

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА

Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

студента Килівника Максима Костянтиновича

(ПІБ)

академічної групи 192м-19-1 ФБ

(шифр)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія

(офіційна назва)

на тему «Дослідження технічного стану та експлуатаційної придатності існуючих будівельних конструкцій цеху для технічного переоснащення мостовими кранами більшої вантажопідйомності»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи, розділів:				
Розділ 1. Загальна частина	Нечитайло О.Є.	85	добре	
Розділ 2. Стисла характеристика, об'ємно-планувальні рішення і призначення об'єкта обстеження	Нечитайло О.Є.	85	добре	
Розділ 3. Конструктивні рішення елементів об'єкта обстеження	Нечитайло О.Є.	80	добре	
Розділ 4. Фізичні властивості будівельних конструкцій	Халімендик О.В.	80	добре	
Розділ 5. Результати детального (інструментального) обстеження будівельних конструкцій об'єкта	Нечитайло О.Є.	80	добре	
Розділ 6. Повірочні розрахунки будівельних конструкцій	Нечитайло О.Є.	75	добре	
Розділ 7. Висновок про технічний стан будівельних конструкцій обстежуваного об'єкта	Нечитайло О.Є.	80	добре	
Розділ 8. Рекомендації щодо подальшої експлуатації обстежуваного об'єкту	Нечитайло О.Є.	80	добре	
Рецензент	Понізовний Є.А.	80	добре	
Нормоконтролер	Максимова Е.О.	80	добре	

Дніпро 2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
будівництва, геотехніки і геомеханіки

_____ Гапєєв С.М.
(підпис) (прізвище, ініціали)

«01» вересня 2020 року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню магістра**

студенту Килівнику Максиму Костянтиновичу академічної групи 192м-19-1 ФБ
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія
(офіційна назва)

на тему «Дослідження технічного стану та експлуатаційної придатності існуючих будівельних конструкцій цеху для технічного переоснащення мостовими кранами більшої вантажопідйомності»,

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від __. __.2020 р. № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1.	Загальна частина	15.09.2020
Розділ 2.	Стисла характеристика, об'ємно-планувальні рішення і призначення об'єкта обстеження	30.09.2020
Розділ 3.	Конструктивні рішення елементів об'єкта обстеження	15.10.2020
Розділ 4.	Фізичні властивості будівельних конструкцій	30.10.2020
Розділ 5.	Результати детального (інструментального) обстеження будівельних конструкцій об'єкта	15.11.2020
Розділ 6.	Повірочні розрахунки будівельних конструкцій	30.11.2020
Розділ 7.	Висновок про технічний стан будівельних конструкцій обстежуваного об'єкта	05.12.2020
Розділ 8.	Рекомендації щодо подальшої експлуатації обстежуваного об'єкта	10.12.2020

Завдання видано _____ О.Є. Нечитайло
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі - 01.09.2020 р

Дата подання до екзаменаційної комісії - 18.12.2020 р.

Прийнято до виконання _____ Килівник М.К.
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 114 с., 5 табл., 7 Рисунок, 7 дод., 31 джерела.

ПРОМИСЛОВИЙ БУДИНОК, КАРКАСНА БУДІВЛЯ, ПРОЕКТУВАННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЯ, ПЕРЕОБЛАДНАННЯ, ДЕФЕКТИ ТА ПОШКОДЖЕННЯ.

Об'єкт роботи – цех з виробництва електричних деталей в місті Дніпро.

Мета роботи – є оцінка технічного стану та експлуатаційної придатності існуючих будівельних конструкцій електромонтажного цеху для технічного переоснащення цеху, а саме: потенційна зміна об'ємно-планувального і конструктивного рішення покрівлі будівлі; потенційне переоснащення мостових кранів на більш вантажопідйомні.

Результати та їх новизна. Виконано роботи по обміру необхідних геометричних параметрів конструкцій, їх елементів і вузлів. Виконано інструментальне визначення параметрів дефектів і пошкоджень, фотофіксація і їх ескізування; Визначено фактичні характеристики міцності матеріалів основних несучих конструкцій; Виконано аналіз можливості переоснащення мостових кранів на більш вантажопідйомні на існуючих будівельних конструкціях будівлі; Визначено реальні експлуатаційних навантаження і впливи, які сприймаються конструкціями; визначення реальної розрахункової схеми об'єкта і його окремих конструкцій; визначення розрахункових зусиль в несучих конструкціях (при необхідності); Виконано аналіз причин появи дефектів і пошкоджень в конструкціях; Складено висновки за результатами роботи та розроблені рекомендації по ремонту та посилення основних будівельних конструкцій об'єкту, а також рекомендацій по їх подальшій безпечної експлуатації.

Взаємозв'язок з іншими роботами – продовження інноваційної діяльності кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка» в сфері будівництва та цивільної та промислової інженерії.

Сфера застосування – технічний моніторинг об'єктів будівництва.

Практичне значення роботи – зміна об'ємно-планувального і конструктивного рішення покрівлі будівлі, переоснащення мостових кранів на більш вантажопідйомні.

ABSTRACT

Qualifying work: 114 pp., 5 tables, 7 Figure, 7 supplement, 31 sources.

INDUSTRIAL BUILDING, FRAME BUILDING, DESIGN, RECONSTRUCTION, RECONSTRUCTION, DEFECTS AND DAMAGE.

The object of work is a shop for the production of electrical parts in the city of Dnipro.

The purpose of the work is to assess the technical condition and operational suitability of the existing building structures of the electrical shop for technical re-equipment of the shop, namely: potential change in the spatial planning and design solution of the roof of the building; potential re-equipment of overhead cranes to more lifting ones.

Results and their novelty. Works on measurement of necessary geometrical parameters of designs, their elements and knots are executed. Instrumental determination of defect and damage parameters, photofixation and their sketching are performed; The actual strength characteristics of the materials of the main load-bearing structures are determined; The analysis of possibility of re-equipment of bridge cranes on more load-lifting on existing building constructions of the building is executed; The real operational loadings and influences which are perceived by designs are defined; determination of the real settlement scheme of the object and its separate constructions; determination of design forces in load-bearing structures (if necessary); The analysis of the reasons of occurrence of defects and damages in designs is executed; Conclusions on the results of work are made and recommendations on repair and strengthening of the basic building designs of object, and also recommendations on their further safe operation are developed.

Relationship with other works - continuation of innovative activities of the Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics of Dnipro University of Technology in the field of construction and civil and industrial engineering.

Scope - technical monitoring of industrial construction sites.

The practical significance of the work is a change in the spatial planning and design solution of the roof of the building, re-equipment of bridge cranes to more lifting ones.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1 Загальна частина	8
Розділ 2 СТИСЛА ХАРАКТЕРИСТИКА, ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ І ПРИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТА ОБСТЕЖЕННЯ.....	10
Розділ 3 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ОБ'ЄКТА ОБСТЕЖЕННЯ	14
РОЗДІЛ 4 ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ....	18
РОЗДІЛ 5. РЕЗУЛЬТАТИ ДЕТАЛЬНОГО (ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО) ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ОБ'ЄКТА	22
РОЗДІЛ 6 ПОВІРОЧНІ РОЗРАХУНКИ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	24
РОЗДІЛ 7 ВИСНОВОК ПРО ТЕХНІЧНИЙ СТАН БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ОБСТЕЖУВАНОВОГО ОБ'ЄКТА	36
РОЗДІЛ 8 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОДАЛЬШОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБСТЕЖУВАНОВОГО ОБ'ЄКТУ	40
ДОДАТОК – А. СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....	42
ДОДАТОК – Б. ПРОГРАММА ВИЗУАЛЬНИХ І ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ОБСЛЕДОВАНІЙ	46
ДОДАТОК – Г. ПЕРЕЛІК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАНЬ	48
ДОДАТОК – Д. ОБМІРЮВАЛЬНІ КРЕСЛЕННЯ ОБ'ЄКТА	49
ДОДАТОК – Е. КАРТИ ДЕФЕКТІВ І ПОШКОДЖЕНЬ КОНСТРУКЦІЙ ОБ'ЄКТА	62
ДОДАТОК – Ж. КАРТИ ЗВЕДЕНІ ВІДОМОСТІ ДЕФЕКТІВ І ПОШКОДЖЕНЬ КОНСТРУКЦІЙ.....	68
ДОДАТОК – З ПРОТОКОЛИ ВИПРОБУВАННЯ МІЦНОСТІ БЕТОНУ МЕТОДАМИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ	74
ДОДАТОК – І. ФОТОФІКСАЦІЯ ОБ'ЄКТА, ДЕФЕКТІВ І ПОШКОДЖЕНЬ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	80

ВСТУП

Темою дипломного проекту є дослідження технічного стану та експлуатаційної придатності існуючих будівельних конструкцій цеху для технічного переоснащення мостовими кранами більшої вантажопідйомності в м. Дніпро.

Будівля цеху містить не тільки виробничі та складські приміщення, а й адміністративно-побутові. Відповідно до технологічних рішень, в цеху три основних виробничих приміщення, які розташовані у прольотах будівлі.

Телефонізація цеху передбачена від зовнішніх мереж телефонізації по кабельному вводу, радіофікація цеху від зовнішніх мереж радіотрансляції, введення в цех виконане через радіостійку, встановлену на даху.

Система вентиляції цеху та допоміжних приміщень – припливно-втяжна з механічним і природним спонуканням. Припливне повітря для цехів подається від вентиляційних камер з рециркуляцією і передбачає відшкодування втрат тепла приміщеннями в робочий час при розрахунковій температурі внутрішнього повітря. Видалення повітря з верхньої зони здійснюється даховими вентиляторами. В інших приміщеннях припливне повітря подається у верхню зону приміщень. При виникненні пожежі в приміщеннях, обладнаних системою пожежної сигналізації, передбачається відключення вентиляційних систем.

Система опалення цеху і допоміжних приміщень, двухтрубна, з нижнім розведенням і попутним рухом теплоносія. Видалення повітря з системи здійснюється через повітряні крани, встановлених в верхніх пробках нагрівальних приладів. Трубопроводи, прокладені в підпільних каналах, теплоізольовуються.

Для задоволення господарсько-питних, виробничих і протипожежних потреб проектом передбачається водопостачання цеху від існуючої зовнішньої мережі.

Відведення побутових, виробничих і дощових стічних вод передбачається в існуючі зовнішні мережі.

Електропостачання цеху передбачене по двом кабельним вводам від зовнішніх мереж напругою 380/220 в. Відносно надійності електропостачання електроприймачі цеху відносяться до споживачів II категорії.

РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Підстава для проведення роботи є:

1.1.1. Технічне завдання на виконання робіт з оцінки технічного стану будівельних конструкцій (додаток Б).

1.1.2. «Програма обстеження і оцінки технічного стану ...» (додаток В).

1.1.3. Обстеження проведено відповідно до вимог нормативно-технічних документів, наведених у додатку. А до цього звіту.

1.2 Відомості про розглянуту в процесі обстеження проектну та виконавчу документацію

У процесі обстеження та оцінки технічного стану була розглянута наступна проектна та виконавча документація:

- "УКРГИПРОМАШ" МС и ИП СССР Днепропетровский станкостроительный завод. Сборочный цех. // Проект №522656 (фрагменты). - ХАРЬКОВ : [б.н.], 1974 г..
- "УКРМАШСТАНКОПРОЕКТ" ОАО Днепропетровский станкостроительный завод. Заключение по обследованию состояния строительных конструкций сборочного цеха [Отчет]. - г. Харьков : инв. №734197, 1983.
- ГИПРОСТАНОК (харьковское отделение) Проект № 94391. Сборочный цех. // Завод им. Кагановича в г. Днепропетровск. - 1957 г..
- ОАО "УКРМАШСТАНКОПРОЕКТ" Днепропетровский станкостроительный завод. Сборочный цех. Анализ проектных решений на колонны и подкрановые балки в связи с заменой крана грузоподъемностью 2т на кран грузоподъемностью 5т. [Отчет]. - Харьков : инв. №881873, 1999.

- УКРГИПРОМЕЗ (АСО) Проект Д 249591-АС (фрагменты) // ООО ПКФ «Электропромремонт» электроремонтный участок. - Днепропетровск : [б.н.], 2000 г..
- Приватне підприємство. (2020). ОТЧЕТ о проведении инженерно-геологических изысканий. Шифр: ИГИ(ПКБ) №4/ДП-ПР-9. Днепр;

1.3 Мета роботи

Метою обстеження є оцінка технічного стану та експлуатаційної придатності існуючих будівельних конструкцій електромонтажного цеху для технічного переоснащення цеху, а саме:

- потенційна зміна об'ємно-планувального і конструктивного рішення покрівлі будівлі;
- потенційне переоснащення мостових кранів на більш вантажопідйомні (за результатами обстеження з використанням приладів і методів неруйнівного контролю, а так само розкриттям існуючих конструктивів з натурними їх вимірами на контрольних ділянках).

РОЗДІЛ 2 СТИСЛА ХАРАКТЕРИСТИКА, ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ І ПРИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТА ОБСТЕЖЕННЯ

2.1 Будівля електромонтажного цеху

На підставі технічної документації, робочих креслень [27-31] і матеріалів інструментальних вимірювань при обстеженні встановлено, що:

Будівля електромонтажного цеху є чинною трьохпролітною виробничою будівлею з прибудованою адміністративно-побутовою частиною (див. Рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Загальні види фасадів будівлі

Архітектурно-будівельна частина сучасного вигляду і функціонального призначення будівлі розроблено відповідно до проекту - ГПРОСТАНОК (харківське відділення) Проект № 94391. Складальний цех. // Завод ім. Кагановича в м. Дніпропетровськ. - 1957 г. На аркуші 3 (зокрема) можна побачити, що будівля реконструювалася і налаштовувалась на вже існуючих

фрагментах попередньої будівлі. Інформація про попередню будівлі до 1957 року не видавалася.

Фрагменти проектної документації від 1974 року виконаного "УКРГІПРОМАШ" МС та ВП СРСР Дніпропетровський верстатобудівний завод. Збиральний цех. // Проект №522656 (фрагменти). - ХАРКІВ: [б.н.], 1974 г. показали, що відбувалося переоснащення будівлі.

У 1983 році відповідно до «Висновок з обстеження стану будівельних конструкцій збірного цеху [Звіт]. - м. Харків: інв. №734197 »виконаного ВАТ" УКРМАШСТАНКОПРОЕКТ ", - проведено обстеження будівлі у зв'язку з критичними деформаціями колон і стін будівлі в осях 1-3 за рядом А, надано рекомендації щодо посилення. Фрагменти проекту з підсилення фундаментів за рядом А осі 2 виконано ВАТ ПНН «Укрспецпроект» датується від 2002 року.

У 1999 році, згідно зі звітом «Аналіз проектних рішень на колони і підкранові балки у зв'язку із заміною крана вантажопідйомністю 2т на кран вантажопідйомністю 5т. ... »виконаного ВАТ" УКРМАШСТАНКОПРОЕКТ "виконувався аналіз на переоснащення крана в рядах А-В. Перевірочні розрахунки несучих конструкцій крана в рядах А-В показали достатню несучу здатність для крана в 5т, але з урахуванням рекомендацій із заміни/посилення підкранових балок. На момент обстеження змін у конструктивних рішеннях, рекомендованих звітом «Аналіз проектних рішень ...» ВАТ "УКРМАШСТАНКОПРОЕКТ" від 1999 року - не виявили.

Сучасне технологічне призначення і конструктивні рішення об'єкта обстеження фрагментарно відповідає проекту Д 249591-АС/ТХ (фрагменти проекту) виконаного УКРГіПРОМЕЗ (АСО) в 2002 році.

