

Форма № Н-9.02

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва і землеустрою
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Пояснювальна записка
до дипломного проекту (роботи)
магістра

на тему: **Дослідження технічного стану адміністративної будівлі
у м. Полтава**

Виконав: студент 2 курсу, групи 601БМ
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Кузуб С.В.

Керівник: к.т.н., доц. Авраменко Ю.О.

Зав. кафедри: д.т.н., проф. Семко О.В.

Полтава - 2023 року

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Нормативні заходи та документація.	8
1.1. Нормативно-технічне забезпечення експлуатації об'єкта.....	8
1.2. Технічний паспорт об'єкта будівництва	11
1.3. Порядок ведення, зберігання та використання паспорта технічного стану будівлі (споруди)	14
РОЗДІЛ 2. Загальні відомості та технічна характеристика будівлі, що обстежувалась.....	17
2.1 Загальні відомості про адміністративно-виробничу будівлю	17
2.2 Технічна характеристика будівлі	19
РОЗДІЛ 3. Методи обстеження конструкцій (елементів) будівлі та оцінка їх стану	26
3.1 Візуальне обстеження.....	26
3.2. Інструментальний контроль.....	28
РОЗДІЛ 4. Результати обстеження несучих будівельних конструкцій будівлі та оцінка їх технічного стану.....	32
4.1. Фундаменти та вимощення	32
4.2. Плити перекриття.....	34
4.3. Плити покриття	39
4.4. Цегляні стіни	40
4.5. Покрівля	42
РОЗДІЛ 5. Інженерні розрахунки	50
5.1. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій	50

					<i>601БМ. 10589013. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Дослідження технічного стану адміністративної будівлі у м. Полтава</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Кузуб В.М.</i>					4	
<i>Перевір.</i>		<i>Авраменко Ю.О.</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Семко О.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Семко О.В.</i>						
						<i>НУ «Полтавська політехніка» каф.БіЦІ</i>		

РОЗДІЛ 6. Енергоефективні заходів при реконструкції.....	58
6.1. Впровадження схемотехнічних принципів енергоефективності будівель	65
6.2. Впровадження методології системного та процесного підходів до організації життєвого циклу енергоефективних будівель	74
6.3. Створення бази даних енергоємності будівельних матеріалів	77
Загальні висновки та рекомендації.....	83
ЛІТЕРАТУРА	86

					<i>601БМ. 10589013. ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Кузуб В.М.</i>			<i>Дослідження технічного стану адміністративної будівлі у м. Полтава</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Авраменко Ю.О.</i>					5	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Семко О.В.</i>				<i>НУ «Полтавська політехніка» каф.БіЦІ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Семко О.В.</i>						

ВСТУП

Мета даної роботи – проведення технічного обстеження та оцінка технічного стану несучих будівельних конструкцій і експлуатаційної придатності адміністративно-виробничої будівлі НВО «Біополімер» в м. Полтава, вул. Автобазівська, 3.

Необхідність проведення даної роботи викликана відсутністю інформації про фактичний технічний стан несучих будівельних конструкцій і експлуатаційну придатність адміністративно-виробничої будівлі і можливість її подальшої безпечної експлуатації.

Технічне обстеження адміністративно-виробничої будівлі проводилось у червні – липні 2023 року.

Основою для розробки цієї роботи є:

- інформація, що надана представниками замовника, під час проведення обстеження будівлі;
- відомість дефектів і пошкоджень будівельних конструкцій, що розроблена за результатами обстеження будівель та наведена в 4 розділі.

Виходячи із поставленої мети вирішувались такі задачі:

1. За результатами обстежень установити фактичний стан і параметри конструкцій.
2. Виявити дефекти, пошкодження і відхилення від норм проектування будівель.
3. Встановити фактичну міцність бетону залізобетонних конструкцій (плит перекриття та покриття).
4. Встановити фактичну міцність цегляної кладки.
5. Встановити фактичний стан вимощення та вертикального планування з метою забезпечення водовідведення атмосферних опадів.

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Визначити стан (із 4-х нормативних) несучих і огорожуючих конструкцій у відповідності до вимог нормативних документів з питань обстеження і паспортизації [1], згідно яких конструкції і будівлі в цілому можуть бути віднесені до стану:

I – нормальний, II – задовільний, III – непридатний для нормальної експлуатації, IV – аварійний.

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. НОРМАТИВНІ ЗАХОДИ ТА ДОКУМЕНТАЦІЯ.

1.1. Нормативно-технічне забезпечення експлуатації об'єкта.

Система нормативних документів у сфері управління та експлуатації нерухомістю є сукупністю взаємопов'язаних документів, що приймаються компетентними органами державної влади, саморегулювальними організаціями керуючих нерухомістю, підприємствами та організаціями для застосування на всіх етапах системи управління та експлуатації нерухомістю з метою захисту прав та інтересів її учасників.

Технічна експлуатація будівель визначається та регламентується рядом нормативних документів. Ці документи є найбільш цілісними, і можуть стати керівництвом в організації та плануванні поточної діяльності з експлуатації нерухомості.

Метою дотримання правил технічної експлуатації будівель є забезпечення справного стану конструкцій та інженерного обладнання вдома та виконання всіх видів ремонту.

Головним завданням нормативно-технічного забезпечення в галузі експлуатації є забезпечення безпеки життя або здоров'я громадян, майна фізичних та юридичних осіб, державного або муніципального майна, екологічної безпеки, життя або здоров'я тварин та рослин та дотримання вимог технічних регламентів.

До нормативно-технічних заходів належать:

- ведення технічної документації та технічного паспорта об'єкта;
- виконання законодавчих нормативних актів, розпоряджень та інструкцій з експлуатації, прийнятих в Україні;
- проведення інструктажів та розробка інструкцій: посадових, технологічних, з охорони праці та правил пожежної безпеки;
- дотримання перевірочних інтервалів;
- атестація та навчання персоналу.

									Арк
									8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

Найскладнішим та дуже важливим процесом у нормативно-технічному забезпеченні є об'єктивний аналіз вихідної інформації. Один із основних обов'язків експлуатуючої організації - це формування 100% інформаційного обсягу по об'єкту нерухомості, що експлуатується (технічного паспорта об'єкта нерухомості). Причому у звичайному розумінні технічний паспорт як документ, що видається БТІ для ідентифікації об'єкта та проведення з ним юридично-правових дій, лише мала частина того, що розуміється під технічним паспортом в експлуатації. Технічний паспорт в експлуатації нерухомості – це документ динамічний, він заповнюється протягом усього циклу життєдіяльності об'єкта та складається з двох блоків: стаціонарного та динамічного. Стаціонарний блок – це загальна технічна інформація, технічна документація та інформація про обмеження функціонування об'єкта. Динамічний блок - це поточна діяльність будівельно-монтажних організацій, відомості про поточний та капітальний ремонт, плани та звіти з експлуатації та зміни до документації з першого блоку.

Виконання законодавчих нормативних документів є обов'язковою вимогою законодавчих органів. При цьому проведення всіх робіт системи технічного обслуговування неможливе без дотримання вимог наведених нижче правил.

До них відносяться:

- правила щодо влаштування та експлуатації електроустановок;
- правила техніки безпеки під час експлуатації електроустановок;
- правила експлуатації теплоспоживаючих установок та теплових мереж;
- правила техніки безпеки при експлуатації теплоспоживаючих установок та теплових мереж споживачів;
- правила влаштування та безпечної експлуатації ліфтів;
- правила влаштування та безпечної експлуатації ескалаторів;
- правила безпеки у газовому господарстві;
- правила пожежної безпеки;

									Арк
									9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

- правила з охорони праці

Державний нагляд та контроль за дотриманням законодавства про охорону праці на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форм власності та підпорядкованості здійснюють спеціально уповноважені на те державні органи та інспекції відповідно до законів.

Державний нагляд над проведенням заходів, які забезпечують безпечне обслуговування електричного і тепловикористовуючого обладнання, здійснюється органами Державного енергетичного нагляду України. Основним завданням Державного енергетичного нагляду в Україні є здійснення контролю за технічним станом та безпечним обслуговуванням електричного та тепловикористовувального обладнання споживачів електричної та теплової енергії на підприємствах, в організаціях та установах незалежно від їх відомчої належності та форм власності.

Державний санітарно-епідеміологічний нагляд за дотриманням підприємствами, установами, організаціями гігієнічних норм, санітарних правил і норм здійснюється Державним комітетом санітарно-епідеміологічного нагляду України та територіальними установами державної санітарно-епідеміологічної інспекції.

Проведення інструктажів та розробка інструкцією є одним із найважливіших завдань нормативно-технічного забезпечення. Існує кілька видів інструктажу: вступний, первинний на робочому місці, повторний, позаплановий, цільовий.

Вступний інструктаж зобов'язані пройти все знову вступають працювати, і навіть відряджені і учні, які прибули практику. Вступний інструктаж проводиться з метою ознайомлення із загальними правилами техніки безпеки та виробничої санітарії, основними законами про охорону праці та правилами внутрішнього розпорядку. Його проводить інженер із охорони праці за програмою, затвердженою головним інженером.

Первинний інструктаж на робочому місці проводять з усіма знову прийнятими в організацію з експлуатації, що переводяться з одного підрозділу

									Арк
									10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

Технічні та техніко-економічні відомості про будівлі, які можуть повсякденно вимагатися при їх експлуатації, мають бути зосереджені у технічному паспорті та технічному журналі з експлуатації.

Технічний паспорт об'єднує відомості щодо експлуатації та обслуговування та виконує функції інформаційної системи. Всі необхідні для догляду за нерухомістю та її обслуговування документи (наприклад, креслення, технічна документація, інструкції з технічного обслуговування обладнання та будівельних деталей, отримані від виробників) входять до техпаспорту будівель як додатків. У техпаспорт фіксується також історія ремонту об'єкта, що допоможе при проектуванні нового ремонту. Це створює необхідні умови для узгодження інтересів усіх сторін, які задіяні у змісті об'єкта нерухомості.

Одне із завдань застосування техпаспорту об'єкта нерухомості - передача даних про будівлі та споруди, що належать до них, та обладнання у зручній для користування формі власникам та орендарам будівель, організаціям з догляду за нерухомістю.

Паспорт є основним документом по об'єкту, що містить його конструктивну та техніко-економічну характеристику, що складається з урахуванням усіх архітектурно-планувальних та конструктивних змін.

Паспорт заповнюється за єдиною, прийнятою у галузі формою, і складається з описової частини та додатків. В описовій частині даються: рік будівництва, кубатура та площі об'єкта та його частин, протяжність та інші дані по спорудах, розгорнуті площі елементів, що потребують періодичного фарбування, конструктивна характеристика частин та елементів будівлі та споруди тощо.

Додатками до паспорта є:

а) копії робочих креслень планів, розрізів, фасадів будівлі або споруди із внесеними до них відступами від проекту, якщо такі мали місце у процесі будівництва;

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

б) перелік передбачених проектом вимог щодо забезпечення нормальної експлуатації будівлі або споруди, їх окремих елементів та прилеглої території.

Паспорт складається та ведеться державною мовою. У разі наявності у складі додатків до паспорту документів іноземною мовою вони повинні мати переклад державною мовою.

Техпаспорт будівлі складається таким чином, щоб за його допомогою на об'єкті нерухомості в будівлі та на територіях, що прилягають до неї, можна було б:

- після закінчення будівництва або капремонту будівлі розпочати у плановому та доцільно розрахованому порядку догляд, обслуговування та утримання у порядку конструкцій, систем обладнання та дворових територій;
- постійно здійснювати функції з догляду, обслуговування та утримання в порядку об'єктів нерухомості таким чином, щоб за оптимальних витрат домогтися зростання їх прибутковості;
- забезпечити заплановані періоди утримання та терміни експлуатації конструкцій та систем обладнання, а також енерготехнічне господарство;
- забезпечити належне укладання договорів про догляд за об'єктом нерухомості, а також здійснення заходів щодо догляду та обслуговування та контроль за їх виконанням.

Техпаспорт будівлі складається з матеріалів, складених та зібраних за конкретним проектом. При будівництві нової будівлі техпаспорт складається таким чином, щоб у ньому було відображено важливі для об'єкта дані, а саме:

- загальні дані про об'єкт;
- контактні дані учасників проектування та будівництва об'єкта нерухомості;
- завдання догляду, обслуговування та утримання в порядку конструкцій та обладнання;

									Арк
									13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

- дані про розташування найважливіших машин та приміщень обслуговування, а також необхідні кількісні дані;
- внутрішні та зовнішні поверхневі конструкції;
- планові показники внутрішнього клімату, інші планові показники, рівні якості технічного догляду та обслуговування та робочі показники систем;
- планові терміни експлуатації найважливіших конструкцій та будівельних деталей, встановлені на етапі проекту;
- кількісні дані машин за змістом у порядку, а також передбачувані періоди утримання та завдання;
- ведення щоденного журналу ремонту та моніторинг щорічного споживання – матеріально-технічних ресурсів на проведення ремонту;
- інструкції щодо дій у виняткових та аварійних ситуаціях;
- дані про додатки до техпаспорту.

У разі зміни експлуатуючої організації колишня експлуатуюча організація передає технічний паспорт власнику або новій відповідальній за експлуатацію будівлі організації. Колишня експлуатуюча організація та нова експлуатуюча організація складають акт здачі-приймання обов'язків організації відповідальної за експлуатацію, де фіксується факт передачі технічного паспорта та виявлені зауваження щодо технічного стану будівлі (будівлі, споруди) та прилеглої до неї території. Вказаний акт є додатком до паспорта.

1.3. Порядок ведення, зберігання та використання паспорта технічного стану будівлі (споруди)

Головним завданням паспортизації будівель (споруд) є продовження терміну їх нормальної експлуатації.

Паспортизації підлягають будівлі (споруди) усіх державних відомств та окремих підприємств незалежно від форми власності.

										Арк
										14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ					

особи, що відповідає за обстеження (результатом якого були виявлені ці зміни).

Власник об'єкта (керівник організації) повинен внести доповнення до паспорта не пізніше одного місяця після закінчення обстеження.

Якщо обстеження встановило, що об'єкт належить до III або IV категорії технічного стану, копії доповнень в місячний термін надсилаються власником об'єкта до організації, що проводить паспортизацію та до реєстру аварійнонебезпечних об'єктів рекомендованим листом з повідомленням про одержання.

Періодичність наступних після паспортизації обстежень визначається «Правилами обстежень, оцінки технічного стану та паспортизації виробничих будівель і споруд» або необхідністю позапланового обстеження у зв'язку з надзвичайною ситуацією, що призвела до зміни технічного стану об'єкта.

Паспорти для нових будівель (споруд), а також для об'єктів після їх реконструкції або капітального ремонту складаються безпосередньо після прийняття об'єкта державною або технічною комісією.

Паспорт є документом, що засвідчує технічний стан будівлі (споруди) та використовується для підтвердження факту експлуатаційної придатності (непридатності) об'єкта.

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ТА ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВЛІ, ЩО ОБСТЕЖУВАЛАСЬ

2.1 Загальні відомості про адміністративно-виробничу будівлю

Існуюча адміністративно-виробнича будівля розташована на території НВО «Біополімер» в м. Полтава, вул. Автобазівська, 3.

Розташування будівлі, що обстежувалась, показано на рис. 2.1.

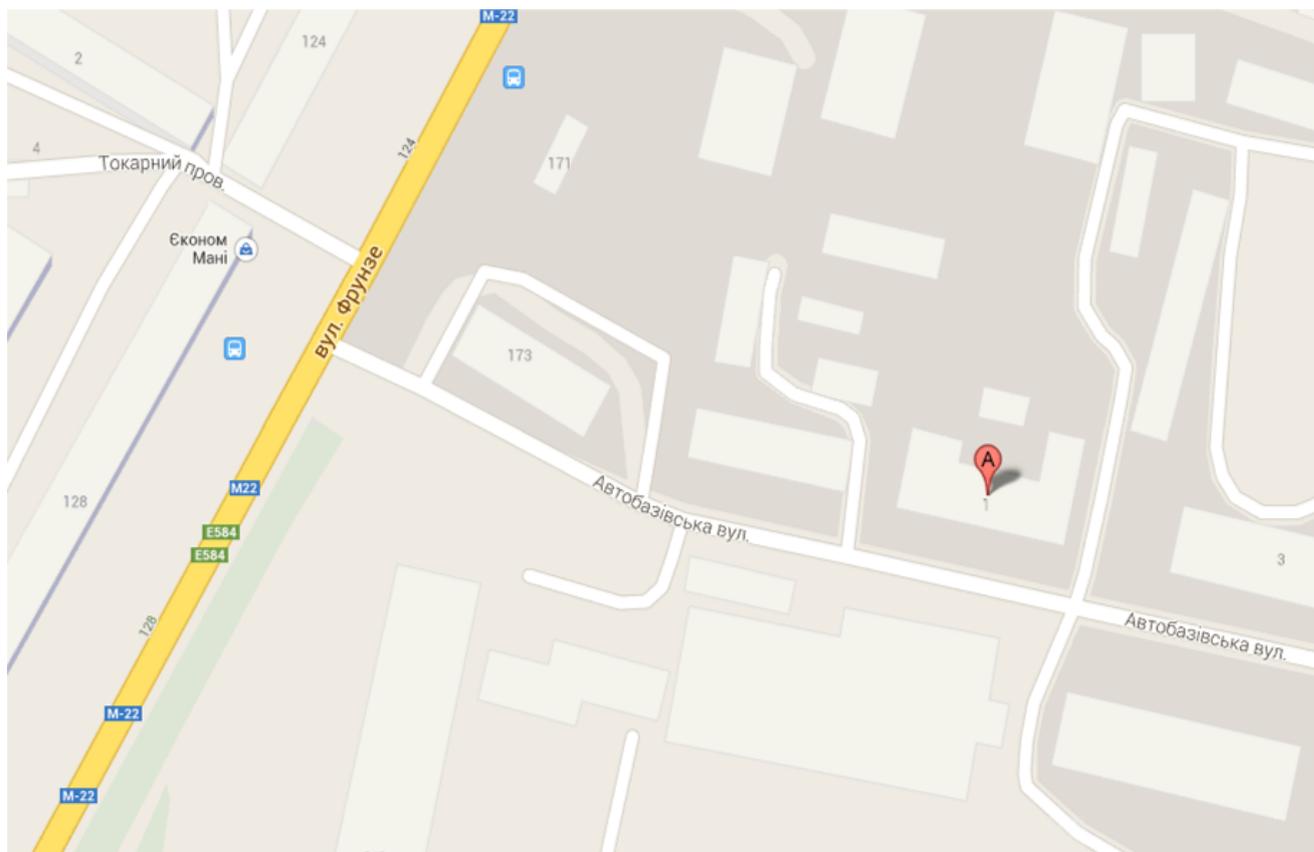


Рисунок - 2.1. Схема розташування будівлі, що обстежувалась

Проектна документація на адміністративно-виробничу будівлю у замовника є, але не в повному обсязі та потребує уточнення.

Адміністративно-виробнича будівля збудована в 1966 році (рис.2.2).

Дані про інженерно-геологічні розрізи площадки – інженерно-геологічні вишукування у замовника відсутні, дані про глибину

									Арк
									17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

2.2 Технічна характеристика будівлі

Згідно інформації, що надана представниками замовника, будівля була реконструйована у 1972-73 рр. з модернізацією технології та розширенням, що включало добудову додаткових об'ємів. З початку будівля використовувалась для фабрики хімчистки ВАТ «Веселка» Полтавського облпобутуправління, а з 2001 року перепроєктована під виробництво хірургічних шовних матеріалів НВО «Біополімер» [21, 22] (див. таб. 2.1-2.2)

Таблиця 2.1.

Дані про підприємство

Міністерство (відомство)	Міністерство охорони здоров'я. Державна служба України з лікарських засобів.	
Поштова адреса підприємства	36008 індекс	м. Полтава, вул. Автобазівська, 3
Ідентифікаційний код	24559278	
Форма власності	Приватна	

Таблиця 2.2

Загальні відомості про будівлю

№ об'єкта*	А-2 (за генпланом); інв. № 22637
Призначення	Виробництво хірургічних шовних матеріалів

Віднесення будівлі (споруди) до класифікаційних груп

									Арк
									19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БМ. 10589013. ПЗ

- клас наслідків (відповідальності) будівлі або споруди	СС1	незначні наслідки (ДБН В.1.2-14:2018)
- за небезпекою технологічних процесів	3	Безпечне виробництво (ДБН А.2.2-1-2021)
- за агресивністю робочого середовища	4	Середовище неагресивне (СНиП 2.03.11-85, Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Захист будівельних конструкцій та устаткування від корозії (Збірник 13))

Рік забудови	1966
Площа забудови, м²	737,8
Будівельний об'єм, м³	5749
Етажність виробничої частини	2
Етажність адміністративно-побутової частини	2
Балансова вартість, тис. грн.	станом на 01.11.2012 р. – 1521
Страхова компанія та номер страхового полісу	—
Дата складання паспорту	липень 2013 р.

Будівля в плані має П-подібну форму з центральною частиною розмірами 43,5 x 12 м, та бічними крилами – 6,5 x 12,6 м і 12,3 x 6,7 м, прибудованими пізніше. В правому крилі в осях 5-6 є підвал розміром 2,4 x 6,1 м, глибиною 2,8 м (див. аркуш ОК-1, 2). Будівля двоповерхова з вистою до низу плит перекриття 3,55 м та 3,48 м до плит покриття [22].

