-	2.2
Рейка-висок	2	-	3.5
Рівень будівельний електронни	2	-	0.8
Теодоліт / Лазерний нівелір на штативі	1	-	5.5
Контейнер для великогаб. буд. сміття	1	2.0	120
Скриня для зберігання монтаж. інстр.	1	-	45

На основі технологічних нормокомплектів знарядь праці, типу конструктивних елементів будівлі автомайстерні (збірний залізобетон, металоконструкції та сендвіч-панелі) та технічних характеристик провідного механізму — баштового крана КБ-403 (або КБ-405), складено відомість вантажозахватних та монтажних приладів.

Усі обрані пристрої (стропи, травери, захвати) відповідають вимогам чинних стандартів безпеки, мають паспортні характеристики та пройшли обов'язкові випробування на заводі-виробнику. Вантажопідйомність стропів підібрана з урахуванням маси найважчого монтажного елемента проєкту — збірної залізобетонної плити перекриття масою 2,4 т, що гарантує коефіцієнт запасу міцності при виконанні монтажного циклу.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	3	18
ГІП		Бойко В. Р.				Вибір вантажозахватних та монтажних приладів	Кафедра будівельних конструкцій		
Зав.каф.		Шамріна Г.В.							

Вибір та опис технології будівельного виробництва.

1. Технологія монтажу збірних залізобетонних конструкцій побутового корпусу (АПК)

Монтаж тримального каркаса АПК (колони, ригелі, плити перекриття) виконується в такій технологічній послідовності:

Монтаж колон: Перед встановленням колон у склянки фундаментів (або на випуски арматури нижнього поверху) на їхні грані наносять установчі геодезичні риски. Колону піднімають краном за допомогою траверси, плавно опускають у проєктне положення, суміщаючи риски. Вивірку вертикальності здійснюють за допомогою двох теодолітів або лазерних нівелірів у двох взаємно перпендикулярних площинах. До розстропування колону надійно закріплюють у склянці за допомогою інвентарних клинових вкладишів або кондукторів, після чого стик замонолічується бетоном класу В25.

Монтаж ригелів та балок: Монтаж ригелів розпочинають після досягнення бетоном стиків колон не менше 70% проєктної міцності. Ригелі стропують двогілковим стропом 2СК, піднімають і укладають на консолі колон на шар цементного розчину. Перед зварюванням закладних деталей виконують контроль горизонтальності та лінійного суміщення осей.

Монтаж плит перекриття та покриття: Збірні круглопустотні плити перекриття монтують чотиригілковим стропом 4СК-4,0. Перед монтажем опорні поверхні ригелів очищають та покривають шаром розчину товщиною 10–15 мм для забезпечення рівномірного спирання. Плити укладають послідовно, щільно притискаючи одну до одної. Після перевірки горизонтальності виконується прицільне зварювання анкерів і зв'язків не менше ніж у трьох точках. Шви між плитами (русти) ретельно замуровують дрібнозернистим бетоном або цементним розчином для створення жорсткого диска перекриття. Перші плити монтують із риштувань, наступні — безпосередньо з раніше укладених та закріплених плит із використанням засобів індивідуального захисту (заподіжних поясів).

Монтаж сходових маршів та площадок: Сходові площадки монтують безпосередньо на тримальні стіни або ригелі. Сходові марші піднімають у похилому стані за допомогою спеціального вилчастого захвату або стропа з гілками різної довжини. Спочатку марш спирають на нижню площадку, а потім плавно опускають на верхню опорну зону, фіксуючи монтажними зварними швами.

2. Технологія монтажу металоконструкцій та сендвіч-панелей виробничого цеху
Сталевий каркас: Монтаж колон цеху виконується на анкерні болти фундаментів з інструментальною перевіркою вертикальності. Кроквяні металеві ферми піднімають із використанням текстильних стрічкових стропів (для захисту від пошкодження антикорозійного покриття) і розчалок. До розстропування ферму фіксують постійними або тимчасовими зв'язками і прогонами.

Монтаж стінових та покрівельних сендвіч-панелей: Панелі доставляються на майданчик у пакетах. Монтаж стінових панелей виконується горизонтальним або вертикальним способом за допомогою крана та траверси з вакуумними захватами (або спеціальними струбцинами). Роботи ведуться з мобільних вишок-тур або автовишок. Перед монтажем на каркас наклеюють ущільнювальну стрічку. Панелі кріпляться до металевих прогонів за допомогою самонарізних гвинтів (саморізів) із гумовими шайбами-ущільнювачами EPDM. Стики між панелями ретельно герметизуються професійною монтажною піною та закриваються нащільниками.

3. Влаштування внутрішніх перегородок АПК
Внутрішні перегородки в побутовому корпусі зводяться з газобетонних блоків на спеціальних клейових сумішах. Блоки укладають із обов'язковою перев'язкою швів. Для зв'язку перегородок із залізобетонними колонами каркаса в процесі монтажу передбачається встановлення Т-подібних анкерів або арматурних випусків.

Вимоги до якості та приймання робіт

Будівельно-монтажні роботи на об'єкті виконуються у строгій відповідності до вимог ДБН В.2.6-98:2019 «Бетонні та залізобетонні конструкції», ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції» та загальних нормативних документів на виконання і приймання робіт.

У процесі виконання робіт на майданчику організовується трирівневий контроль якості: вхідний (перевірка паспортів та якості залізобетонних виробів, металопрокату та сендвіч-панелей), операційний (безпосередньо під час монтажу ланками та виконробом) та приймальний (із складанням актів прихованих робіт на зварювання, замонолічування та антикорозійний захист).

Граничні відхилення при операційному контролі якості:

1. При монтажі залізобетонних колон: Зміщення осей колони в нижньому перерізі відносно розбивочних осей фундаменту не повинно перевищувати 10 мм. Відхилення осі колони від вертикалі на висоту одного поверху — не більше 10 мм.
2. При монтажі ригелів та балок: Відхилення позначок опорних поверхонь ригеля від проєкту — не більше 10 мм. Зміщення осі ригеля на опорі відносно осі колони — не більше 5 мм.
3. При монтажі плит перекриття та покриття: Нерівність (уступ) лицьової поверхні суміжних плит перекриття у швах не повинна перевищувати 4 мм. Розмір площадки спирання плити на ригель має строго відповідати проєкту (не менше 90–120 мм). Відхилення від горизонтальності площини плит — не більше 5 мм.
4. При монтажі огороджувальних сендвіч-панелей: Відхилення ліній стиків панелей від вертикалі або горизонталі на всю довжину фасаду — не більше 10 мм. Прогини та зміщення панелей у площині стіни не допускаються; кріпильні гвинти мають бути закручені строго перпендикулярно до поверхні без перетискання ущільнювальної шайби.
5. При зведенні перегородок із газоблоку: Товщина горизонтальних швів клейового розчину має становити 2–3 мм, вертикальних — 2 мм. Відхилення поверхні перегородок від вертикалі на висоту поверху — не більше 5 мм.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	4	18
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Вибір та опис технології будівельного виробництва	Кафедра будівельних конструкцій		

Матеріально-технічні ресурси.

Потреба в основних конструкціях та полуфабрикатах складена на основі робочих креслень та виконується в табличній формі.

Відомість матеріально-технічних ресурсів

Найменування	Одиниця виміру	Тип, марка	Кількість
Збірні залізобетонні колони	шт.	К40-1 (400х400 мм), В25	24
Збірні залізобетонні ригелі та балки	шт.	РДП 4.56, В25	36
Плити перекриття та покриття з/б	шт.	ПК 56.12-8 (круглопустотні)	72
Металоконструкції каркаса (сталь)	т	Сталь С245 / С345	42.5
Стінові сендвіч-панелі	м^2	ТСП-Z-150 (мінвата, 150 мм)	980
Покрівельні сендвіч-панелі	м^2	ПСП-К-200 (мінвата, 200 мм)	670
Газобетонні блоки	м^3	AEROC D500 (600х300х200)	68.5
Клейова суміш для газоблоку	т	Суха суміш М-100	1.6
Бетонна суміш готова (для стиків)	м^3	БСГ В25 Р4 F150 W6	4.2
Зварювальні електроди	кг	Е-42А / УОНИ-13/45	120
Монтажна піна (поліуретанова)	балон	Професійна, всесезонна	240

Заходи з техніки безпеки.

Усі монтажні інструменти, пристрої та вантажозахватні механізми (стропи, траверси, струбцини) необхідно використовувати суворо за їхнім прямим призначенням. Перед початком кожної зміни монтажники та машиніст крана зобов'язані перевіряти їхній справний технічний стан та наявність бирок із зазначенням дати останнього випробування.

Індивідуальний захист: Усі робітники на майданчику зобов'язані перебувати в захисних касках, спецодязі та спецвзутті. Монтажники-висотники, які виконують роботи на висоті понад 1,3 метра, повинні працювати у запобіжних лямкових поясах із двома стропами, зачепленими за заздалегідь натягнуті страхувальні канати або надійні елементи каркаса будівлі.

Організація робочих місць на висоті: Монтаж сендвіч-панелей, зварювання стиків та замонолічування ригелів виконується з інвентарних рухомих підмостей (вишок-тур) або автомобільних гідропідйомників (автовишок). Категорично забороняється перевантажувати настили вишок понад встановлену паспортну вантажопідйомність і накопичувати матеріали в одному місці. Настили повинні бути рівними, суцільними та обладнані захисними огородженнями заввишки не менше 1,1 м. Для підйому людей на перекриття поверхів (відмітки +5.250, +9.450) влаштовуються металеві сходи-драбини із захисним огородженням.

Безпека при переміщенні конструкцій краном: * Підйом важких елементів (плит вагою 2,4 т, залізобетонних колон та великогабаритних металевих ферм) здійснюється баштовим краном за допомогою спеціальних сертифікованих стропів і траверс.

Під час підйому та переміщення конструкцій категорично забороняється перебування людей під вантажем або в зоні його можливого падіння.

Для розвороту і точного наведення колон чи ферм на опорні вузли монтажники повинні використовувати гнучкі канатні відтяжки довжиною не менше довжини елемента, перебуваючи на безпечній відстані.

Суворі заборони під час монтажу:

Категорично забороняється скидати з висоти елементи опалубки, дерев'яні підкладки, порожню тару або будівельне сміття — їх опускають виключно краном або закритими сміттєспусками.

Не допускається залишати підняті краном конструкції у висячому положенні під час перерв у роботі. Елемент вважається безпечним лише після його встановлення в проєктне положення, тимчасового чи постійного закріплення (розчалками, кондукторами або прихоплювальним зварюванням) та дозволу майстра на розстропування.