Електромонтажний цех являє собою одноповерхову трьохпролітну будівлю в осях 1-15 рядах А-Е та двоповерхову (прибудовану) адміністративно-виробничу частину в осях 15-17 рядах «а»-Е.

Будівля прямокутна в плані в осях 1-15 рядах А-Е $58 \times 29,75\text{м}$ відповідно (виробнича частина) і $9,08 \times 28,0\text{м}$ в осях 15-17 рядах «а»-Е. Між рядом А і «а» різниця в $1,75\text{м}$.

1-й проліт (у рядах А-В) збірна ділянка обладнана мостовим електричним краном вантажопідйомністю 5т на відм. + $6,87\text{м}$ (рівень головки рейки). У 2-му польоті (в рядах В-Д) будівлю обладнано кранами вантажопідйомністю по 2т + $6,57\text{м}$ (рівень головки рейки), а саме поділ йде по осях 6, 11, 15 і пов'язаний з наявністю цегляної стіни по цих осях. У 3-му прольоті Д-Е кран відсутній, але фрагментарно залишилися підкранові шляхи, які по Д спираються на сталеві ґратчасті колони, а по Е на цегляні пілястри висотою $3\text{м} \pm 0,35\text{м}$.

У осях 1-5 рядах В-Е розташовано перекриття антресольного перекриття на відм. + $3,5\text{м}$.

Район будівництва об'єкта є густозабудований (історично) проммайdanчик на території промислової зони м Дніпро.

За умовну позначку $\pm 0,00\text{м}$ прийнята відмітка чистої підлоги з абсолютним значенням $59,75\text{м}$ [27-31].

Каркас будівлі - складовий: збірні з.б. колони, з.б. балки і прогони покриття, а так само плити покриття; зв'язки, підкранові балки і колони за рядом В, Д – сталеві; пілястри за рядом Е – цегляні.

Крок сітки колон каркаса $4,25\text{м}$ (за віссю 2-15, в осях 1-2 крок $4,62$).

Прольоти будівлі: А-В $15,25\text{м}$, В-Д $8,0\text{м}$, Д-Е $6,5\text{м}$.

У рядах А і В між осями 7-8 передбачені хрестові вертикальні зв'язки, до позначки підкранових балок.

Підкранові балки - сталевий прокатний двотавр №30 з розвиненою листом верхньою полкою, проліт $4,25\text{м}$; у ряді В-Д - сталевий прокатний двотавр №38, проліт $4,25\text{м}$.

Фундаменти каркаса будівлі стовпчасті з монолітного залізобетону (за серією) за рядом А, фундаменти за рядами В і Д цегляні.

Колони - збірні залізобетонні (за серією) за рядом А, за рядом В і Д просторові, складені металеві.

Балки покриття - збірні залізобетонні комплексні, проліт 15,25м.

Плити покриття - збірні залізобетонні, прольотом 1,5-3,0м, шириною 0,53 м.

Вікна будівлі металопластикові. За рядом Е в осях 2-4 дерев'яні. За рядом Д стрічкове скління (осі 1-6 металопластикові; 6-15 дерев'яні). Вікна в адмін. частині - металопластикові.

Ворота будівлі - сталеві (розпашні і розсувні).

Стіни будівлі - цегляні по всіх осях і рядах будівлі.

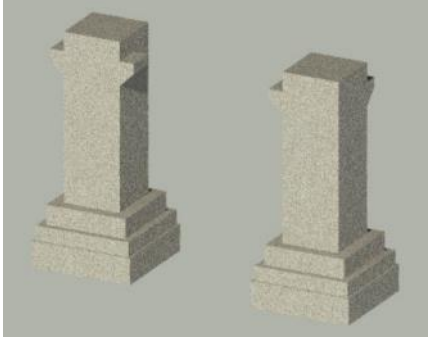

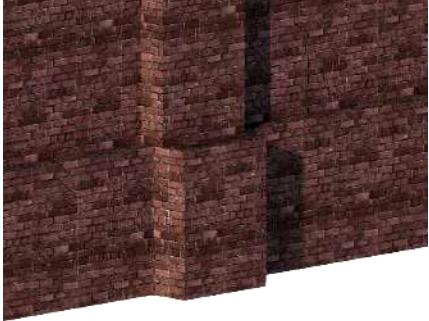
Основні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення представлені в Додатку Д - Конструктивна схема об'єкта.

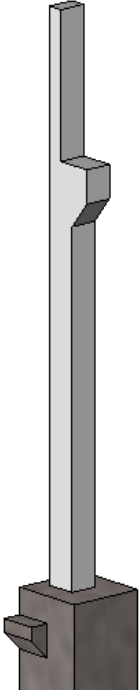
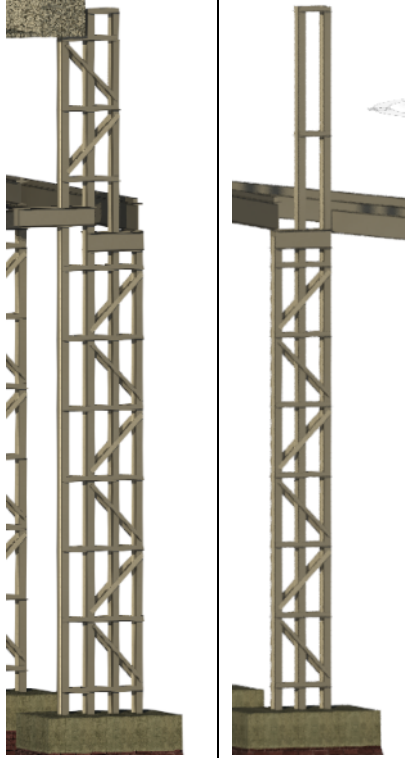
РОЗДІЛ 3 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ОБ'ЄКТА ОБСТЕЖЕННЯ


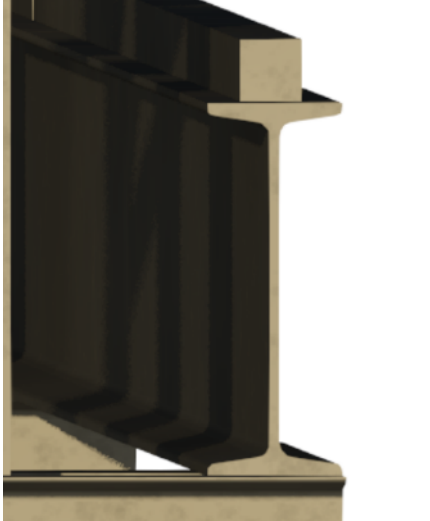
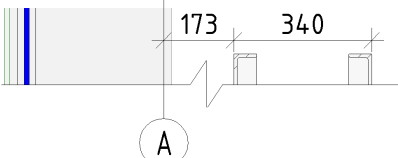


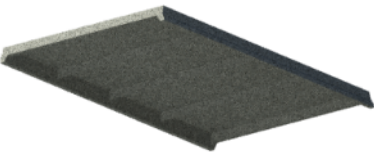
3.1 Будівля електромонтажного цеху

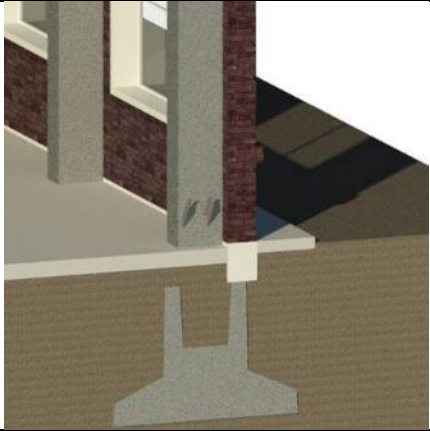
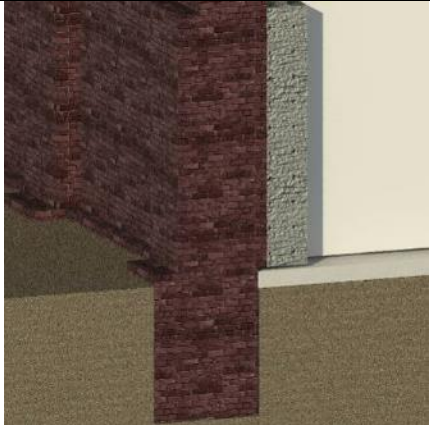
На підставі документації [27-31] і матеріалів інструментальних вимірювань при обстеженні встановлено, що будівля електромонтажного цеху каркасного типу складається з наступних основних конструктивних елементів, наведених у табл. 1.

Таблиця 1– Конструктивні елементи будівлі електромонтажного цеху

Найменування елемента	Ескіз елемента	Характеристики елемента	Категорія відповідальності конструкцій за ДБН В.1.2-14-2009
Фундаменти за рядом «А» стовпчасті з монолітного залізобетону		Обміри фрагментів фундаментів і вимір міцності показали відповідність типовій серії 1.412-1.	А
Фундаменти за рядом «В, Д» стовпчасті з цегляної кладки		Цегла марки не нижче М 200	А
Фундаменти за рядом «Е» стовпчасті з цегляної кладки		Цегла марки не нижче М 150	А

Найменування елемента	Ескіз елемента	Характеристики елемента	Категорія відповідальності конструкцій за ДБН В.1.2-14-2009
Колони каркаса по ряду А (збірні, типові)		Залізобетонні типової серії для одноповерхових промислових будівель, обладнаних мостовими кранами. Серія 1.424.1.	А
Колони каркаса по ряду В і Д	 <p data-bbox="499 1731 571 1760">По В</p> <p data-bbox="727 1731 799 1760">По Д</p>	Двотавр №18	А

Найменування елемента	Ескіз елемента	Характеристики елемента	Категорія відповідальності конструкцій за ДБН В.1.2-14-2009
Підкранові балки в прольоті А-В		<p>Двотавр № 30а з листом товщ. 10мм за верхньою полицею.</p> <p>Кранова рейка - квадрат 40 × 40мм</p>	Б
Підкранові балки в прольоті В-Д		<p>Двотавр № 36.</p> <p>Кранова рейка - квадрат 60 × 60 мм.</p>	Б
Вертикальні хрестові зв'язки		<p>- куточок нерівнополичний 80 × 56 × 8</p>	В
Ригелі покриття в рядах А-В		<p>Обміри та вимір міцності показали відповідність типової серії 1.412-1.</p>	А
Балки обпирання плит покриття		<p>3.б. висотою 300мм, шириною 200мм</p>	Б
Плити покриття		<p>Прольотом 3 і 1,5 м, залізобетонні типові.</p>	Б

Найменування елемента	Ескіз елемента	Характеристики елемента	Категорія відповідальності конструкцій за ДБН В.1.2-14-2009
Стінове огороження по ряду А, осі 1 і 15, а так само «а» і 17		Цегляна кладка не нижче М350	В
Стінове огороження по ряду Е		Цегляна кладка не нижче М100-150	Б

Примітки. Основні конструктивні рішення представлені в Додатку Д.

Сходи в адміністративно-побутовій частині - залізобетонні.

Пожежна драбина по ряду Е - металева;

Підлоги на відм. 0,00м різних конструктивних шарів, детально наведені в проекті Д 249591-АС / ТХ (фрагменти проекту) виконаного УКРГіПРОМЕЗ (АСО) в 2002 році.

У процесі будівництва, реконструкцій та переоснащення 1957-2002 рр. будинок одержав дефекти і пошкодження будівельних елементів, які наведені в п. 5, зведених відомостях дефектів і пошкоджень конструкцій об'єкта дод. Ж і на фотоілюстраціях додаток І.

РОЗДІЛ 4 ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

4.1 Визначення міцності бетону конструкцій методами неруйнівного контролю

При проведенні обстеження використовувалися прилади та обладнання наведені в Додатку Г, у цьому ж додатку копії свідоцтв про перевірку приладів.

Випробування залізобетонних і кам'яних конструкцій неруйнівними методами контролю виконувалися для колон по ряду А, цегляній кладці по ряду Е і фундаментів по рядах А, В, Е (елементи категорії відповідальності конструкцій «А» за ДБН В.1.2-14-2009).

Випробування виконувалися відповідно до нормативних документів:

- ДСТУ Б В.2.7-224:2009 Бетони. Правила контролю міцності.
- ДСТУ Б В.2.7-226:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності.
- ДСТУ Б В.2.7-220:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю.
- ДСТУ Б В.2.7-43-96 Бетони важкі. Технічні умови
- ДСТУ Б В.2.6-4-95 Конструкції залізобетонні. Магнітний метод визначення товщини захисного шару бетону і розташування арматури.

У ході випробувань використовувався вимірювач міцності будівельних матеріалів ІПСМ-У (Т + Д) «NOVOTEST» №00807, відповідно до ГОСТ 17624-2012.

Для побудови градуовальної залежності до ІПСМ-У (Т + Д) «швидкість ультразвуку-міцність матеріалу» використовувався вимірювач міцності матеріалів ОНІКС-1.ОС.050, серійний № 544, відповідно до ГОСТ 22690-2015.

При побудові градуовальної залежності для залізобетонних колон будівлі, були обрані три характерних колони по ряду А (А-3, А-10, А-12 - Додаток І, Фото І.55-57), для фундаментів - по ряду В (В- 4, В-7, В-10). Схема

розташування вимірювальних ділянок показана на Рисунок 4.1, результати досліджень - у Додатку М.

В обраних конструкціях були просвердлені дослідні шпури під анкерний пристрій (тип II з глибиною закладення 48 мм) для визначення сколювального зусилля і міцності. Отвори в колонах розташовувалися на висоті 1-2,5 м від рівня підлоги в тілі колон з урахуванням відступів від граней і існуючого армування. У цих же місцях визначалася швидкість ультразвуку приладом ПСМ-У (Т + Д). Дані заносилися в таблицю М.1/М2 для колон і фундаментів відповідно наведені в додатку М.

На підставі виконаних досліджень і таблиць М.1/М2 визначені градувальні залежності:

- «швидкість ультразвуку-міцність колон» по ряду А

$$R=0,0012 \times V - 35,6 \text{ МПа}$$

где: R – міцність бетону, МПа; V – швидкість ультразвуку, м/с).

- «швидкість ультразвуку-міцність фундаменту»

$$R=0,016 \times V - 21,7 \text{ МПа.}$$

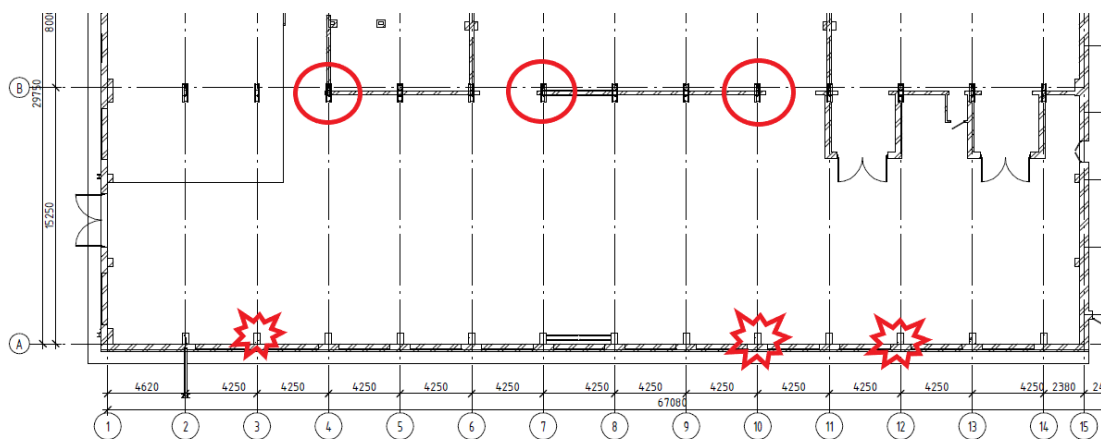


Рисунок 4.1 – Схема розташування дослідних отворів анкерів у колонах ряду А і фундаментів ряду В

Для кожного елемента, що розглядається (колони/фундаменту на ділянці) виконувалися наступні дослідження з використанням приладів неруйнівного методу, а саме Детектор Bosch D-Tect 150 Professional; ПСМ-У (Т + Д) та ін. Засоби вимірювань див. Дод. Г:

- визначався фактичний захисний шар арматури;
- визначався фактичний діаметр і крок арматури (неруйнівним методом);
- за встановленою градуовальною залежністю перевірявся клас бетону (УЗ методом за ГОСТ 17624-2012);
- фіксувалися тріщини на досліджуваному елементі, їх положення, ширина розкриття, глибина, виконувалася фотофіксація.