									Арк
									20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

Будівля має жорстку конструктивну схему з цегляними несучими зовнішніми та внутрішніми стінами.

Конструктивне рішення будівлі характеризується такими даними:

- фундаменти – стрічкові: бутове каміння з глибиною закладання 0,75-0,9 м (основна частина будівлі без прибудов); ліве крило (осі 1-3, див. аркуш ОК-1, 2) – цегляні по монолітній подушці з глибиною закладання 1,5 м; праве крило (осі 5-6, див. аркуш ОК-1, 2) – збірні бетонні блоки по монолітній з/б подушці з глибиною закладання 1,15 м з окремими цегляними ділянками [22];
- конструктивна схема будівлі вирішена з поздовжніми та поперечними несучими цегляними зовнішніми стінами, товщиною 510 мм та внутрішніми, товщиною 380 мм та 250 мм (див. аркуш ОК-1, 2), на які опираються залізобетонні ребристі та пустотні плити перекриття й покриття;

плити перекриття: збірні залізобетонні з овальним пустотами та ребристі (ребрами вгору) товщиною 220 мм, шириною 800 та 1200 мм [22];

плити покриття: центральна частина – збірні залізобетонні ребристі розміром 6000 x 1500 x 300 мм, крила – збірні залізобетонні з овальним пустотами шириною 800, 1200 мм, товщиною 220 мм [22];

- покрівля з утеплювачем із керамзитового гравію покрита руберойдом у декілька шарів (більше 4) по залізобетонним плитам покриття, ухил покрівлі центральної частини до 0,7‰, який утворюється за рахунок підвищення внутрішньої стіни по осі В [22];
- внутрішні перегородки – цегляні на першому поверсі; гіпсокартонні на другому поверсі; скляні у гермозоні;

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

- підвісна стеля – розміщена в центральній частині на першому та другому поверхах в осях 1-5 (див. аркуш ОК-5);
- вікна металопластикові та дерев'яні;
- двері металопластикові, дерев'яні, металеві та скляні в гермозоні [22];
- підлога керамічна плитка, мозаїчний бетон, лінолеум і бетонна. В окремих приміщеннях виконана гідроізоляція;
- внутрішнє опорядження – вапняно-цементна штукатурка, облицювання кахельною плиткою, шпалери, пофарбування водоемульсійними та емальовими фарбами, клейова побілка;
- зовнішнє опорядження – пофарбування по цементній штукатурці;
- вимощення – асфальтове шириною до 600 мм (по осі А, див. аркуш ОК-3, 4), в інших місцях по периметру будівлі практично відсутнє.

Згідно з п.1.3.4; п.п. 3, 4 Додатку 1.2 [1] та ДБН В.1.2-14:2018, будівля відноситься до нормального рівня відповідальності з безпечним виробництвом.

Згідно інформації, що надана представниками замовника, за час експлуатації будівлі проводились роботи з перепланування внутрішніх об'ємів.

Встановлено також, що в будівлі є електричне освітлення та природна й примусова вентиляція приміщень, опалення, водопостачання і каналізація.

До складу приміщень будівлі входять:

- приміщення адміністративного призначення;
- приміщення санітарно-побутового обслуговування працюючих;
- комплекс наукових та технологічних лабораторій;
- комплекс виробничих приміщень;
- складські приміщення;
- комплекс технічних приміщень (венткамера, електрощитові, тепловий пункт, приміщення для вакуум насосів, теплогенераторна).

										601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
											22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Будівля відноситься до II ступеня вогнестійкості [22, 24]. По пожежній та вибухо-пожежній небезпеці виробничі процеси відносяться до категорій А, В, Г, Д.

В цілому будівля відноситься до категорії «В».

Техніко-економічні показники:

- площа забудови – 737,8 м²;
- загальна площа – 1192 м²;
- будівельний об'єм – 5749 м³.

Таблиця 2.1

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Експлікація приміщень

№	Призначення приміщень	Площа приміщень, м ²	Прим.
1	Сходи	5.9	
2	Тамбур	2.3	
3	Склад	13.9	
ВСЬОГО ПО ПІДВАЛУ		22.1	
4	Коридор	6.9	
5	Чергова	8.1	
6	Сходи	11.9	
7	Бойлерна	3.5	
8	Коридор	8.7	
9	Столова	16.2	
10	Кабінет	12.9	
11	Склад	29.9	
12	Теплогенераторна	16.9	
13	Теплопункт	12.5	
14	Тамбур	4.3	
15	Коридор	22.4	
16	Роздягальня	6.4	
17	Роздягальня	9.7	
18	Роздягальня	3.0	
19	Санвузол	2.1	
20	Санвузол	2.7	
21	Коридор	2.8	
22	Битовка	7.8	
23	Битовка	8.1	
24	Битовка	4.4	
25	Битовка	2.7	
26	Коридор	6.2	
27	Коридор	14.7	
28	Роздягальня	3.3	
29	Коридор	19.1	
30	Коридор	3.9	
31	Цех	103.8	
32	Коридор	8.1	
33	Тамбур	1.9	
34	Коридор	14.2	
35	Коридор	4.5	
36	Склад	10.4	
37	Склад	11.1	
38	Цех	18.4	
39	Цех	9.5	
40	Цех	11.8	
41	Коридор	10.4	
42	Цех	16.2	
43	Сходи	15.7	

Таблиця 2.2

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Експлікація приміщень

№	Призначення приміщень	Площа приміщень, м ²	Прим.
44	Щитова	8.6	
45	Майстерня	3.8	
46	Коридор	2.6	
47	Цех	62.2	
48	Цех	15.7	
49	Тамбур	3.2	
ВСЬОГО ПО ПЕРШОМУ ПОВЕРХУ		583.2	
50	Сходи	15.7	
51	Кабінет	18.9	
52	Кабінет	19.5	
53	Приймальня	14.8	
54	Кабінет	14.5	
55	Вентеляційна	13.9	
56	Коридор	5.2	
57	Склад	9.8	
57	Коридор	19.5	
58	Роздягальня	6.4	
59	Склад	2.1	
60	Роздягальня	4.4	
61	Роздягальня	3.4	
62	Умивальник	1.5	
63	Вбиральня	1.3	
64	Коридор	2.6	
65	Ліфт	2.0	
66	Коридор	12.4	
67	Вентеляційна	33.1	
68	Цех	103.8	
70	Коридор	10.4	
71	Коридор	6.8	
72	Цех	21.3	
73	Цех	23.6	
74	Лабораторія	8.6	
75	Вентеляційна	9.5	
76	Лабораторія	13.1	
77	Лабораторія	14.9	
78	Сходи	15.7	
79	Лабораторія	15.6	
80	Цех	117.0	
81	Цех	32.6	
82	Коридор	19.5	
83	Кабінет	15.7	
ВСЬОГО ПО ДРУГОМУ ПОВЕРХУ		629.1	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БМ. 10589013. ПЗ

Арк

25

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ (ЕЛЕМЕНТІВ) БУДІВЛІ ТА ОЦІНКА ЇХ СТАНУ

3.1 Візуальне обстеження

Візуальному обстеженню передував збір даних про архітектурно-планувальні та конструктивні рішення будівлі, а також ознайомлення з технічною та довідково-нормативною документацією будівель-аналогів і конструктивних елементів.

Науково–експертні дослідження були проведені для встановлення фактичного технічного стану будівлі в цілому та її окремих конструкцій і елементів.

Обстеження несучих конструкцій будівлі виконано за два прийоми та включає наступні (деяким чином взаємозв'язані та взаємодоповнюючі) етапи:

- візуальний огляд конструкцій з ескізуванням та фотографуванням видимих дефектів та прив'язкою їх до осей і висотних відміток будівлі;
- фіксація кількісних параметрів: дефектів та пошкоджень, фізико-механічних характеристик матеріалів, – виходячи з неруйнівних методів випробувань та встановлення дефектності;
- інструментальне виявлення прихованих та невидимих дефектів;
- опис дефектів.

В процесі візуального обстеження накопичувалася інформація про будівлю, і технічний стан будівельних конструкцій та наявність видимих дефектів, як-то:

- тріщини;
- відшарування захисних покриттів і шарів;
- виколи та втрата цілісності в окремих зонах конструкцій;
- розшарування чи вивітрювання матеріалів, втрата адгезії їх складовими;

									601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						26

- корозійний знос сталевих конструкцій і закладних деталей та арматури залізобетонних конструкцій;
- надмірні прогини, крени, осідання, випучування й інші дефекти, що утворились в результаті нерівномірного осідання несучих конструкцій;
- висоли на поверхні, замочування конструкцій, порушення гідроізоляційних та водозахисних шарів;
- зменшення площадок обпирання конструкцій;
- забезпечення герметичності та гідроізоляції;
- відрив анкерів від пластин;
- місцеве (крайове) пошкодження бетону;
- розморожування та вивітрювання бетону, хімічне розкладання тощо.

У результаті візуального обстеження зроблено попередній аналіз зібраного матеріалу з визначенням загальної картини дефектів і очікуваної тенденції їх розвитку та впливу на технічний стан конструктивних елементів будівлі.

Визначена також загальна картина деформацій і ушкоджень та можлива тенденція їх розвитку.

При обстеженні технічного стану, окрім огляду конструкцій та елементів, виявлення видимих дефектів і пошкоджень, проводилось заміри геометричних розмірів, складання схем, замальовок, фотографування пошкоджень, тріщин, відшарувань захисного шару бетону, корозія арматурної сталі, ерозію цегли, викришування розчину, механічні і фізичні пошкодження бетонних елементів і цегляної кладки.

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Інструментальний контроль

Для інструментальної фіксації дефектів і пошкоджень використовувались:

- для замірів ширини розкриття тріщин – мікроскоп Брінеля МПБ-2 з градуйованим окуляром на ціну поділки 0,01 мм;
- для замірів діаметра арматури — штангенциркуль;
- для замірів прогинів і осадок — ватерпас металевий з базою 500 мм, висок масою 500 г, рейка дерев'яна фугована довжиною 2 метри, лінійка сталева хромована довжиною 300 мм та рулетка сталева з ціною поділки 1 мм;
- для замірів викривлень, прогинів та випучувань – сталевий дріт \varnothing 0.3 мм (струна) та лінійка сталева з ціною поділки 1 мм;
- лазерний дальномір, сталева рулетка з ціною поділки 1 мм, довжиною 5, 10, 30м, нівелір, теодоліт тощо;
- ультразвуковий вимірювальний прилад STANLEY 0-77-007;
- фотоапарат (Canon D600).

Для визначення фізико-механічних властивостей матеріалів використовувались:

- електронний вимірювач міцності бетону ИПС-МГ4.03 («измеритель прочности бетона электронный») має сертифікат відповідності вимірювання №0000857 (ДСТУ Б В.2.7-220:2009) та свідоцтво про перевірку робочого засобу вимірювальної техніки № 3393/2285 від 29.12.2022 р., котре чинне до 29.12.2023 р;
- молоток Кашкарова, заводський номер 73102;
- атестоване лабораторне обладнання.

Застосовувалися методи неруйнівного контролю відповідно ДСТУ Б В.2.7-226:2009, ДСТУ Б В.2.7-220:2009, ДСТУ Б В. 2.6-4-95.

Наявність та корозійний знос сталеві арматури в залізобетонних конструкціях визначали магнітометричним способом за допомогою приладу

									Арк
									28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

ИЗС-10М ("измеритель защитного слоя") за методикою та з додержанням вимог ДСТУ В.2.6-4-95.

Проведені обстеження несучих будівельних конструкцій дозволили встановити їх фактичний стан за наступними нормативними показниками: 1 – несуча здатність за міцністю; 2 – несуча здатність за стійкістю форми (для металоконструкцій); 3 – утворення тріщин; 4 – обмеження розкриття тріщин для конструкцій, де вони допускаються; 5 – обмеження прогинів, осадок (просадок).

Для огорожуючих конструкцій (елементів) фактичний стан оцінювали за: 1 – несучою здатністю; 2 – опором теплопередачі; 3 – забезпеченням гідроізоляції.

Шляхом сумісного аналізу дефектів і пошкоджень визначали технічний стан окремих конструкцій або елементів. За вищезазначеним нормованим показником відповідно [1] конструкції відносяться до одного із наступних станів:

Стан конструкцій I – нормальний. Фактичні зусилля в елементах не перевищують допустимі значення згідно розрахунку. Відсутні дефекти, які перешкоджають нормальній експлуатації або знижують несучу здатність.

Стан конструкцій II – задовільний. За несучою здатністю та умовами експлуатації конструкції відповідають стану I, але мають місце дефекти, які можуть знизити довговічність конструкцій. Необхідні заходи щодо захисту конструкцій.

Стан конструкцій III – непридатний до нормальної експлуатації. Конструкція перевантажена або має дефекти та пошкодження, які свідчать про зниження її несучої здатності. Але на підставі перевірних розрахунків і аналізу пошкоджень є можливість забезпечити її цілісність на період підсилення.

									Арк
									29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БМ. 10589013. ПЗ

Стан конструкцій IV – аварійний. Те ж саме, що і для стану III. Але на підставі перевірних розрахунків і аналізу дефектів (пошкоджень) неможливо гарантувати цілісність конструкцій на період підсилення.

Залежно від стану несучих та огорожуючих конструкцій будівля (споруда) в цілому відноситься до одного із наступних станів:

Стан будівлі (споруди) I – нормальний. У будівлі (споруді) відсутні несучі та огорожуючі конструкції, які б відповідали стану конструкцій II (задовільний), III (непридатний до нормальної експлуатації) та IV (аварійний);

Стан будівлі (споруди) II – задовільний. У будівлі (споруді) відсутні несучі та огорожуючі конструкції, які б відповідали стану конструкцій III (непридатний до нормальної експлуатації) та IV (аварійний);

Стан будівлі (споруди) III – непридатний до нормальної експлуатації. У будівлі (споруді) відсутні несучі та огорожуючі конструкції, які б відповідали стану конструкцій IV (аварійний);

Стан будівлі (споруди) IV – аварійний. У будівлі (споруді) є несучі та огорожуючі конструкції, які відповідають стану конструкцій IV (аварійний).

Міцність бетону залізобетонних конструкцій прийнята за даними [21, 22, 23].

Наявність армування шляхом огляду арматури в місцях відшарування бетону або шляхом вибивання канавок в бетоні.

В елементах покрівлі виявлялись тріщини, розриви, наявність фартухів та якість примикання до парапетів, місця протікання води, стан карнизів, наявність водоприймальних воронки, місця застою води, замочування зовнішніх і внутрішніх стін тощо.

При огляді прилеглої до будівель території зверталась увага на стан вертикального планування і благоустрою, на руйнування та просідання вимощення, доріг, тротуарів, наявність водяних островків (після дощового

										Арк
										30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ					

періоду), які свідчать про недостатні ухили поверхні для нормального водовідведення від будівлі.

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ НЕСУЧИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЛІ ТА ОЦІНКА ЇХ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ

4.1. Фундаменти та вимощення

За даними [21] стрічкові: бутове каміння з глибиною закладання 0,75-0,9 м (основна частина будівлі без прибудов); ліве крило (осі 1-3, див. аркуш ОК-1, 2) – цегляні по монолітній подушці з глибиною закладання 1,5 м; праве крило (осі 5-6, див. аркуш ОК-1, 2) – збірні бетонні блоки по монолітній з/б подушці з глибиною закладання 1,15 м з окремими цегляними ділянками.

Окрім того, навколо будівлі відсутнє якісне вимощення, в результаті чого спостерігається замочування та просідання ґрунту, наявність рослин (рис. В.4.1-В.4.3).



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БМ. 10589013. ПЗ

Арк

32

Рис. В.4.1. Відсутнє якісне вимощення навколо будівлі по осі та між осями 5-6 вздовж підвального приміщення



Рис. В.4.2. Відсутнє якісне вимощення навколо будівлі по осі 1

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33



Рис. В.4.3. Відсутнє якісне вимощення навколо будівлі по осі 5 між осями Г-Ж та по осі А

Спостерігається деформування фундаменту та цегляної кладки через постійне замочування основ унаслідок відсутності вимощення та деформації ґрунтової основи.

Висновок: за даним наведеними в [21] та ознаками табл. 4 [1] стан основ та фундаментів – *задовільний*.

4.2. Плити перекриття

1) При обстеженні плит перекриття основної частини будівлі виявлені наступні дефекти та пошкодження: оголення та корозія робочої та розподільчої арматури, відшарування захисного шару бетону. Наведені дефекти не знижують несучу здатність плит перекриття.

										Арк
										34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ					

Перевірні розрахунки плит перекриття з урахуванням підсилення виконані в звітах [21–23] свідчать про те, що при дії навантажень згідно чинних норм проектування їх несуча здатність забезпечена.



Рис. В.4.4. Пошкодження плит перекриття корозія робочої та розподільчої арматури, відшарування захисного шару бетону та місцеве випадання бетону в пустотах плит

Висновок: за ознаками табл. 5 [1] стан плит перекриття – *задовільний* (категорія II).

2) При обстеженні плит перекриття над підвальним приміщенням будівлі виявлені наступні дефекти та пошкодження: пошкодження до 45 % плит, корозія робочої та розподільчої арматури, відшарування захисного шару бетону та місцеве випадання бетону в пустотах плит. Замокання плит перекриття внаслідок відсутності природної вентиляції підвального приміщення. За період, відведений за договором між замовником і виконавцем № 0348/13 від 25 червня 2013 року, плити перекриття над підвальним приміщенням були підсилені металевими швелерами №16 із гнutoго профілю і знаходиться у задовільному стані (рис. В.4.5-В.4.6).

										Арк
										35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

601БМ. 10589013. ПЗ

Висновок: за ознаками табл. 5 [1] стан плит перекриття – *задовільний*
(категорія II).

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36



Рис. В.4.5. Пошкодження плит перекриття над підвальним приміщенням корозія робочої та розподільчої арматури, відшарування захисного шару бетону та місцеве випадання бетону в пустотах плит

									Арк
									37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				



Рис. В.4.6. Пошкодження плит перекриття над підвальним приміщенням корозія робочої та розподільчої арматури, відшарування захисного шару бетону та місцеве випадання бетону в пустотах плит

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

4.3. Плити покриття

В результаті обстеження виявлені місцеві замокання плит покриття.

Перевірні розрахунки плит покриття виконані в звіті [22] свідчать про те, що при дії навантажень згідно чинних норм проектування їх несуча здатність забезпечена.



Рис. В.4.7 Замокання плит покриття

									Арк
									39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

Висновок: за ознаками табл. 5 [1] стан плит покриття – *задовільний* (категорія II).

4.4. Цегляні стіни

При обстеженні цегляних стін будівлі виявлені наступні дефекти та пошкодження: вертикальні та косі наскрізні тріщини в цегляних стінах довжиною до 2 метрів, шириною розкриття до 2 мм.