Врахування погодних умов: Монтажні роботи на висоті, пов'язані з переміщенням великогабаритних конструкцій (особливо сендвіч-панелей та ферм, що мають велику парусність), повністю припиняються при швидкості вітру 10-12 м/с і більше, а також під час ожеледиці, сильного туману або грози.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	5	18
ГІП		Бойко В. Р.				Матеріально-технічні ресурси	Кафедра будівельних конструкцій		
Зав.каф.		Шамріна Г.В.							

Розрахунок і улаштування складського господарства

Розрахунок площ складів виконано за матеріаломісткістю конструкцій надземного циклу автомайстерні (збірний залізобетон АПК, сталевий каркас цеху та огороджувальні сендвіч-панелі).

Найменування конструкцій та матеріалів	Одиниця виміру	Загальна кількість	Норма зберігання на 1м^2	Розрахункова площа, м^2	Прийнята площа складу, м^2	Тип складу
Збірні залізо-бетонні плити перекриття та покриття АПК	шт.	72	4 шт.(у штабелі)	21.6	32	Відкритий майданчик
Ригелі, балки та збірні залізобетонні колони	шт.	60	2 шт. (у штабелі)	36	48	Відкритий майданчик
Елементи сталевого каркаса (ферми, зв'язки, колони цеху)	т	42.5	0.5 т	85	96	Відкритий майданчик
Стінові та покрівельні сендвіч-панелі в пакетах	м^2	1650	25 м^2	66	80	Під навісом
Газобетонні блоки на піддонах	м^3	68.5	1.8 м^3	38	45	Під навісом
Монтажна піна, зварювальні електроди, інструмент	т/шт.	-	-	12	24.3	Закритий склад (вагончик)

Облаштування побутового містечка

Побутове містечко для забезпечення працівників санітарно-побутовими умовами розміщується на безпечній відстані за межами призм обвалення та небезпечної зони крана. Воно сформоване з мобільних пересувних блок-контейнерів. До будівель підведено тимчасові мережі водопроводу та каналізації.

Склад тимчасових побутових будівель:

1. Гардеробна для будівельників-монтажників: пересувний вагончик розміром 9,0х2,7 м — 1 шт.
2. Приміщення для відпочинку та приймання їжі: пересувний вагончик розміром 6,0х2,7 м — 1 шт.
3. Душова суміщена з умивальною: блок-контейнер розміром 6,0х2,7м — 1 шт.
4. Контора виконроба (диспетчерська) та прохідна: збірно-розбірний вагончик розміром 3,0х2,0 м — 1 шт.
5. Санвузол (туалет): тимчасова будівля контейнерного типу розміром 2,0х2,0 м — 1 шт.

-Відкриті майданчики для з/б та металу: два майданчики розмірами 12,0х8,0 м та 16,0х6,0 м.
-Склад під навісом (для панелей та блоків): один навіс розміром 10,0х8,0 м.
-Закритий інструментальний склад: один інвентарний контейнер розміром 2,7х9,0 м.

Будівельний генеральний план

Короткий опис прийнятих рішень

Будівельний генеральний план об'єкта розроблено на основі таких вихідних даних:
-Генеральний план майданчика з нанесеними існуючими та проєктуючими будівлями;
-Календарний графік виконання монтажних робіт надземного циклу;
-Перелік і кількість будівельних машин, де провідним механізмом прийнято баштовий кран КБ-403 (або КБ-405) на рейковому ходу;
-Відомість потреби в будівельних конструкціях, виробах та матеріалах надземної частини.

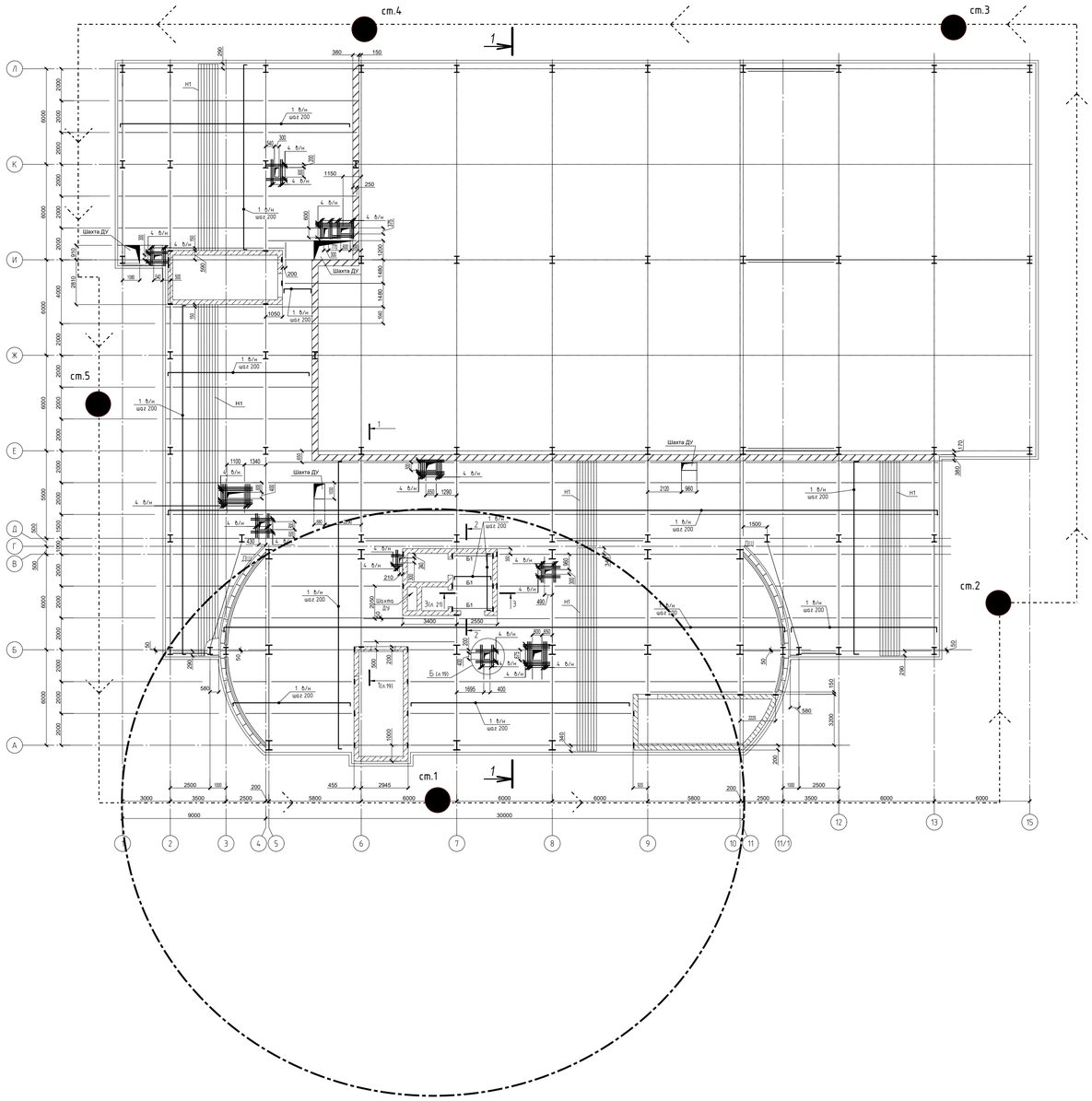
Будівельний майданчик має загальні розміри 102х48 м. По периметру територія огороджується інвентарною огорожею заввишки 2,0 м і обладнується двома в'їзними воротами зі шлагбаумами.

Для організації логістики максимально використані постійні дороги завширшки 4,5 м із влаштуванням додаткових тимчасових проїздів завширшки 4,5 м із щебеневим покриттям та радіусом закруглення колій 12 м для руху довгомірного транспорту з металоконструкціями та залізобетонними плитами. Рух автотранспорту прийнято кільцевим. Між дорогою і складами запроєктовано розвантажувальні смуги завширшки 3,0 м для стоянки машин під час розвантаження краном.

Майданчики для відкритого складування збірних залізобетонних конструкцій та металопрокату розташовуються в зоні дії стріли баштового крана з трьох сторін побудованої будівлі. Вони мають щебеневе покриття та спланований уклін 1,5% від стін споруди для відведення поверхневих вод.

Будівельний майданчик по периметру освітлюється прожекторами на інвентарних щоглах, розташованих із кроком 30 м. Джерелом водопостачання є міська мережа, а енергопостачання — лінія електропередач через тимчасовий трансформатор ТМ-100/6. На території передбачено пожежні щити, а на водопроводі запроєктовано пожежні гідранти з вільним доступом для спецтехніки. Небезпечна зона роботи крана графічно позначена на кресленні.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	6	18
ГІП		Бойко В. Р.				Розрахунок і улаштування складського господарства	Кафедра будівельних конструкцій		
Зав.каф.		Шамріна Г.В.							



ВКАЗІВКИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Ось розширений та максимально деталізований варіант «Вказівок з охорони праці та техніки безпеки». Текст збільшено в 1,5 раза за рахунок глибокої інженерної конкретизації, розписування обов'язків технічного персоналу, точних вимог до захисних пристроїв та послідовності дій при виникненні небезпечних ситуацій на майданчику автомайстерні в м. Черкаси.

РОЗШИРЕНІ ВКАЗІВКИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ НА БУДІВЕЛЬНОМУ МАЙДАНЧИКУ
1. Порядок оформлення та допуску до робіт підвищеної небезпеки (Наряд-допуск)
Перед початком виконання будь-яких будівельно-монтажних процесів у місцях, де діє або може раптово виникнути супутня виробнича небезпека (що не пов'язана безпосередньо з характером роботи, яка виконується в даний момент), відповідальному виконавцю робіт необхідно в обов'язковому порядку видавати наряд-допуск на виробництво робіт підвищеної небезпеки за встановленою формою згідно з чинним Додатком 4 до ДБН А.3.2-2:2019.

Наряд-допуск повинен бути належним чином заповнений та виданий уповноваженим інженерно-технічним робітником (головним інженером, начальником дільниці або виконробом) з числа осіб, які офіційно призначені для цього спеціальним наказом керівника будівельно-монтажної організації.

У наряді-допуску чітко прописуються межі небезпечної зони, перелік необхідних засобів захисту, черговість виконання технологічних етапів та прізвища атестованих робітників, які пройшли цільовий інструктаж із техніки безпеки на робочому місці під особистий підпис.

2. Комплексне забезпечення пожежної безпеки на об'єкті
Пожежну безпеку на всій території будівельного майданчика, на окремих дільницях виконання робіт, а також на кожному тимчасовому робочому місці слід забезпечувати в суворій відповідності до загальних вимог Кодексу цивільного захисту України, НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні» та правил безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт.