Отримані результати досліджень наведені в табл. М.2-М.4 (для колон по ряду А і кладки по ряду Е).

Аналіз результатів досліджень конструктивних елементів дозволив встановити наступне:

1. Фактичний клас бетону колон на досліджуваній ділянці по ряду А - не нижче С20/25 (М350);

Проектна марка бетону колон згідно з даними замовника не вказана; Розташування і діаметри арматурних стержнів, геометричні характеристики і показники марки бетону показують відповідність колони серії 1.424.1.

Фактичний клас бетону фундаменту на досліджуваній ділянці по ряду А - не нижче **С20/25 (М350)**. Розташування і діаметри арматурних стержнів, геометричні характеристики і показники марки бетону показують відповідність серії 1.412-1.

Проектна марка бетону колон згідно з даними замовника не вказана;

2. Фактична марка **цегляної кладки фундаменту** на досліджуваній ділянці по ряду В - не нижче М200;

Проектна марка цегляних фундаментів згідно з даними замовника не вказана;

3. Фактична марка **цегляної кладки фундаменту** на досліджуваній ділянці по ряду Е (цегляна кладка) - не нижче М150;

Проектна марка цегляних фундаментів згідно з даними замовника не вказана;

4. Усереднений показник міцності для цегляної кладки «Тип-1» по ряду Е, осі 1-15 склав **9,2 МПа - марка М100**;
5. Усереднений показник міцності для цегляної кладки «Тип-2» по ряду Е, осі 1-15 склав **6,8 МПа - марка М75**;
6. **Показник міцності для розчину цегляної кладки** по ряду Е, осі 1-15 в діапазоні 0,0 ... 7,0 МПа і в середньому становить **3,2 МПа**;
7. Для більшості граней колон захисний шар арматури - в межах допустимих відхилень (додаток М);
8. Діаметр арматурних стержнів і їх крок, в місцях, де його можна виміряти, відповідає серіям 1.424.1, 1.412-1 і приведений у додатку М.

РОЗДІЛ 5. РЕЗУЛЬТАТИ ДЕТАЛЬНОГО (ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО) ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ОБ'ЄКТА

Технічний огляд несучих і огорожувальних конструкцій виконано на підставі нормативних документів і розробленої програми обстеження і оцінки технічного стану будівельних конструкцій (див. Додаток Г). «Програма обстеження і оцінки ...» включає збір і систематизацію вихідних даних на основі аналізу проектної і виконавчої документації обстежуваного об'єкта, його об'ємно-планувального і конструктивного рішень будівельних конструкцій, а також умов експлуатації об'єкта в цілому.

У процесі обстеження залізобетонних і кам'яних конструкцій фіксувалися [8, 12, 14, 16, 18, 19, 21]:

- відступ конструктивних рішень від вимог норм проектування будівельних конструкцій (у разі наявності проектної документації);
- пошкодження вузлів і з'єднань у вигляді тріщин, стан захисного шару бетону;
- характер і величини корозійного зносу бетону і оголеної арматури;
- контроль поперечних перерізів несучих елементів конструкцій і споруди в цілому;
- наявність магістральних тріщин в кладці і їх довжину;
- вивітрювання і випадання кладки;
- виморожування кладки;
- вивітрювання розчину кладки.

У процесі обстеження сталевих конструкцій фіксувалися [8, 7, 12-16, 18, 19, 21]:

- пошкодження елементів механічні, корозійні та ін .;
- пошкодження або відсутність протикорозійного захисту;

- стан з'єднань елементів один з одним (зварних, болтових);
- наявність тріщин в основному металі і в зварних з'єднаннях;
- наявність надмірних прогинів, ослаблення перерізів.

Розрахункові характеристики матеріалів будівельних конструкцій споруди встановлювалися на підставі даних обстеження конструкцій, згідно з чинними нормативними документами методами неруйнівного контролю [2-4, 6].

Відомість дефектів і пошкоджень, а також їх розташування на об'єкті наведені в зведених відомостях дефектів і пошкоджень конструкцій об'єкта (див. Додатки Ж) на картах дефектів і пошкоджень конструкцій об'єкта (див. Додатки Е) і на фотоілюстраціях (Додаток І).

РОЗДІЛ 6 ПОВІРОЧНІ РОЗРАХУНКИ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

На підставі матеріалів інструментальних вимірювань при обстеженні встановлено, що фактичне функціональне призначення будівлі електромонтажного цеху відповідають дійсному.

Для оцінки несучої здатності об'єкта був виконаний аналіз напружено-деформованого стану (НДС) наступних конструктивних елементів (див. Рисунок 6.1):

- **Фундаменти по ряду А;**
- **Залізобетонні колони по ряду А;**
- **Підкранові балки в прольоті А-В;**
- **Фундаменти по ряду В;**
- **Металеві колони по ряду В;**
- **Фундаменти по ряду Д;**
- **Металеві колони по ряду Д;**
- **підкранові балки в прольоті В-Д (Д-Е);**
- **Фундаменти цегельних пілястр по Е;**
- **Цегляні пілястри по ряду Е.**

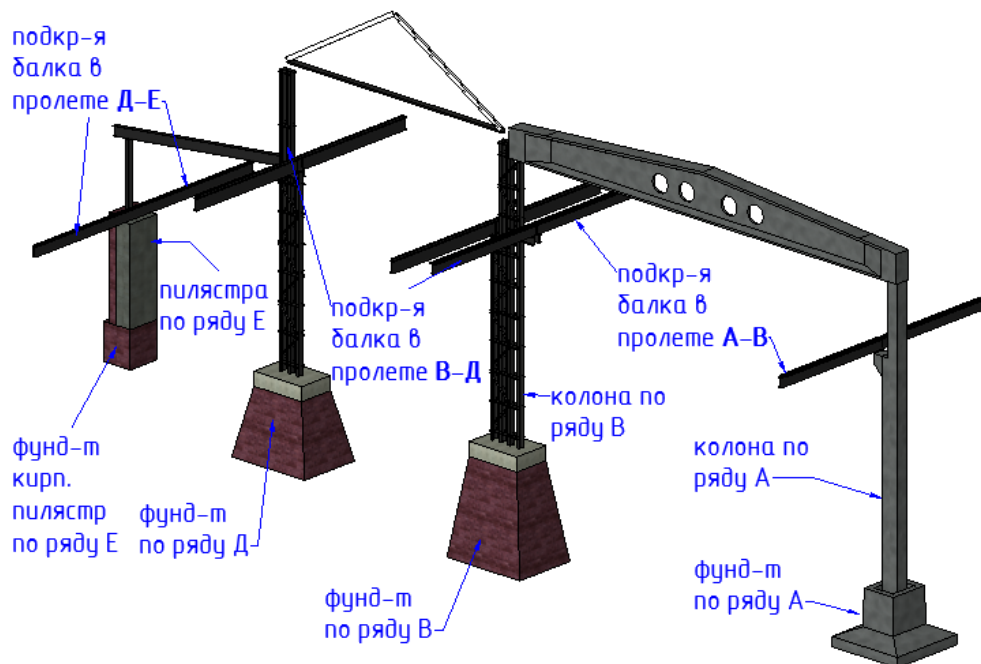


Рисунок 6.1 – Загальний вигляд рами

Аналіз напружено-деформованого стану виконувався за допомогою програмних засобів на основі МКЕ.

Жорсткості кінцевим елементам задавалися відповідно до існуючих конструктивних елементів.

Розрахункові довжини елементів прийняті відповідно до положень [14, 15].

Навантаження прийняті відповідно до (додаток Е за ДБН В.1.2-2: 2006). Для м. Дніпро Дніпропетровської обл. прийняті наступні характерні значення навантажень і впливів:

- товщина стінки ожеледі - 19 мм;
- вітрове навантаження - 440 Па;
- вітрове навантаження при ожеледі - 260 Па;
- вага снігового покриву - 1110 Па.

Коефіцієнт надійності по відповідальності γ_p при розрахунках конструкцій прийнятий у залежності від класу наслідків (відповідальності) об'єкта і категорії відповідальності конструкцій за табл. 5 ДБН В.1.2-14-2009 "Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ». Клас наслідків (відповідальності) споруди прийнятий СС2 згідно з табл. 1 ДСТУ-Н Б В.1.2-16: 2013.

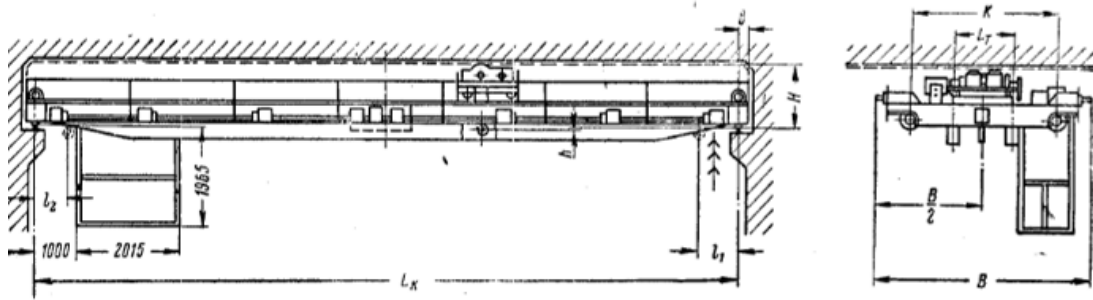
Збір навантаження на конструкції будівлі, з урахуванням установки потенційних кранів 10 т і 5 т, виконувався з урахуванням діючих постійних навантажень від ваги будівельних конструкцій, тимчасових навантажень від ваги снігового покриву, додаткових навантажень від технологічного обладнання на покрівлі (вентиляторів).

Навантаження на конструкції покрівлі виконувалися згідно з даними листа 4.1 проект Д249591-АС 9 (див. Рисунок 6.2 і табл. 6.1).

Таблиця 6.1 – Обчислення розрахункової, рівномірно розподіленого навантаження, на 1 квадратний метр покриття

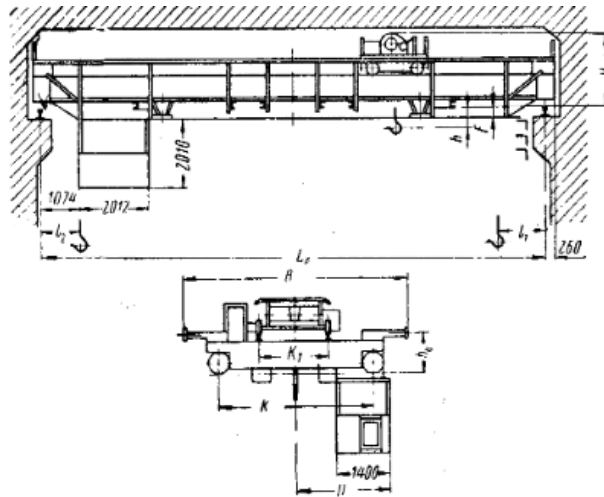
Матеріал	Розподілене навантаження (кг/м ²)	Об'ємна вага (кг/м ³)	Товщина (м)	γ _f
Постійна:				
Гравій	---	1800	0.001	1.2
Бітуми нафтові при товщині обмазки 5 мм	6	---	---	1.3
Рулонна	0	---	---	0
Асфальтобетон	---	2100	0.02	1.3
Торфплита при g = 600 кг / м ³ товщиною 30 мм	90	---	---	1.2
Бетон плити (збірні)	---	1600	0.12	1.2
Бетон балки (збірні)	---	1600	---	1.2
Нормативне навантаження			396.9 кг/м ²	
Розрахункове навантаження			468.06 кг/м ²	
Ригелі ЗБ типової серії 1.412-1			7300 кг	
Тимчасова від снігу:				
- граничне значення снігового навантаження відповідно до [10]	116.43	---	---	1.4
Нормативне навантаження			116.43 кг/м ²	
Розрахункове навантаження			163 кг/м ²	
ВСЬОГО:				
Нормативне навантаження			514 кг/м ²	
Розрахункове навантаження			631 кг/м ²	

Навантаження від потенційних кранів у 5 т (у рядах В-Е) і 10 т (у рядах А-В) приймалися згідно з проектами-аналогами (див. Рисунок 6.3).



Фиг. 1. Кран мостовой электрический КМ-5 грузоподъемностью 5 т

Тип крана	Пролет крана $L_k, м$	Переменные размеры крана, м					Размеры, определяющие положение крюка, м			Давление колеса на подкрановый рельс, т	Вес крана, т	Цена крана, тыс. руб.
		B	H	L_T	K	ϵ	l_1	l_2	h			
Чертеж 120-1067	11-32	4,64	1,65	1,4	3,5	0,23	1,05	0,8	0,02	7,6-12,8	14,6-34,3	4,42-8,22
Чертеж 120-1067; К-5	11-32	4,64	1,65	1,4	3,5	0,23	1,05	0,8	0,02	7,0-12,2	13,6-33,3	4,42-8,22
МК-1	11-32	4,64	1,44	1,4	3,5	0,19	1,1	0,8	0,02	7,0-12,2	13,6-33,3	4,42-6,83



Фиг. 3. Кран мостовой электрический грузоподъемностью 10 и 15 т

Грузоподъемность, т	Пролет крана $L_k, м$	Тип и ГОСТ подкранового рельса		Давление колеса на подкрановый рельс, т			Вес крана (не более), т			Цена крана (с электрооборудованием), руб.			
		специального	железнодорожного	легкий режим	средний режим	тяжелый режим	легкий режим	средний режим	тяжелый режим	для переменного тока		для постоянного тока	
										легкий и тяжелый режимы	средний режим	легкий и тяжелый режимы	средний режим
10	11	КР-70, ГОСТ 4121-52	Р-38, ГОСТ 3542-47	11,5	11,5	12,5	17,0	17,5	19,0	6750,0	5460,0	7690,0	6310,0
	14			12,0	12,0	13,0	19,0	19,5	21,0	7010,0	5680,0	7950,0	6530,0
	17			12,5	12,5	13,5	20,5	21,0	23,0	7240,0	5850,0	8180,0	6700,0
	20			13,5	13,5	14,5	23,5	24,0	26,0	7570,0	6060,0	8510,0	6910,0
	23			14,5	14,5	15,0	26,5	27,0	28,0	8040,0	6610,0	8980,0	7460,0
	26			15,5	15,5	16,0	29,5	30,0	31,0	8600,0	7150,0	9540,0	8000,0
	29			17,0	17,0	17,5	34,5	34,8	36,8	9170,0	7720,0	10120,0	8570,0
	32			18,0	18,0	18,5	39,5	40,0	41,5	9710,0	8220,0	10650,0	9070,0

Рисунок 6.3 – Навантаження від потенційних кранів згідно з проектами-аналогами

Визначення зусиль в конструкціях рами (див. Рисунок 6.1) виконано в програмі ЛПА-САПР, (ліцензія № 1/6701 від 06.07.2018р). Розрахункова схема наведена на Рисунок 6.4.