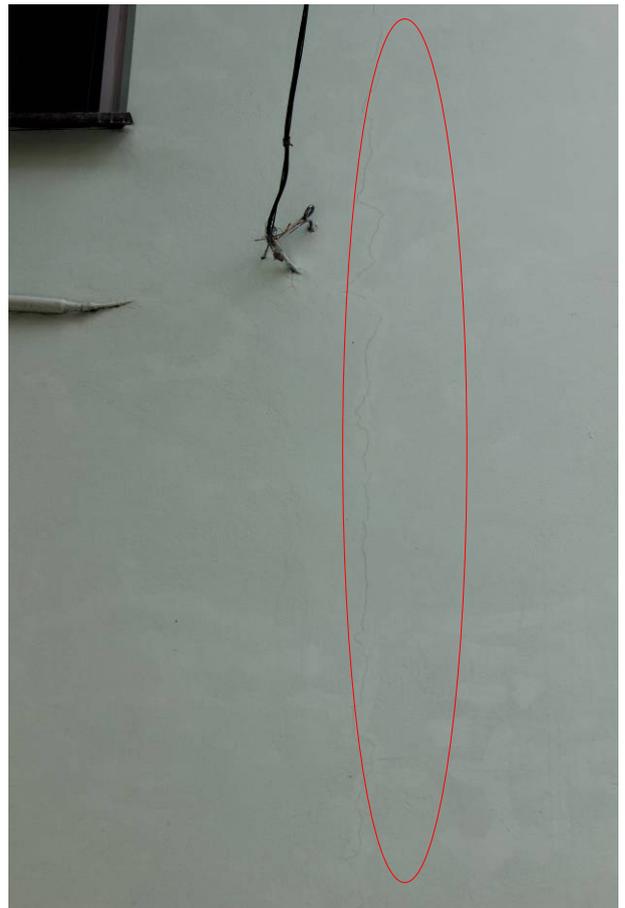
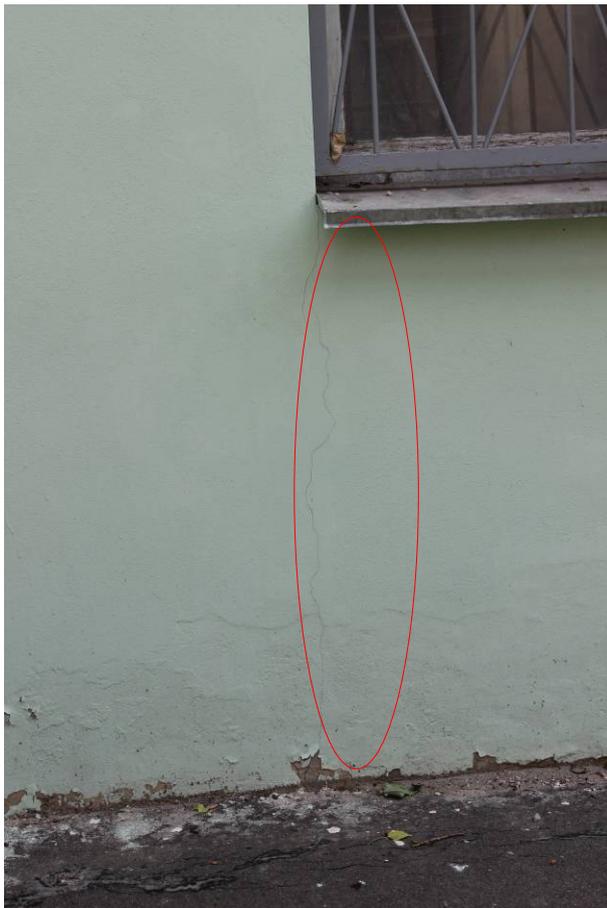


Рис. В.4.8 Вертикальні, косі тріщини в цегляних стінах в осях А-Е по осі 1

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

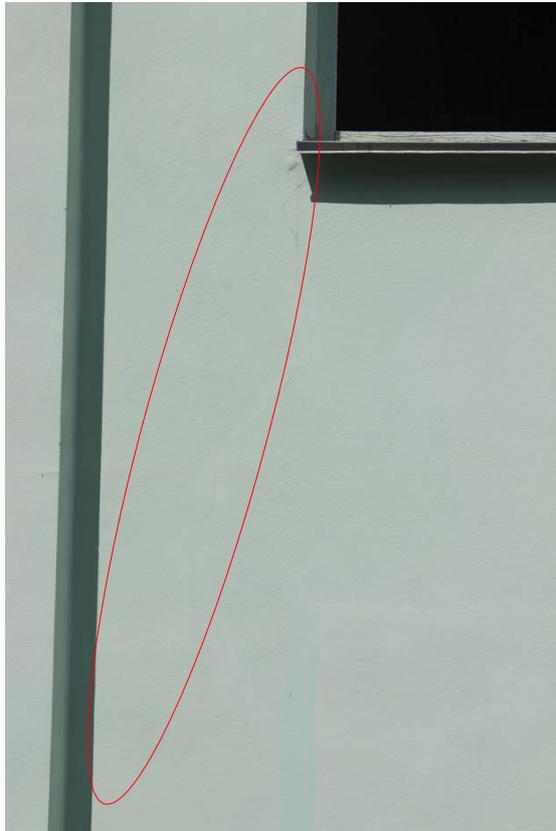
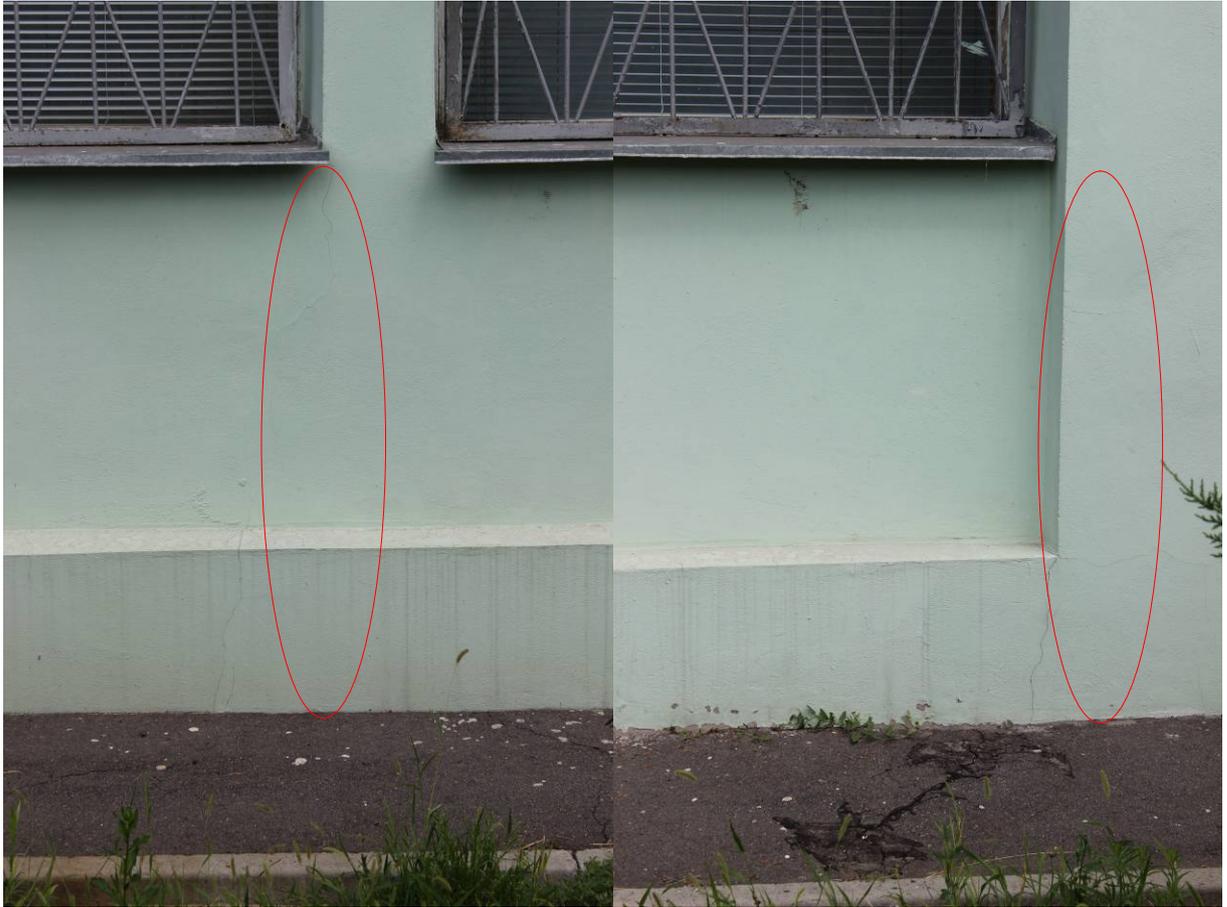


Рис. В.4.9 Вертикальні, косі тріщини в цегляних стінах в осях 1-6 по осі А та в осях А-Ж по осі 6

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

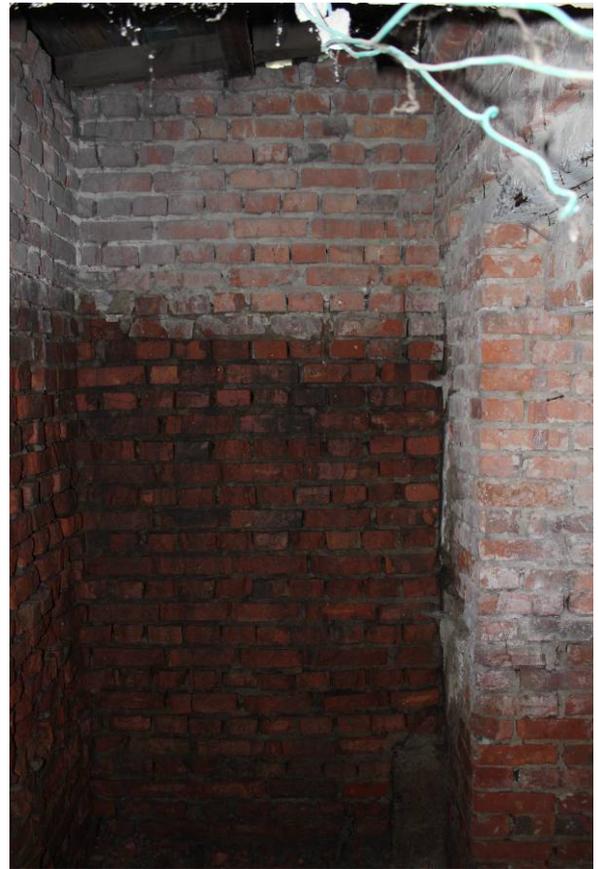
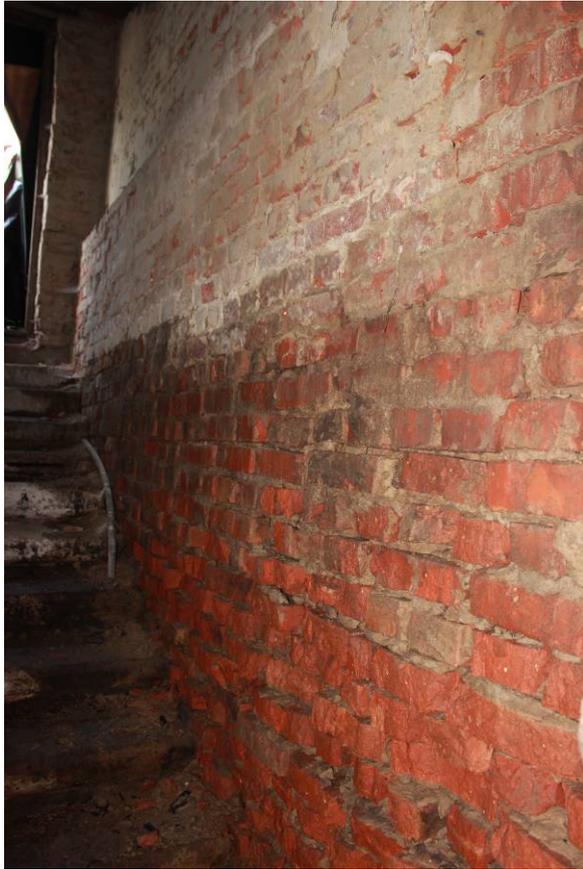


Рис. В.4.10 Руйнування та ерозія цегляної кладки стін підвалу внаслідок замокання: цегли глибиною до 5 мм

Висновок: за ознаками табл. 9 [1] стан цегляних стін основної частини будівлі – *задовільний*.

4.5. Покрівля

Покрівля на момент обстеження має пошкодження, що не відповідає нормам проектування та призводило до замочування конструкцій покриття та несучих цегляних стін (рис. В.4.11). Конструкція покрівлі була відремонтована повністю і знаходиться у задовільному стані (рис. В.4.12,).

За ознаками табл. 11 [1] технічний стан рулонної суміщеної покрівлі – *задовільний*.

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42



Рис. В.4.11. Пошкодження та випучування покрівлі

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43



Рис. В.4.12. Відновлена покрівля будівлі



Рис. В.4.13 Відсутність входних дверей до підвального приміщення

									Арк
									44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

№ з.п.	Назва конструкції (елементів), (номер аркуша стадії ДВ, рис.)	Вид дефекту (пошкоджень)	Заходи щодо усунення дефекту (пошкоджень)
		випадання бетону в пустотах плит. Відсутність природної вентиляції підвального приміщення. Замокання плит перекриття.	зачистити та обробити 5% розчином мідного купоросу та оштукатурити цементним розчином М150. Зачистити місця корозії арматурної сталі та зачеканити цементним розчином М150, забезпечивши при цьому надійне зчеплення з існуючою поверхнею бетону. Виконати опоряджувальні малярні роботи вапняним розчином за 2 рази. Проводити постійні спостереження за станом плит. Виконати природну вентиляцію підвального приміщення.
5	Залізобетонні плити покриття ДВ-5, рис. В.4.7	Замокання плит покриття	Відновити нормальне функціонування водовідведення. Відремонтувати покриття

№ з.п.	Назва конструкції (елементів), (номер аркуша стадії ДВ, рис.)	Вид дефекту (пошкоджень)	Заходи щодо усунення дефекту (пошкоджень)
			в ушкоджених місцях. Усунути корозію бетону в місцях замокання плит.
6	Цегляні стіни ДВ-3, ДВ-4, рис. В.4.8-В.4.9	Вертикальні, косі тріщини в цегляних стінах довжиною до 2 метрів, шириною розкриття до 2 мм	Тріщини в цегляних стінах в осях А-Е по осі 1, в осях 1-6 по осі А та в осях А-Ж по осі 6 після належного виконання вимощення необхідно ліквідувати, шляхом оштукатурювання поверхонь. Проводити постійні спостереження за станом цегляних стін на предмет поновлення тріщин.
7	Цегляні стіни підвалу ДВ-1, рис. В.4.10	Руйнування цегляної кладки зовнішньої стіни при вході до підвального приміщення (цегли глибиною до 5 мм), внаслідок її замокання, розморожування та вивітрювання. Вертикальні тріщини на	Виконати підсилення кладки для відновлення її несучої здатності зовнішньої стіни при вході до підвального приміщення за окремим проектом в осях 5-6.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БМ. 10589013. ПЗ

Арк

48

№ з.п.	Назва конструкції (елементів), (номер аркуша стадії ДВ, рис.)	Вид дефекту (пошкоджень)	Заходи щодо усунення дефекту (пошкоджень)
		висоту більше чотирьох рядів. Відсутня горизонтальна та вертикальна гідроізоляція цієї стіни.	
8	Покрівля Рис. В.4.11-4.12	Покрівля на момент обстеження мала пошкодження та випучування шарів руберойду.	Виконати поновлення покрівлі за окремим проектом
9	Вхідні двері до підвального приміщення рис. В.4.13	Відсутні.	Необхідно встановити двері.

РОЗДІЛ 5. ІНЖЕНЕРНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій

Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій проведено згідно з ДБН В. 2.6-31-2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.

Розрахункові параметри: згідно з ДБН В.2.6-31 для навчальних закладів розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{вн} = 21^{\circ}\text{C}$, розрахункова температура зовнішнього повітря для умов м. Полтава – $t_{з} = -22^{\circ}\text{C}$. Вологість внутрішнього повітря $\varphi_{вн} = 50\%$

Кількість градусо-днів опалювального періоду для I температурної зони – $Dd > 3501^{\circ}\text{C}\cdot\text{дн}$.

Згідно з таблицею 2 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 тривалість опалювального періоду для м. Полтава складає $z_{оп} = 195$ днів, середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період $t_{оп з} = 0,0^{\circ}\text{C}$.

Теплотехнічний розрахунок перекриття.

Таблиця 5.1.1

Розрахункові дані матеріалів горіщного перекриття

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Щебінь шлаковий	350	0,15	0,19
2	Пароізоляція – шар руберойду	600	0,005	0,17
3	Цементно-піщана стяжка	1600	0,02	0,81
4	Залізобетонна плита перекриття	2500	0,22	2,04

Приведений опір теплопередачі перекриття будинку (без врахування термічної неоднорідності):

									Арк
									50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БМ. 10589013. ПЗ

$$R_{\Sigma \text{пр.п}} = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} =$$

$$= \frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} + \frac{0.15}{0.19} + \frac{0.005}{0.17} + \frac{0.02}{0.81} + \frac{0.22}{2.04} = 1.50 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

де $\alpha_{\text{вн}}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м²·К), приймаємо дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

$$\alpha_{\text{вн}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)};$$

$\alpha_{\text{зн}}$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м²·К), приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

$$\alpha_{\text{зн}} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}.$$

Місто Полтава належить до I температурної зони України, для якої мінімально допустиме значення опору теплопередачі горючого перекриття

$$R_{\text{qmin}} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Існуюча конструкція горючого перекриття над третім поверхом не відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 оскільки

$$R_{\Sigma \text{пр.п}} = 1.50 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} < R_{\text{qmin}} = 4.95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Необхідно проводити роботи по термомодернізації горючого перекриття шляхом влаштування додаткового шару жорсткого плитного мінераловатного утеплювача товщиною 150 мм. Приведений опір теплопередачі після влаштування додаткового шару жорсткого плитного мінераловатного утеплювача (без врахування термічної неоднорідності):

$$R_{\Sigma \text{пр.п}} = \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} =$$

$$= \frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} + \frac{0.15}{0.04} + \frac{0.15}{0.19} + \frac{0.005}{0.17} + \frac{0.02}{0.81} + \frac{0.22}{2.04} = 5.25 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

									Арк
									51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

Таблиця 5.1.2

Розрахункові дані матеріалів покриття після влаштування додаткового шару плитного мінераловатного утеплювача

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Плити з мінеральної вати на синтетичному в'язучому	135	0,15	0,04
2	Пароізоляція	-	-	-
3	Щебінь шлаковий	350	0,15	0,19
4	Пароізоляція – шар руберойду	600	0,005	0,17
5	Цементно-піщана стяжка	1600	0,02	0,81
6	Залізобетонна плита перекриття	2500	0,22	2,04

Конструкція покриття після проведення робіт по термомодернізації відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 оскільки

$$R_{\Sigma \text{пр.п}} = 5.25 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{\text{qmin}} = 4.95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття над виробничими приміщеннями.

Таблиця 5.2.1

Розрахункові дані матеріалів горищного перекриття над виробничими приміщеннями

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Щебінь шлаковий	350	0,10	0,19
2	Скловата	100	0,05	0,07
3	Пароізоляція – шар руберойду	600	0,005	0,17
4	Дерев'яна підшивна стеля (сосна поперек волокон)	1600	0,03	0,81

Приведений опір теплопередачі перекриття будинку (без врахування термічної неоднорідності):

$$R_{\Sigma пр.п} = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{1}{\alpha_{зн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} =$$

$$= \frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} + \frac{0.1}{0.19} + \frac{0.05}{0.07} + \frac{0.005}{0.17} + \frac{0.03}{0.81} = 1.46 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Існуюча конструкція горищного перекриття над виробничими приміщеннями не відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 оскільки

$$R_{\Sigma пр.п} = 1.46 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} < R_{qmin} = 4.95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Необхідно проводити роботи по термомодернізації горищного перекриття шляхом влаштування додаткового шару жорсткого плитного мінераловатного утеплювача товщиною 150 мм. Приведений опір теплопередачі після влаштування додаткового шару жорсткого плитного мінераловатного утеплювача (без врахування термічної неоднорідності):

$$R_{\Sigma пр.п} = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{1}{\alpha_{зн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} =$$

									Арк
									53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

$$= \frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} + \frac{0.15}{0.04} + \frac{0.1}{0.19} + \frac{0.05}{0.07} + \frac{0.005}{0.17} + \frac{0.03}{0.81} = 5.21 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Конструкція горіщного перекриття над виробничими залами після проведення робіт по термомодернізації відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 оскільки $R_{\Sigma \text{пр.л}} = 5.21 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{\text{qmin}} = 4.95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Таблиця 5.2.2

Розрахункові дані матеріалів горіщного перекриття після влаштування додаткового шару плитного мінераловатного утеплювача

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Плити з мінеральної вати на синтетичному в'язучому	135	0,15	0,04
2	Пароізоляція	-	-	-
3	Щебінь шлаковий	350	0,1	0,19
4	Скловата	100	0,05	0,07
5	Пароізоляція – шар руберойду	600	0,005	0,17
6	Дерев'яна підшивна стеля (сосна поперек волокон)	1600	0,03	0,81

Теплотехнічний розрахунок зовнішніх цегляних стін адміністративно-виробничої будівлі.

Таблиця 4.3.1

Розрахункові дані матеріалів зовнішніх цегляних стін

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_o , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ_{ip} , Вт/(м·К)
1	Вапняно-піщаний розчин	1600	0,02	0,87
2	Цегляна кладка із пористілої глиняної цегли	1600	0,51	0,64

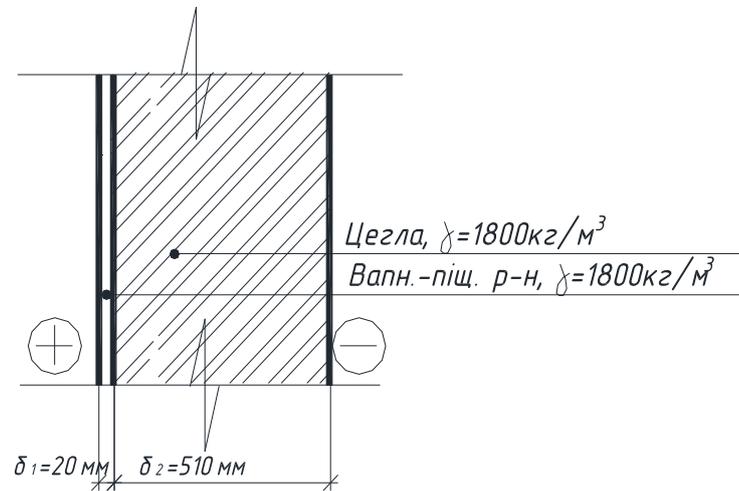


Рис.4.1 – Розрахункова схема зовнішніх цегляних стін

Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін будинку (без врахування термічної неоднорідності):

$$\begin{aligned}
 R_{\Sigma np.n} &= \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{1}{\alpha_{зн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \\
 &= \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,51}{0,64} = 0,98 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.
 \end{aligned}$$

де $\alpha_{вн}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м²·К), приймаємо дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

$$\alpha_{\text{вн}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К});$$

$\alpha_{\text{зн}}$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, Вт/(м²·К), приймаємо за дод. Б ДСТУ Б.В.2.6-189:2013:

$$\alpha_{\text{зн}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

Місто Полтава належить до I температурної зони України, для якої мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни

$$R_{q\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

Існуючі конструкції зовнішніх стін не відповідають вимогам ДБН В.2.6-31:2021 оскільки $R_{\Sigma\text{пр.н}} = 0,98 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} < R_{q\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Необхідно проводити роботи по термомодернізації зовнішніх стін шляхом влаштування шару жорсткого плитного мінераловатного утеплювача товщиною 120 мм.