На території забороняється захаращувати пожежні проїзди до будівель, джерел водопостачання та місць розташування первинних засобів пожежогасіння. Усі матеріали (особливо пакувальна та поліетиленова плівка від сендвіч-панелей, дерев'яні піддони та риштування) повинні складуватися у чітко визначених зонах із дотриманням протипожежних розривів.

Вогневі та зварювальні роботи при монтажі сталевого каркаса цеху дозволяється проводити лише після очищення радіуса у 5 метрів від горючих речовин та за наявності справного порошкового вогнегасника безпосередньо біля зварювального поста.

3. Нормативне забезпечення електробезпеки та заземлення
Електробезпека на будівельному майданчику, лінійних дільницях та робочих місцях персоналу повинна безперервно забезпечуватися згідно з жорсткими вимогами нормативного документа ДСТУ Б А.3.2-13:2011 та діючих «Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

Усі тимчасові силові та освітлювальні електромережі на майданчику автомайстерні повинні виконуватися ізольованими гнучкими кабелями, які захищені від механічних пошкоджень транспортними засобами за допомогою спеціальних захисних коробів або підвішування на опорах на висоті не менше 2,5 метрів від рівня землі.

Усе електроустаткування, металеві частини розподільчих щитів, рейкові колії баштового крана КБ-403, корпус бетононасоса та ручні глибинні вібратори підлягають обов'язковому надійному заземленню (або зануленню). Підключення споживачів до мережі дозволяється лише через сертифіковані інвентарні рубильники, які оснащені пристроями захисного відключення (ПЗВ) на випадок витоку струму.

4. Організація тимчасового штучного освітлення у темний час доби
Будівельний майданчик, монтажні горизонти 3-поверхового АПК, зони розвантаження конструкцій, пішохідні проходи, під'їзні шляхи та транспортні проїзди до них у темний час доби або в умовах недостатньої видимості (туман, сутінки) повинні бути штучно освітлені відповідно до вимог ДСТУ Б А.3.2-15:2011.

Рівень освітленості на робочих місцях при укладанні бетону чи монтажі панелей повинен бути рівномірним, стабільним і повністю виключати засліплюючу дію потужних прожекторів чи світильників на очі працюючих монтажників та машиніста крана.

Прожекторні щогли встановлюються по периметру майданчика так, щоб напрямок світлового потоку не утворював глибоких тіней у зонах ведення робіт. Виробництво будь-яких будівельно-монтажних, навантажувально-розвантажувальних або транспортних процесів на неосвітлених або недостатньо освітлених ділянках категорично забороняється.

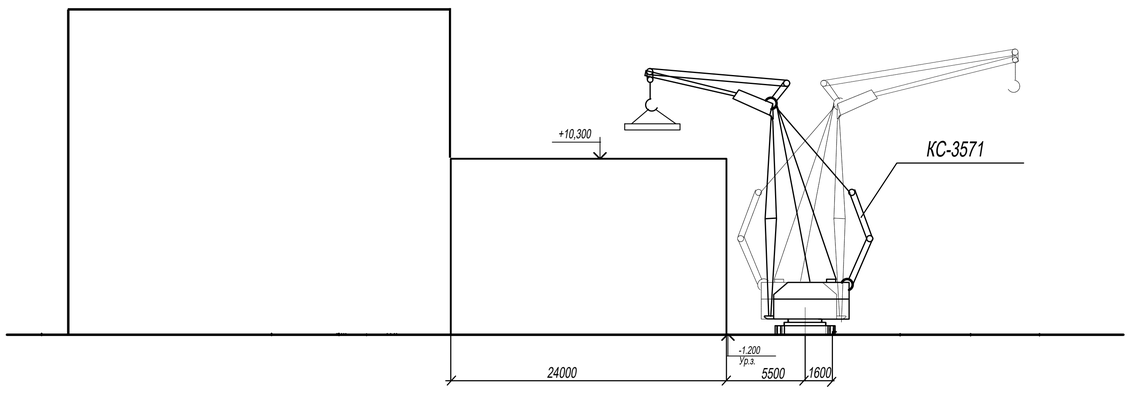
5. Суворий контроль за використанням засобів індивідуального захисту (ЗІЗ)
Усі без винятку особи (робітники, інженерно-технічний персонал, водії транспорту, представники технагляду та відвідувачі), які знаходяться на території будівельного майданчика, зобов'язані постійно і правильно носити захисні будівельні каски, надійно застебнуті на підборідні паски.

Виконавці робіт на висоті понад 1,3 метра (монтажники залізобетону, верхолази-зварники, фасадники сендвіч-панелей) зобов'язані використовувати сертифіковані п'ятиточкові запобіжні лямкові пояси, які за допомогою фалів та карабінів кріпляться до надійних конструктивних елементів будівлі або спеціальних страхувальних сталевих канатів (анкерних ліній).

При виконанні бетонування та затирання підлог робітники забезпечуються захисними окулярами, гумовими чоботами та спецрукавицями. Особи без належних, чистих та справних засобів індивідуального захисту до виконання робіт виконробом категорично не допускаються і негайно видаляються з майданчика.

6. Технологічні правила безпечного складання будівельних матеріалів
Складувати будівельні матеріали, збірні залізобетонні вироби (колони, плити перекриття АПК), елементи металокаркаса та пакети стінових і покрівельних сендвіч-панелей на робочих місцях і приоб'єктних складах необхідно суворо на вирівняних і стійких інвентарних дерев'яних підкладках та прокладках.

РОЗРІЗ 1-1



ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОЕАЗНИКИ

Найменування	Од. виміру	Кількість
1. Площа бкдівельного майданчика	$м^2$	2450.0
2. Протяг тимчасових:		
-доріг	м	115.0
-мережі освітлення	м	160.0
-електросилової мережі	м	75
-водопровіда	м	45
-каналізації	м	22
-огорожі	м	210.0
3. Площа тимчасовихбудівель	$м^2$	72
4. Вартість тимчасових будівель	тис. грн	85,40
5. Вартість БМР	тис. грн	4250
6. Тривалість робіт	дн.	75
7. Трудомісткість робіт	чдн	1846

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Прийняті позначення	Назва позначень
	будуєма будівля
	постійні існуючі дороги
	тимчасові дороги
	відкритий склад
	ворота
ст.1	напрям руху крану

						Кваліфікаційний проєкт	
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури	
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата		
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія: Р; Аркуш: 7; Аркушів: 18
Консульт		Селютін Ю.В.					
ГІП		Бойко В. Р.					
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Будівельний генеральний план	Кафедра будівельних конструкцій

Календарний план виконання робіт по об'єкту.

Номенклатура будівельно-монтажних робіт при будівництві автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси включає внутримайданчикові підготовчі роботи, роботи основного періоду та спеціальні (інженерні) роботи

Роботи основного періоду розподіляються на наступні технологічні цикли:

1. Зведення підземної частини (нульовий цикл): механізована розробка ґрунту котлованів/траншей, влаштування монолітних або збірних залізобетонних фундаментів, зворотна засипка з пошаровим ущільненням.
2. Зведення надземної частини (монтажний цикл): монтаж збірного залізобетонного каркаса побутового корпусу (АПК) по відмітках (0.000, +5.250, +9.450, +13.650), монтаж тримальних сталевих конструкцій виробничого цеху (колон, підкранових балок, кроквяних ферм, зв'язків), монтаж стінових та покрівельних сендвіч-панелей, влаштування вікон, дверей, промислових воріт, сходових маршів.
3. Оздоблювальні та спеціальні роботи: влаштування міцної армованої промислової підлоги у виробничій зоні, мурування внутрішніх газоблочних перегородок, внутрішні сантехнічні роботи (монтаж систем опалення, ВК, вентиляції), чистове індустріальне оздоблення побутових приміщень (душових, гардеробних).

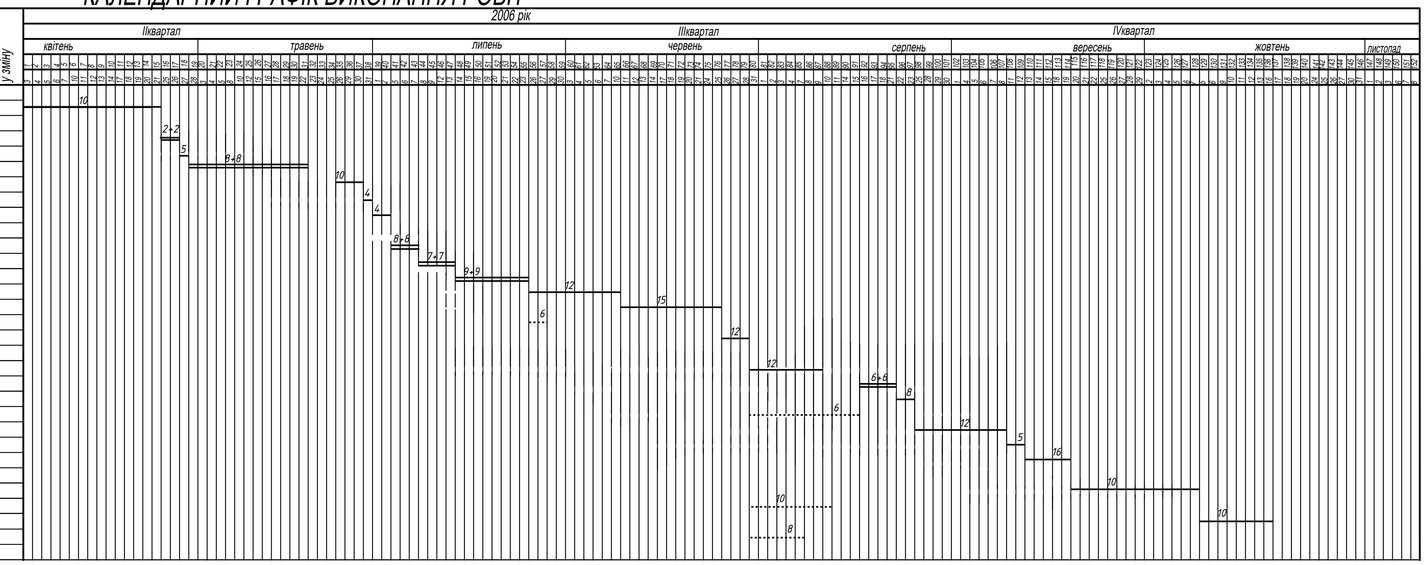
Вибір методів виконання робіт на об'єкті