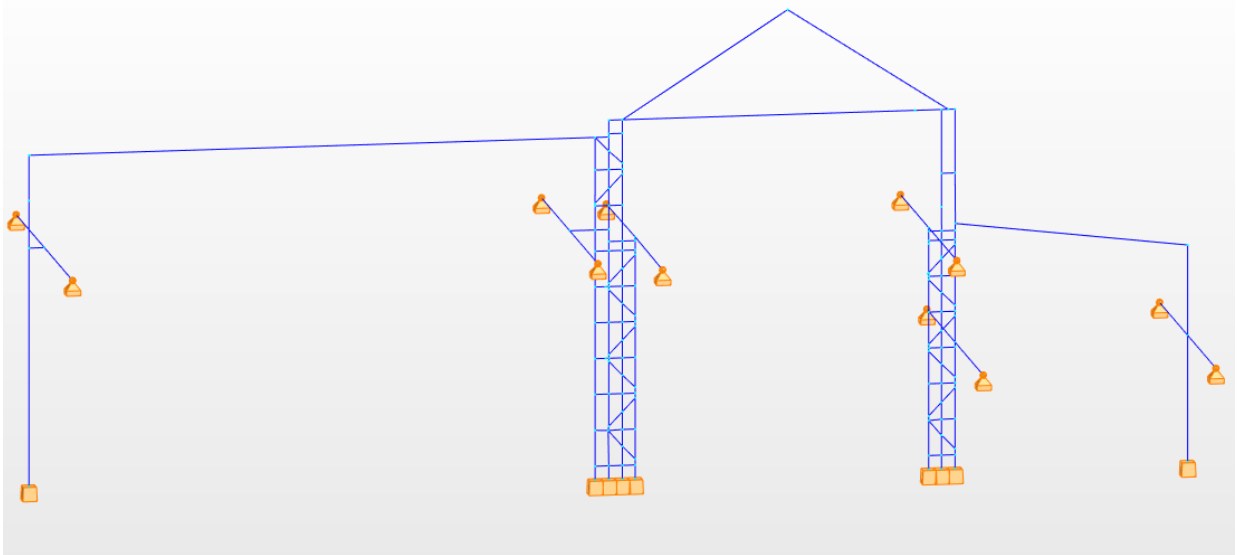


Рисунок 6.4 – Розрахункова схема рами

Докладні вихідні дані для розрахунку і розрахунок рами знаходиться у розробника даного Звіту.

Розрахунок елементів виконувався для найбільш несприятливих сполучень завантажень (з урахуванням вітрових і снігових навантажень і положень кранів у найбільш несприятливому поєднанні), розрахунок був виконаний з урахуванням норм [10].

Карти розподілу найбільш навантажених елементів наведені на Рисунок 6.5, чисельні характеристики ресурсу несучої здатності наведено в табл. 6.2.

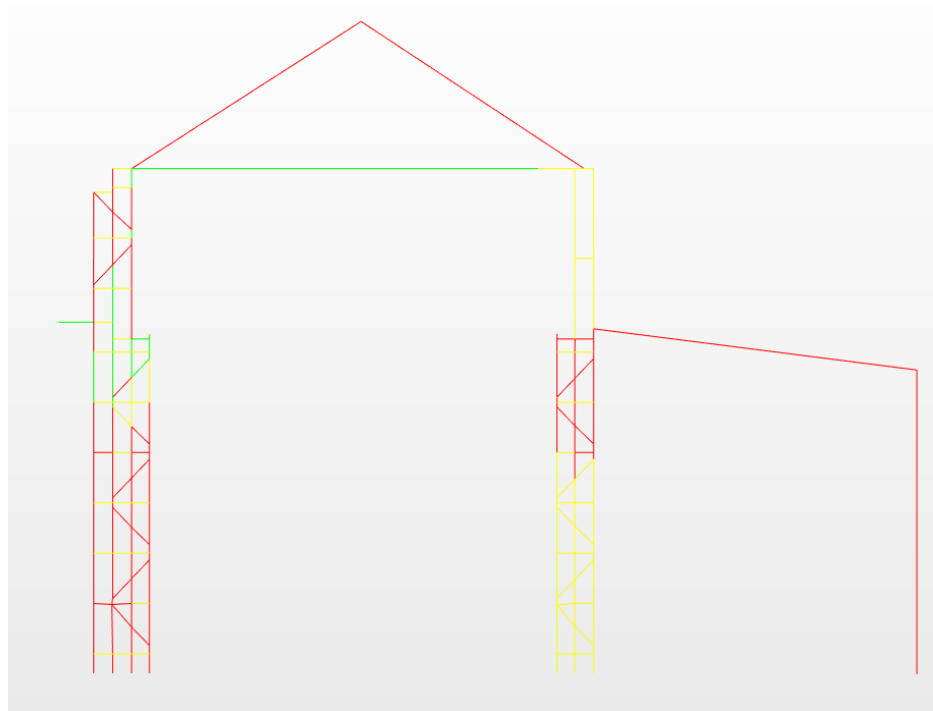


Рисунок 6.5 – Карти розподілу найбільш навантажених елементів рами (найбільш навантажені елементи відмічені **червоним**)

Таблиця 6.2 – Результати розрахунку найбільш навантажених елементів рами (наведені частково, а саме тільки для елементів з найбільшим вичерпанням несучої здатності).

Елемент	Елемент схеми	Переріз	Відсоток використання перерізу (елемента),%	Навантаження
Колона по А	4	ЗБ 600×400 (за серією)	87	3 ПСО1
Колона по В	35	I 18	370	3 ПСО1
	48	I 18	350	3 ПСО1
	59	I 18	367	3 ПСО1
Колона по Д	67	I 18	221	3 ПСО1
	689	I 18	363	3 ПСО1
Цегляна стіна по Е	711	Цегляна пілястра товщ. 560мм	326	3 ПСО1

Примітки: навантаження 3 ПСО-1 – поєднання при одночасній дії кранів 5 і 10 т;

На підставі опорних реакцій від найбільш несприятливих сполучень завантажень виконувалися **ПЕРЕВІРКИ ФУНДАМЕНТІВ РАМИ ПО РЯДАХ А, В, Д, Е.** (викладки з описом розрахунку опущені, наведені висновки за результатами розрахунків).

ФУНДАМЕНТ ПО РЯДУ – А:

- За розрахунком за деформаціями коефіцієнт використання $K = 0.98$
- За розрахунком за міцністю ґрунту основи коефіцієнт використання $K = 0.71$ при сукупному коефіцієнті запасу міцності 1.35
- За розрахунком за стійкістю на зрушення коефіцієнт використання $K = 0.42$ при сукупному коефіцієнті запасу стійкості системи = 1.35
- Розрахунковий опір ґрунту основи 16.23 тс / м²
- Максимальна напруга під подошвою в основному поєднанні 19.07 тс / м²
- Відрив подошви 12.57%
- Результуюча вертикальна сила 57.53 тс
- Опір підстави 110.39 тс
- Зсувна сила 6 тс
- Утримуюча горизонтальна сила 19.12 тс

ФУНДАМЕНТ ПО РЯДУ – В:

- За розрахунком за деформаціями **коефіцієнт використання $K = 1.46$**
- За розрахунком за міцністю ґрунту основи **коефіцієнт використання $K = 1.21$** при сукупному коефіцієнті запасу міцності = 1.35

- За розрахунком за стійкістю на зрушення коефіцієнт використання $K = 0.48$ при сукупному коефіцієнті запасу стійкості системи $= 1.35$
- Розрахунковий опір ґрунту основи $14.23 \text{ тс} / \text{м}^2$
- Максимальна напруга під подошвою в основному поєднанні $24.95 \text{ тс} / \text{м}^2$
- Відрив подошви 5.09%
- Результуюча вертикальна сила 81.68 тс
- Опір підстави 91.53 тс
- Зсувна сила 6 тс
- Утримуюча горизонтальна сила 16.76 тс

ФУНДАМЕНТ ПО РЯДУ – Д:

- За розрахунком за деформаціями **коефіцієнт використання $K = 1.34$**
- За розрахунком за міцністю ґрунту основи **коефіцієнт використання $K = 1.1$** при сукупному коефіцієнті запасу міцності $= 1.35$
- За розрахунком за стійкістю на зрушення коефіцієнт використання $K = 0.51$ при сукупному коефіцієнті запасу стійкості системи $= 1.35$
- Розрахунковий опір ґрунту основи $14.23 \text{ тс} / \text{м}^2$
- Максимальна напруга під подошвою в основному поєднанні $22.87 \text{ тс} / \text{м}^2$
- Відрив подошви 2.82%
- Результуюча вертикальна сила 76.68 тс
- Опір основи 94.53 тс
- Зсувна сила 6 тс
- Утримуюча горизонтальна сила 15.92 тс

ФУНДАМЕНТ ПО РЯДУ – Е:

- За розрахунком за деформаціями **коефіцієнт використання $K = 1.24$**
- За розрахунком за міцністю ґрунту основи **коефіцієнт використання $K = 1.04$** при сукупному коефіцієнті запасу міцності = 1.35
- За розрахунком за стійкістю на зрушення коефіцієнт використання $K = 0.63$ при сукупному коефіцієнті запасу стійкості системи = 1.35
- Розрахунковий опір ґрунту підстави 10.9 тс / м²
- Максимальна напруга під подошвою в основному поєднанні 16.25 тс / м²
- Мінімальна напруга під подошвою в основному поєднанні 0.6 тс / м²
- Результиуюча вертикальна сила 58.12 тс
- Опір підстави 75.62 тс
- Зсувна сила 6 тс
- Утримуюча горизонтальна сила 12.79 тс

РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕВІРКИ ПІДКРАНОВИХ БАЛОК на дію кранів

10 т і 5 т наведені в табл. 6.3-4.

Таблиця 6.3 – Результати розрахунку підкранових балок **підкранових балок**
в прольоті **А-В**.

Перевірено за ДБН	Перевірка	Коефіцієнт використання
п.9.2.1	Міцність при дії поперечної сили	0.301
п.9.2.1	Міцність при дії згинального моменту	1.303
п.9.4.1	Стійкість плоскої форми згину при дії моменту	2.171
п. 9.2.1	Міцність за приведеними напруженнями при одночасній дії згинального моменту і поперечної сили	1.075

Примітки:

Двотавр № 30а з листом товщ. 10 мм по верхній полиці. Кранів рейок - квадрат 40 × 40 мм.

Навантаження від крана в 10 т з опорою розташованою в середині прольоту.

Таблиця 6.4 - Результати розрахунку підкранових балок **підкранових балок** в прольоті **В-Д (Д-Е)**.

Перевірено за ДБН	Перевірка	Коефіцієнт використання
п.9.2.1	Міцність при дії поперечної сили	0.111
п.9.2.1	Міцність при дії згинального моменту	0.429
п.9.4.1	Стійкість плоскої форми згину при дії моменту	0.67
п. 9.2.1	Міцність за приведеними напруженнями при одночасній дії згинального моменту і поперечної сили	0.355

Примітки:

Двотавр № 36. Кранова рейка – квадрат 60 × 60 мм.

Навантаження від крана в 5 т з опорою розташованою в середині прольоту.

ВИСНОВКИ ЗА ПЕРЕВІРОЧНИМИ РОЗРАХУНКАМИ.

Існуючі сталеві складові колони і цегляні фундаменти під них не здатні нести нові навантаження від більш вантажопідйомних кранів у 10 і 5 т, а цегляні пілястри з поточними ушкодженнями (виколи цегли, виморожування кладки, магістральні тріщини і т.д.) не здатні витримати кран у 5 т без спеціальних технічних рішень щодо посилення.

РОЗДІЛ 7 ВИСНОВОК ПРО ТЕХНІЧНИЙ СТАН БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ОБСТЕЖУВАНОВОГО ОБ'ЄКТА

Було виконано обстеження і дана оцінка технічного стану будівельних конструкцій об'єкта: **будівля електромонтажного цеху** розташованого у м Дніпро. Обстеження виконано з метою оцінки технічного стану та експлуатаційної придатності існуючих будівельних конструкцій електромонтажного цеху для технічного переоснащення цеху, а саме: зміна об'ємно-планувального і конструктивного рішення покрівлі будівлі, переоснащення мостових кранів на більш вантажопідйомні.

Дана робота в повному обсязі є основним документом, який містить дані про технічний стан конструкцій об'єкта обстеження та порядку його подальшої експлуатації.

Технічний стан конструкцій згідно з п.5.2 [6] характеризується однією з чотирьох категорій:

- «1» - «нормальний стан» - стан конструкцій, в яких фактичні зусилля в елементах і перетинах конструкцій не перевищують допустимих відповідно до розрахунків, немає дефектів і пошкоджень, які знижують несучу здатність і довговічність або перешкоджають нормальній експлуатації;

- «2» - «задовільний стан» - стан конструкцій, при якому вони за експлуатаційними якостями відповідають категорії технічного стану «1», але мають місце часткові відхилення від вимог проекту, дефекти і пошкодження, які можуть знизити довговічність конструкцій або частково порушити вимоги другої групи граничного стану, що в конкретних умовах експлуатації конструкцій, не обмежує використання об'єкта за призначенням. Необхідні заходи захисту конструкції і дотримання встановлених вимог щодо її експлуатації;

- «3» - «стан, непридатний для нормальної експлуатації» - стан конструкції, при якому вона не відповідає категоріям технічного стану «1», «2» щодо несучої здатності або нормальної реалізації захисних функцій, але

аналіз дефектів і пошкоджень з перевірочними розрахунками встановить можливість забезпечення її цілісності до проведення ремонту, посилення або заміни. Необхідно виконати ремонт, посилення або заміну конструкції, а до завершення цих заходів використовувати об'єкт з обмеженням режиму експлуатації згідно з п.6.5 [6], контролюючи стан конструкції, навантажень і впливів;

- «4» - «аварійний стан» - стан конструкції, при якому порушені вимоги першої групи граничних станів (або відсутня можливість попередження цих порушення), і аналіз дефектів і пошкоджень з перевірочними розрахунками показує неможливість гарантувати цілісність конструкції до проведення її ремонту, посилення або заміни (особливо якщо можливий «крихкий» характер руйнування) або остаточно втрачена можливість нормальної реалізації захисних функцій конструкції. Необхідно негайно виключити перебування людей у зоні можливого обвалення і/або вжити заходів, які виключать обвалення до проведення ремонту, посилення або заміни конструкції або ліквідації об'єкта.

У період будівництва, експлуатації, капітальних ремонтів і реконструкцій будівлі (1957-2002 рр.) основні будівельні конструкції об'єкта **будівлі електромонтажного цеху** отримали дефекти пошкодження, які детально наведені в зведених відомостях дефектів і пошкоджень конструкцій об'єкта (див. Додатки Ж) на картах дефектів і пошкоджень конструкцій об'єкта (див. Додатки Е) і на фотоілюстраціях (Додаток І).

Дефектами будівництва та пошкодженнями, накопичені за період з 1957-2002 рр., які мають найбільший вплив на технічний стан об'єкта є:

- Місцеві силові виколи цегляної кладки в місцях примикання підкранових балок.
- Магістральні силові тріщини в цегляній кладці на всю висоту стіни.
- Вихід з проектної площини фрагментів цегляної кладки.