Таблиця 4.3.2

Розрахункові дані матеріалів зовнішніх цегляних стін після утеплення шаром жорсткого плитного мінераловатного утеплювача

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність $\lambda_{\text{пр}}$, Вт/(м·К)
1	Штукатурка із ц/п розчину	1600	0,01	0,81
2	Утеплювач – плити теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному в'язучому	135	0,12	0,045
3	Вапняно-піщаний розчин	1600	0,02	0,87
4	Цегляна кладка із пустотілої глиняної цегли	1600	0,51	0,64

Пакет заходів для поліпшення енергетичної ефективності споруди обирається на основі попереднього детального енергоаудиту, по результатам якого повинно бути здійснено складання рекомендаційного звіту та енергетичного сертифікату.

Слід включати в проект енергоефективних та екологічних шкіл рішення щодо впровадження альтернативних джерел енергії. Приймаючи до уваги високу вартість обладнання та великий період окупності слід обирати варіант з найвищим сумарним ефектом від його реалізації.

При можливості рекомендується реалізовувати проекти щодо впровадження альтернативних джерел енергії, не зважаючи на необхідність значних інвестицій.

Якщо розглядати питання екологічного ефекту, то природний газ є «найчистішим» видом палива серед своїх аналогів. Встановлення біля закладів освіти котельнь на твердому паливі може негативно впливати на вміст парникових газів у атмосфері.

В процесі реалізації проекту необхідно виконувати контроль за виконанням робіт, за відповідністю та якістю матеріалів, за дотриманням технологій тощо.

Після реалізації проекту перед здачею об'єкта в експлуатацію передбачається виконання звірки показників до і після будівництва або термомодернізації.

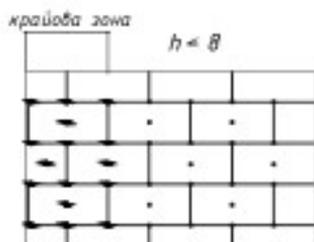
Рекомендовано виконувати додаткову перевірку якості виконаних заходів після принаймні одного опалювального сезону.

Основною метою реконструкції є термомодернізація будівлі, яка стосується огорожувальних конструкцій, вікон, зовнішніх дверей.. За відмітку 0,000 у проекті прийнята відмітка існуючої чистої підлоги першого поверху будівлі.

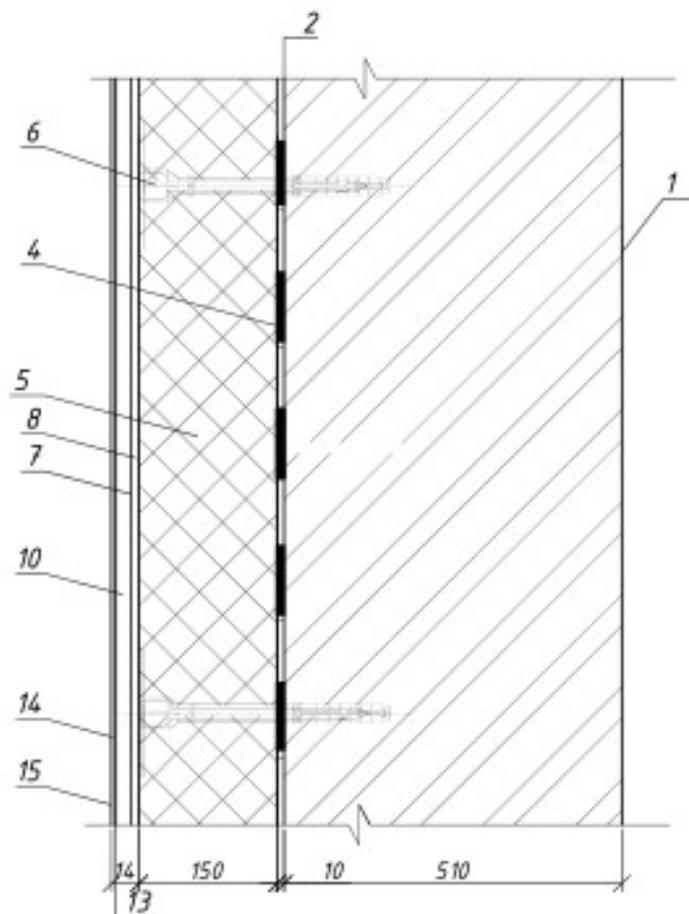
Основними заходами капітального ремонту, що відносяться до архітектурно-будівельних рішень, є: влаштування зовнішньої фасадної теплоізоляції з опорядженням товстошаровою штукатуркою з утеплювачем т.

									Арк
									59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

150 мм з мінераловатних плит (класифікація за ДСТУ Б В.2.6-36:2008: КФТ – А2 – М04 – 150 – КД – ДСТУ Б В.2.6-36:2008);



Кількість дюбелів, що встановлюють на 1 м² системи, залежить від розміру плити утеплювача та допустимого навантаження на дюбель + висоти (h).

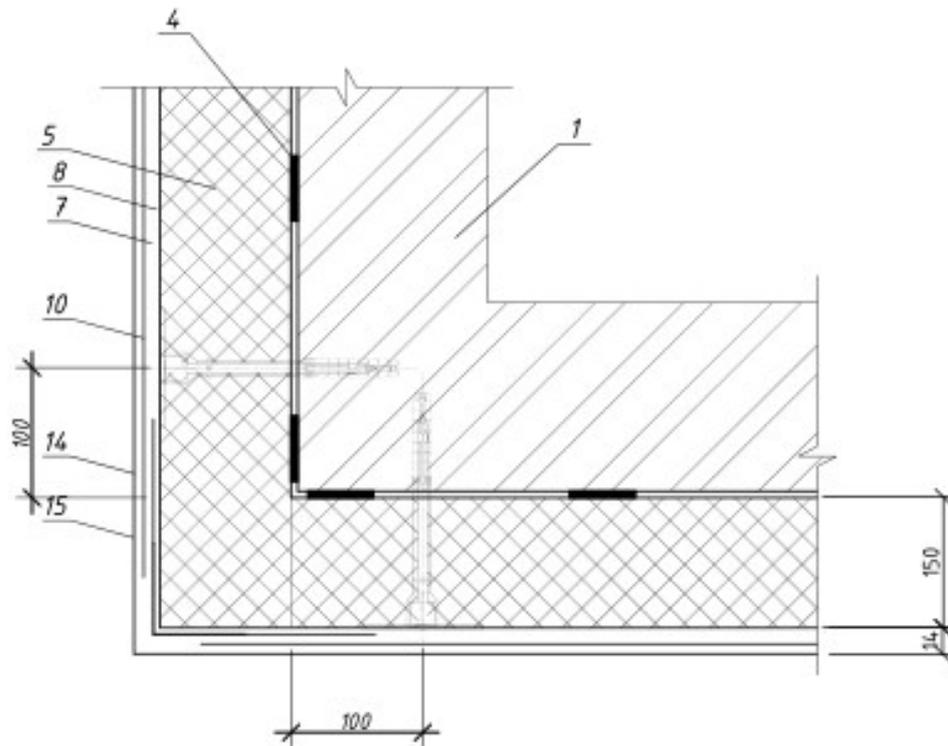


Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

601БМ. 10589013. ПЗ

Арк

60



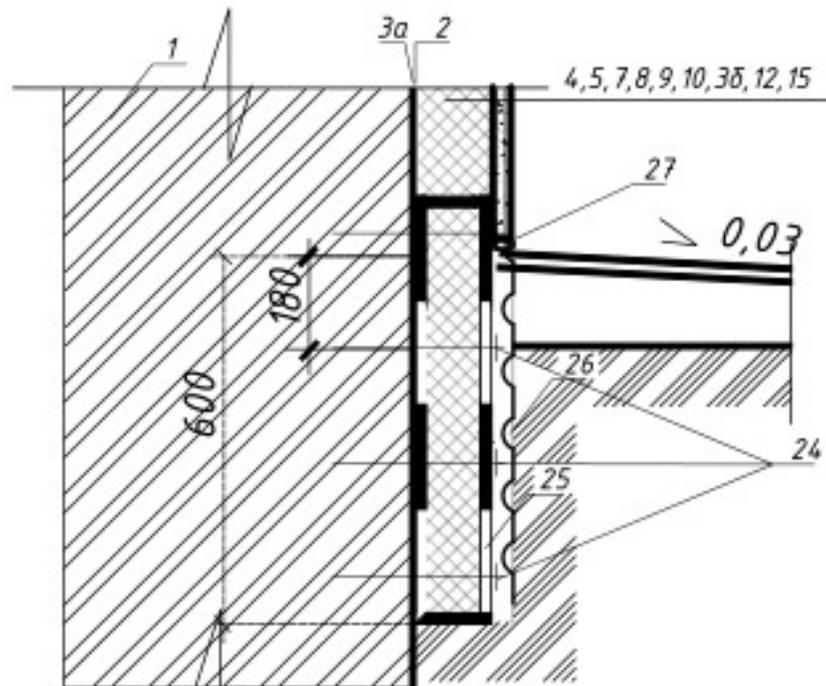
Тип 1

- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
- 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit СТ 17;
- 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно-піщана суміш Ceresit СТ 190 - 10 мм;
- 5 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 150мм;
- 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
- 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit СТ 190 - 3мм;
- 7 - армуюча сітка - Sarafect-Gewebe 650/110 із нахльостом 100мм - 0,5мм;
- 10 - другий штукатурний шар - суха цементно-піщана суміш Ceresit СТ 190 - 5мм;
- 13- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit СТ 15;
- 14 - декоративно-захисне покриття - Ceresit СТ 73 - 5мм;
- 15 - фарбування - 2 шари силіконовою фарбою Ceresit СТ 48 - 0,5мм.

Рис. 6.1 – Конструкція фасадної ізоляції

										Арк
										61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ					

Облицювання нижньої частини цоколя на висоту 0,6 м вище спланованої поверхні землі керамогранітною плиткою сірого кольору розміром 300х300 мм;



- 1 - основа - цегляна стіна - 510 мм;
 2 - адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 17;
 3а - еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 66 - 2 шари товщиною 2мм;
 4 - клейовий шар для приклеювання плит утеплювача до основи, а також для вирівнювання поверхні основи - суха цементно- піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
 5 - теплоізоляційний шар - мінеральна вата IZOVAT 135 - 150мм;
 6 - елементи кріплення теплоізоляційних матеріалів - полімерні дюбелі із сердечником з нержавіючої сталі;
 7 - армуюча сітка - Saratect-Gewebe 650/110 із нахльостом 100мм - 0,5мм;
 8 - армуючий штукатурний шар - суха цементно- піщана суміш Ceresit CT 190 - 3мм;
 9 - армуюча (підсилена) склосітка - Saratect-PanzerGewebe 652 із нахльостом 100мм - 0,5мм;
 10 - другий штукатурний шар - суха цементно- піщана суміш Ceresit CT 190 - 5мм;
 3б - еластична гідроізоляційна суміш Ceresit CR 66 - 2 шари товщиною 2,5 мм;
 11- адгезійна ґрунтовка - ґрунтувальна суміш Ceresit CT 16;
 12 - декоративно-захисне покриття - Ceresit CT 77 - 5,5мм;
 24 - дюбелі для кріплення внутрішнього шару гідроізоляції;
 25 - двошарова рулонна гідроізоляція із бітумно-полімерного матеріалу;
 26 - захисна мембрана;
 27 - ущільнювач (шнур типу "Вілатерм")

Рис. 6.2 – Конструкція утеплення навколофундаментної зони

										Арк
										62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

601БМ. 10589013. ПЗ

твердження ґрунтується на тому, що енергоефективна будівля є складною енергетичною системою, що є не адитивним складанням елементів, а їх системною, синергетичною інтеграцією. Системотехніка як науково-технічна дисципліна вивчає створені людиною складні технічні, організаційні, управлінські системи, до яких повною мірою належать автоматизовані системи управління, планування, проектування, будівництва. Становлення та розвиток системотехніки будівництва пов'язане не тільки і не стільки з його комп'ютеризацією, скільки з інженерним мисленням, що змінилося. Воно необхідне для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів і систем, що сильно ускладнилися, які виявили невідомі раніше проблеми, у тому числі стикові.

На думку великого спеціаліста в галузі системотехніки будівництва Гусакової Є.А., для вивчення життєвого циклу будівельних об'єктів необхідно підходити до їх дослідження з позиції біологічних систем, що функціонують в умовах зовнішнього середовища та зберігають цілісність при зовнішніх впливах. Вивчення життєвого циклу біологічних систем сприяє вирішенню організаційно-технічних завдань та виявлення закономірностей життєвого циклу будівель.

Системотехнічний підхід у будівництві заснований на постулату про універсальність принципів та законів організації та розвитку складних природних біологічних, соціально-економічних та технологічних (зокрема будівельних систем). Загальними є вимоги високої організації, економічності, гнучкості, надійності, пристосовуваності. Практичне застосування таких підходів у багатьох галузях науки та техніки підтвердило їхню універсальність. Біологічні системи є найбільш високоорганізованими системами. Вони мають такі якості стійкості функціонування, які поки що лише частково досягаються при створенні будівельних об'єктів та їх систем управління.

На думку авторів, наразі процеси життєвого циклу будівель організовані таким чином, що характеристики енергоефективності будівель

										Арк
										66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ					

досягаються простим підсумовуванням архітектурних, конструктивних, інженерних рішень будівель, при цьому не розглядається їх взаємозалежність та взаємодія у системі та не приділяється увага організаційним аспектам життєвого циклу будівлі. У зв'язку з цим не досягається необхідного рівня енергоефективності та не забезпечується його наступності на всіх стадіях життєвого циклу. Саме тому необхідно розглядати енергоефективні будівлі з позиції теорії функціональних систем, що динамічно працюють. Системний підхід, заснований на теорії функціональних систем, дозволяє вивчати системний взаємозв'язок будівлі, її внутрішньої оболонки та зовнішнього середовища. Згідно з академіком П.К. Анохину, «функціональна система є системою активно об'єднаних процесів, які, раз об'єднавшись, прагнуть зберегти створену архітектуру співвідношень». Центри, що управляють компонентами функціональної системи, прагнуть збереження встановлених певним чином взаємодій між ними. За своєю архітектурою функціональна система цілком відповідає будь-якій кібернетичній моделі зі зворотним зв'язком, і тому вивчення властивостей різних функціональних систем організму, зіставлення ролі в них приватних та загальних закономірностей, безсумнівно, послужить пізнанню будь-яких систем з автоматичним регулюванням. Функціональна система є універсальним принципом організації процесів та механізмів, що закінчуються отриманням кінцевого пристосувального ефекту [12]. П.К. Анохін стверджує про схожість і відмінності живого організму та замкнених механічних систем, що функціонують на основі автоматичної регуляції зі зворотним зв'язком. Саме такими системами є сучасні енергоефективні будівлі, що керуються автоматичними системами підтримки заданого рівня мікроклімату та характеристиками енергоефективності. Таке зіставлення дозволяє з користю для технічних систем розкрити неосяжні можливості тих принципів організації, які має центральна нервова система живого організму.

										Арк
										68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ					

Інтерпретація життєвого циклу енергоефективних будівель з позиції системного підходу робить обґрунтованим застосування методів системотехніки та дозволяє:

- розглянути будівлю як єдину енергетичну систему та зрозуміти об'єднуючі причинно-наслідкові зв'язки, що характеризують перетворення початкової ситуації на кінцеву;
- встановити взаємозв'язки функціональних підсистем та їх процесів на межах основних стадій життєвого циклу енергоефективних будівель;
- забезпечити наступність рівня енергетичної ефективності будівель на всіх стадіях розвитку системи від проектування до ліквідації або реконструкції будівель із переходом на новий рівень енергетичної ефективності.

Новизна застосування системотехнічного та функціонального підходів до організації життєвого циклу будівлі полягає в усвідомленні будівлі як системи, що складається з функціональних підсистем і проходить у своєму розвитку всі стадії життєвого циклу. Застосування принципів системотехніки будівництва сприяє вирішенню організаційно-технічних завдань, які неможливо вирішити стандартними методами.

Інтерпретація життєвого циклу енергоефективних будівель з позиції системного підходу робить обґрунтованим застосування методів системотехніки та дозволяє:

- розглянути будівлю як єдину енергетичну систему та зрозуміти об'єднуючі причинно-наслідкові зв'язки, що характеризують перетворення початкової ситуації на кінцеву;
- встановити взаємозв'язки функціональних підсистем та їх процесів на межах основних стадій життєвого циклу енергоефективних будівель;
- забезпечити наступність рівня енергетичної ефективності будівель на всіх стадіях розвитку системи від проектування до ліквідації або реконструкції будівель із переходом на новий рівень енергетичної ефективності.

Новизна застосування системотехнічного та функціонального підходів до організації життєвого циклу будівлі полягає в усвідомленні будівлі як

									Арк
									69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

системи, що складається з функціональних підсистем і проходить у своєму розвитку всі стадії життєвого циклу. Застосування принципів системотехніки будівництва сприяє вирішенню організаційно-технічних завдань, які неможливо вирішити стандартними методами.

1. Функціонально-системний принцип енергоефективності будівель. Системоутворюючим фактором є конкретний результат (цільова функція) функціонування системи. Цей принцип повністю відповідає життєвому циклу енергоефективних будівель як будівельних систем, де складність ієрархії, безліч цілей, непідпорядкованість та ненадійність критеріїв щодо окремих підсистем роблять дуже актуальним досягнення кінцевого результату щодо введення та функціонування об'єктів будівництва та багатьох інших показників. Саме результат – досягнення будинками необхідного рівня енергоефективності є системоутворюючим фактором у будівельному виробництві та вимагає переорієнтації багатьох організаційно-технологічних та управлінських рішень, які ще часто приймаються без підпорядкування їх досягненню кінцевого результату, про що свідчать численні розрізнені нормативно-будівель.

2. Імовірно-статистичний принцип енергоефективності.

Модульність і багатоваріантність одна із головних принципів забезпечення гнучкості будівельного виробництва. У будівництві тривалість, кошторисна вартість, трудомісткість та інші показники є ймовірними через вплив на них випадкових факторів, тому вони мають характеризуватися розподілами, що відображають ймовірність досягнення запроектованої величини цих показників. Це твердження повною мірою відноситься і до енергетичної ефективності будівель, рівень якої знаходиться в деяких межах і залежить від ймовірної зміни вихідних даних (проектних рішень) та впливу зовнішніх умов (процесів будівництва та експлуатації, що зазнають впливу як внутрішніх, так і весняних впливів). Вивчення на основі імовірно-статистичного принципу моделей і методів, які застосовуються для дослідження таких складних систем як енергоефективні будівлі, показало, що

									Арк
									70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

проблеми будівельного виробництва можуть вирішуватися лише за допомогою імовірнісних моделей, у яких перемінні (енергоспоживання, теплозахист та ін.) є випадковими величинами. При цьому необхідно відразу відкинути припущення, згідно з яким певним значенням змінних завжди відповідає одне значення цільової функції, що піддається розрахунку. Необхідно прийняти, що значення цільової функції виражається статистичними розподілами, що перебувають у стохастичній залежності від усіх статистичних розподілів значень параметрів системи.

3. Імітаційно-моделюючий принцип енергоефективності будівель

Цей принцип полягає у дослідженні складних систем за допомогою методів математичного моделювання. У будівництві з його складними організаційно-технологічними та управлінськими системами моделювання стає єдиним можливим методом дослідження. Цей принцип знаходить все більше застосування у моделюванні енергоефективних будівель, оскільки системи проектування, будівництва та експлуатації енергоефективних будівель, безумовно, відносяться до класу найскладніших систем як за своєю структурою, так і за функціонуванням. Складні функціональні системи характеризуються показником ефективності, якою приймають функціонал від процесу функціонування. Наприклад, як основний показник енергоефективності будівель згідно з будівельними нормами прийнято показник питомої витрати теплової енергії на опалення та вентиляцію будівлі, величина якої залежить від процесу функціонування будівлі як єдиної енергетичної системи. Застосування імітаційно-моделюючого принципу пов'язане з ускладненням будівельних систем, організацією їх функціонування в умовах вимог до енергоефективності, коли збільшується кількість параметрів, що найбільш істотно відображають функціонування системи та досягнення заданого результату. Проблема може бути сформульована у вигляді багатоцільової оптимізаційної задачі, що характеризується наявністю кількох і конкуруючих цілей, набором можливих рішень, які не зумовлені, але неявно визначаються набором параметрів та набором обмежень, які повинні

										Арк
										71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ					

бути прийняті до уваги для досягнення раціонального рішення. Одним із перспективних напрямів реалізації імітаційно-моделюючого принципу є функціональне моделювання. Функціональне моделювання життєвого циклу енергоефективних будівель є найскладнішим завданням, вирішення якого вимагає застосування спеціальних методик та інструментів.