Вид робіт	Метод виконання робіт	Прийнятий комплект будівельних машин та механізмів	Технологічне призначення механізмів
Земляні роботи	Комплексно-механізований спосіб із навантаженням та вивезенням ґрунту.	Екскаватор одноковшевий (ковш 0,65 м^3), бульдозер потужністю 130 к.с., автосамоскиди вантажопідйомністю 15 т, пневмотрамбовки	Розробка котлованів та траншей під фундаменти, планування майданчика, вивезення зайвого ґрунту, ущільнення пазух.
Монтажні роботи (Залізобетон та метал)	Поелементний метод монтажу з коліс та приоб'єктного складу за допомогою провідного крана.	Баштовий кран КБ-403 (або КБ-405) на рейковому ході, зварювальні інвертори, комплекти стропів та траверс.	Розвантаження конструкцій, монтаж з/б колон, ригелів та плит перекриття АПК, монтаж сталевих ферм та колон виробничого цеху.
Огороджувальні конструкції стін та даху	Потоково-панельний монтаж готових стінових та покрівельних елементів.	Баштовий кран КБ-403, траверса з вакуумними захватами, мобільні вишки-тури, акумуляторні гвинтокрути.	Підйом пакетів панелей, монтаж та кріплення стінових і покрівельних сендвіч-панелей до прогонів каркаса.
Внутрішні перегородки та підлоги	Потоково-розчленований індустріальний метод.	Автобетонозмішувачі, автобетононасос, віброрейки для бетону, затиральні машини («вертольоти»).	Подача та розстилання бетонної суміші для підлоги цеху, шліфування топінгового покриття, підйом газоблоків.
Спеціальні інженерні роботи	Блочно-монтажний метод укрупненими вузлами.	Мобільні монтажні підйомники (ножичного типу), зварювальні та паяльні апарати.	Монтаж магістральних трубопроводів опалення, вентиляційних коробів під стелею цеху та стояків каналізації ВК

						Кваліфікаційний проєкт	
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури	
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія: Р; Аркуш: 8; Аркушів: 18
Розробив		Коваленко П.О.					
Консульт		Селютін Ю.В.					
ГІП		Бойко В. Р.				Вибір методів виконання робіт на об'єкті	Кафедра будівельних конструкцій
Зав.каф.		Шамріна Г.В.					

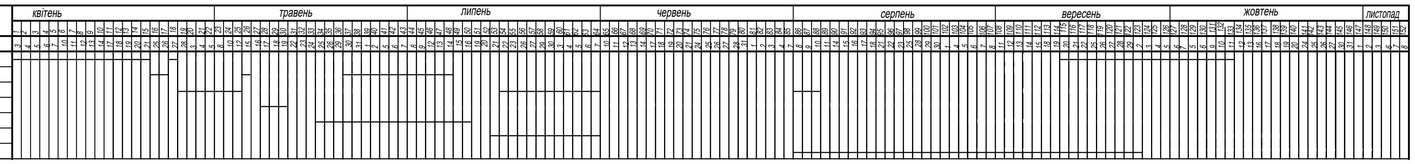
КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ

Найменування робіт	Об ем робіт: Од. вимір-у	Об ем робіт: Кіль-кість	Витрати праці: Тн, люд-дн	Витрати праці: Тпр, люд-дн	Трива-лість робіт, дн.	Кількість змін	Склад бригади	Кількість робочих у зміну
А.Підготовчий цикл								
1. Внутришньомайданчикові роботи	%	100	110		11	1	10	10
Б.Підземна частина								
1. Механізована розробка грунту екскаватором та бульдозером	1000м^3	1.56	22		2	2	4	2
2. Доопрацювання грунту в траншеях вручну	100м^3	0.25	5		1	1	5	5
3. Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів під каркас	100м^3	1.90	195		16	2	16	8
4. Гідроізоляція поверхонь фундаментів	100м^3	4.44	31.7		3	1	10	10
5 .Зворотна засипка пазух котлованів механізованим способом та вручну	1000м^3	0.50	3.2		1	1	4	4
6 .Пошарове ущільнення грунту пневмотрамбовками	100м^3	3.66	8.44		2	1	4	4
В.НАДЗЕМНА ЧАСТИНА (МОНТАЖНИЙ ЦИКЛ)								
7. Монтаж збірних залізобетонних колон побутового корпусу (АПК)	шт.	24	48		3	2	16	8
8.Монтаж залізобетонних ригелів та зв'язків каркаса АПК	шт.	36	54		4	2	14	7
9.Монтаж збірних залізобетонних плит міжповерхових перекриттів АПК	шт.	72	144		8	2	18	9
10. Монтаж металоконструкцій каркаса виробничого цеху (колони, ферми, в'язі)	т	42.5	120		10	1	12	12
11.Монтаж огороджувальних стінових та покрівельних сендвіч-панелей	м^2	1650	165,0		11	1	15	15
12.Монтаж сходових маршів та залізобетонних площадок в АПК	шт.	6	12		2	1	6	6
13. Монтаж віконних блоків, зовнішніх дверей та промислових воріт цеху	т/шт.	4.5	36		3	1	12	12
Г.ВНУТРІШНІ ОЗДОБЛЮВАЛЬНІ ТА СУПУТНІ РОБОТИ								
14. Влаштування внутрішніх перегородок АПК з газоблоку	м^3	68,5	96,0		8	1	12	12
15. Влаштування армованої бетонної підлоги у виробничій зоні під спецтехніку	100м^3	2,22	4.8		4	2	12	6
16. Шліфування бетонної підлоги та нанесення захисного топінгового шару	100м^2	3.17	16		2	1	8	8
17. Облицювання стін санітарно-побутових приміщень (душових) плиткою	100м^2	1.85	76.1		12	1	6	6
18. Тинькування та фарбування поверхонь адміністративних приміщень	100м^2	12.4	124		10	1	12	12
19. Влаштування бетонного покриття відмостки навколо будівлі	100м^2	1.08	9.3		2	1	5	5
20.Благоустрій будівельного майданчика (асфальтування під'їздів)	%	100	80		5	1	16	16
Д.СПЕЦІАЛЬНИЙ (ІНЖЕНЕРНИЙ) ЦИКЛ								
21.Монтаж внутрішніх систем опалення та примусової вентиляції цеху	м^3	-	14.0		14	1	10	10
22.Влаштування мереж водопроводу та каналізації (частина ВК)	м^3	-	90		9	1	10	10
23.Електромонтажні роботи та силове електрообладнання для спецтехніки	м^3	-	80		8	1	10	10
24.Слабкострумові мережі, пожежна та охоронна сигналізація	м^3	-	42		6	1	8	8
РАЗОМ			1846.4		150			



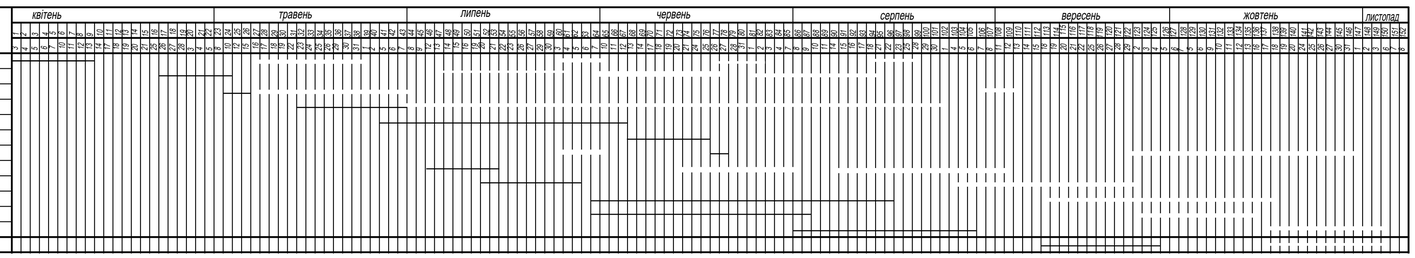
ГРАФІК РУХУ РОБОЧИХ КАДРІВ ПО ОБ ЄКТУ

Найменування професій	Кіль-кість
1.Різноробочі	10
2.Машиністи	2
3.Бетонярі	16
4.Ізолювальники	10
5.Монтажники	28
6.Мулярі	12
7.Оздоблювальники та інженерні слюсарі	48



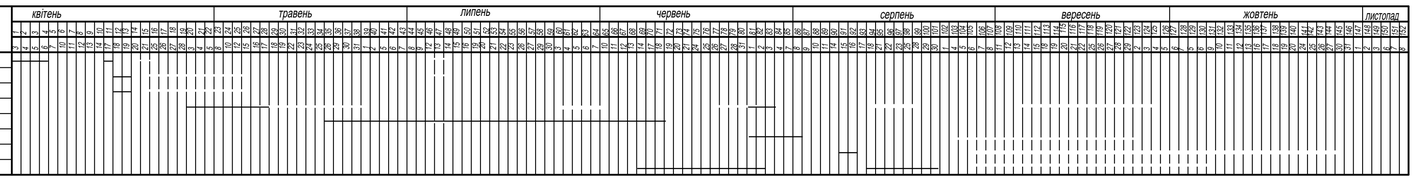
ГРАФІК ПОСТАЧАННЯ НА ОБ'СКТ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ,КОНСТРУКЦІЙ ТА МАТЕРІАЛІВ

Найменування конструкцій, виробів та матеріалі	Од. вимі-ру	Кіль-кість
1.Матеріали підготовчого періоду (щебінь, пісок)	% / т	100
2.Бетонна суміш готова (товарний бетон)	м^3	190
3.Матеріали для гідроізоляції (мастики, бітумни)	т	1,2
4. Збірні залізобетонні конструкції АПК (колони, балки)	шт.	138
5.Металоконструкції каркаса цеху	т	42,5
6.Огороджувальні сендвіч-панелі	м^2	1650
7.Заповнення прорізів		-
8.Стінові матеріали внутрішнього циклу	м`3/т	68,5/1,6
9.Матеріали для промислових підлог	т/м`3	-
10.Санітарно-технічні та інженерні матеріали	компл.	-
11.Електротехнічні та слабкострумові матеріали	компл.	-
12.Оздоблювальні матеріали (керамічна плитка..)	т	-
13.Матеріали для благоустрою території	т	-



ГРАФІК РУХУ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН ПО ОБ'СКТУ

Найменування	Од. вимі-ру	Чис-ло ма-шин	Змін-ність
1.Бульдозер ДЗ-42	шт.	1	1
2.Одноковшевий екскаватор ЕО-3323	шт.	1	2
3.Автосамоскид КАМАЗ-55111	шт.	2	1
4.Автобетонозмішувач АБС-7	шт.	2	2
5.Баштовий кран КБ-403	шт.	1	1
6.Автобетононасос БН-80	шт.	1	2
7.Затиральна машина по бетону СО-170	шт.	2	1
8.Мобільна вишка-підйомник Пекан	шт.	2	1



ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Найменування показників, одиниці виміру	Прий-няті
1	2
1. Тривалість будівництва, міс.	6.3
2. Загальна трудомісткість, ч-дн.	1846.4
3. Продуктивність праці, %	112
4. Трудомісткість в ч-дн на 1м будівлі	0.