- Магістральні тріщини в цегляній кладці шириною розкриття більше 15 мм (довжиною понад 6 рядів цегли).
- Тріщини в цегляній кладці шириною розкриття до 15 мм (довжиною понад 6 рядів цегли).
- Вивітрювання цем.-піщ. розчину на глибину більше 40 мм.
- Виколювання цегляної кладки на глибину більше 60 мм.
- Сліди замокання ЗБ плит і балок покриття (+ осі 8-11 ряди Д-Е).

Вищенаведені дефекти впливають на напружено-деформований стан основних будівельних конструкцій будівлі і є неприпустимими для нормальної експлуатації об'єкта в цілому, не кажучи про кінцеву мету - встановлення кранів більшої вантажопідйомності, ніж існуючі. Вищенаведені дефекти відносяться до категорії технічного стану «2 і 3», переважно є ушкодженнями, пов'язаними з некоректними технічними рішеннями в ході експлуатації.

Ресурс несучої здатності основних будівельних конструкцій при потенційній установці кранів 10 т у рядах А-В, 5 т у рядах В-Д, 5 т у рядах Д-Е:

- **Фундаменти по ряду А - 87% (задовольняють несучій здатності);**
- **Залізобетонні колони по ряду А - 98% (задовольняють несучій здатності);**
- **Підкранові балки в прольоті А-В - 217% (НЕ задовольняють несучій здатності)**
- **Фундаменти по ряду В - 146% (НЕ задовольняють несучій здатності);**
- **Металеві колони по ряду В - 367% (НЕ задовольняють несучій здатності);**
- **Фундаменти по ряду Д - 134% (НЕ задовольняють несучій здатності);**
- **Металеві колони по ряду Д - 363% (НЕ задовольняють несучій здатності);**
- **Підкранові балки в прольоті В-Д (Д-Е) - 67% (задовольняють несучій здатності);**

- **Фундаменти цегельних пілястр по Е - 124% (НЕ задовольняють несучій здатності);**
- **Цегляні пілястри по ряду Е - 326% (НЕ задовольняють несучій здатності).**

Виходячи з вищезгаданого списку зміна вантажопідйомного обладнання електромонтажного цеху на більш тяжке показує вичерпання і перевищення залишкового ресурсу основних несучих конструкцій, за винятком колон і фундаментів по ряду А.

У цілому технічний стан об'єкта - будівлі електромонтажного цеху, згідно з ДБН В.1.2-14-2009 та ДСТУ Н Б В.1.2-18-2016, оцінюється як «3» - «стан, непридатний для нормальної експлуатації» в силу наявності дефектів і пошкоджень категорії «3» у найбільш відповідальних будівельних конструкціях тип «А і Б» за ДБН В.1.2-14-2009.

Для виконання умов нормальної експлуатації об'єкта та зменшення категорійності його технічного стану (до «2» або «1») всі виявлені дефекти і пошкодження вимагають усунення. З метою забезпечення надійності і довговічності обстежуваного об'єкта необхідно виконати рекомендації, наведені в п. 8 і додатку Ж.

РОЗДІЛ 8 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОДАЛЬШОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБСТЕЖУВАНОВОГО ОБ'ЄКТУ

Причиною виявлених в ході обстеження найбільш значущих дефектів і пошкоджень є:

- Дефекти виконання БМР.
- Некоректне технічне рішення кріплення підкранових балок до цегляної кладки, не врахування динамічних характеристик роботи крана в спільній роботі з цегляною кладкою.
- Старіння кладки, вивітрювання розчину кладки, динамічні явища від роботи крана і механізмів.
- Порушення ухилів водовідливів.
- Осадкові явища за більш 60 років експлуатації, підтоплення від поривів мереж на ділянці, вібраційні і динамічні явища від машин і механізмів.
- Незавершеність виконання БМР з ремонту покрівлі.

Для виконання умов нормальної експлуатації об'єкта та зменшення категорійності його технічного стану необхідно:

1. Прикріпити парпетні листи за існуючими отворами. Виконати надійне з'єднання листів між собою і до цегляної кладки парпетів.
2. Від'єднати підкранові балки від цегляних стін. Обмежити рух крана на ділянці від'єднаних підкранових балок (перенести упори).
3. Улаштування бандажних стягуючих елементів по вже існуючих тріщинах.
4. Виконати ревізію водовідливів по рядах А і Е.
5. Необхідно виконати зачеканення вивітрених швів цем.-піщ. розчином марки М200 зі спеціальними глибоко проникаючими добавками, що зміцнюють кладку.

6. Необхідно виколоти нестійкі цегляні камені. Зачистити поверхню. Виконати ґрунтування поверхні. Відновити відсутні цегляні камені на розчин, по секті виконати оштукатурювання поверхні.
7. Зачистити поверхню. Виконати ґрунтування поверхні. Виконати зачеканення вивітрених швів цем.-піщ. розчином.
8. Виконати поверхневий ремонт вимощення, зачеканити існуючі тріщини.
9. Прибрати з покрівлі предмети будівельного сміття. Закінчити ремонт покрівлі на даній ділянці.
10. Необхідно зачистити поверхні замочених плит і обробити ґрунтовкою глибокого проникнення, для зв'язування структури бетону.

Подальша експлуатація будівельних конструкцій об'єкта обстеження в цілому, без зміни існуючого функціонального призначення, може бути допущена за умови виконання ремонтно-відновлювальних робіт в повному обсязі, відповідно до даних рекомендацій і наведених в Додатку Ж.

Після виконання ремонтних робіт є необхідним проведення повторного тех. огляду об'єкта спеціалізованою організацією для визначення можливості подальшої експлуатації.

ДОДАТОК – А. СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

1. Правила обстежень, оцінки технічного стану та паспортизації виробничих будівель і споруд. Затверджено Наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України та Держнаглядохоронпраці України 27.11.1997 р. № 32/288. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 06 липня 1998 р. за № 423/2863 (із змінами, внесеними згідно з Наказами Держбуду № 184/140 від 28.07.1999 р. та Державного комітету України з будівництва і архітектури № 28/28 від 04.02.2005 р.).
2. ГОСТ 22690-2015. Бетоны. Определение пригодности механическими методами неразрушающего контроля.
3. ГОСТ 17624-2012. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.
4. ГОСТ 26433.2-94. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.
5. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
6. ДСТУ-Н Б В.1.2-18-2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд.
7. ДСТУ Б В.2.6-210-2016. Оцінка технічного стану сталевих конструкцій що експлуатуються.
8. ДБН В.1.2-1-95 (ГОСТ 8829-94). Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів.
9. ДБН В.1.1-7-2002. Защита от пожара. Пожарная безопасность объектов строительства. Утв. приказом Госстроя Украины от 03.12.2002 г. № 88 взамен СНиП 2.01.02-85*. -Киев: Госстрой Украины, 2003.

10. ДБН В.1.2-2:2006. Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования. Утв. приказом Минстроя Украины от 3 июля 2006 г. № 220.
11. ДБН А.3.2-2-2009 ССБП. Охрана труда и производственная безопасность в строительстве. Основные положения.
12. ДБН В.1.2-14-2009. Общие принципы обеспечения надежности и конструктивной безопасности зданий, сооружений строительных конструкций и оснований. –Киев: Минрегионстрой Украины, 2009.
13. ДБН 362-92. Оцінка технічного стану сталевих конструкцій виробничих будівель та споруд, що експлуатуються.
14. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Введен 01.07.2011г.
15. ДБН В.2.6-198: 2014. Стальные конструкции. Нормы проектирования, изготовления и эксплуатации.
16. СНиП 2.09.03-85. Сооружения промышленных предприятий. Утв. постановлением Госстроя СССР от 29 декабря 1985 г. № 263.
17. СНиП 2.09.04-87*. Административные и бытовые здания. Утв. постановлением Госстроя СССР от 30 декабря 1987 г. № 313 с изменениями и дополнениями.
18. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. Утв. постановлением Госстроя СССР от 4 декабря 1987 г. № 280.
19. СНиП 2.03.11-85*. Защита строительных конструкций от коррозии. Утв. постановлением Госстроя СССР от 30 августа 1985 г. № 137 с изменениями и дополнениями.
20. Методические рекомендации по техническому освидетельствованию строительных конструкций, зданий, сооружений и инженерных сетей (для служб надзора, эксплуатации и цехового персонала). Донецк, 1998.
21. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий. АО ЦНИИ промзданий. Москва, 1997.

22. Рекомендации по оценке технического состояния железобетонных конструкций при эксплуатации в агрессивных средах. НИИЖБ Госстроя СССР, Москва, 1984.
23. Руководство по эксплуатации строительных конструкций производственных зданий промышленных предприятий. ЦНИИ промзданий Госстроя СССР. -М.: Стройиздат, 1981.
24. Нормативные документы по вопросам технического осмотра, паспортизации, безопасной и надёжной эксплуатации производственных зданий и сооружений Госнадзорохрантруда Украины. Государственный комитет строительства, архитектуры и жилищной политики Украины. Киев 1997.
25. Рекомендации по оценке надёжности строительных конструкций по внешним признакам. ЦНИИПромзданий.-М.: 1989.
26. Строительные материалы: Учебник / Под общ. Ред. В.Г. Микульского. – М.: Изд-во АСВ, 2000. – 536 с.
27. "УКРГИПРОМАШ" МС и ИП СССР Днепропетровский станокостроительный завод. Сборочный цех. // Проект №522656 (фрагменты). - ХАРЬКОВ : [б.н.], 1974 г..
28. "УКРМАШСТАНКОПРОЕКТ" ОАО Днепропетровский станкостроительный завод. Заключение по обследованию состояния строительных конструкций сборочного цеха [Отчет]. - г. Харьков : инв. №734197, 1983.
29. ГИПРОСТАНОК (харьковское отделение) Проект № 94391. Сборочный цех. // Завод им. Кагановича в г. Днепропетровск. - 1957 г..
30. ОАО "УКРМАШСТАНКОПРОЕКТ" Днепропетровский станкостроительный завод. Сборочный цех. Анализ проектных решений на колонны и подкрановые балки в связи с заменой крана грузоподъемностью 2т на кран грузоподъемностью 5т. [Отчет]. - Харьков : инв. №881873, 1999.

31. УКРГИПРОМЕЗ (АСО) Проект Д 249591-АС (фрагменты) // ООО ПКФ «Электропромремонт» электроремонтный участок. - Днепропетровск : [б.н.], 2000 г..

ДОДАТОК – Б. ПРОГРАММА ВИЗУАЛЬНЫХ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ

строительных конструкций электромонтажного цеха

Объекты подлежащие обследованию:

1. Здание электромонтажного цеха;

Цель обследования: целью оказания услуг является оценка технического состояния и эксплуатационной пригодности существующих строительных конструкций электромонтажного цеха для технического переоснащения цеха, а именно: изменение объемно-планировочного и конструктивного решения кровли здания, переоснащение мостовых кранов на более грузоподъемные (по результатам обследования с использованием приборов и методов неразрушающего контроля, а так же вскрытием существующих конструктивов с натурными их измерениями на контрольных участках);

Объем обследования.

Обследование конструкций проводится в пяти направлениях:

1-ое. Натурное освидетельствование, контроль общих компоновочных размеров и размеров поперечных сечений, определение параметров армирования для железобетонных конструкций.

2-ое. Фотофиксация, эскизирование и анализ дефектов и повреждений элементов конструкций

3-е. Измерения остаточной прочности строительных материалов методами неразрушающего контроля.

4-е. Оценка параметров железобетонных конструкций на контрольных участках, путем механического их обнажения и сопоставления этих результатов с результатами полученными методами неразрушающего контроля.

5-е. Оценка технического состояния объекта, а особенно фундаментов объекта с определением их остаточной несущей способности и разработки рекомендаций по дальнейшей эксплуатации и/или усилению конструкций с предоставлением отчета.

Порядок обследования включает сбор и систематизацию исходных данных на основе изучения и анализа проектной, проектно-технологической документации, объемно-планировочного и конструктивного решений строительных конструкций, а так же условий эксплуатации объекта в целом, состоит из следующих этапов:

1. Подготовительные работы: ознакомление с объектом обследования, конструктивными решениями.

2. Предварительное (визуальное) обследование: сплошное визуальное обследование объектов, выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и их фиксация.

3. Детальное (инструментальное) обследование:

а) работы по обмеру необходимых геометрических параметров конструкций, их элементов и узлов;

б) инструментальное определение параметров дефектов и повреждений, фотофиксация и их эскизирование;

в) определение фактических прочностных характеристик материалов основных несущих конструкций;

г) анализ возможности переоснащения мостовых кранов на более грузоподъемные на существующих строительных конструкциях здания;

д) определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями; определение реальной расчетной схемы объекта и его отдельных конструкций; определение расчетных усилий в несущих конструкциях (при необходимости);

з) анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях;

и) составление итогового документа (заключения, технического отчета) в соответствии с требованиями ДСТУ-Н Б.В.1.2-18:2016, с выводами по результатам обследования.

к) разработка рекомендаций (на уровне технических решений) по ремонту и усилению основных строительных конструкций объектов, а так же рекомендаций по их последующей безопасной эксплуатации.

Перечень подготовительных работ Заказчика. Заказчик предоставляет:

1. Проектную документацию в полном объеме.
2. Проектно-техническую документацию и исходные данные для проверочных расчетов, а именно: паспорта кран-балки и существующих кранов;
3. Обеспечивает доступ ко всем обследуемым объектам и их конструкциям, включая выход на кровлю здания, обеспечение лестницами и подмостями;
4. Обеспечивает опытными отверстиями диаметром 24мм и глубиной 47-50мм для определения прочности конструкций методами неразрушающего контроля по ГОСТ 22690-2015. Места и количество опытных отверстий указывается Исполнителем в ходе проведения обследования.
5. Обеспечивает безопасность нахождения на объекте Исполнителя;
6. Обеспечивает вскрытие фундаментов объекта. Вскрытие фундаментов объектов выполняется шурфом с габаритами в плане не меньше 80×80см и глубиной ниже подошвы фундамента на 30см. Места шурфования определяются в ходе инструментального обследования (не менее 3х на здание).

Порядок работ Исполнителя по объекту: Исполнитель проводит работы по предварительному согласованию с ответственным представителем Заказчика. Исполнитель выполняет работы в объеме, предусмотренном данной Программой обследования, утвержденной Заказчиком.

Специальные мероприятия:

а) в случае обнаружения аварийных мест - в случае обнаружения аварийного состояния строительных конструкций - данный факт довести до сведения руководства, разработать эскизы и мероприятия по временному устранению или приостановлению развития аварийного состояния строительных конструкций;

б) выполнение усиления конструкций в целях исключения потери устойчивости конструкций - проводится Заказчиком.

ДОДАТОК – Г. ПЕРЕЛІК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАНЬ

При виконанні робіт з обстеження конструкцій будівлі використовувалися наступні прилади та інструменти:

- Детектор Bosch D-Tect 150 Professional, серійний № 802410117;
- Вимірювач міцності матеріалів ОНІКС-1.ОС.050;
- Вимірювач міцності будівельних матеріалів (ІПСМ-У (Т + Д)) «NOVOTEST»;
- Склерометр Тесnotest;
- Світлодалекомір лазерний ручний Leica DISTO™ special5;
- Штангенциркуль ШЦ-I-150-0,05;
- Рулетка вимірювальна Р50УЗК (50 метрів);
- Бінокль 10 ÷ 25 кратного збільшення;
- Фотоапарат Nikon Coolpix SL.