4. Інтерактивно-графічний принцип енергоефективності будівель. Методологія організації та управління сучасним будівельним виробництвом в умовах підвищення вимог до енергоефективності будівель потребує застосування графічних способів подання інформації та її коригування та використання в інтерактивному режимі. У зв'язку з цим актуальними є застосування різних технологій моделювання енергоефективних будівель, що застосовуються на етапах проектування, будівництва та експлуатації. В даний час в архітектурно-будівельному проектуванні застосовуються системи електронного опису 3D моделі будівлі та її інформаційних параметрів (EPD), інформаційне моделювання будівель (BIM), а також 4D технології моделювання будівель з прив'язкою до календарного графіка будівництва. Протягом життєвого циклу будівлі інформація може змінюватись, доповнюватись та об'єднуватись. Інформація, що міститься в моделі, може змінюватись, доповнюватись, замінюватись, відображаючи поточний стан будівлі. Таким чином, інформаційне моделювання будівель дозволяє поєднувати роботу над проектом у просторі, а й у часі. Застосування інтерактивно-графічного принципу дозволяє керувати життєвим циклом будівлі, здійснювати збирання та комплексну обробку в процесі проектування всієї архітектурно-конструкторської, технологічної, економічної та іншої інформації про будівлю, у тому числі про споживання енергоресурсів та показників енергоефективності, з усіма взаємозв'язками та залежностями, коли будівля і все, що має щодо нього, розглядаються як єдиний об'єкт. Застосування цього принципу дозволяє створювати та коригувати динамічні бази показників, що характеризують енергоефективність будівель.

5. Інженерно-економічний принцип енергоефективності будівель.

									Арк
									72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

механізмів досягнення, заданих у 261-ФЗ цільових показників та затвердженні правил і нормативів, оскільки вони засновані на досягненнях сучасної фундаментальної науки – системотехніки. Застосування принципів системотехніки дозволить системно вирішувати складні завдання організації будівництва енергоефективних будівель, а також підтримки необхідного рівня енергоефективності на всіх стадіях їхнього життєвого циклу. Таким чином, реалізація системотехнічних принципів має стати методологічною основою будівельного виробництва енергоефективних будівель та сприяти підвищенню енергетичної ефективності не лише в рамках нормованих показників, а й усієї будівельної галузі загалом.

6.2. Впровадження методології системного та процесного підходів до організації життєвого циклу енергоефективних будівель

Головне завдання системного підходу зводиться до встановлення заданого стану функціонування системи, що є цільовим орієнтиром. Отже, головне завдання системного підходу в організації життєвого циклу енергоефективних будівель зводиться до такого функціонування будівлі, за якої досягався б високий рівень енергоефективності на всіх стадіях. Системний підхід до організації життєвого циклу енергоефективних будівель відповідає також принципам сталого розвитку середовища життєдіяльності та системотехнічними принципами енергоефективності.

На думку авторів, нині організація життєвого циклу будівель не відповідає основним принципам системного підходу, а саме:

1. Цілепокладання – основною метою будівництва, експлуатації або реконструкції будівлі не завжди ставиться високий рівень енергоефективності, відсутня методика комплексної оцінки енергоспоживання будівлею, що враховує споживання енергоресурсів на всіх стадіях життєвого циклу. Інвестори, проектувальники, будівельники та експлуатуючі організації мають різні цілі та прагнуть досягти їх на різних етапах життєвого циклу будівлі.

									Арк
									74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

2. Зовнішнє середовище системи – зовнішній клімат, земна поверхня як джерело енергії та енергетичний обмін між будинком та зовнішнім середовищем враховується на стадії проектування. На стадіях будівництва та експлуатації взаємодія будівлі та зовнішнього середовища враховується тільки з боку зовнішнього середовища (при прийнятті рішення про утеплення зовнішніх конструкцій), та не враховується вплив будівлі на середовище (інфраструктура будівлі, енергоресурсообмін, утилізація будівельних матеріалів після ремонтних робіт, реконструкції та демонтажу будівлі).

3. Внутрішні компоненти будівлі як системи – облік взаємозв'язку архітектурно-планувальних, конструктивних, інженерних, енергетичних підсистем будівель, спрямованих на їх високу енергоефективність, здійснюється не в масовій забудові та реконструкції, а лише в окремих пілотних проектах будівель, сертифікованих за «зеленими» стандартами енергоефективності.

4. Функціонування системи – відсутній єдиний центр відповідальності за організацію взаємодії енергетичних ресурсів та підсистем будівлі з досягнення високого рівня енергоефективності, її обліку та контролю, мотивації та регулювання.

З погляду системного підходу енергоефективність будівлі – це не статична характеристика, а динамічна, що змінюється протягом усього життєвого циклу: від інвестиційного задуму до виведення з експлуатації. Необхідно наголосити, що при виборі проектних рішень потрібно враховувати те, що сукупні енергетичні витрати на будівництво будівлі, первинні енерговитрати на видобуток та переробку сировини, виробництво будівельних матеріалів, конструкцій, виробництво будівельно-монтажних робіт, транспортні витрати, інженерне обладнання будівлі можуть суттєво перевищувати сумарні експлуатаційні енерговитрати на опалення та вентиляцію будівлі за весь розрахунковий термін експлуатації будівлі та витрати на її подальшу утилізацію.

									Арк
									75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

В даний час під час будівництва та експлуатації будівель не дотримується наступності показників енергоефективності, закладених на стадії проекту, оскільки відсутній центр відповідальності та контролю за їх виконанням. Енергоефективність будівлі має бути забезпечена на всіх стадіях життєвого циклу. Запроектовані параметри енергетичної ефективності можуть зазнати істотної зміни в процесі будівництва та на стадії експлуатації будівлі, оскільки має місце ряд суб'єктивних та об'єктивних факторів, таких як природно-кліматичні умови будівництва, зміна характеристик застосовуваних матеріалів у процесі експлуатації. ції, заміна інженерного обладнання на стадії експлуатації тощо.

Будинки є статичними об'єктами, проте їх життєві цикли відбуваються у динаміці, проектування, будівництво та експлуатація будівель є процесами. Таким чином, енергоефективність будівель повинна забезпечуватись на всіх стадіях життєвого циклу, від інвестиційного задуму будівництва та до виведення їх з експлуатації, отже, життєвий цикл енергоефективних будівель необхідно розглядати з позицій не лише системного, а й процесного підходу. Таким чином, будівля як енергетична система проходить усі стадії свого життєвого циклу, що є процесами. Управління цими процесами, згідно з процесним підходом, має ґрунтуватися на виділенні центру відповідальності за дотриманням рівня енергетичної ефективності будівель.

6.3. Створення бази даних енергоємності будівельних матеріалів

При застосуванні системного підходу до організації життєвого циклу енергоефективних будівель можна стверджувати, що однією з основних проблем є проблема прийняття організаційно-технічних рішень, оскільки має великий рівень невизначеності, стохастичності, багатоваріантності. Стохастичність, будівельного виробництва викликана багатьма факторами: невизначеністю зміна на будівельному майданчику, альтернативністю вибору підрядних організацій, що мають різні технологічні можливості,

										Арк
										77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ					

невизначеністю у виборі постачальника будівельних матеріалів та конструкцій, обумовлена різними логістичними можливостями, невизначеністю будівельного майданчика, невизначеністю поведінки людей та перебігу технологічних процесів у введеному в експлуатацію будівель, змінами експлуатаційних умов, прийнятті рішень про ремонти та реконструкцію тощо.

За даними європейського довідкового документа щодо найкращих доступних технологій у сфері енергоефективності для багатьох технологій доцільною є оцінка витрат та вигод протягом усього життєвого циклу. У процесах організації життєвого циклу енергоефективних будівель важливе значення має методологія обґрунтування та оцінки організаційно-технічних рішень, спрямованих на досягнення кінцевого результату – введення будівель в експлуатацію з необхідним рівнем енергоефективності. Необхідність моделювання енергоефективності обумовлена складністю будівлі як енергетичної системи, яка перебуває у безперервному розвитку та взаємозв'язку із зовнішнім середовищем.

Під організаційно-технічними рішеннями розуміється конкретний опис технічних основ та технологічної схеми реалізації процесів будівельного виробництва та технічні, економічні, нормативно-правові та інші заходи організаційного характеру, що використовуються при цьому. Існуючі в даний час документи, що регламентують організаційно-технічні в галузі проектування, будівництва та експлуатації, присвячені оптимізації витрачання теплової енергії, яка є однією з основних складових енергоспоживання будівельних об'єктів. Важливою перевагою запропонованої економіко-математичної моделі є її здатність визначати (з урахуванням зазначених умов) не тільки економічну ефективність енергозберігаючого заходу, що розглядається, в період його розробки або впровадження, але й дати наближений прогноз про можливість збереження цієї ефективності в наступний період часу.

									Арк
									78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ				

Відповідно до прийнятої в даний час методики визначення енергетичної ефективності будівель (СНиП 23-02-2003, СП 50.13330.2012), методи їх проектування можуть бути по-різному використані залежно від творчого потенціалу, кваліфікації проектувальників та наявних технічних можливостей. Тут має місце свобода проектування, за якої важливим є досягнення кінцевих характеристик будівлі, у тому числі енергоефективності. Встановлені критерії можуть також використовуватися для визначення необхідності покращення енергетичної ефективності існуючих будівель. Відповідно такий підхід до проектування вносить серйозні зміни у весь процес вироблення організаційно-технічних рішень та організації будівельного виробництва енергоефективних будівель.

Результативність цієї роботи стала підсумком комплексу заходів, започаткованих організаційно-технічним аналізом територіальних рішень у галузі ефективності теплоізоляції перспективних і існуючих будівель. Незважаючи на те, що запропонований комплекс заходів враховує регіональні особливості, що, безперечно, є важливим при організації будівельного виробництва енергоефективних будівель, у них не враховуються використання відновлюваних джерел енергії (сонячної енергії, теплових насосів, вітрової енергії), а також вплив використання систем управління будівлями, що автоматично підтримують задані параметри мікроклімату та контролюють показники витрати енергоресурсів.

На думку авторів, при виборі будматеріалів необхідно враховувати те, що сумарні питомі енерговитрати на будівництво будівлі (у тому числі на видобуток та переробку сировини, виробництво будівельних матеріалів та виробів-напівфабрикатів, будівельно-монтажні роботи, транспорт, обладнання будівлі тощо) .) можуть суттєво перевищувати питомі експлуатаційні енерговитрати на опалення будівлі за весь розрахунковий термін служби будинку та витрати на подальшу утилізацію будівлі. Отже, критерієм оптимальності обраних проектних рішень, у тому числі і на вибір будівельного матеріалу, поряд з критеріями екологічної безпеки, повинні бути

										Арк
										79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601БМ. 10589013. ПЗ					

сукупні питомі енерговитрати на будівництво будівлі, його експлуатацію (опалення, ремонт тощо) за весь розрахунковий термін служби цієї будівлі та подальшу утилізацію.

Імітаційне моделювання доцільно застосовувати, тому що зараз у сучасній науці про процеси організації проектування, будівництва та експлуатації енергоефективних будівель не вирішено низку проблемних ситуацій:

1. Не існує закінченої математичної постановки проблеми спадкоємності рівня енергоефективності на стадіях життєвого циклу енергоефективних будівель, тому показники, сформовані на стадії проектування, можуть не дотримуватися на стадіях будівництва та експлуатації, оскільки не існує для цього ефективних мотивуючих та контролюючих механізмів

2. Аналітичні методи проектування енергоефективних будівель є, але математичні процедури настільки складні і трудомісткі, що імітаційне моделювання дає простіший спосіб вирішення задачі.

3. Імітаційне моделювання може бути єдиною можливістю обліку багатоваріантності та ймовірного характеру будівельного виробництва внаслідок труднощів підготовки експериментів та спостереження явищ у реальних умовах.

4. Для довготривалого дослідження процесів життєвого циклу енергоефективних будівель може знадобитися стиснення тимчасової шкали. Імітаційне моделювання дає можливість керувати часом процесів, оскільки модельний час у програмі може змінюватись.

Таким чином, імітаційне моделювання є одним із інструментів методології процесів організації життєвого циклу енергоефективних будівель. Метою імітаційного моделювання є опрацювання та вибір найменш енергоємного варіанта життєвого циклу будівлі. Для цього необхідно виявити фактори енергоспоживання будівлями протягом життєвого циклу, які є

									Арк
									80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

601БМ. 10589013. ПЗ

змінними в моделі, а потім розробити алгоритм їх визначення та значення занести до відповідної інформаційної бази даних.

Основними етапами процесу імітаційного моделювання є:

1. Постановка цілей моделювання.
2. Збір даних про досліджувану систему (об'єкт моделювання).
3. Пошук та обґрунтування формалізованого представлення моделі.
4. Формальний опис моделі у текстовому вигляді.
5. Підготовка вихідних модулів формальної мови.
6. Транслявання вихідних модулів у проміжні модулі та збір у спільний файл.
7. Виробництво обчислень.
8. Отримання та обробка результатів моделювання.

У процесі обробки результатів імітаційного моделювання користувач моделі отримує та накопичує статистичні дані, які можуть бути використані для аналізу, різних розрахунків та коригування вихідних даних моделювання. Після досягнення умов завершення експерименту за допомогою системи аналізу результатів можна провести статистичну обробку результатів імітацій та обчислити вибраний критерій функціонування системи. Результати експерименту та критерій ефективності підлягають обговоренню з експертами проблемної галузі для уточнення та коригування моделі.

Таким чином, використання імітаційної моделі дозволяє поєднувати експертні дані та формальний апарат стохастичних агрегативних систем. Однак, незважаючи на незаперечні переваги імітаційного моделювання, в даний час у Росії цей метод дослідження складних систем використовується мало, це пов'язано з тим, що розробка таких моделей потребує великих тимчасових та вартісних витрат. Автор вважає за необхідне створення концептуальної імітаційної моделі енергоємності життєвого циклу будівель, що визначає склад та структуру системи, властивості елементів та причинно-наслідкові зв'язки, властиві системі та суттєві для досягнення цілей моделювання – економію енергоресурсів. Очевидно, що значна частина

									Арк
									81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

параметрів системи – це випадкові величини. Тому особливе значення при формуванні вихідних даних мають вибір законів розподілу випадкових величин, апроксимація функцій.

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Узагальнюючи оцінку технічного стану несучих будівельних конструкцій будівлі можна зробити наступний висновок, що в цілому технічний стан будівлі на момент обстеження – **задовільний** (стан II).

Рекомендації щодо подальшої безпечної експлуатації будівлі:

1. Основи та фундаменти.

Фундаменти під будівлю зазнають нерівномірних деформацій та осідання в наслідок постійного замочування основ із просадочними властивостями (поз. 1, арк. ДВ-1). Для подальшої нормальної експлуатації адміністративно-виробничої будівлі необхідно виконати якісне вертикальне планування навколо неї.

Не допускати замочування ґрунтів, основ фундаментів.

2. Вимощення.

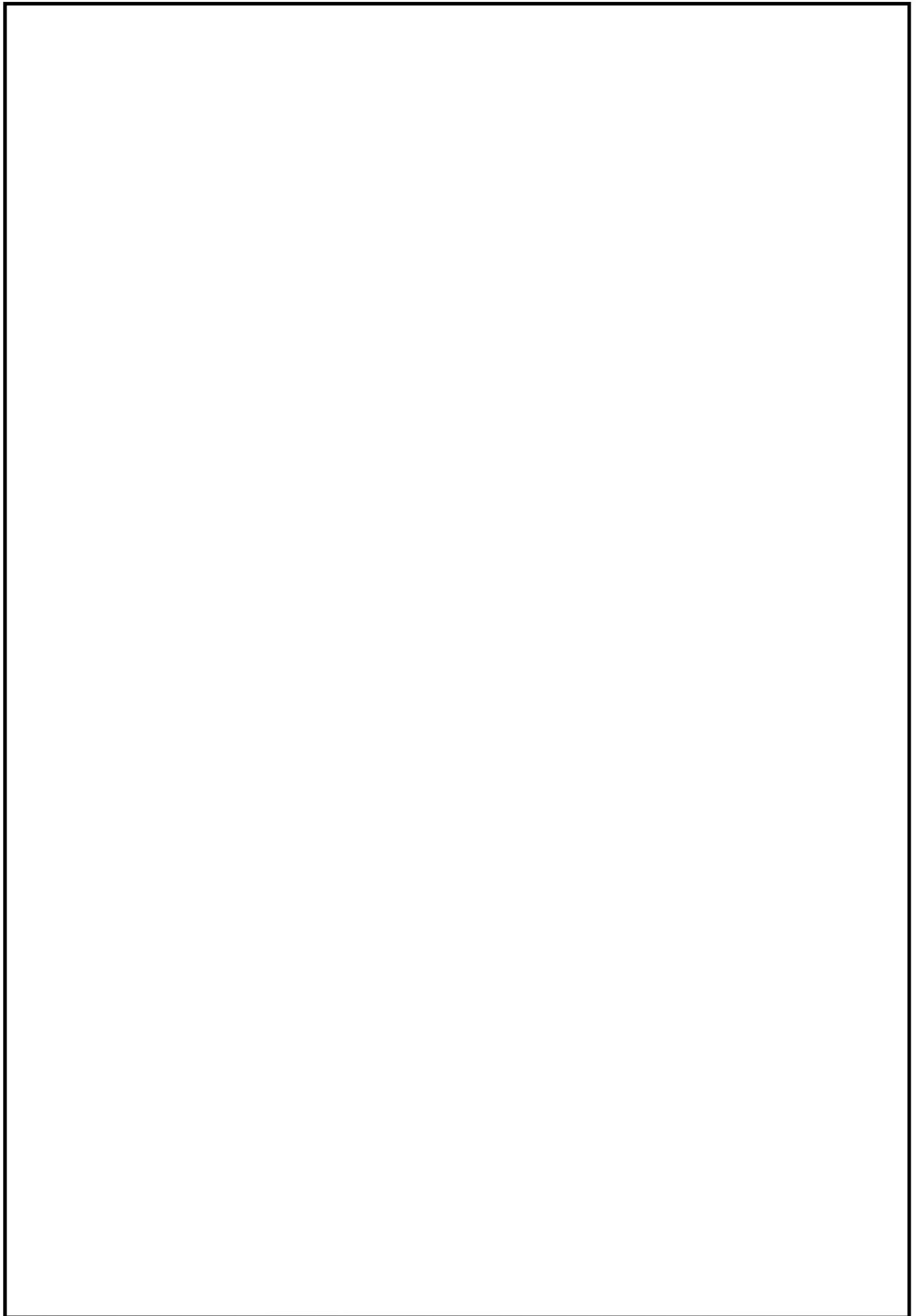
Відсутність якісного вимощення з гідроізоляцією навколо будівлі, наявність рослин поблизу будівлі, у результаті чого замокання та просідання основи, руйнування фундаментів і тріщини в цегляних стінах. В окремих місцях спостерігається відрив вимощення від зовнішніх стін та поперечні тріщини шириною розкриття до 10 мм. (поз. 2, арк. ДВ-1, 3, 4) Необхідно виконати якісне вимощення по периметру будівлі шириною 1 м.

3. Плити перекриття.

1) Аналіз дефектів та пошкоджень плит перекриття основної частини будівлі дає можливість зробити висновок про те, що деякі з них (поз. 3, арк. ДВ-2) потребують відновлення захисного шару бетону після усунення корозії оголеної робочої та розподільчої арматури.

2) Аналіз дефектів та пошкоджень плит перекриття над підвальним приміщенням будівлі (поз. 4, арк. ДВ-1) дає можливість зробити висновок про те, що виявлені дефекти та пошкодження з урахуванням їх підсилення не

									601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						83



					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

- 35.ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель
- 36.ДБН В.2.6.-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд.-К.:1998.
- 37.ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель.
- 38.ДБН В.2.2-3-97 Будинки і споруди навчальних закладів.
- 39.ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій.
- 40.ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд

					601БМ. 10589013. ПЗ	Арк
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ У М.ПОЛТАВА

МЕТОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ проведення технічного обстеження та оцінка технічного стану несучих будівельних конструкцій і експлуатаційної придатності адміністративно-виробничої будівлі Науково-виробничого об'єднання «Біополімер» в м. Полтава, вул. Автобазівська, 3.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ складаються у використанні загальнонаукових методів дослідження: теоретичних (критичного аналізу літературних джерел, методу всебічного узагальнення, методу детального пояснення, методу порівняння аналогів, аналізу вихідних та отриманих в ході обстеження) та емпіричних методів (візуального методу, методу фотофіксації, методу прямих геометричних параметрів)

НАУКОВА НОВИЗНА ДОСЛІДЖЕНЬ. Проведений аналіз дозволяє за результатами візуального та інструментального обстеження будівлі комплексно оцінити її технічний стан, а також зміну цього стану у часі (у разі періодичних обстежень). На основі накопичення інформації про об'єкт можливий прогноз зміни стану споруди у часі та визначення шляхів мінімізації наступних експлуатаційних витрат, що є важливим за умов удосконалення системи експлуатації господарства.

ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ:

1. Визначити технічний стан, відповідність об'єктів обстеження нормативним документам України та можливість експлуатації допоміжно-побутових будівель у виробничій галузі;
2. Розробка рекомендацій щодо подальшої експлуатації будівельних конструкцій досліджуваної будівлі;
3. Збір вихідної технічної інформації для розробки проекту з приведення конструкцій об'єктів що досліджувались у працездатне технічне становище.