Найменування показників, одиниці виміру	Прий-няті
1	2
.5. Коефіцієнт нерівномірності руху робочих	2.47
6. Охват комплексної механізації	96
7. Коефіцієнт суміщення будівельних процесі, %	68
8. Коефіцієнт змінності	1.4

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт		
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури		
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія: Р	Аркуш: 9 / Аркушів: 18
Консульт		Селютін Ю.В.						
ГІП		Бойко В. Р.						
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Календарний графік виконання робіт	Кафедра будівельних конструкцій	

Охорона праці. Вимоги безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків, виробничих ділянниць і робочих місць

1. Безпека будівельного майданчика, виробничих ділянниць та робочих місць
Облаштування будівельного майданчика автомайстерні в м. Черкаси, організація виробничих зон та інженерна підготовка робочих місць монтажників перед початком надземного монтажного циклу виконуються в суворій відповідності до нормативних вимог ДБН А.3.2-2:2019 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». Усі інвентарні санітарно-побутові приміщення, гардеробні та побутові вагончики для персоналу повинні бути повністю введені в експлуатацію, підключені до тимчасових інженерних мереж та розташовані за межами небезпечних зон роботи механізмів до початку основних робіт.

Огородження території майданчика: Будівельний майданчик по всьому периметру відокремлюється від прилеглої міської території суцільною інвентарною захисно-охоронною огорожею заввишки не менше 2,0 м. На ділянках масового проходу людей та вздовж пішохідних шляхів огорожа обов'язково обладнується суцільним захисним похилим козирком (під кутом 20° у бік вулиці), що здатний витримувати нормативне снігове навантаження та динамічний удар від випадкового падіння дрібних предметів чи деталей. Ворота для в'їзду транспорту обладнуються знаками безпеки, охороняються протягом робочої зміни і надійно замикаються після її закінчення.

Організація робіт на висоті: Робочі місця, технологічні проходи та монтажні яруси, розташовані на висоті понад 1,3 м і на відстані менше ніж 2,0 м від межі перепаду по висоті, мають бути негайно обладнані тимчасовими інвентарними захисними огородженнями (перилами) заввишки від 1,1 м. Конструкція перил повинна містити верхній поручень, проміжний елемент та обов'язкову суцільну бортову дошку завширшки не менше 150 мм для запобігання скочуванню інструментів, болтів чи зварювальних електродів.

Підйом персоналу на монтажні горизонти: Для підйому та спускання робітників на плити перекриття 3-поверхового АПК (на висоту понад 5 м) категорично забороняється використовувати приставні дерев'яні драбини. Дозволяється застосовувати лише жорсткі металеві маршеві сходи або спеціальні сходові башти, які обладнані вертикальною дуговою огорожею (із кроком дуг не більше 0,8 м) та вертикальними сталевими тросами (анкерними лініями) з уловлювачами для надійного безперервного зачеплення фала запобіжного пояса.

Параметри технологічних проходів: Ширина поодиноких проходів до робочих місць монтажників на перекриттях та між штабелями матеріалів на складі повинна бути не менше 0,6 м у чистоті, а висота таких проходів у просвіті — не менше 1,8 м. Усі технологічні отвори в робочій підлозі опалубки, а також прорізи для вентиляційних шахт у плитах перекриття мають бути щільно закриті міцними суцільними щитами або обладнані стандартним перильним огородженням.

Суміщення робіт по вертикалі: У разі одночасного виконання робіт на різних ярусах по одній вертикальній осі (наприклад, герметизація швів сендвіч-панелей та влаштування відмостки знизу), робочі місця обов'язково розділяються суцільними захисними настилами, сітками або козирками, встановленими на відстані не більше ніж 6,0 м по вертикалі від розміщеного нижче робочого місця. В іншому випадку перебування людей у нижній зоні суворо забороняється.

Експлуатація вантажопідіймальних машин.

Безпечна експлуатація вантажопідіймального баштового крана КБ-403Організація всіх вантажопідіймальних процесів, безпечна експлуатація баштового крана КБ-403 на рейковому ході та застосування знімних вантажозахватних пристроїв (стропів 4СК, траверс, вакуумних захватів для панелей) здійснюються в суворій відповідності до вимог НПАОП 0.00-1.80-18.Призначення відповідальних осіб: Наказом по підприємству до початку робіт призначаються: працівник, відповідальний за нагляд за безпечною експлуатацією кранів; працівник, відповідальний за утримання кранів у справному стані (механік); працівник, відповідальний за безпечне виконання робіт із переміщення вантажів безпосередньо на майданчику (виконроб або майстер зміни), а також навчений і атестований персонал (машиніст крана та стропальники).

Порядок стропування та розстропування: Спосіб стропування залізобетонних та сталевих елементів повинен забезпечувати їх подавання до місця монтажу в положенні, максимально близькому до проєктного. Категорично забороняється звільняти від вантажних стропів або траверс залізобетонні колони, ригелі, плити перекриття та сталеві кроквяні ферми до їхнього повного й надійного фіксації в проєктне положення за допомогою зварювання, монтажних болтів чи тимчасових кондукторів і розчалок.

Щоденна перевірка приладів безпеки: Перед початком кожної робочої зміни машиніст крана спільно з особою, відповідальною за безпечне виконання робіт, зобов'язаний перевірити справність обмежувача вантажопідйомності (вантажного моменту). Перевірка виконується шляхом підйому спеціального інвентарного контрольного вантажу, маса якого рівно на 10% перевищує допустиму вантажопідйомність крана на даному конкретному вильоті стріли. Результати перевірки та відмітка про роботу автоматики блокування обов'язково заносяться до вахтового журналу кранівника.

Технологія контрольного підйому: Під час підйому будь-якого великогабаритного чи важкого елемента (наприклад, збірної плити перекриття чи металевої ферми) вантаж спочатку піднімають на висоту 20–30 см від рівня землі або кузова автомобіля і повністю зупиняють. У цей момент стропальники візуально перевіряють правильність зачеплення, рівномірність натягу гілок стропа та стійкість вантажу, а машиніст перевіряє надійність роботи гальмівних систем вантажної лебідки. Тільки після цього дозволяється подальше переміщення вантажу. Підйом примерзлих, засипаних ґрунтом або сміттям конструкцій категорично заборонений.

Погодні обмеження при роботі крана: Монтажні роботи та переміщення елементів із великою парусністю (насамперед стінових та покрівельних сендвіч-панелей, а також сталевих кроквяних ферм) негайно припиняються при швидкості вітру понад 10–12 м/с, а також під час зливи, грози, сильного туману, що обмежує видимість, або ожеледиці. При силі вітру понад 15 м/с кран фіксується на рейкових коліях за допомогою всіх чотирьох інвентарних противітряних захватів (башмаків).

Вимоги до складування матеріалів: Складування металоконструкцій каркаса, залізобетонних плит та пакетів сендвіч-панелей на робочих місцях та приоб'єктному складі здійснюється відповідно до вимог державних стандартів. Матеріали та обладнання розташовують так, щоб вони не створювали небезпеки під час виконання супутніх процесів, не загрожували перекиданням штабелів та жодним чином не звужували встановлені проєктом транспортні проїзди й евакуаційні проходи для робітників.

						Кваліфікаційний проєкт		
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури		
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	10	18
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Охорона праці	Кафедра будівельних конструкцій		

Охорона праці при виробництві робіт.

1. Техніка безпеки при використанні бетонних, залізобетонних та арматурних робіт
Під час приготування бетонної суміші, її транспортування автобетонозмішувачами (міксерами), подачі автобетононасосом, укладання та догляду за бетоном монолітних фундаментів і промислових підлог, а також при заготовленні й монтажі арматурних каркасів виробничого цеху автомайстерні, повинні бути вжиті жорсткі заходи із запобігання впливу на працюючих шкідливих і небезпечних виробничих факторів:

Розташування робочих місць поблизу перепадів по висоті понад 1,3 м (монтажні горизонти 3-поверхового АПК та краї фундаментних котлованів);

Рухомі будівельні машини (автобетонозмішувачі, стріли автобетононасосів) та предмети, що ними переміщуються краном;

Небезпека обвалення стінок котлованів, елементів будівельних конструкцій або тимчасової опалубки перекриттів;

Підвищена напруга в електричних колах технологічного обладнання (зварювальні апарати, глибинні вібратори, шліфувальні машини «вертольоти»);

Підвищений рівень шуму та локальної вібрації від роботи змішувальних машин, бетононасосів та ручних віброінструментів;

Несприятливі метеорологічні умови Черкаського регіону під час літнього та осіннього будівельних циклів.

Безпека виконання бетонних робіт на об'єкті забезпечується суворим дотриманням вимог проектно-технологічної документації (ПОБ, ПВР). Перед початком кожного етапу бетонування керівник робіт (виконроб) зобов'язаний особисто перевірити стійкість і міцність конструкцій опалубки, надійність риштувань, справність тари, бункерів (цебер), бетононасосів, маніпуляторів, а також забезпечити ланки робітників необхідними засобами індивідуального захисту (ЗИЗ).

Вимоги безпеки до монтажу та демонтажу опалубки перекриттів
Місця розташування опорних стояків горизонтальної опалубки міжповерхових перекриттів АПК повинні бути надійно огороджені та позначені заборонними знаками безпеки з пояснювальними написами: «Стороннім вхід заборонено! Небезпечна зона». Рух робітників або прохід через цю зону під час укладання бетону категорично забороняється.

Перед монтажем збірної опалубки стін, колон чи ригелів, які розташовані на краю перекриття, у випадках, коли монтажник перебуває поза межами робочої підлоги опалубки, обов'язково влаштовуються суцільні робочі настили завширшки не менше ніж 0,8 м із захисними перильними огородженнями.

Розкладання несучих та формувальних елементів горизонтальної опалубки необхідно здійснювати з перекриття поверху, розташованого нижче, за допомогою спеціальних інвентарних засобів підмощування та з використанням запобіжних лямкових поясів і страхувальних канатів. Подальший демонтаж (розпалублення) дозволяється лише після досягнення бетоном проектної міцності та за письмовим дозволом головного інженера.

Техніка безпеки при роботі з бетонозмішувальними машинами та механізмами
Експлуатація та очищення приямків для завантажувальних ковшів бетонозмішувальних машин повинні здійснюватися виключно після надійного механічного закріплення ковша в піднятому положенні на упори.