ДОДАТОК – Д.
ОБМІРЮВАЛЬНІ КРЕСЛЕННЯ ОБ'ЄКТА

БУДІВЛЯ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНОГО ЦЕХУ

ДОДАТОК – Е.
КАРТИ ДЕФЕКТІВ І ПОШКОДЖЕНЬ КОНСТРУКЦІЙ ОБ'ЄКТА
БУДІВЛЯ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНОГО ЦЕХУ

**ДОДАТОК – Ж. КАРТИ ЗВЕДЕНІ ВІДОМОСТІ ДЕФЕКТІВ І
ПОШКОДЖЕНЬ КОНСТРУКЦІЙ**

Таблиця Ж.1

№ п/п	Опис пошкодження (дефекту)	Характерні місця розташування пошкоджень (дефектів)	Карта пошкоджень (дефекту) див. дод. Е лист №	Фото пошкодження (дефектів) див. дод. І
Д-1.	Відрив парпетного листа.	- Ряд а, осі 15-17; - Ряд Ж-е, вісь 15;	лист №2;	Фото І.11; Фото І.31; Фото І.32; Фото І.38
Д-2.	Відсутність парпетного листа.	- Ряд Д-Е, вісь 1; - Ряд Ж-Е осі 15-17;	лист №2;	Фото І.21; Фото І.29 Фото І.30; Фото І.32; Фото І.36; Фото І.38
Д-3.	Місцеві силові виколи цегляної кладки в місцях примикання підкранових балок.	Ряд А, осі 3-13	На листах не показано	Фото І.10;
Д-4.	Магістральні силові тріщини в цегляній кладці на всю висоту стіни.	Ряд А, вісь 1; Ряд А, вісь 2; Ряд А, вісь 15; Ряд В, вісь 1; Ряд Е, вісь 1; Ряд в, вісь 17	лист №3; лист №1; лист №4;	Фото І.12; Фото І.17; Фото І.20; Фото І.21; Фото І.31; Фото І.41; Фото І.46-49;
Д-5.	Вихід з проектної площини фрагментів цегляної кладки.	Ряд А, вісь 1; Ряд А, вісь 2;	лист №3; лист №1;	Фото І.17; Фото І.39; Фото І.20;
Д-6.	Магістральні тріщини в цегляній кладці шириною розкриття більше 15 мм (довжиною понад 6 рядів цегли).	Ряд А, вісь 3-7, 9, 11; Ряд Е, вісь 1-10, 12-15; Ряд В, вісь 9, 12-13	лист №3; лист №5;	Фото І.14; Фото І.20; Фото І.29;
Д-7.	Тріщини в цегляній кладці шириною розкриття до 15 мм (довжиною понад 6 рядів цегли).	Ряд А, вісь 1-14; Ряд А-Е, вісь 1; Ряд В, вісь 4-15; Ряд Д, вісь 7-15; Ряд Е-а, вісь 17	лист №3; лист №1;	Фото І.15; Фото І.16; Фото І.20; Фото І.29; Фото І.31; Фото І.33; Фото І.44; Фото І.45;
Д-8.	Волосяні тріщини в цегляній кладці шириною розкриття до 2 мм	Повсюдно	На листах не показано	Фото І.29; Фото І.33; Фото І.34 Фото І.44;

№ п/п	Опис пошкодження (дефекту)	Характерні місця розташування пошкоджень (дефектів)	Карта пошкоджень (дефекту) див. дод. Е лист №	Фото пошкодження (дефектів) див. дод. І
	(довжиною від 4 до 6 рядів цегли і більше).			
Д-9.	Сліди замочування цегляної кладки.	- Ряд А, осі 14-15, 6-7, 1-2; - Ряд Е, осі 1-2, 5, 8, 13-15; - Ряд Ж, вісь 17	лист №3	Фото І.13; Фото І.16; Фото І.23; Фото І.29; Фото І.30;
Д-10	Вивітрювання цем.-піщ. розчину на глибину до 40 мм.	Ряд Ж, вісь 17; Фасад 17-1, повсюдно; Повсюдно на даху при відсутності парпетного листа;	лист №3	Фото І.29; Фото І.30;
Д-11	Вивітрювання цем.-піщ. розчину на глибину більше 40 мм.	Фасад 17-1, зона 2-3; Повсюдно на даху при відсутності парпетного листа;	лист №3	Фото І.23-30;
Д-12	Виколювання цегляної кладки на глибину до 60 мм.	Фасад 17-1, зона 1; Повсюдно на даху при відсутності парпетного листа;	лист №3	Фото І.23-30;
Д-13	Виколювання цегляної кладки на глибину більше 60 мм.	Фасад 17-1, зона 2-3; Повсюдно на даху при відсутності парпетного листа;	лист №3	Фото І.23-30;
Д-14	Відшарування захисного шару бетону на глибину до 40 мм.	- Ряд А, осі 4-8, 13-11; - Ряд А-Д, вісь 1	Лист №3;	Фото І.20;
Д-15	Руйнування асфальтобетонного вимощення (мережа тріщин).	- Ряд А, осі 1-15;	Лист №1;	Фото І.18; Фото І.19;
Д-16	Порушення гідроізоляційного килима покриття.	Ряд Д, осі 9-15;	Лист №2;	Фото І.6; Фото І.38;
Д-17	Наявність будівельного сміття на покрівлі будинку.	- Ряд В- г, осі 14-15;	Лист №2;	Фото І.37;
Д-18	Сліди замокання ЗБ плит і балок покриття (+ осі 8-11 ряди Д-Е).	- Ряди Д-Е, осі 5-11	На листах не показано	Фото І.51

Таблиця Ж.2

№ п/п	Опис пошкодження (дефекту)	Характеристика пошкодження (дефекту) і можливі причини виникнення	Технічний стан за [6, 7]	Спосіб усунення пошкодження (дефекту)
Д-1.	Відрив парапетного листа.	Дефект виконання БМР.	2	Прикріпити парапетні листи за існуючими отворами. Виконати надійне з'єднання листів між собою і до цегляної кладки парапетів.
Д-2.	Відсутність парапетного листа.	Дефект виконання БМР.	2	Див. рекомендації до Д-1 з урахуванням установки (аналогічних існуючим) нових листів.
Д-3.	Місцеві силові вколи цегляної кладки в місцях примикання підкранових балок.	Некоректне технічне рішення кріплення підкранових балок до цегляної кладки в напрямку зусилля гальмування / розгону мостового крана.	3	Від'єднати підкранові балки від цегляних стін. Обмежити рух крана на ділянці від'єднаних підкранових балок (перенести упори).
Д-4.	Магістральні силові тріщини в цегляній кладці на всю висоту стіни.	Причини виникнення аналогічні Д-3. Не врахування динамічних характеристик роботи крана в спільній роботі з цегляною кладкою.	3	Див. рекомендації до Д-3 з урахуванням влаштування бандажних стягуючих елементів по вже існуючим тріщинах.
Д-5.	Вихід з проектної площини фрагментів цегляної кладки.	Причини виникнення аналогічні Д-3, Д-4.	3	Див. рекомендації до Д-3, Д-4.

№ п/п	Опис пошкодження (дефекту)	Характеристика пошкодження (дефекту) і можливі причини виникнення	Технічний стан за [6, 7]	Спосіб усунення пошкодження (дефекту)
Д-6.	Магістральні тріщини в цегляній кладці шириною розкриття більше 15 мм (довжиною понад 6 рядів цегли).	Причини виникнення аналогічні Д-3, Д-4.	3	Див. рекомендації до Д-3, Д-4.
Д-7.	Тріщини в цегляній кладці шириною розкриття до 15 мм (довжиною понад 6 рядів цегли).	Причини виникнення аналогічні Д-3, Д-4.	3	Див. рекомендації до Д-3, Д-4.
Д-8.	Волосяні тріщини в цегляній кладці шириною розкриття до 2 мм (довжиною від 4 до 6 рядів цегли і більше).	Старіння кладки, вивітрювання розчину кладки, динамічні явища від роботи крана і механізмів.	2	Ремонт даного ушкодження необхідний з урахуванням реком-й до Д-3, Д-4, оскільки з часом це пошкодження перейде в категорію «3».
Д-9.	Сліди замочування цегляної кладки.	Порушення ухилів водовідливів.	2	Виконати ревізію водовідливів по рядах А і Е. На момент обстеження дане пошкодження не критичне, але з часом це пошкодження перейде в категорію «3».
Д-10	Вивітрювання цем.-піщ. розчину на глибину до 40 мм.	Низька марка розчину швів, дефект БМР, старіння кладки.	2	На момент обстеження дане пошкодження не критичне, але з часом це пошкодження перейде в категорію «3».
Д-11	Вивітрювання цем.-піщ. розчину на глибину більше 40 мм.	Аналогічно Д-10	3	На момент обстеження дане пошкодження критичне. Необхідно виконати зачekanення вивітрених швів цем.-піщ. розчином марки М200 зі спеціальними глибоко

№ п/п	Опис пошкодження (дефекту)	Характеристика пошкодження (дефекту) і можливі причини виникнення	Технічний стан за [6, 7]	Спосіб усунення пошкодження (дефекту)
				проникаючими добавками, що зміцнюють кладку.
Д-12	Виколювання цегляної кладки на глибину до 60 мм.	Причини виникнення аналогічні Д-10, Д-11. Дані пошкодження є більш посилені варіантом Д-10, Д-11.	3	Необхідно виколоти нестійкі цегляні камені. Зачистити поверхню. Виконати ґрунтування поверхні.
Д-13	Виколювання цегляної кладки на глибину більше 60 мм.		3	Відновити відсутні цегляні камені на розчин, по секті виконати оштукатурювання поверхні.
Д-14	Відшарування захисного шару бетону на глибину до 40 мм.	Дефект пристрою перемичок. Затікання вологи з фасадів будівлі, тривалі замокання.	2	Зачистити поверхню. Виконати ґрунтування поверхні. Виконати зачеканення вивітрених швів цем.-піщ. розчином.
Д-15	Руйнування асфальтобетонного вимощення (мережа тріщин).	Осадкові явища за більш 60 років експлуатації, підтоплення від поривів мереж на ділянці, вібраційні і динамічні явища від машин і механізмів.	2	Виконати поверхневий ремонт помсту, зачеканити існуючі тріщини.
Д-16	Порушення гідроізоляційного килима покриття.	Даний дефект є незавершеною ділянкою на всій покрівлі. Оскільки інша поверхня гідроізоляційного килима знаходиться в стані «1».	2	Закінчити ремонт покрівлі на даній ділянці.
Д-17	Наявність будівельного сміття на покрівлі будинку.	Незавершеність виконання БМР з ремонту покрівлі.	2	Прибрати з покрівлі предмети будівельного сміття. Закінчити ремонт покрівлі на даній ділянці.

№ п/п	Опис пошкодження (дефекту)	Характеристика пошкодження (дефекту) і можливі причини виникнення	Технічний стан за [6, 7]	Спосіб усунення пошкодження (дефекту)
Д-18	Сліди замокання ЗБ плит і балок покриття (+ осі 8-11 ряди Д-Е).	Протікання покрівлі в минулому.	2	На даний момент покрівля відремонтована, протікання ліквідовані. Сліди замокання свідчать про корозійні явища всередині плит покриття, а так само погіршення показників міцності бетону плит. Необхідно зачистити поверхні замокших плит і обробити ґрунтовкою глибокого проникнення, для зв'язування структури бетону.

**ДОДАТОК – 3 ПРОТОКОЛИ ВИПРОБУВАННЯ МІЦНОСТІ БЕТОНУ
МЕТОДАМИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ**

Таблиця 3.1

Установлення та оцінка градуєвальної залежності «швидкість ультразвуку-міцність матеріалу» до ПСМ-У (Т + Д) для залізобетонних колон будівлі

Ділянка	Швидкість ультразвуку, м/с	Міцність, МПа			$ R_{in}-R_{if} /S$	
		За результатами випробувань за ГОСТ 22690	за градуєвальною залежністю		до відбраковування	Після відбраковування
			до відбрако- вування	Після відбрако- вування		
1	2	3	4	5	6	7
Колона ряд А-10	3700	38.9	36.1	36.1		
	4050		35.7	35.7		
	4120		35.6	35.6		
	4900		34.7	34.7		
Колона ряд А-12	2900	34.7	37.1	37.1		
	3750		36.1	36.1		
	3510		36.4	36.4		
	4300		35.4	35.4		
Колона ряд А-3	3900	33.1	35.9	35.9		
	4810		34.8	34.8		
	4600		35.0	35.0		
	5400		34.0	34.0		

Установлення та оцінка градувальної залежності «швидкість ультразвуку-міцність матеріалу» до ПСМ-У (Т + Д) для фундаменту будівлі

Ділянка	Швидкість ультразвуку, м/с	Міцність, МПа			$ R_{in}-R_{if} /S$	
		За результатами випробувань за ГОСТ 22690	за градувальною залежністю		до відбраковуван ня	Після відбраковуван ня
			до відбраковуван ня	Після відбраковуван ня		
1	2	3	4	5	6	7
Фундамент В-10	3100	14.1	6.6	6.6		
	3780		17.5	17.5		
	3520		13.3	13.3		
	4200		24.2	24.2		
Фундамент В-7	3700	21.3	16.2	16.2		
	3900		19.4	19.4		
	3920		19.7	19.7		
	4100		22.6	22.6		
Фундамент В-4	4200	29.6	24.2	24.2		
	4590		30.5	30.5		
	4670		31.8	31.8		
	4800		33.9	33.9		

**Результати визначення міцності і параметрів армування для залізобетонних колон
будівлі по ряду А, УЗ методом**

Ділянка	Показання швидкості ультразвуку, м / с	Показання міцності бетону R, МПа			УЗ методом					Примітки
					Усред-ний факт-ий захисн. шар арматури, мм	Усред-ний факт-ий діаметр арм-х стержнів	Усред-ний факт-ий діаметр арм-х стержнів	Усред-ний факт-ий шаг арм-х стержнів (верт-них), мм	Усред-ний факт-ий шаг арм-х стержнів (гориз-них), мм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Колона ряд А-3	3900	35.9	34.9	С20/25	44	16	4	390	285	
	4810	34.8			48	19	5	413	396	
	4600	35.0			43	16	6	389	318	
	5400	34.0			41	17	5	442	405	
Колона ряд А-4	3500	36.4	35.9	С20/25	47	17	4	549	371	
	3840	36.0			47	19	4	370	342	
	4110	35.6			44	17	5	447	283	
	4200	35.5			43	16	6	523	352	
Колона ряд А-5	3800	36.0	35.6	С20/25	50	16	4	392	379	
	4050	35.7			44	17	5	405	403	
	4280	35.4			45	17	6	589	354	
	4500	35.2			48	18	6	560	323	
Колона ряд А-6	3400	36.5	35.4	С20/25	43	16	4	394	397	
	3750	36.1			44	16	6	365	344	
	4820	34.8			41	18	4	449	380	
	5100	34.4			45	16	6	516	347	
Колона ряд А-7	3600	36.3	35.5	С20/25	50	18	5	388	357	
	4100	35.6			50	18	5	480	312	
	4350	35.3			41	16	5	421	350	
	4900	34.7			41	17	4	564	328	
Колона ряд А-8	3900	35.9	35.8	С20/25	50	18	5	498	378	
	4000	35.8			48	19	4	497	395	
	4020	35.7			45	18	6	396	350	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4100	35.6			48	17	6	388	364	
Колона ряд А-9	3600	36.3	36.0	С20/25	42	19	6	476	341	
	3860	35.9			47	19	4	394	410	
	3780	36.0			49	19	5	590	348	
	4000	35.8			43	18	4	578	373	
Колона ряд А-10	3700	36.1	35.5	С20/25	45	18	6	454	343	
	4050	35.7			40	18	6	440	287	
	4120	35.6			50	17	4	434	308	
	4900	34.7			41	19	5	528	349	
Колона ряд А-11	3100	36.9	35.9	С20/25	45	18	5	554	284	
	4100	35.6			40	17	4	442	318	
	3800	36.0			47	17	5	585	313	
	4600	35.0			44	17	4	471	357	
Колона ряд А-12	2900	37.1	36.2	С20/25	46	19	5	504	398	
	3750	36.1			40	18	6	361	364	
	3510	36.4			42	18	5	458	375	
	4300	35.4			50	19	6	394	293	
Колона ряд А-13	4200	35.5	35.4	С20/25	45	19	4	448	374	
	4320	35.4			47	19	6	502	387	
	4360	35.3			41	16	6	461	417	
	4400	35.3			40	16	5	456	362	
Колона ряд А-14	4100	35.6	35.4	С20/25	50	17	5	410	293	
	4150	35.6			45	16	4	575	369	
	4300	35.4			42	16	4	393	415	
	4500	35.2			45	16	6	365	326	