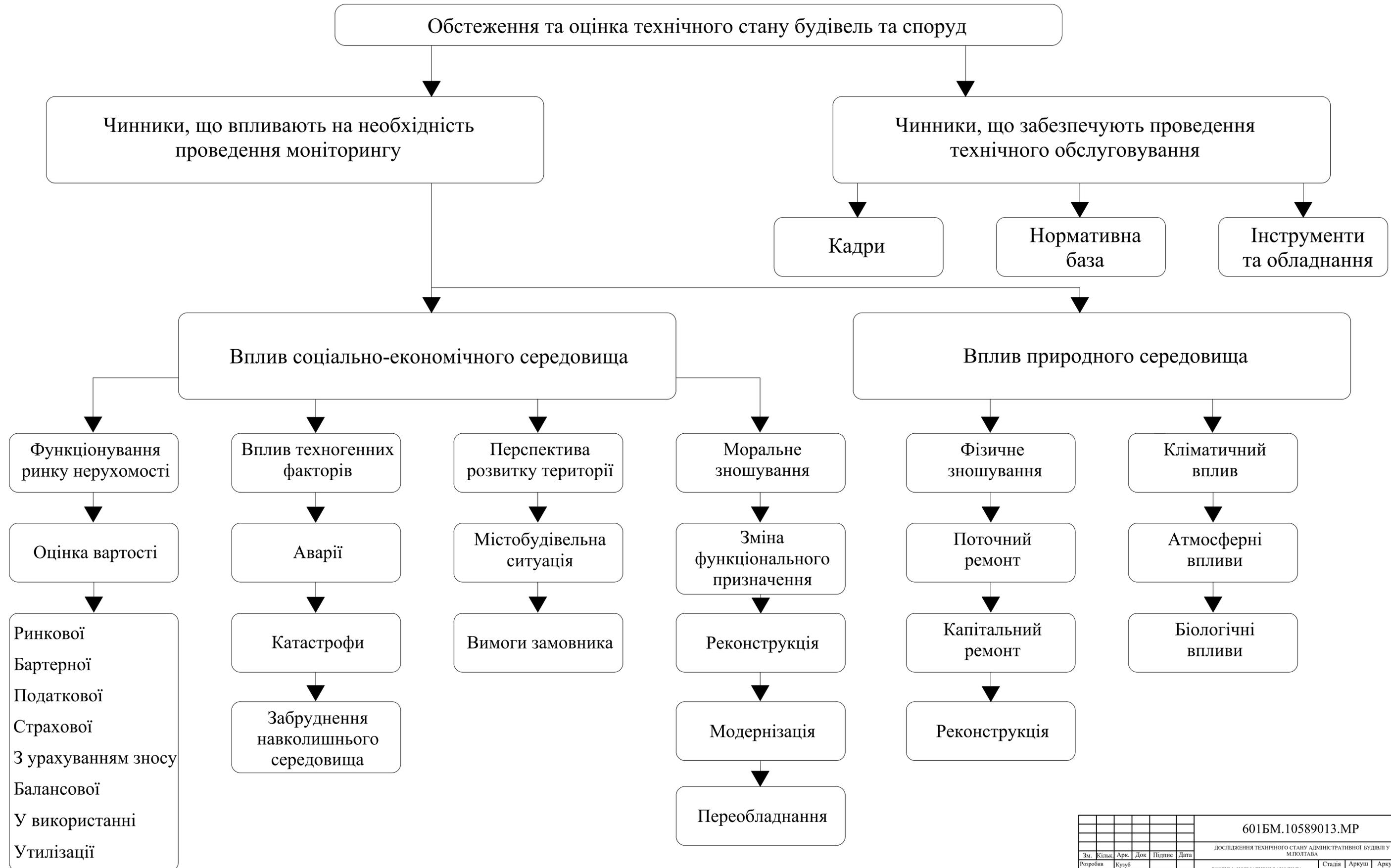
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ: основи та фундаменти, несучі й огорожувальні конструкції експлуатованих виробничих будівель.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ: технічний стан, надійність та фізичне зношування будівельних конструкцій будівель.

ПРАКТИЧНА ЗНАЧИМІСТЬ РОБОТИ полягає в тому, що отримані результати дозволяють суттєво підвищити ефективність функціонування будівель та обґрунтувати необхідність, терміни та майбутній обсяг робіт із капітального ремонту, модернізації та реконструкції будівель для господарської діяльності.

						601БМ.10589013.МР				
						ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ У М.ПОЛТАВА				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	вступ		Стадія	Аркуші	Аркуші
Розробив	Козуб					МР		1	11	
Керівник	Авраменко									
Консультант	Авраменко									
Н.контроль	Семко О.В.									
Зав.кафедри	Семко О.В.									
						Мета роботи: Задача дослідження: Об'єкт дослідження: Предмет дослідження: Методи дослідження: Наукова новизна: Практичне значення.				
						НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ				

РОЗДІЛ 1. ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД



						601БМ.10589013.МР					
						ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛИ У М.ПОЛТАВА					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	РОЗДІЛ 1. НОРМАТИВНІ ЗАХОДИ ТА ДОКУМЕНТАЦІЯ			Стадія	Аркуші	Аркуші
Розробив	Кузуб					МР			2	11	
Керівник	Авраменко								НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ		
Консультант	Авраменко								Структурно-логічна схема обстеження та оцінки технічного стану будівель		
Н.контроль	Семко О.В.										
Зав.кафедри	Семко О.В.										

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ДОСЛІДЖУВАЛЬНОЇ БУДІВЛІ

Загальний вигляд адміністративної будівлі



Загальні відомості про будівлю

№ об'єкта*	A-2 (за генпланом); інв. № 22637
Призначення	Виробництво хірургічних шовних матеріалів

Віднесення будівлі (споруди) до класифікаційних груп

Клас наслідків (відповідальності) будівлі або споруди	СС1	незначні наслідки (ДБН В.1.2-14:2018)
- за небезпекою технологічних процесів	3	Безпечне виробництво (ДБН А.2.2-1-2021)
- за агресивністю робочого середовища	4	Середовище неагресивне (Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Захист будівельних конструкцій та устаткування від корозії (Збірник 13))

Рік за будови	1966
Площа за будови, м ²	737,8
Будівельний об'єм, м ³	5749
Етажність виробничої частини	2
Етажність адміністративно-побутової частини	2
Балансова вартість, тис. грн.	-
Страхова компанія та номер страхового полісу	—
Дата складання паспорту	липень 2023 р.

Методика обстеження

- Попередній візуальний огляд з метою ознайомлення з об'єктом дослідження, виявлення можливих аварійних ділянок, а також визначення дійсного віку, наявності технічної документації, передбачуваних змін експлуатації об'єкта.
- Складання програми обстеження з обов'язковими заходами з техніки безпеки під час проведення робіт.
- Вивчення всієї технічної документації, що є по об'єкту: робітників та виконавчих креслень, актів на приховані роботи, журналів виконання робіт, висновків попередніх обстежень, паспортів на обладнання та ін.
- Вивчення умов експлуатації, технології виробництва, температурно-вологісного режиму, агресивності середовища. Взяття проб повітря, пилу, води і т. д. для хімічного аналізу, якщо це потрібно та передбачено технічним завданням.
- Геологічні та гідрогеологічні дослідження, що дозволяють оцінити стан ґрунтів основи, наявність та агресивність ґрунтових вод. Проводять буріння свердловин або відривають шурфи поблизу стін підвалу або фундаментів та проводять лабораторні дослідження ґрунтів.
- Геодезичні роботи з визначення положення будівлі та її частин (позначки, крени і т. д.), у тому числі і визначення важкодоступних розмірів частин будівлі або споруди, наприклад: веж, мостів, естакад та ін.
- Обмір конструкцій, вузлів та елементів з метою перевірки відповідності фактичних розмірів проектним. За відсутності проектної документації - складання обмірювальних креслень конструкцій, вузлів, планів, розрізів, фасадів будівлі або споруди, фотографування їх.
- Детальний огляд елементів об'єкта з виявленням зношування, дефектів, пошкоджень конструкцій, упорядкуванням дефектних відомостей. Аналіз причин. При цьому можливі роботи з розкриття підлог, горіщних перекриттів, загорнутих у стіни опорних вузлів балок тощо.
- Оцінка властивостей міцності матеріалів, застосованих у конструкціях: включає відбір зразків (проб) матеріалу, хімічний аналіз, випробування зразків, статистичну обробку даних та висновки про клас бетону, арматури, марок цегли та розчину тощо.
- Уточнення навантажень, що діють на конструкції: маси конструкцій та обладнання, тимчасових навантажень, вплив температур, опадів тощо.
- Виявлення дійсної розрахункової схеми будівлі загалом та її окремих конструкцій. Визначають характер закріплення кінців стрижнів, нерозрізність, тип опор, можливість спільної просторової роботи ряду конструкцій, просторової роботи будівлі загалом.
- Перевірочні розрахунки конструкцій, вузлів, стиків, з'єднань з урахуванням реальних розрахункових схем, навантажень, послаблень перерізів, кривизни елементів та інших дефектів конструкцій та уточнених розрахункових опорів матеріалу конструкцій.
- Випробування конструкцій пробним навантаженням. Проводять рідко, тільки коли неясна робота конструкції через недостатність (неповноту) результатів обстеження.
- Складання висновку про технічний стан конструкцій або технічний паспорт на об'єкт дослідження.
- Розробка рекомендацій щодо подальшої нормальної експлуатації конструкцій та, при необхідності, розробка варіантів посилення конструкцій або вузлів та будівлі в цілому.

Методи обстеження будівельних конструкцій

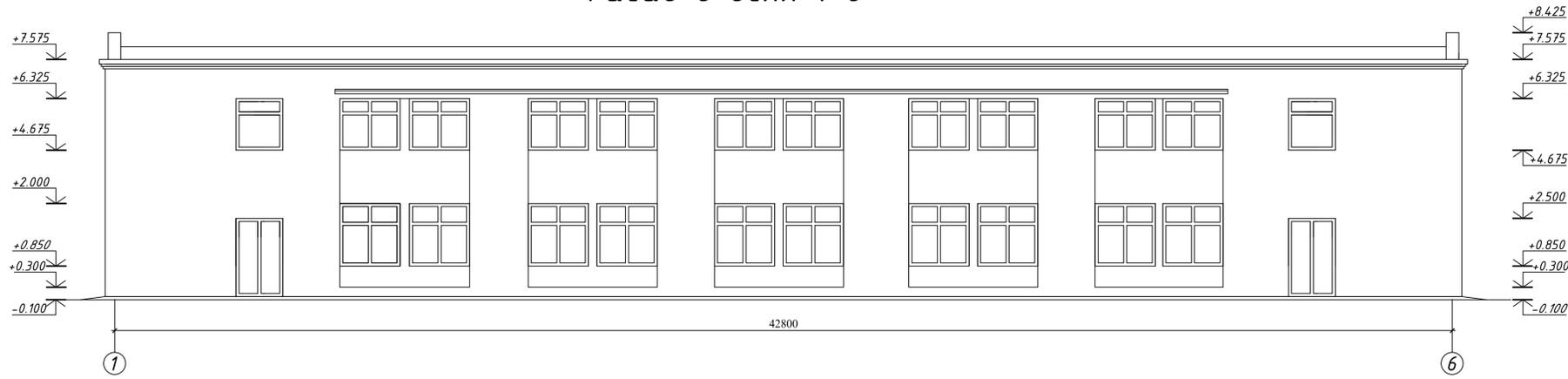
Методи обстеження	Стандарти, нормативні та інструктивні документи	Очікуваний Результат
Візуальний	1. ДБН В.1.2-1-95. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалів) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів.-К.: 1995. 2. Рекомендації по оценке состояния и усилению строительных конструкций зданий и сооружений.-М.: НИИСК,1989.	Опис конструкцій, креслення дефектів
Прямі виміри	ДБН В 1.3.1-1-2002. Ремонт і підсилення несучих та огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд (затверджено наказом Держбуду України від 02.12.2002 №85) –К.: НДІБВ Держбуду України, 2003. -164с.	Параметри конструкцій, навантаження
Перевірочні розрахунки	1. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016. – [Чинні від 2016-08-07]. – К.: Міррегіон України, 2016. – 30 с. 2. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель: ДСТУ Б В.2.6-1:89:2013. – [Чинні від 2013-13-08]. – К.: Міррегіон України, 2014. – 50 с. (Національний стандарт України).	Теплотехнічний розрахунок існу огорожувальних конструкцій
Оцінка стану та підсилення	1. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд.-К.: 1997. 2. Рекомендації по оценке состояния и усилению строительных конструкций зданий и сооружений.-М.: НИИСК,1989.	Оцінка стану конструкцій.
Лабораторні дослідження фізико-механічних властивостей ґрунтів	1. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Класифікація. 2. ДСТУ Б В.2.1-1-17: 2009. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей. 3. ДСТУ Б В.2.1-4-96. Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформативності. 4. ДСТУ Б В.2.1-19: 2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу. 5. ДСТУ Б В.2.1-5-96. Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань. 6. ДСТУ Б В.2.1-22: 2009. Ґрунти. Метод лабораторного визначення властивостей просідання. 7. ДСТУ Б В.2.1-16: 2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення вмісту органічних речовин. 8. ДСТУ Б В.2.1-3-96. Ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення.	Фізико-механічні характеристики ґрунтів
Проходка шурфів і буріння свердловин з відбором проб ґрунту	1. ДСТУ Б В.2.1-8-2001. Ґрунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків. 2. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва. 3. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення проектування. Зі змінами №1 і №2. – К.: Міррегіонбуд України. – 2009. 4. ДБН В.1.1-3-1997. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення. – К.: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. – 1998.	Нашарування ґрунту для подальших лабораторних досліджень

Розміщення будівлі

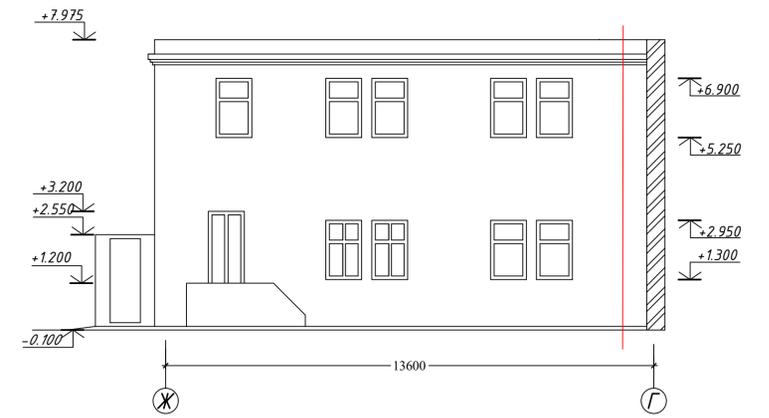


601БМ.10589013.МР					
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ У М.ПОЛТАВА					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Кузуб				
Керівник	Авраменко				
Консультант	Авраменко				
Н.контроль	Семко О.В.				
Зав.кафедри	Семко О.В.				
				Стадія	Аркуш
				МР	3
				Аркуш	11
				НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ	