Безпека при виконанні арматурних робіт
Стропування арматурних стрижнів, сіток або укрупнених просторових каркасів під час їх переміщення вантажопідйомальним краном КБ-403 повинні здійснювати сертифіковані стропальники за затвердженими схемами.

Під час виконання арматурних робіт на висоті робочі місця арматурників обладнуються огорожею. Якщо встановити перила неможливо, або якщо нахил поверхні перевищує 20°, працівники зобов'язані фіксуватися запобіжними поясами до надійних конструктивних елементів, місця закріплення яких чітко визначені в технологічних картах ПВР.

Усі арматурні випуски з фундаментних плит та перекриттів за їх висоти над рівнем бетону до 1,0 м повинні бути захищені яскравими пластиковими гофрованими трубками або сигнальними ковпачками для запобігання травмуванню людей. Установлення підкладок та фіксаторів захисного шару під важкі готові арматурні сітки виконується з використанням подовжувачів або спеціальних гаків.

Пожежна безпека.

Пожежна безпека на будівельному майданчику автомайстерні в м. Черкаси організовується відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України, НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні» та чинних будівельних норм ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». Роботодавець (керівник генпідрядної організації) створює систему пожежної безпеки на об'єкті, несе повну відповідальність за її функціонування та своїм наказом призначає посадову особу, відповідальну за неухильне виконання працівниками протипожежних правил.

Протипожежні вимоги до будівельного генерального плану та території
На будівельному генеральному плані (будгенплані) проєкту виконання робіт обов'язково зазначається чітка схема транспортних шляхів, місця розташування протипожежних вододжерел (гідрантів), засобів пожежогасіння, зв'язку та евакуаційних виходів.

До всіх тимчасових та проєктованих будівель, побутових вагончиків, майданчиків відкритого складування металоконструкцій та сендвіч-панелей забезпечується постійний вільний доступ. Протипожежні відстані (розриви) між спорудами та складами повинні суворо відповідати діючим планувальним нормам. Транспортні проїзди на майданчику повинні мати ширину не менше 4,5 м і мати тверде покриття, придане для руху важких пожежних автомобілів.

У місцях, де розміщено горючі, дерев'яні або легкозаймисті матеріали (опалубка, гідроізоляційні мастики, пакувальна плівка), куріння категорично заборонено. Користування відкритим вогнем (робота бітумних котлів, відігрівання матеріалів) допускається тільки на спеціально обладнаних ділянках на відстані понад 50 м від зазначених складів.

На майданчиках забороняється накопичувати горючі будівельні відходи (промаслені ганчірки, тирсу, обрізки пластмас, стружку). Їх необхідно негайно збирати в закриті металеві контейнери, розташовані в безпечному місці, та регулярно вивозити з території об'єкта. Проходи до пожежних гідрантів та технічних засобів пожежогасіння мають бути завжди вільними і позначатися відповідними покажчиками.

Забезпечення первинними засобами пожежогасіння
Для ліквідації можливих осередків загорянь на ранніх стадіях робітники на майданчику використовують первинні засоби пожежогасіння, які зосереджуються на спеціальних інвентарних пожежних щитах. Відповідно до чинних Правил, такі щити встановлюються на території з розрахунку: один пожежний щит на площу до 5000 м^2 (для нашого об'єкта автомайстерні достатньо встановити 1 повнокомплектний щит біля побутового містечка та зони складування).

У комплект засобів пожежогасіння, які розміщуються на пожежному щиті, входить:

-Вогнегасники порошкові або вуглекислотні (місткістю від 5 до 9 літрів) — 3 шт.;
-Ящик із сухим піском (який є елементом конструкції щита, має ємність не менше 0,1 м^3 та щільну кришку, що повністю виключає потрапляння всередину атмосферних опадів) — 1 шт.;
-Пожежне покривало (азбестове або повстяне полотно) розміром 2 х 2 м — 1 шт.;
-Пожежні багри або гаки для розбирання конструкцій — 3 шт.;
-Пожежні лопати (совкові та штикові) — 2 шт.;
-Пожежні ломи — 2 шт.;
-Пожежні сокири — 2 шт.

						Кваліфікаційний проєкт		
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури		
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Коваленко П.О.					Р	11	18
Консульт		Селютін Ю.В.							
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Пожежна безпека	Кафедра будівельних конструкцій		

Схема стропування пакета стінових сендвіч-панелей

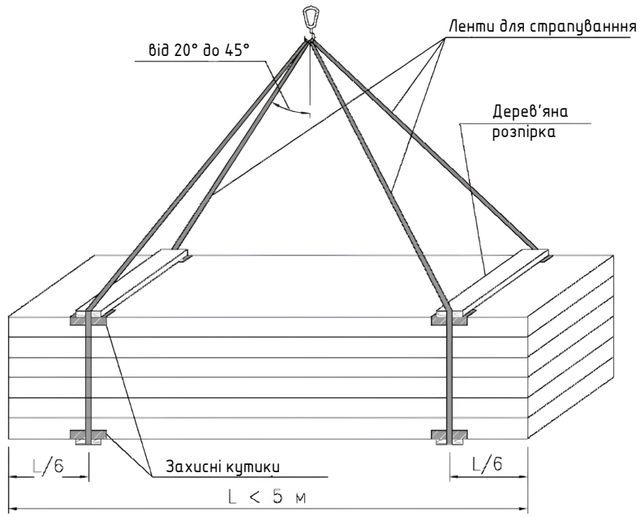
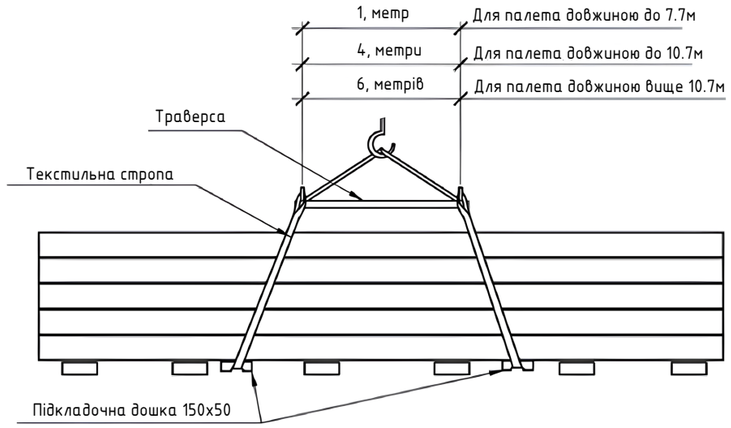


Схема безпечного стропування пакета сендвіч-панелей із застосуванням текстильних стрічок та розпірок



Вузол кріплення вантажозахватного пристрою в замку сендвіч-панелі

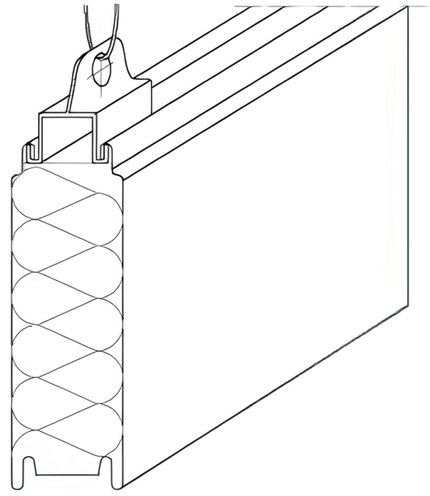
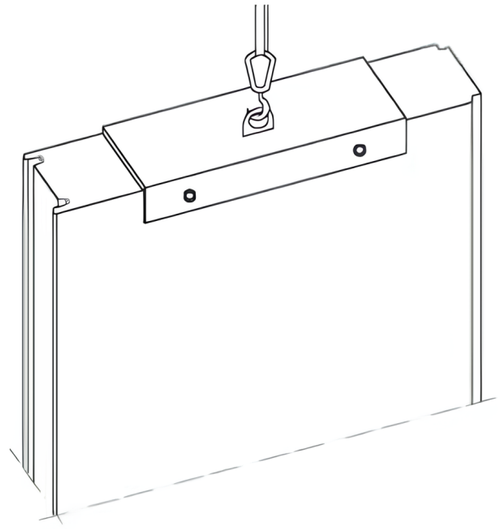
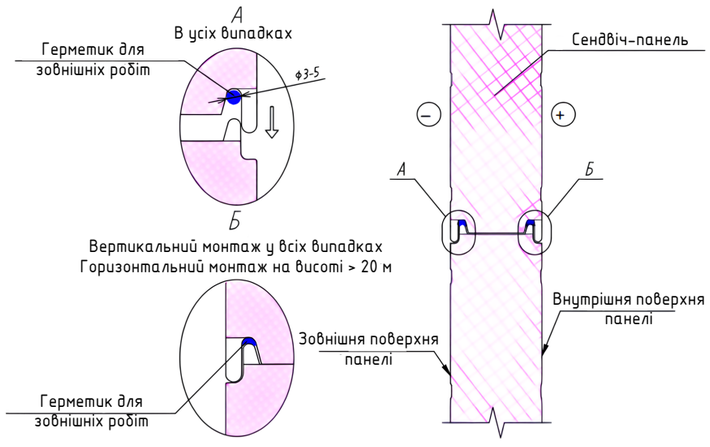


Схема вертикального стропування сендвіч-панелі за допомогою механічного захвату



Вузол кріплення вантажозахватного пристрою в замку сендвіч-панелі



						Кваліфікаційний проєкт
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси
Консульт		Селютін Ю.В.				Стадія: Р; Аркуш: 12; Аркушів: 18
ГІП		Бойко В. Р.				
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Схема влаштування стінових сендвіч-панелей
						Кафедра будівельних конструкцій

Вибір монтажного крану по вантажозахватним характеристикам

Для монтажу конструкцій проектованої будівлі приймаємо самохідний автомобільний стріловий кран.

Для вибору найбільш економічного крана визначаємо необхідні параметри. Монтажні крани вибираються за наступними параметрами: вантажопідйомність Gm; висота отвору гака Hпк; виліт стріли L.

1. Визначимо необхідну вантажопідйомність крана при зведенні будівлі:

$$Gm = 1{,}1\,Gз + 1{,}2\,g,\ т$$

де Gм – маса конструкції що монтується, т;

Gэ – маса бадді 1,6 м3 з бетоном, т;

g – маса такелажних і монтажних пристроїв, які встановлюються на елементі що монтується і піднімаються разом з ними.

Маса стропів g = 0,09.