**Результати визначення міцності і параметрів армування для цегляної
кладки будівлі по ряду Е, УЗ методом**

Ділянка	Показання міцності "Кладка тип-1", МПа*	Показання міцності "Кладка тип-2", МПа*	Показання міцності розчину, МПа	Показання міцності кладки R, МПа			Примітки
				5	6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ряд Е, Вісь №7	4.7	x	2	12.2	-	3.0	
	7.6	x	3				
	11.3	x	7				
	18.2	x	0				
	19.2	x	2				
Ряд Е, Вісь №8	1.7	x	2	11.76	-	3.0	
	7.2	x	5				
	12.6	x	7				
	17.2	x	2				
	20.1	x	0				
Ряд Е, Вісь №9	x	4.3	2	-	8.4	3.7	
	x	5.6	5				
	x	5.7	5				
	x	11.2	7				
	x	15.2	3				
Ряд Е, Вісь №10	5.4	3.1	4	6.68	5.82	3.2	
	5.9	5.1	0				
	7.1	5.8	4				
	7.5	6.9	1				
	7.5	8.2	7				
Ряд Е, Вісь №11	6.1	4.1	3	7.74	7.64	3.8	
	6.7	5.1	5				
	8.6	8.9	2				
	8.6	9.2	1				
	8.7	10.9	5				
Ряд Е, Вісь №12	5.3	3.9	1	9.04	8.22	3.2	
	6.2	6.6	6				
	10.8	8.2	2				
	11.2	11.2	1				
	11.7	11.2	4				

1	2	3	4	5	6	7	8
Ряд Е, Вісь №13	6.8	2.9	1	7.86	3.76	2.7	
	7.6	3.1	0				
	7.9	3.3	2				
	8.5	4.7	5				
	8.5	4.8	4				

Примітка:

- *x* - тип кладки не застосовується.
- умовне маркування кладки наведено на Фото І.58, Додаток І.
- фактичний клас бетону за міцністю залізобетонних конструкцій ВФ розраховувався за схемою Г (ГОСТ 18105-2010) та приймається рівним 80% середньої міцності бетону конструкцій;

ДОДАТОК – І.
ФОТОФІКСАЦІЯ ОБ'ЄКТА, ДЕФЕКТІВ І ПОШКОДЖЕНЬ
БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

БУДІВЛЯ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНОГО ЦЕХУ



Фото І.1 – Фасад Е-А (Головні ворота в цех)



Фото І.2 – Фасад А-Е (АПК)



Фото І.3 – Частина фасаду 17-1



Фото І.4 – Частина фасаду 1-17 зі стяжкою и контрфорсом



Фото І.5 – Загальний вигляд покрівлі цеху в сторону АПК



Фото І.6 – Загальний вигляд і покрівлі цеху з боку АПК



Фото І.7 – Загальний вигляд покрівлі з фасаду 17-1



Фото І.8 – Загальний вигляд покрівлі з АПК



Фото І.9 – Загальний вигляд цехового приміщення з головних воріт



Фото І.10 – Загальний вигляд цеху



Фото І.11 – Відрив або відсутність парпетного листа (АПК)



Фото І.12 – Магістральні силові тріщини в цегляній кладці на всю висоту стіни (примикання АПК до цеху. Фасад 1-17)



Фото І.13 – Сліди замочування цегляної кладки (Фасад 1-17)



Фото І.14 – Тріщини в цегляній кладці (Фасад 1-17)



Фото І.15 – Тріщини в цегляній кладці, вивітрювання цем.-піщ. розчину, відшарування захисного шару бетону (Фасад 1-17)

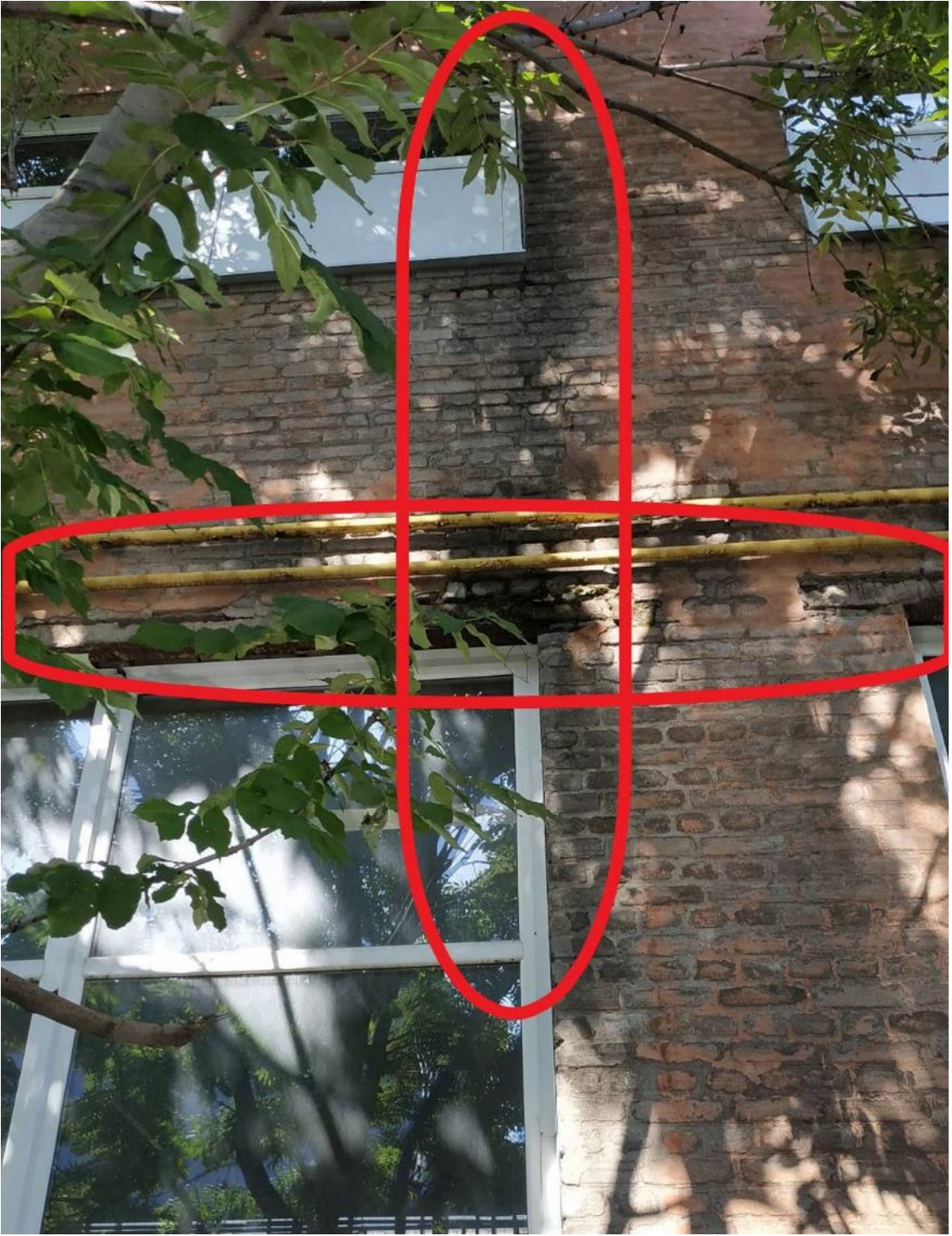


Фото І.16 – Сліди замочування цегляної кладки, відшарування захисного шару бетону (Фасад 1-17)

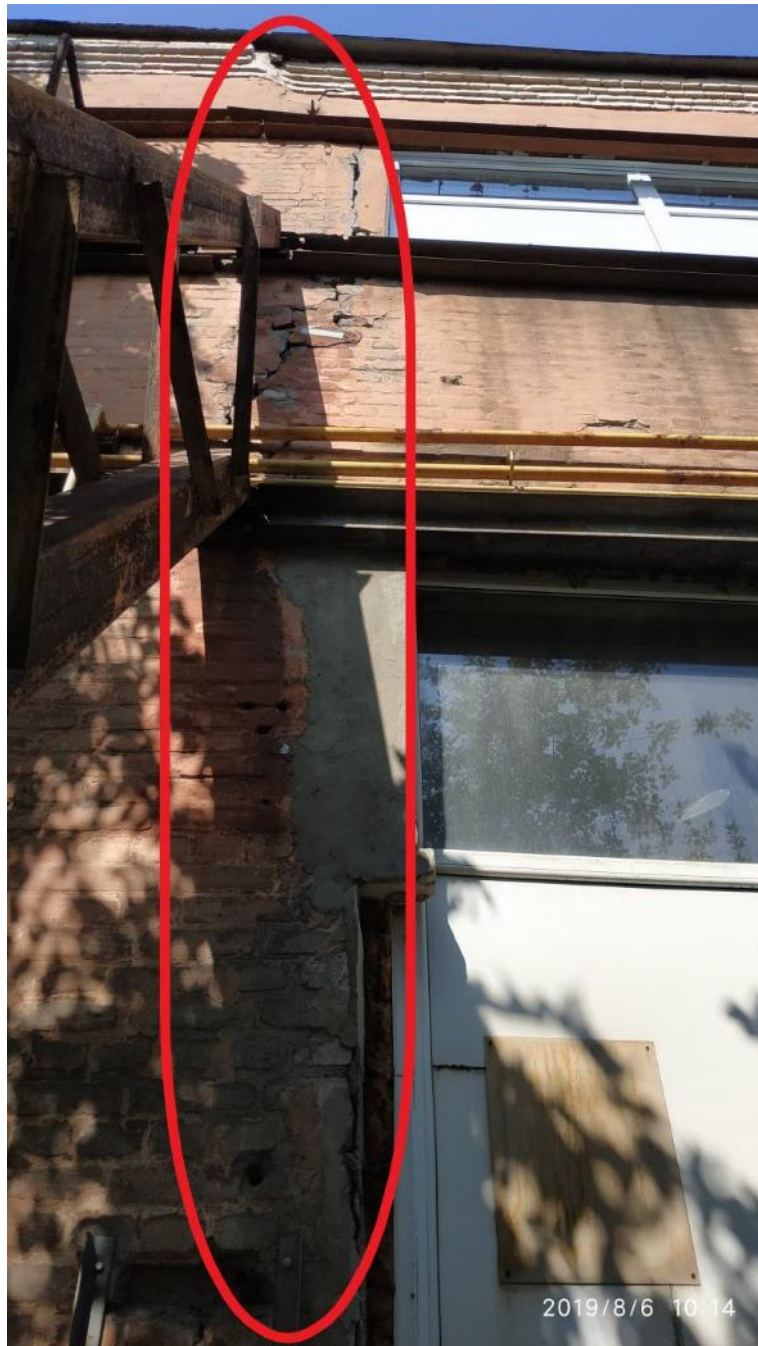


Фото І.17 – Магістральні силові тріщини в цегляній кладці на всю висоту стіни, вихід з проектної площини фрагментів цегляної кладки (Фасад 1-17)



Фото І.18 – Руйнування асфальтобетонного вимощення (мережа тріщин) -
Фасад 1-17



Фото І.19 – Руйнування асфальтобетонного вимощення (мережа тріщин) -
Фасад 1-17



Фото І.20 – Тріщини, відшарування захисного шару бетону, вихід з проектної площини фрагментів цегляної кладки (Фасад Е-А)



Фото І.21 – Магістральні силові тріщини в цегляній кладці на всю висоту стіни (Фасад Е-А)



Фото І.22 – Магістральні силові тріщини в цегляній кладці на всю висоту стіни (Фасад Е-А)



Фото І.23 – Виколювання і руйнування цегляної кладки, вивітрювання цем.-
піщ. розчину (Фасад 17-1)



Фото I.24 – Виколювання і руйнування цегляної кладки, вивітрювання цем.-
піщ. розчину (Фасад 17-1)



Фото I.25 – Виколювання і руйнування цегляної кладки, вивітрювання цем.-
піщ. розчину (Фасад 17-1)



Фото І.26 – Виколювання і руйнування цегляної кладки



Фото I.27 – Виколювання і руйнування цегляної кладки, вивітрювання цем.-
піщ. розчину (Фасад 17-1)



Фото I.28 – Виколювання і руйнування цегляної кладки, вивітрювання цем.-
піщ. розчину (Фасад 17-1)



Фото І.29 – Відсутність парапетного листа, тріщини в цегляній кладці, вивітрювання цем.-піщ. розчину, виколювання цегляної кладки

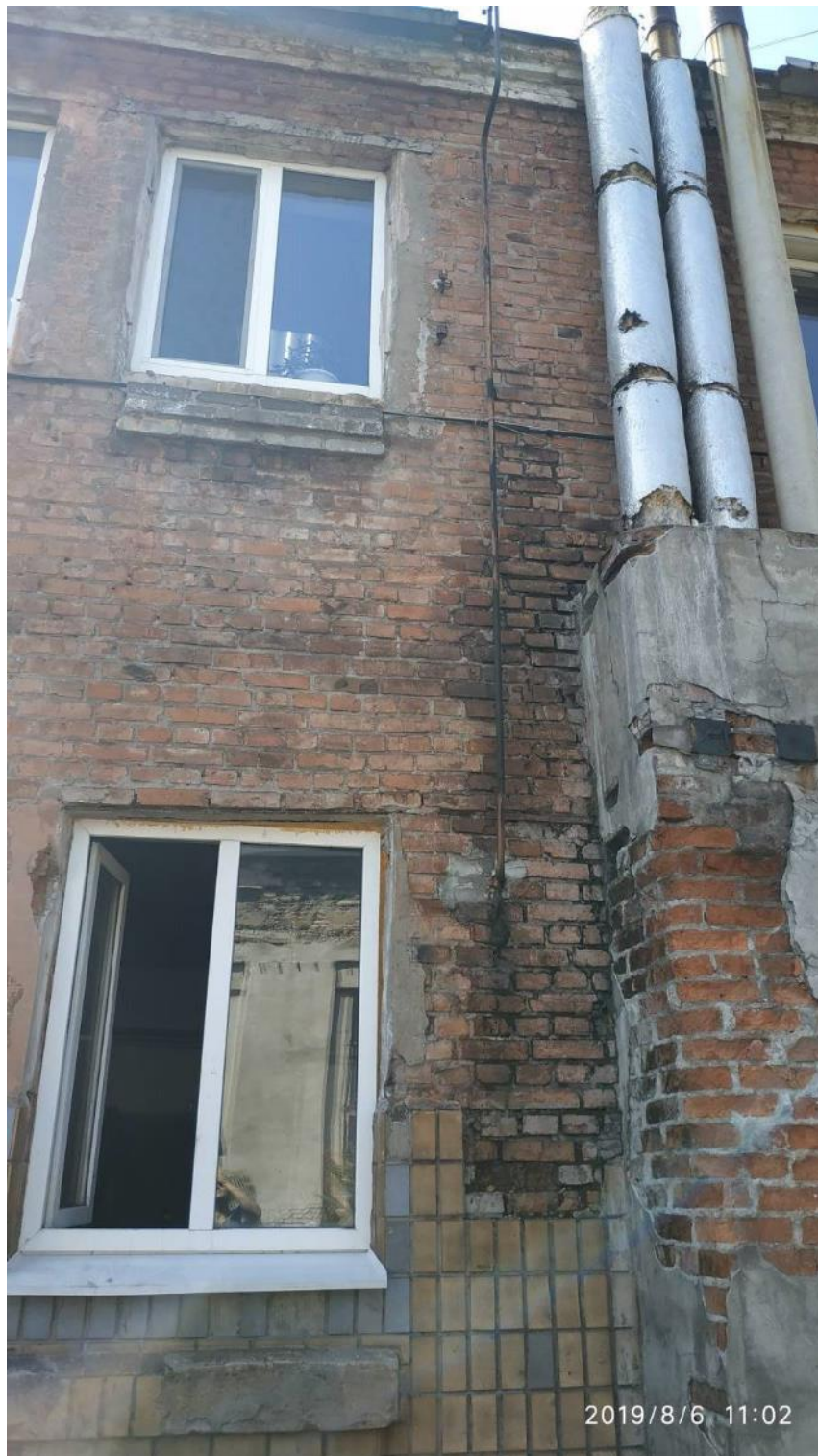


Фото І.30 – Сліди замочування цегляної кладки, вивітрювання цем.-піщ. розчину, виколювання цегляної кладки