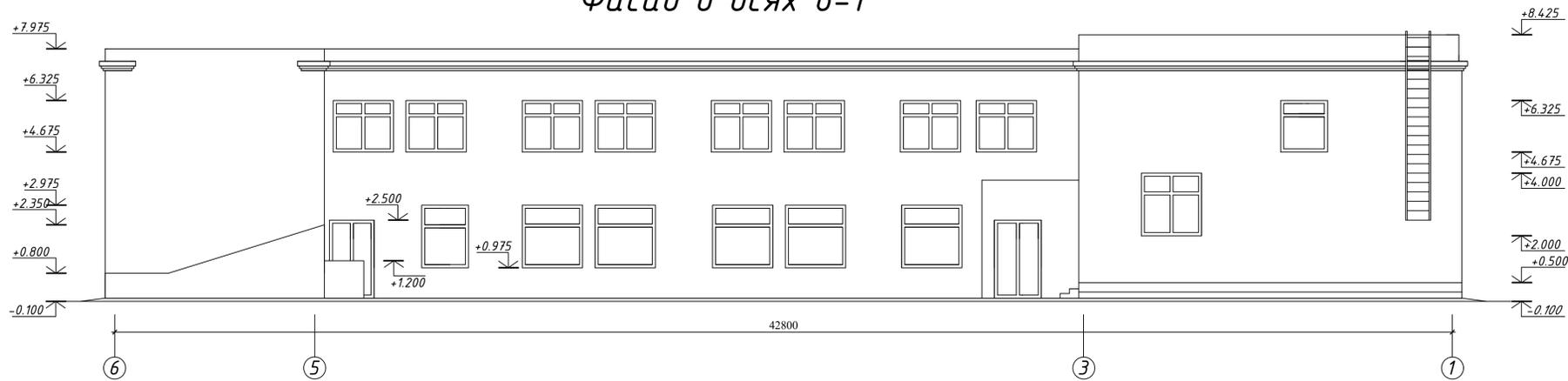
Фасад в осях 1-6



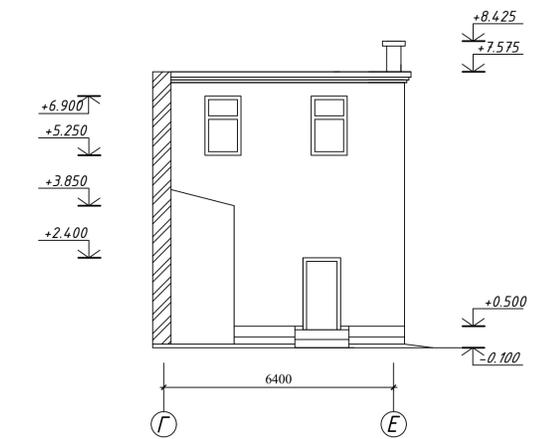
Фасад в осях Ж-Г



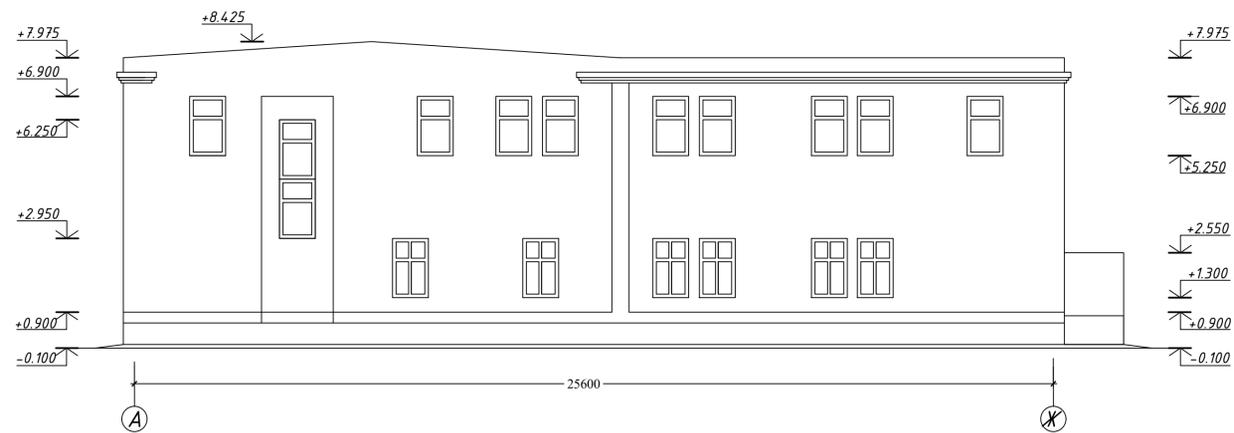
Фасад в осях 6-1



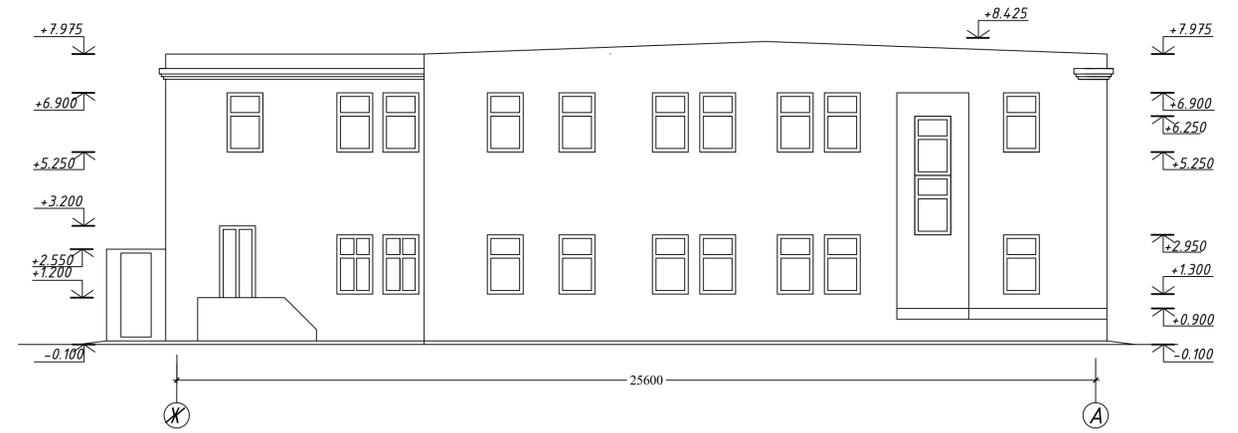
Фасад в осях Г-Е



Фасад в осях А-Ж

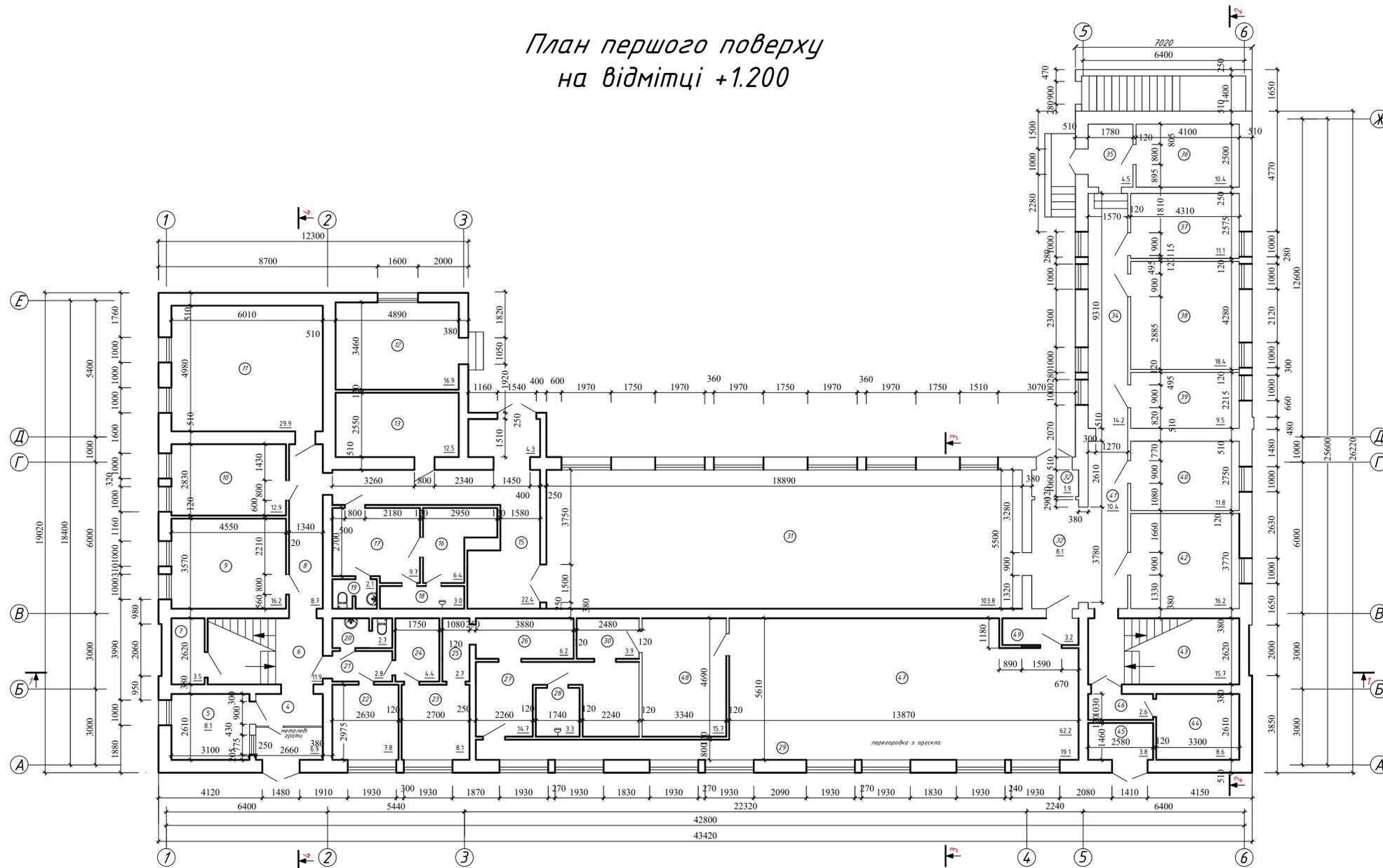


Фасад в осях Ж-А

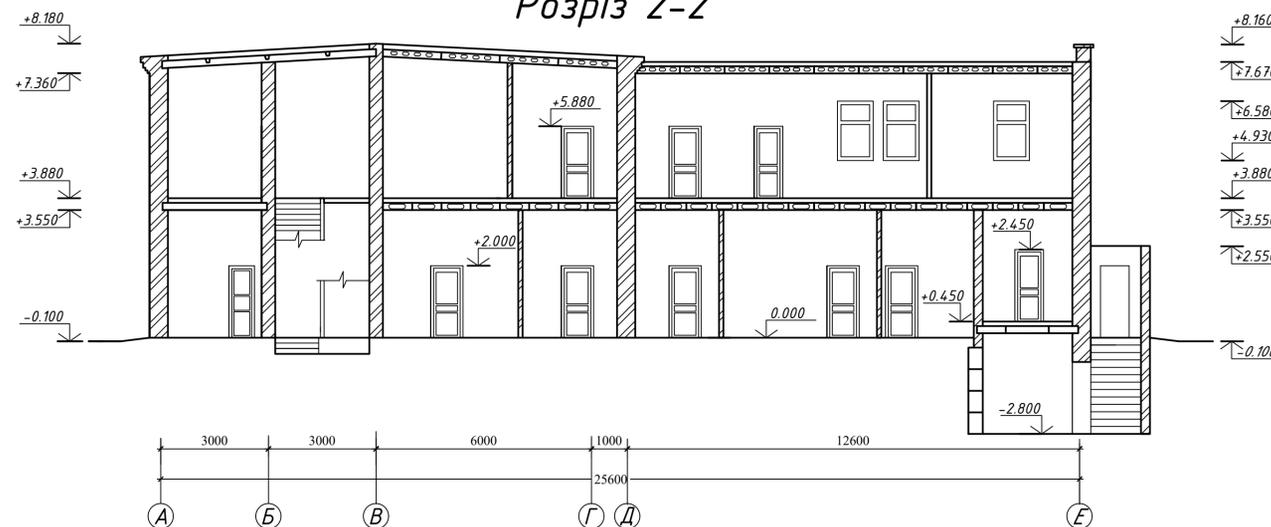


						601БМ.10589013.МР				
						ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛИ У М.ПОЛТАВА				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Розробив	Кузуб	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник	Авраменко					Консультації	Авраменко	МР	4	11
Н.контроль	Семко О.В.					Фасад в осях 1-6; 6-1; А-Ж; Ж-А; Ж-Г; Г-Е			НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ	
Зав.кафедри	Семко О.В.									

План першого поверху
на відмітці +1.200



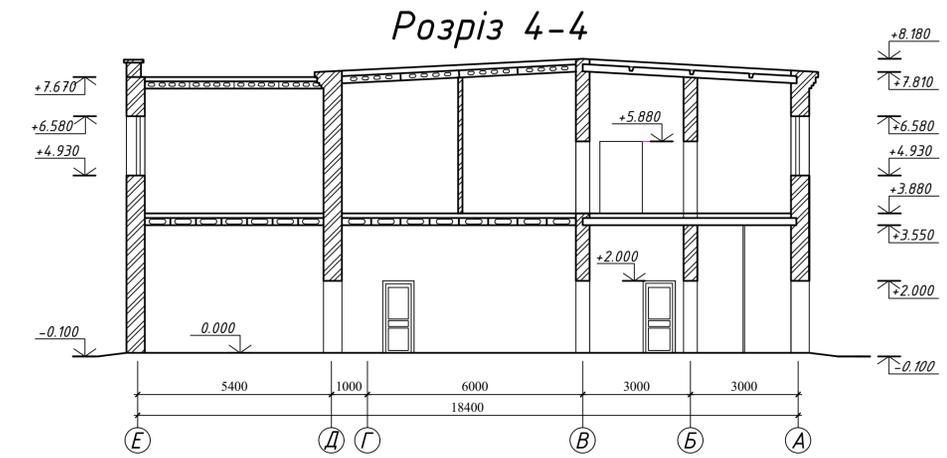
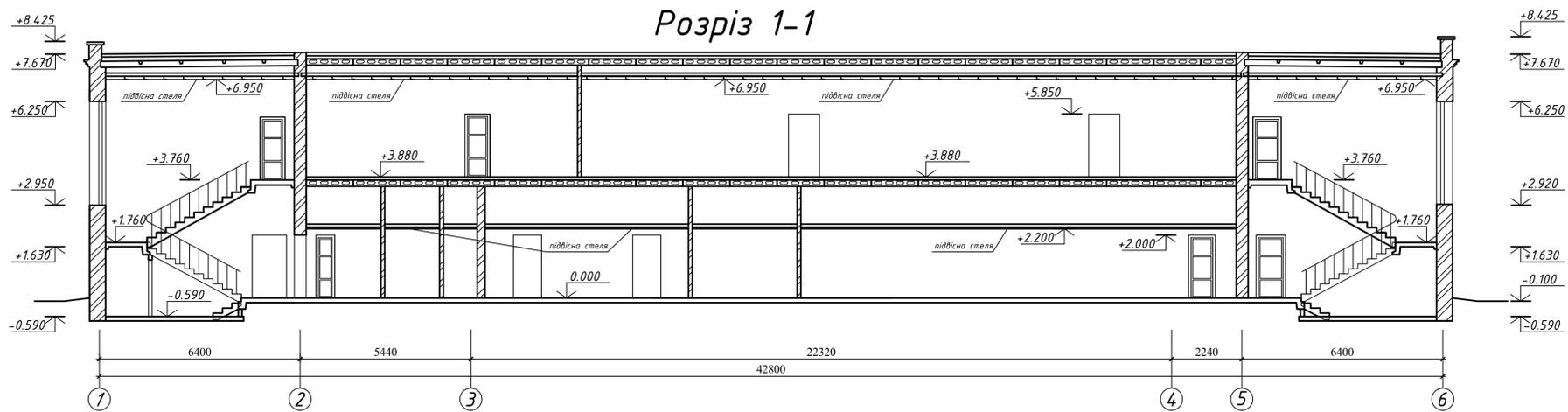
Розріз 2-2



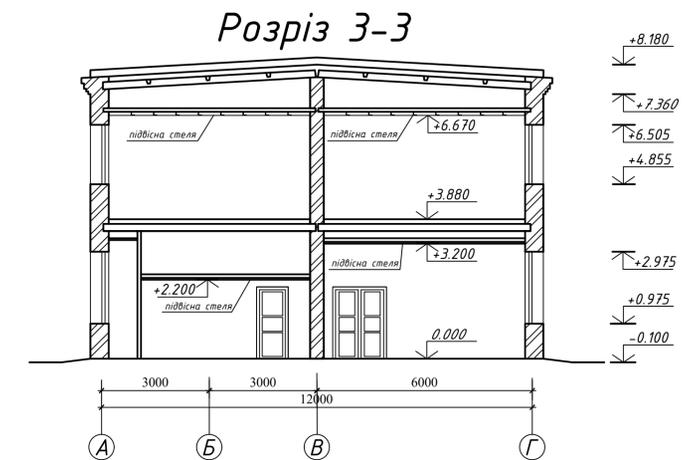
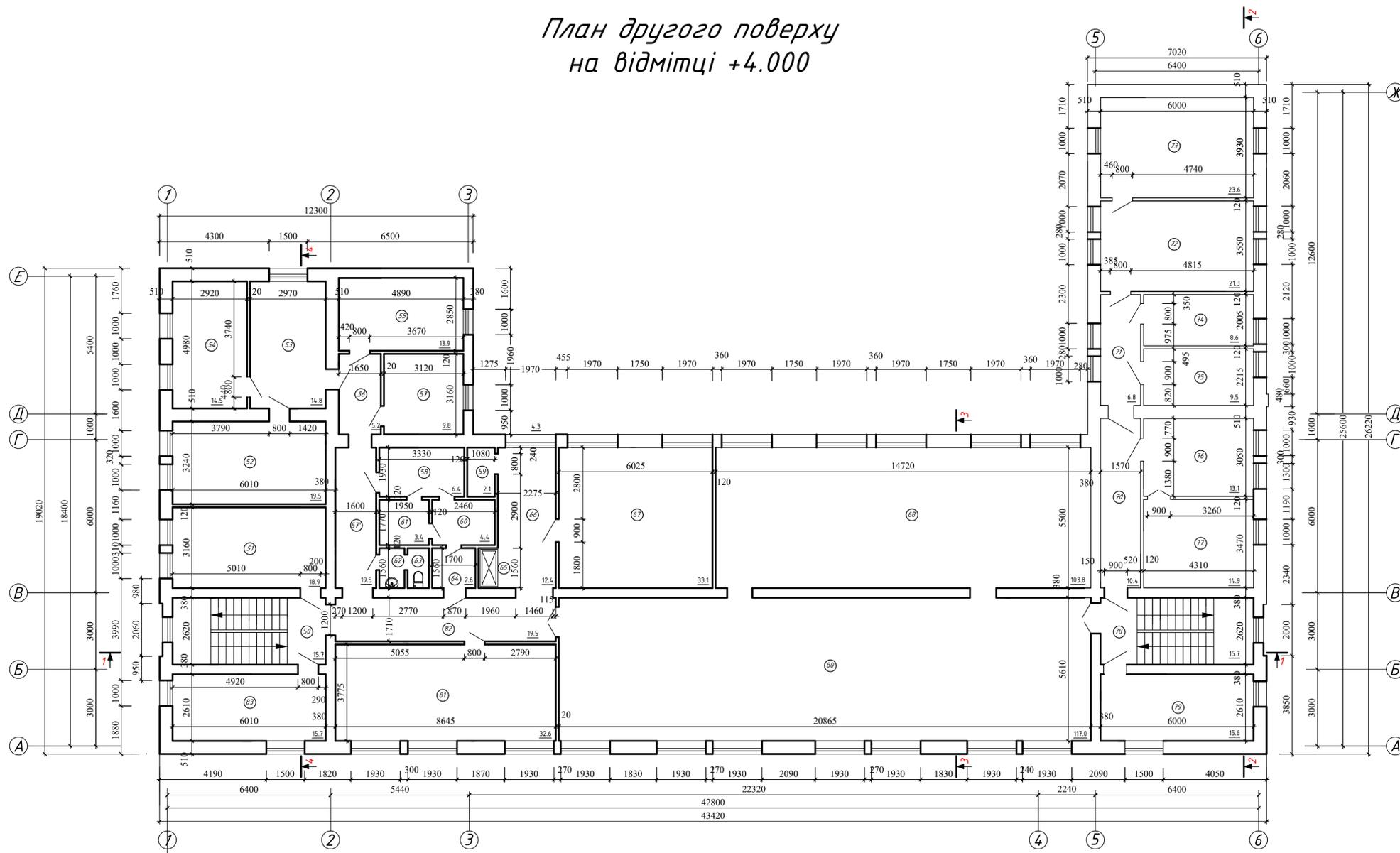
Експлікація приміщень

№	Призначення приміщень	Площа приміщень, м ²	Прим.
1	Сходи	5.9	
2	Тамбур	2.3	
3	Склад	13.9	
ВСЬОГО ПО ПІДВАЛУ		22.1	
4	Коридор	6.9	
5	Чергова	8.1	
6	Сходи	11.9	
7	Боїлерна	3.5	
8	Коридор	8.7	
9	Столова	16.2	
10	Кабінет	12.9	
11	Склад	29.9	
12	Теплогенераторна	16.9	
13	Теплопункт	12.5	
14	Тамбур	4.3	
15	Коридор	22.4	
16	Роздягальня	6.4	
17	Роздягальня	9.7	
18	Роздягальня	3.0	
19	Санвузол	2.1	
20	Санвузол	2.7	
21	Коридор	2.8	
22	Битовка	7.8	
23	Битовка	8.1	
24	Битовка	4.4	
25	Битовка	2.7	
26	Коридор	6.2	
27	Коридор	14.7	
28	Роздягальня	3.3	
29	Коридор	19.1	
30	Коридор	3.9	
31	Цех	103.8	
32	Коридор	8.1	
33	Тамбур	1.9	
34	Коридор	14.2	
35	Коридор	4.5	
36	Склад	10.4	
37	Склад	11.1	
38	Цех	18.4	
39	Цех	9.5	
40	Цех	11.8	
41	Коридор	10.4	
42	Цех	16.2	
43	Сходи	15.7	
44	Щитова	8.6	
45	Майстерня	3.8	
46	Коридор	2.6	
47	Цех	62.2	
48	Цех	15.7	
49	Тамбур	3.2	
ВСЬОГО ПО ПЕРШОМУ ПОВЕРХУ		583.2	
50	Сходи	15.7	
51	Кабінет	18.9	
52	Кабінет	19.5	
53	Приймальня	14.8	
54	Кабінет	14.5	
55	Вентеляційна	13.9	
56	Коридор	5.2	
57	Склад	9.8	
57	Коридор	19.5	
58	Роздягальня	6.4	
59	Склад	2.1	
60	Роздягальня	4.4	
61	Роздягальня	3.4	
62	Умивальник	1.5	
63	Вдиральня	1.3	
64	Коридор	2.6	
65	Ліфт	2.0	
66	Коридор	12.4	
67	Вентеляційна	33.1	
68	Цех	103.8	
70	Коридор	10.4	
71	Коридор	6.8	
72	Цех	21.3	
73	Цех	23.6	
74	Лабораторія	8.6	
75	Вентеляційна	9.5	
76	Лабораторія	13.1	
77	Лабораторія	14.9	
78	Сходи	15.7	
79	Лабораторія	15.6	
80	Цех	117.0	
81	Цех	32.6	
82	Коридор	19.5	
83	Кабінет	15.7	
ВСЬОГО ПО ДРУГОМУ ПОВЕРХУ		629.1	

601БМ.10589013.МР					
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛИ У М.ПОЛТАВА					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Кузуб				
Керівник	Авраменко				
Консультант	Авраменко				
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ТА ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВЛИ				Стадія	Аркуш
				МР	5
					11
План першого поверху на відмітці +1.200					
Експлікація приміщень					
Розріз 2-2					
Н.контроль Семко О.В.					
Зав.кафедри Семко О.В.					
НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ					



План другого поверху
на відмітці +4.000



601БМ.10589013.МР					
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛИ У М.ПОЛТАВА					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Кузуб				
Керівник	Авраменко				
Консультант	Авраменко				
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ТА ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВЛИ				Стадія	Аркуш
Н.контроль				МР	6
Зав.кафедри				Семко О.В.	11
Семко О.В.				НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ	
План другого поверху на відмітці +4.000 Розріз 1-1; 3-3; 4-4					

РОЗДІЛ 3. Результати обстеження несучих будівельних конструкцій будівлі та оцінка їх технічного стану

4.1 Фундаменти та вимощення



Рис. В.4.1. Відсутнє якісне вимощення навколо будівлі по осі та між осями 5-6 вздовж підвального приміщення



Рис. В.4.2. Відсутнє якісне вимощення навколо будівлі по осі 1



Рис. В.4.3. Відсутнє якісне вимощення навколо будівлі по осі 5 між осями Г-Ж та по осі А

4.2 Плити перекриття



Рис. В.4.4. Пошкодження плит перекриття корозія робочої та розподільчої арматури, відшарування захисного шару бетону та місцеве випадання бетону в пустотах плит



Рис. В.4.5. Пошкодження плит перекриття над підвальним приміщенням корозія робочої та розподільчої арматури, відшарування захисного шару бетону та місцеве випадання бетону в пустотах плит



Рис. В.4.6. Пошкодження плит перекриття над підвальним приміщенням корозія робочої та розподільчої арматури, відшарування захисного шару бетону та місцеве випадання бетону в пустотах плит

						601БМ.10589013.МР		
						ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛИ У М.ПОЛТАВА		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Розробив	Кузуб	Аркуші
Керівник	Авраменко					Керівник	Авраменко	МР
Консультант	Авраменко					Консультант	Авраменко	7
						РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ НЕСУЧИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ		
						МР 7 11		
						НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ		
						Дефекти фундаментів та вимощення. Дефекти плит перекриття.		
Н.контроль	Семко О.В.					Зав.кафедри	Семко О.В.	