Підставляючи дані, отримаємо: $Gm = 1{,}1*1{,}5 + 1{,}2*0{,}15 = 1{,}83$ т

2.Визначаємо висоту під'єму крюка

$H_{пк} = H_0 + h_з + h_к + h_{стр} + h_п$

H_0 – відмітка установки елемента,

$h_з$ – величіна зазору – 0,5 м,

$h_к$ – висота монтуємого елемента у проектному положенні,

$h_{стр}$ – висота строп – 4 м,

$h_п$ – вісота полістпаста – 1 м.

$$Hпк = 8{,}8 + 0{,}5 + 0{,}5 + 2{,}5 + 1 = 13{,}3\ (м)$$

1) Визначаємо довжину стріли,

$L_{стр} = B + Lo = 9 + 5{,}5 = 14{,}5$м

B– глубина подачі конструкцій;

Lo– привязка крану до будівлі.

$L_{стр} = \sqrt{l_{стр}^2 + (Hкр - hш)^2}$

$$L_{стр} = 14{,}5\ м.$$

Назва елементів	Маса	Необхідні параметри крану		
		Вантажопідйомність	Висота підйому	Виліт стріли
Піддонн з цеглою	1,5	1,83	41,0	14,5

Підібраний кран: КБ-403

Технічна характеристика крана: КС-3571
Довжина стріли, м = 30 м
Максимальна грузопідйомність= 8 т.
Найбільший виліт = 30 м

Розрахунок транспортних засобів для везення монтажу з приоб'єктного складу

Вибір транспортних засобів

Визначаємо кількість транспортних засобів при монтажі з приоб'єктного складу:

де V – об'єм монтажних робіт, т;

$T_{см}$ – тривалість монтажу, у змінах по графіку $T_{см}$=64мін;

$П_{тр}$ – тривалість транспортної одиниці в зміну, т;

де $Q_{тр}$ – вантажопід'ємність транспортної одиниці, 5т ;

$t_{см.тр}$ – тривалість зміни транспортної одиниці, 7,7г;

$K_т$ – коефіцієнт використання транспортної одиниці по вантажопід'ємості, дорівнює 0,95;

$T_{ц.с.}$ – тривалість транспортного циклу

$$T_{ц.с} = 15 + (2*30/45)*60 + 15 = 110\ хв$$

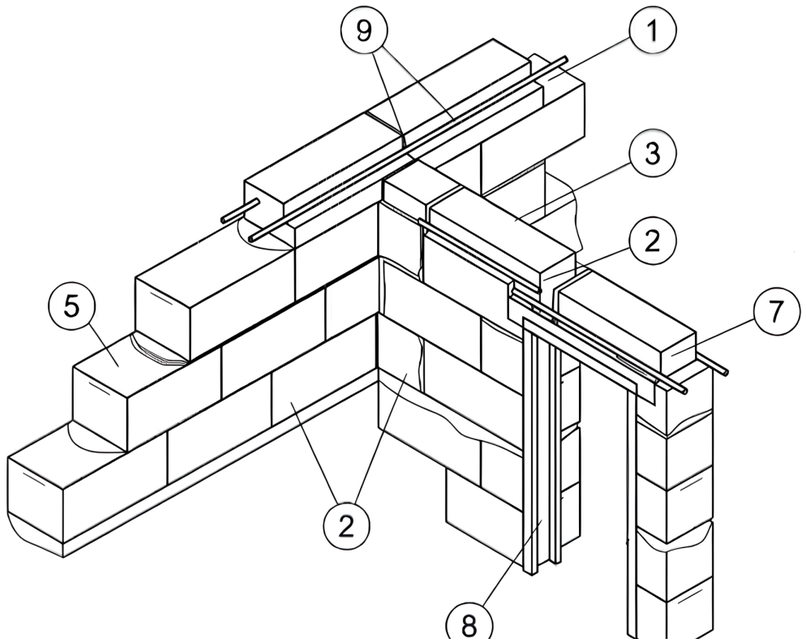
$$Птр = (Gm * tсм.тр. * Kт)/T_{ц.с}$$

$$Птр = 20*7{,}7*0{,}75/1{,}83 = 63{,}11\ т/зміна;$$

$$Nс = 450/(63{,}11*30) = 0{,}237 = 0{,}24\ авто$$

Приймаємо один довгомірний транспортний засіб (г/п 20 т), який повністю забезпечить логістичний підвіз елементів каркасу на склад у зону роботи баштового крана КБ-403.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	13	18
ГІП		Бойко В. Р.				Вибір монтажного крану	Кафедра будівельних конструкцій		
Зав.каф.		Шамріна Г.В.							



Улаштування внутрішніх перегородок із газобетонних блоків

1 — Горизонтальна арматура (сталевий стрижень). Укладається кожні 3–4 ряди по висоті стіни для компенсації усадочних напружень та захисту перегородки від вібрацій, що виникають під час роботи спецтехніки в автомайстерні.

2 — Рядові стінові газобетонні блоки AEROC D500. Основний матеріал для зведення внутрішніх перегородок АПК.

3 — Вузол перев'язки блоків. Демонструє правильне зміщення вертикальних швів (ланцюгова перев'язка) у кутах та Т-подібних примиканнях для забезпечення монолітності та міцності стіни.

5 — Тонкошаровий клейовий шов. Виконується зі спеціальної сухої суміші М100. Його товщина строго контролюється і має становити 2–3 мм, щоб уникнути «містків холоду» та нерівностей.

7 — Перемичка над дверним прорізом (лінтель). Забезпечує перекриття дверного отвору та сприймає навантаження від вищерозташованих рядів газоблоку. Може виконуватися з готових армованих газобетонних балок або U-подібних лоткових блоків.

8 — Вертикальний одвірок дверного прорізу. Рівно підрізаний торець газобетонної стіни (або додаткове металеве обрамлення), який слугує жорсткою основою для подальшого анкерного кріплення дверної коробки.

9 — Штроба з клейовим розчином. Спеціально прорізана канавка у верхній грані блоків, яка заповнюється клеєм і в яку повністю втоплюється арматура (виноска 1). Це робиться для того, щоб арматура не виступала і не порушувала мінімальну товщину (2–3 мм) наступного клейового шва.

Калькуляція витрат праці

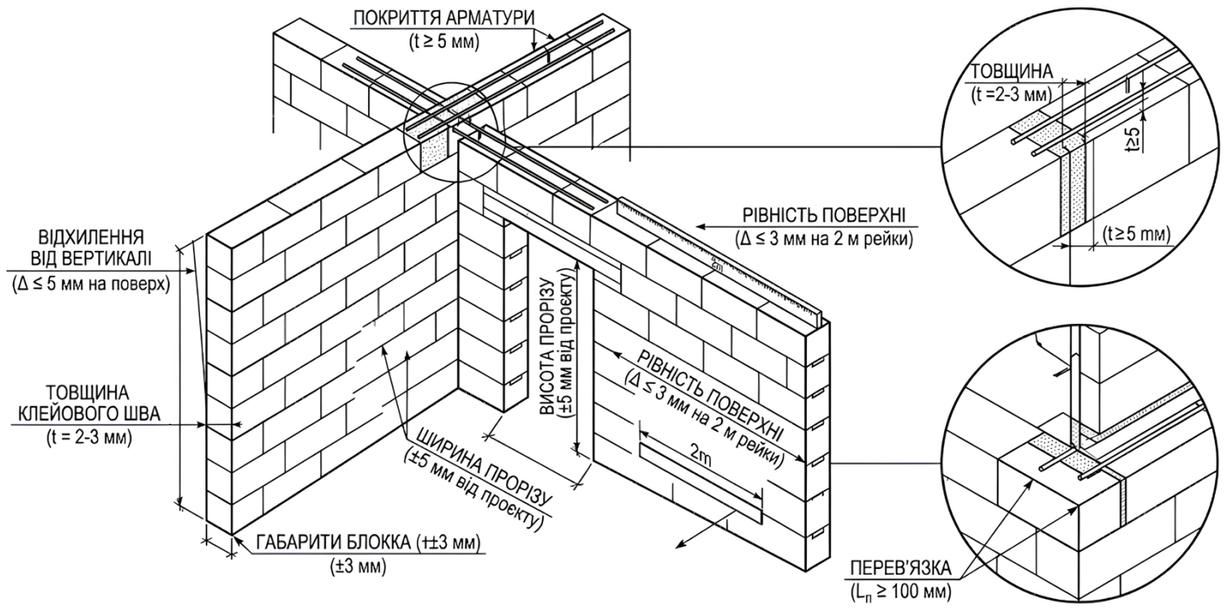
Калькуляція витрат праці складена на основі робочих креслень

Калькуляція витрат праці

Норми та розцінки	Опис роботи та умов виробництва	Об'єм роботи		Трудовитрати		Склад ланки		
		Од. вим.	Кількість	На од.чол.г.	На весь об'єм чол.г	профес.	розряд	чиселн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Е9-33-1	Монтаж стінових сендвіч-панелей	100 м^2	9,80	52,1	510,58	монт. монт.	4 3	2 2
Е8-115-1	Мурування внутрішніх перегородок із газобетонних блоків	1 м^3	68,5	2,12	145,22	муляр муляр	4 3	1 1
Е8-6-7	Подача газоблоків на піддонах та пакетів панелей	10 т	15	6,4	96	такелаж. такелаж.	3 2	1 1
Е3-20	Улаштування та перестановлення інвентарних підмостей	10 шт.	4	10,34	41,36	тесляр тесляр	4 2	1 1
	ВСЬОГО НА ЗВЕДЕННЯ СТІН ТА ПЕРЕГОРОДОК	–	–	–	793,16	–	–	10 чол.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	14	18
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Калькуляція витрат праці	Кафедра будівельних конструкцій		

Контроль якості



Виноски з розмірними засічками: Замінив оригінальні прості виноски в колах на виносні лінії з розмірними засічками та числовими значеннями допустимих відхилень, що є критичними для контролю якості:

Відхилення від вертикалі (Δ ≤ 5 мм).

Рівність поверхні (Δ ≤ 3 мм на 2 м рейки).

Ширина та висота дверного прорізу (±5 мм).

Габарити блока (±3 мм).

Товщина клейового шва (t = 2–3 мм).

Покриття арматури розчином (t ≥ 5 мм).

Інструменти: Додав схематичні зображення інструментів контролю (рівень, щуп, рейка, висок) поряд з відповідними перевірками.

Збільшені врізки: Зберіг дві збільшені врізки, але перетворив їх на детальні схеми перевірки конкретних вузлів (перев'язка блоків, товщина шва та установка арматури) з власними розмірними лініями.

Стиль: Зберіг чистий чорно-білий лінійний стиль без тіней та кольорів.

Ця схема тепер повністю готова для додавання пояснень щодо контролю якості. Напишіть, якщо готові приступити до тексту.