Фото І.31 – Тріщини в цегляній кладці



Фото І.32 – Відсутність парпетного листа



Фото I.33 – Тріщини в цегляній кладці



Фото I.34 – Тріщини в цегляній кладці



Фото І.35 – Частина покрівлі з фасаду 17-1



Фото І.36 – Відсутність парапетного листа



Фото І.37 – Наявність будівельного сміття на покрівлі будинку



Фото І.38 – Порушення гідроізоляційного килима покриття, відрив / відсутність парапетного листа



Фото І.39 – Вихід з проектної площини фрагментів цегляної кладки,
магістральні тріщини в цегляній кладці



Фото І.40 – Тріщини в цегляній кладці (Стіна зсередини по осі 1)

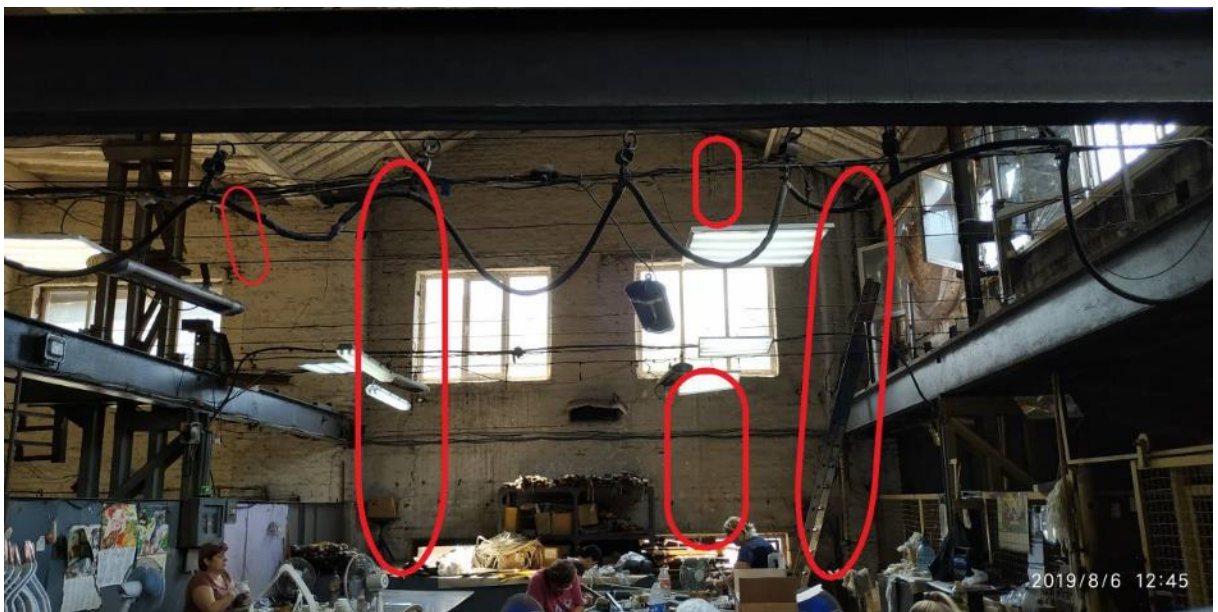


Фото І.41 – Тріщини в цегляній кладці (Стіна зсередини по осі 1)



Фото I.42 – Магістральні силові тріщини



Фото I.43 – Тріщини в цегляній кладці



Фото I.44 – Тріщини в цегляній кладці (Ряд В, вісь 8-10)



Фото I.45 – Тріщини в цегляній кладці (Ряд В, вісь 8-10)



Фото І.46 – Магістральні силові тріщини в цегляній кладці на всю висоту стіни (між рядами А-В по осі 15). Вид з цеху



Фото І.47 – Магістральні силові тріщини в цегляній кладці на всю висоту стіни (між рядами А-В по осі 15). Вид з цеху



Фото І.48 – Магістральні силові тріщини в цегляній кладці на всю висоту стіни (між рядами А-В по осі 15). Вид з даху АПК



Фото І.49 – Магістральні силові тріщини в цегляній кладці на всю висоту стіни (між рядами А-В по осі 15). Вид з АПК



Фото І.50 – Тріщини в цегляній кладці

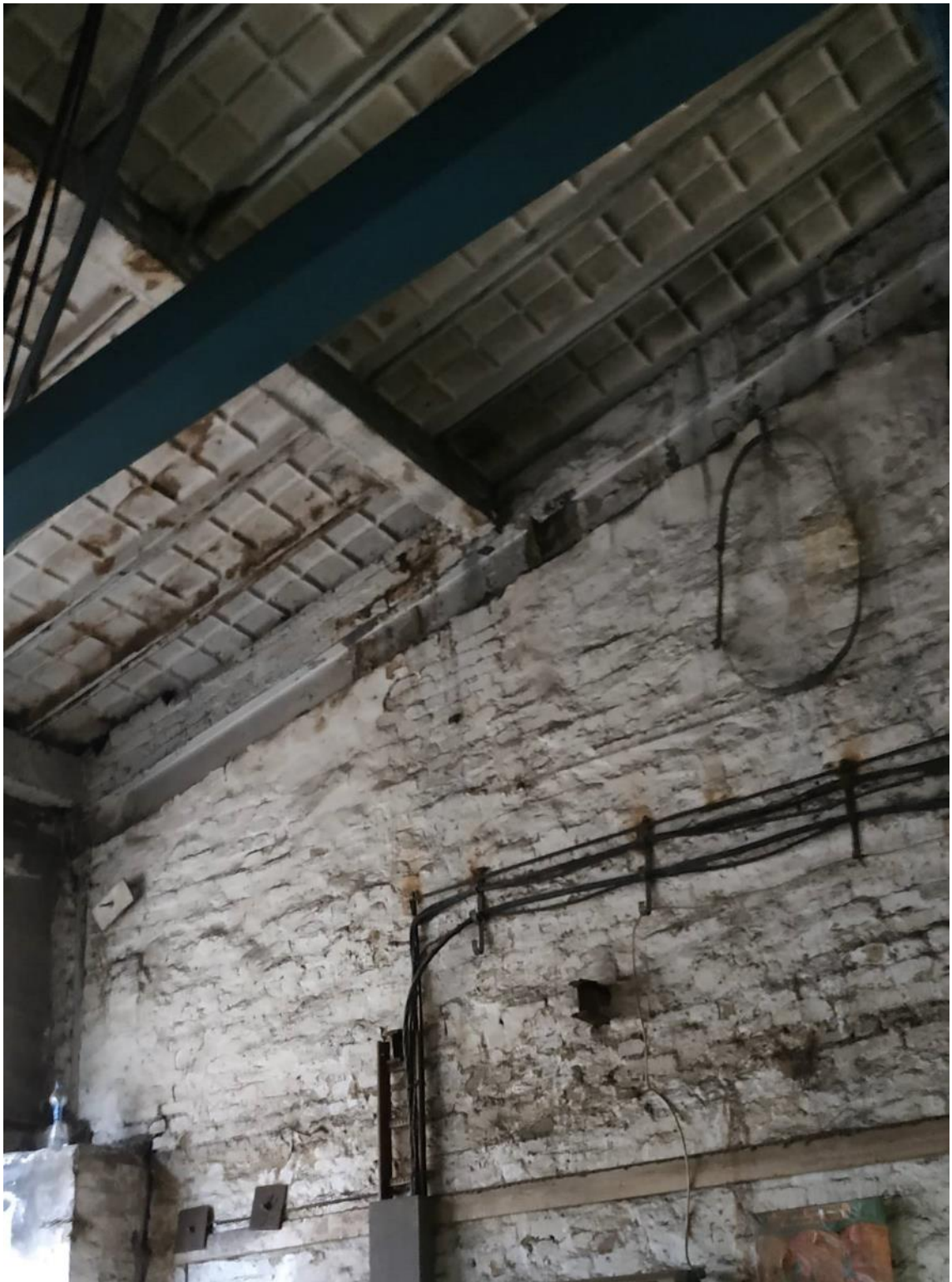


Фото І.51 – Сліди замощення ЗБ плит і балок покриття



Фото I.52 – Тип фундаменту по ряду А



Фото I.53 – Тип фундаменту по ряду Е



Фото I.54 – Тип фундаменту по ряду В



Фото І.55 – Колона, обрана для визначення сколювального зусилля



Фото І.56 – Колона, обрана для визначення сколювального зусилля



Фото І.57 – Колона, обрана для визначення сколювального зусилля



Фото І.58 – Умовне маркування кладки

ВІДГУК КЕРІВНИКА

на кваліфікаційну роботу

магістра спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

на тему: «Дослідження технічного стану та експлуатаційної придатності існуючих будівельних конструкцій цеху для технічного переоснащення мостовими кранами більшої вантажопідйомності»

студента академічної групи 192м-19-1 ФБ

Килівника Максима Костянтиновича

Актуальність обраної теми обумовлена тим, що роботи з обстеження технічного стану будівельних конструкцій в певних умовах ведення господарської діяльності є обов'язковими, тому дана тема кваліфікаційної роботи є не тільки цікавою але й має значний попит на ринку будівельних послуг.

Діючі вимоги до об'єктів будівництва затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 20.12.2006 № 1764 «Про затвердження Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд».

Мета роботи – оцінка технічного стану та експлуатаційної придатності існуючих будівельних конструкцій електромонтажного цеху для технічного переоснащення цеху, а саме: потенційна зміна об'ємно-планувального і конструктивного рішення покрівлі будівлі; потенційне переоснащення мостових кранів на більш вантажопідйомні.

Згідно завдання, в роботі була виконана спроба за допомогою методів аналізу візуального та інструментального обстеження оцінити поточний технічний стан будівель, які входять в комплекс електромонтажного заводу, а також прийняти обґрунтовані заходи для забезпечення надійності та безпеки з подальшою експлуатації.

Предмет кваліфікаційної роботи за змістом та формою повністю відповідає поставленій меті та завданням.

Кваліфікаційну роботу виконано відповідно до завдання в повному обсязі, а саме: відтворена цифрова модель будівлі у вигляді планів і фасадів, узагальнені основні типи пошкоджень і дефектів будівель, а також причини їх виникнення, складено висновок про технічний стан конструкцій будівель, надано відповідні рекомендації з проведення ремонтних робіт.

Пояснювальна записка виконана досить якісно і в цілому відповідає чинним вимогам. Креслення виконані на достатньо високому рівні.

В цілому зміст та оформлення розділів відповідають нормативним вимогам та методичним рекомендаціям щодо кваліфікаційних робіт за даною спеціальністю.

Виявлені недоліки суттєво не зменшують якості виконаної роботи.

Кваліфікаційна робота може бути представлена до захисту у ДЕК, а здобувач Килівник М.К., у разі успішного захисту роботи, заслуговує оцінки «добре» та присвоєння відповідної кваліфікації.

Керівник роботи,
к.т.н. доц.



О.С. Нечитайло

РЕЦЕНЗІЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Студента академічної групи 192М-19-1 ФБ – Киливник Максим Константинович.
Тема дипломного проекту «Дослідження технічного стану та експлуатаційної придатності існуючих будівельних конструкцій цеху для технічного переоснащення мостовими кранами більшої вантажопідйомності.

Обсяг пояснювальної записки 112 сторінок і графічної частини 17 аркушів А3.

Предмет дипломного проекту за змістом та формою повністю відповідає поставленій меті та завданням.

Дипломний проект виконано відповідно до завдання в повному обсязі та містить наступні розділи:

- Розділ 1. Загальна частина
 - Розділ 2. Стисла характеристика, об'ємно-планувальні рішення і призначення об'єкта обстеження
 - Розділ 3. Конструктивні рішення елементів об'єкта обстеження
 - Розділ 4. Фізичні властивості будівельних конструкцій
 - Розділ 5. Результати детального (інструментального) обстеження будівельних конструкцій об'єкта
 - Розділ 6. Повірочні розрахунки будівельних конструкцій
 - Розділ 7. Висновок про технічний стан будівельних конструкцій обстежуваного об'єкта
 - Розділ 8. Рекомендації щодо подальшої експлуатації обстежуваного об'єкту
- Графічна частина: 10 аркушів креслення формату А3.

Якість креслярського матеріалу. Креслення виконані на високому інженерно-технічному рівні, який задовольняє вимогам дипломного проекту та високим володінням CAD та BIM системами.

Якість пояснювальної записки. Пояснювальна записка виконана якісно з високим володінням текстовими редакторами та їх сателітів.

До переваг дипломного проекту необхідно віднести докладне опрацювання об'ємно-планувальних і конструктивних рішень та вміння володіти приборами неруйнівного контролю. Зміст та оформлення розділів відповідають нормативним вимогам щодо дипломних проектів за даною спеціальністю.

До проекту є наступні зауваження:

- на ряді листів пояснювальної записки присутні відступи від вимог ЕСКД;
- на аркушах різних графічної частини не узгоджені розмірні лінії, а в деяких випадках взагалі відсутні;
- на планах не вказані площі приміщень і прив'язки сходів;
- з пояснювальної записки не ясно, на якій підставі виконано конструкції перекриття та покриття.

В результаті аналізу поданого на рецензування у встановленому порядку дипломного проекту, можна зробити висновок, що студент вміє працювати зі спеціальною літературою та опрацьовувати проектні матеріали і завдання.

Незважаючи на недоліки дипломний проект може бути представлений до захисту у ДЕК, а студент гр. 192М-19-1 ФБ - Киливник Максим Константинович, у разі успішного захисту роботи, заслуговує присвоєння кваліфікації «магістр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рекомендована оцінка дипломного проекту 80 балів (вісімдесят балів).

Рецензент – Понізовний Євген Андрійович.

сертифікований інженер-проектувальник (кваліфікаційний сертифікат серія АР №013165)

«9» грудня 2020 р.

Понізовний Євген Андрійович