Контроль якості робіт

Приймання готових конструкцій внутрішніх стін АПК проводиться комісійно з оформленням відповідних Актів огляду прихованих робіт (АОПР).
Обов'язковому проміжному актуванню з внесенням записів у Загальний журнал робіт підлягають такі етапи:

Улаштування горизонтального відсічного гідроізоляційного шару з рулонних матеріалів на цементному розчині під першим (початковим) рядом газоблоків.

Установка та фіксація сталевої арматури в шробах горизонтальних швів кладки (до моменту закриття шва наступним рядом блоків).

Улаштування гнучких металевих анкерів, Т-подібних перфорованих пластин або арматурних зв'язків перегородок із тримальними металевими колонами основного каркаса будівлі.

Монтаж, фіксація та глибина обпирання збірних залізобетонних або газобетонних перемичок над дверними отворами.

Кінцева оцінка якості робіт встановлюється на підставі порівняння фактичних параметрів, зафіксованих під час інструментальної перевірки, з вимогами робочих креслень та ДБН В.2.6-162:2010. Суворе дотримання цих параметрів операційного контролю повністю виключає появу усадочних тріщин та гарантує надійність стін АПК.нтролю якості. Напишіть, якщо готові приступити до тексту.

						Кваліфікаційний проєкт		
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури		
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	15	18
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Контроль якості	Кафедра будівельних конструкцій		

Графік виконання робіт

Назва будівельного процесу	V робіт		витрати праці		Машини		кількість працюючих в зміну	число змін	Склад ланки професія	чісельність	тривалість в днях	Міяці / Рабочі дні 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	од. вим.	кільк-сть	по нормі	прийнято	Наим	Кіл маш-зм																				
1.Монтаж стінових сендвіч-панелей ТЕП-2-150	100м^3	9,80	64,0	100	КБ-403	16	4	2	4 ланки Монтажник 4р. - 2 Монтажник 3р. - 2		11															
2.Цегляна кладка внутрішніх стін.	1м^3	68,5	36,0			12	3	2	2 ланки Муляр 4р. - 2 Муляр 3р. - 2 Такелажник - 1		6															
Всього						28	7	4			14															

Грузозахватні та монтажні пристрої

Найменування	Марка	Од. вим.	Кільсть	Примітки (тех. характеристика)
1.Монтажний кран		шт.	1	Q = 8,0 т, Lстр = 30 м
2.Автомобіль бортовий (напівпричіп)		шт.	1	Вантажопід. 20 т
3.Траверса з вак. захватами		шт.	1	Q = 500кг(сенд.-пан.)
4.Строп чотиригілк. канатний		шт.	1	Вантажопід. 4,0 т
5.Захват вилочний для піддонів		шт.	1	Q=2т під. з газобл.
6.Ківш-кельма зубчаста		шт.	3	Нанесення клею
7.Молоток гумовий (киянка)		шт.	3	Для рихтування газобл., маса 0,5 кг
8.Ручний штроборіз та ножівка		ком пл.	2	Армування, підрізування газоблоку
9.Акумуляторний шуруповерт		шт.	4	Кріплення сенд.-пан.
10.Інвентарні рухомі підмості		шт	4	Висота до 6 м
11.Пояс запобіжний лямковий		шт.	6	З двома страхувальними стропами
12.Нівелір лазерний на штативі		шт.	1	Розмітка осей
13.Рівень будівельний			3	Довжина 2 м
14.Висок будівельний		шт.	3	Маса 200 г

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	16	18
ГІП		Бойко В. Р.				Графік виконання робіт	Кафедра будівельних конструкцій		
Зав.каф.		Шамріна Г.В.							

Заходи з техніки безпеки

1. Вимоги до інструменту, засобів підмащування та ЗІЗ
Всі ручні інструменти, контрольно-вимірювальні прилади та механізовані пристрої (шліц-фрези, електролобзики) дозволяється використовувати суворо за їхнім прямим призначенням. Лінійний персонал (майстер, виконроб) зобов'язаний щозміни стежити за їхнім справним станом. Ручні інструменти (молотки, киянки, штроборізи) повинні бути правильно, щільно та міцно насаджені на гладкі дерев'яні або полімерні ручки без тріщин та задирок.

Монтажники конструкцій та мулярі зобов'язані працювати в касках, спецодязі, захисному взутті та цупких рукавицях (чи брезентових крагах), які захищають шкіру рук від стирання металевими профілями та хімічного опіку від лужного впливу клейових бумішей. Мурування перегородок та фіксацію вузлів примикання панелей робітники мають виконувати виключно з інвентарних підмостей (вишок-тур) або міжповерхових перекриттів.

Робочі настили підмостей заборонено навантажувати будівельними матеріалами понад встановлену для даної конструкції розрахункову вантажопідйомність (ліміт має бути чітко написаний на табличці вишки-тури). Слід категорично уникати зосередженого накопичення піддонів із газоблоком чи пакетів із панелями в одному місці перекриття, щоб запобігти перевантаженню будівельних конструкцій. Матеріали на робочому контурі укладають раціонально — так, щоб вони не заважали безпечному проходу людей, вільному переміщенню монтажників та внутрішньому транспортуванню вантажів.

2. Організація робіт на висоті та безпека підйому матеріалів
Робочі настили вишок-тур та риштувань повинні бути рівними, суцільними, міцно закріпленими та без щілин. Для безпечного підйому робітників на технологічні підмості та яруси перекриття АПК влаштовують інвентарні стрем'янки та маршові сходи, обов'язково обладнані захисним металевим огородженням заввишки не менше 1,1 м.

Оскільки на об'єкті задіяний баштовий кран КБ-403 на рейковому ходу, підйом будівельних матеріалів у зону виконання робіт підпорядковується особливим правилам безпеки:

Транспортування газобетонних блоків на робочі горизонти (+5.250 та +9.450) здійснюється заводськими пакетами на дерев'яних піддонах із обов'язковим застосуванням спеціальних чотиригілкових стропів із захисними самозатискними футлярами або сітками, які повністю виключають випадкове випадіння окремих блоків чи їх уламків під час підйому. Стропувальні пристрої заборонено застосовувати без справних замків-засувок на гаках, які заподігають самостійному відкриванню приладів під навантаженням.

Категорично забороняється скидати з поверхів чи риштувань порожні дерев'яні піддони, пакувальну плівку або залишки будматеріалів. Весь інвентар та сміття необхідно акуратно збирати у спеціальні контейнери та плавно опускати на землю за допомогою баштового крана КБ-403.

При монтажі зовнішніх стінових сендвіч-панелей підйом довгомірних елементів дозволяється виконувати виключно за допомогою сертифікованих просторових траверс та вакуумних захватів. До моменту повної фіксації панелі гвинтами до сталевого каркаса будівлі автомайстерні, відпускати гак крана та знімати вакуумні присоски категорично заборонено. Для запобігання розкручуванню панелей вітром під час підйому краном, обов'язково використовуються ручні мотузкові відтяжки. Монтажні роботи із сендвіч-панелями (зважаючи на їх високу парусність) повністю зупиняються при швидкості вітру 10 м/с і більше.

3. Технологічні бар'єри та зони безпеки
Мурування будь-якого ярусу внутрішніх стін виконують з таким розрахунком, щоб рівень верхньої грані викладених блоків після кожного підмащування (перестановки настилу підмостей на новий рівень) знаходився щонайменше на 70 см вище рівня робочого настилу або плити перекриття. Це правило створює природний захисний захисний бар'єр і запобігає падінню робітника за межі робочої зони до моменту встановлення тимчасових інвентарних огороджень.

Оскільки капітальні стіни автомайстерні монтуються з готових сендвіч-панелей по металевому каркасу, традиційні цегляні піддашки на крючках не використовуються. Замість них, по всьому зовнішньому периметру будівлі автомайстерні на час монтажу стін та покрівлі встановлюється чітка знакова зона обмеження доступу. Радіус небезпечної зони від осі роботи баштового крана КБ-403 та контуру стін позначається сигнальними стрічками та попереджувальними плакатами «Не курити», «Стороннім вхід заборонено», «Небезпечна зона: робота крана». Допуск людей у зону проекції монтажу стін без захисних касок суворо забороняється.

Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Кваліфікаційний проєкт			
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури			
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	17	18
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Заходи з техніки безпеки	Кафедра будівельних конструкцій		

Техніко-економічні показники

-Об'єм будівельних робіт (мурування блоків AEROC D500): 68,50 м^3;
-Тривалість виконання робіт за календарним графіком: 6 днів (робота організована у дві зміни ланками мулярів);
-Загальна нормативна трудомісткість виконання робіт: 282,58\text{ чол.-год (або 35,32 чол.-днів із розрахунку 8-годинної робочої зміни);
-Питома трудомісткість на $1 м^3 улаштованої стіни: 4,13 чол.-год/м^3 (або 0,52 чол.-дн/м^3);
-Середня зміна виробітка одного робітника (муляра): 1,94м^3/чол.-дн;
-Середня заробітна плата одного робітника: 1 350,00 грн/чол.-дн (згідно з розрахунковим рівнем заробітної плати на 2026 рік);
-Питома заробітна плата на 1 м^3 готової конструкції стіни: 695,85 грн/м}^3

Аналіз отриманих техніко-економічних показників переконливо свідчить про високу технологічну та фінансову ефективність прийнятих проєктних рішень щодо улаштування внутрішнього простору адміністративно-побутового корпусу (АПК) автомайстерні в м. Черкаси. Застосування сучасних великоформатних газобетонних блоків AEROC D500 у поєднанні з тонкошаровими клейовими сумішами дозволило досягти високих показників добової виробітки робітників та суттєво мінімізувати питому трудомісткість порівняно з традиційним цегляним муруванням.Раціональна організація праці, двосмінний графік виконання робіт та використання провідного вантажопідйомного механізму — баштового крана КБ-403 — забезпечують безперервність логістичного ланцюга та дозволяють завершити цей етап у стислі терміни (всього за 6 робочих днів). Своєю чергою, це оптимізує загальний календарний план будівництва об'єкта, знижує накладні витрати підрядної організації та гарантує раціональне використання інвестиційних коштів замовника при суворому дотриманні діючих нормативних стандартів надійності та безпеки.

						Кваліфікаційний проєкт			
						Донбаська Національна Академія Будівництва і Архітектури			
Зм.	Кол.	Арк.	№док.	Підп.	Дата				
Розробив		Коваленко П.О.				Нове будівництво автомайстерні для ремонту спецтехніки в м. Черкаси	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт		Селютін Ю.В.					Р	18	18
ГІП		Бойко В. Р.							
Зав.каф.		Шамріна Г.В.				Техніко-економічні показники	Кафедра будівельних конструкцій		