РОЗДІЛ 3. Результати обстеження несучих будівельних конструкцій будівлі та оцінка їх технічного стану

4.4 Цегляні стіни



Рис. В.4.8 Вертикальні, косі тріщини в цегляних стінах в осях А-Е по осі 1

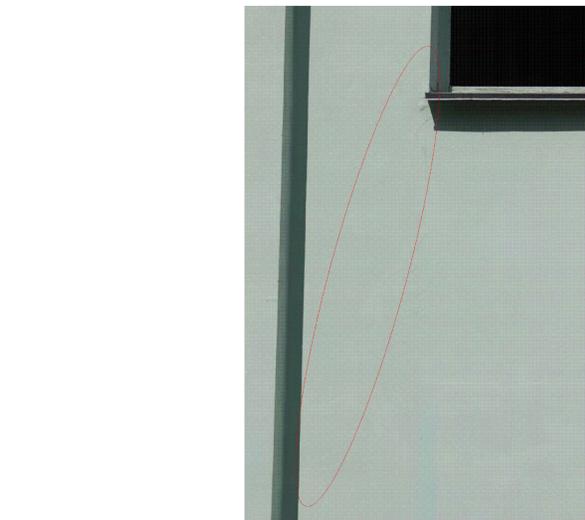


Рис. В.4.9 Вертикальні, косі тріщини в цегляних стінах в осях 1-6 по осі А та в осях А-Ж по осі 6

4.3 Плити покриття



Рис. В.4.7 Замокання плит покриття

Підвельне приміщення

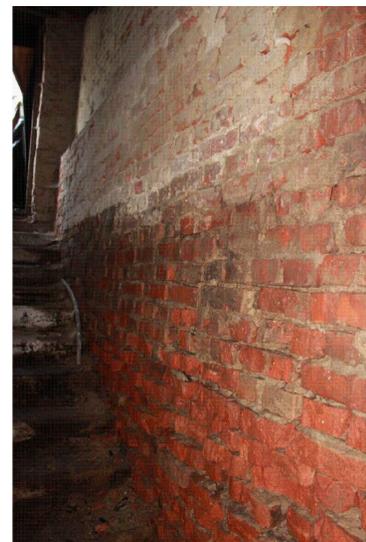


Рис. В.4.10 Руйнування та ерозія цегляної кладки стін підвалу внаслідок замокання: цегли глибиною до 5 мм

4.5 Покрівля



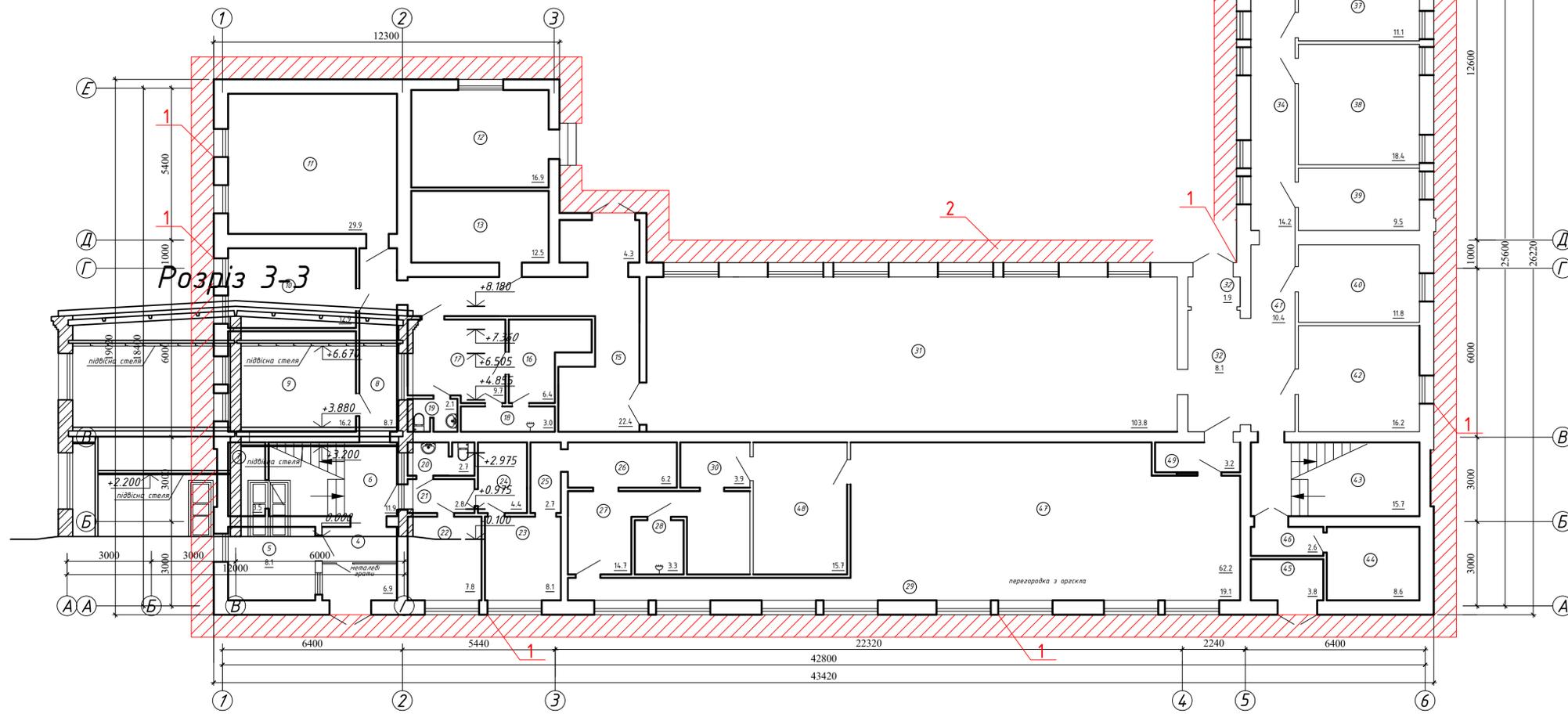
Рис. В.4.11. Пошкодження та випучування покрівлі



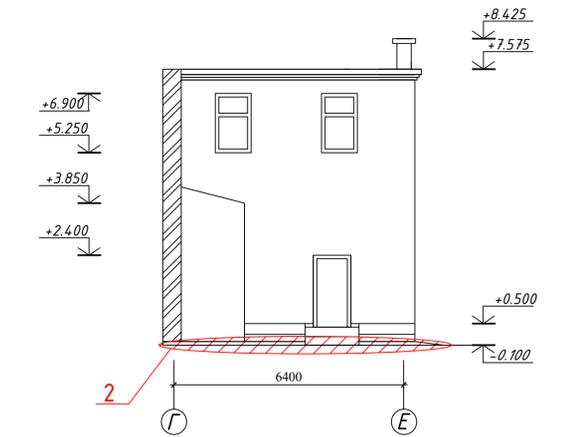
Рис. В.4.12. Відновлена покрівля будівлі

						601БМ.10589013.МР					
						ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛИ У М.ПОЛТАВА					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Розробив	Кузуб	Стадія	Аркуш	Аркушів	
						Керівник	Авраменко	РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ НЕСУЧИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	МР	8	11
						Консультант	Авраменко				
						Дефекти несучих стін, Дефекти плит покриття, Дефекти підвального приміщення, Дефекти паркан.			НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ		
Н.контроль	Семко О.В.										
Зав.кафедри	Семко О.В.										

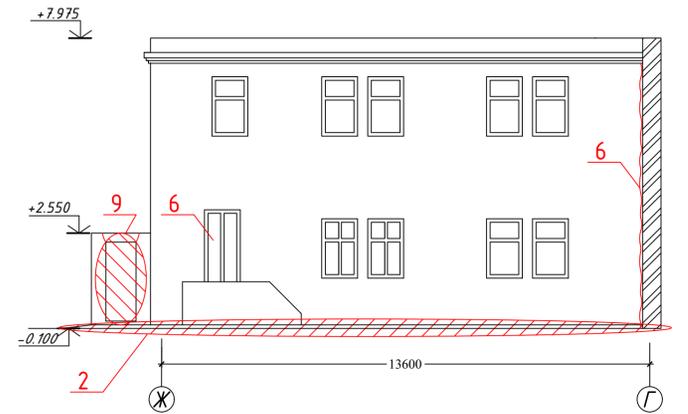
Дефекти на плані першого поверху



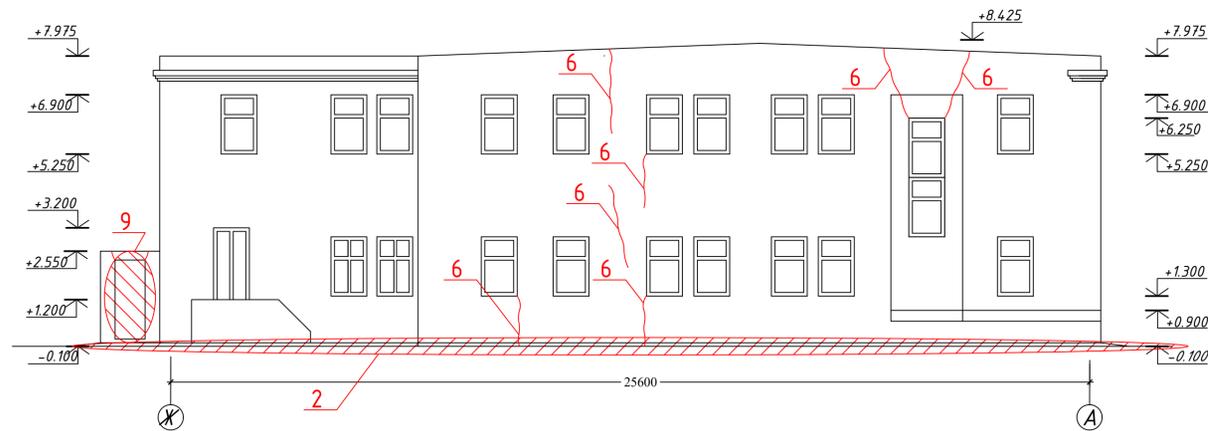
Дефекти на фасаді в осях Г-Е



Дефекти на фасаді в осях Ж-Г



Дефекти на фасаді в осях Ж-А

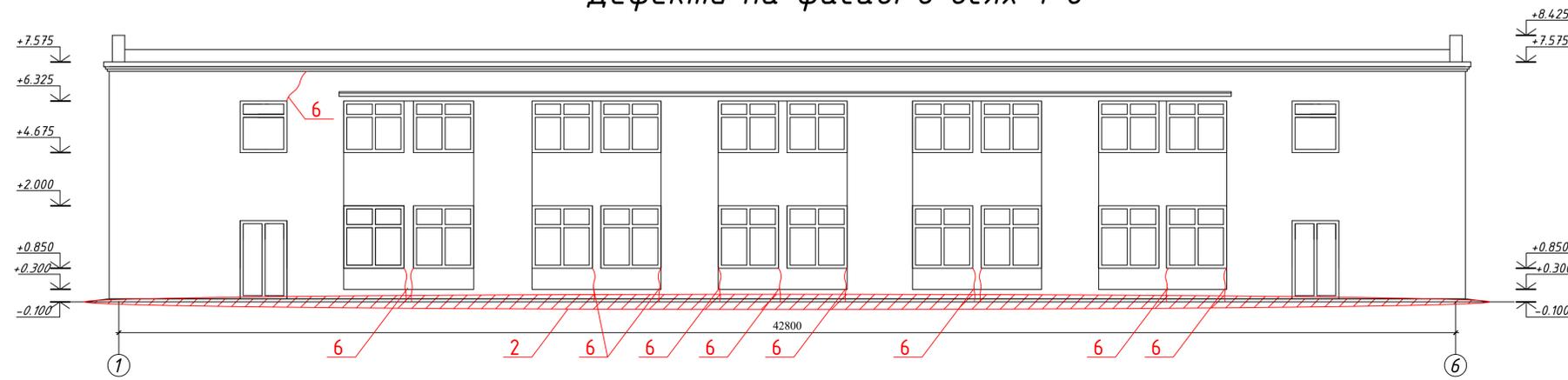


Дефекти на фасаді в осях А-Ж

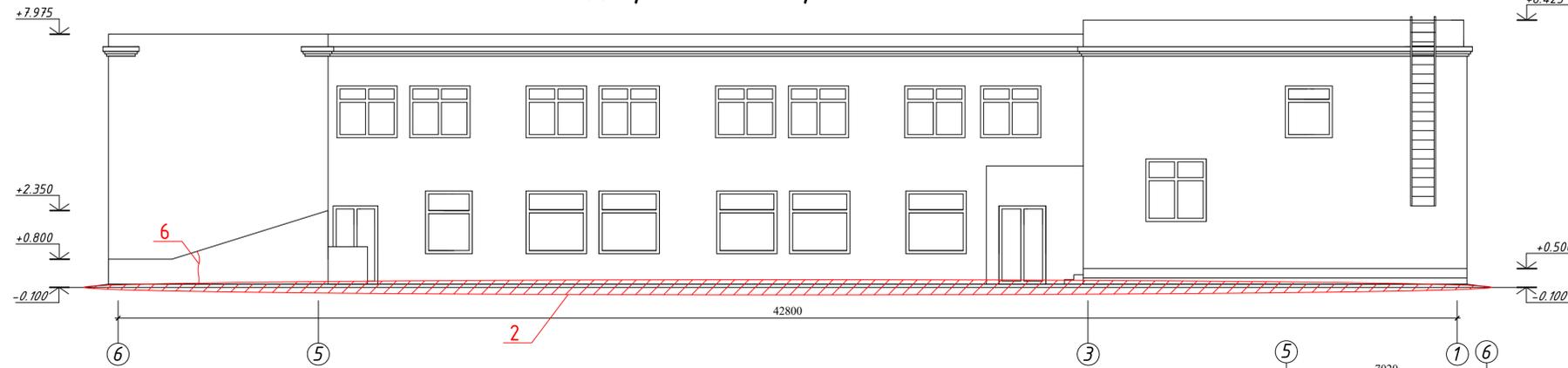


						601БМ.10589013.МР				
						ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛИ У МІПОЛТАВА				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркуші		
Розробив	Кузуб					МР	9	11		
Керівник	Авраменко				РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ НЕСУЧИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ					
Консультант	Авраменко				НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ					
Н.контроль	Семко О.В.					Дефекти на плані першого поверху. Дефекти на фасаді Ж-А, Ж-Г, Е-Г.				
Зав.кафедри	Семко О.В.									

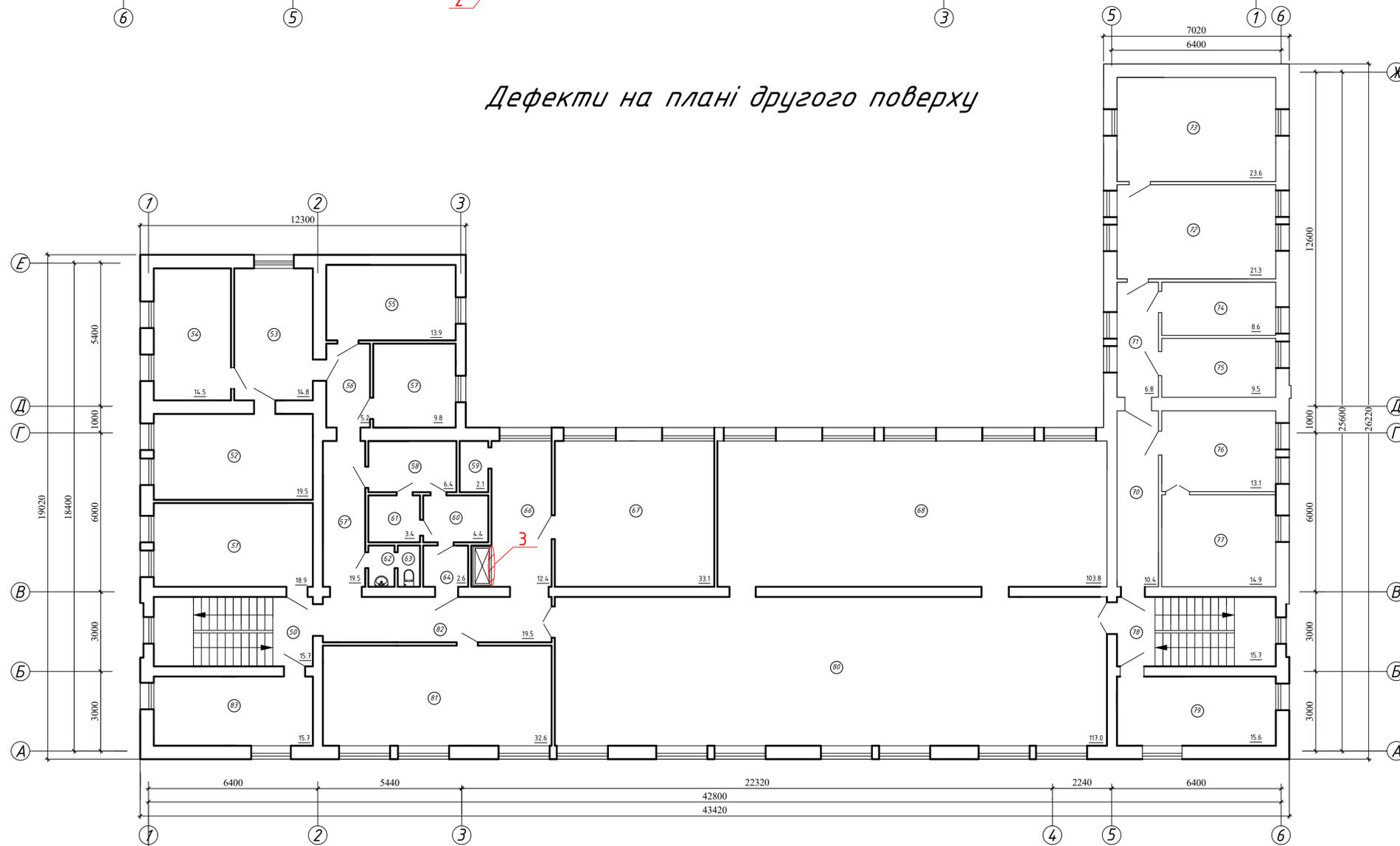
Дефекти на фасаді в осях 1-6



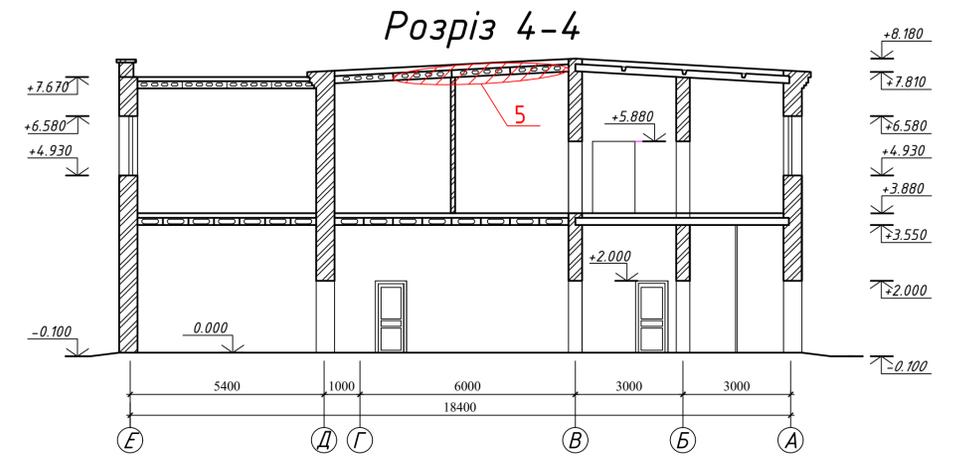
Дефекти на фасаді в осях 6-1



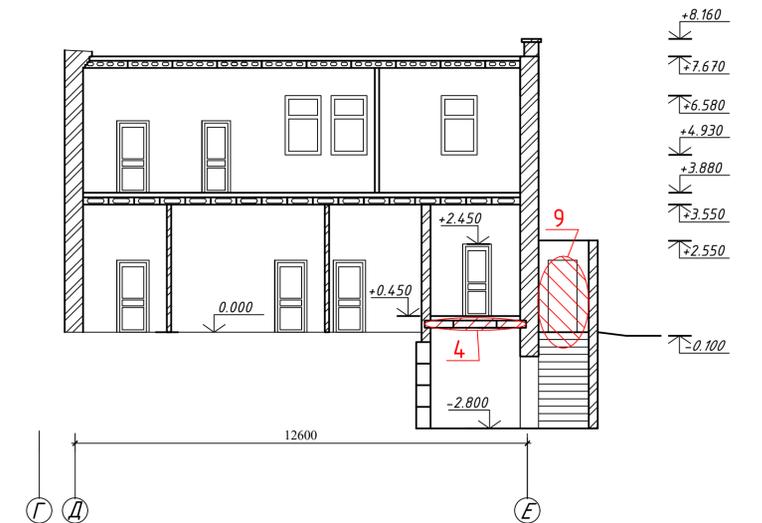
Дефекти на плані другого поверху



Розріз 4-4



Розріз 2-2



						601БМ.10589013.МР					
						ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛИ У М.ПОЛТАВА					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Розробив	Кузуб	Стадія	Аркуш	Аркуші	
Керівник	Авраменко					Консультант	Авраменко	Розділ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ОБСЬЕЖЕННЯ НЕСУЧИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	МР	10	11
						Н.у.к. контроль Зав.кафедри Семко О.В.			НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БіЦ		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Узагальнюючи оцінку технічного стану несучих будівельних конструкцій будівлі можна зробити наступний висновок, що в цілому технічний стан будівлі на момент обстеження - **задовільний** (стан II). Рекомендації щодо подальшої безпечної експлуатації будівлі:

1. Основи та фундаменти.

Фундаменти під будівлю зазнають нерівномірних деформацій та осідання в наслідок постійного замочування основ із просадочними властивостями (поз. 1, арк. ДВ-1). Для подальшої нормальної експлуатації адміністративно-виробничої будівлі необхідно виконати якісне вертикальне планування навколо неї.

Не допускати замочування ґрунтів, основ фундаментів.

2. Вимощення.

Відсутність якісного вимощення з гідроізоляцією навколо будівлі, наявність рослин поблизу будівлі, у результаті чого замокання та просідання основи, руйнування фундаментів і тріщини в цегляних стінах. В окремих місцях спостерігається відрив вимощення від зовнішніх стін та поперечні тріщини шириною розкриття до 10 мм. (поз. 2, арк. ДВ-1, 3, 4) Необхідно виконати якісне вимощення по периметру будівлі шириною 1 м.

3. Плити перекриття.

1) Аналіз дефектів та пошкоджень плит перекриття основної частини будівлі дає можливість зробити висновок про те, що деякі з них (поз. 3, арк. ДВ-2) потребують відновлення захисного шару бетону після усунення корозії оголеної робочої та розподільчої арматури.

2) Аналіз дефектів та пошкоджень плит перекриття над підвальним приміщенням будівлі (поз. 4, арк. ДВ-1) дає можливість зробити висновок про те, що виявлені дефекти та пошкодження з урахуванням їх підсилення не знижують їх несучу здатність, але потребують відновлення захисного шару бетону після усунення корозії оголеної робочої та розподільчої арматури.

Відремонтувати плити перекриття в місцях корозії бетону та арматури.

4. Плити покриття.

Аналіз дефектів та пошкоджень плит покриття дає можливість зробити висновок про те, що плити покриття (поз. 5, арк. ДВ-5) потребують усунення корозії бетону в місцях замокання.

5. Цегляні стіни

Аналіз дефектів та пошкоджень цегляних стін основної частини будівлі свідчить про те, що вони мають вертикальні, косі тріщини довжиною до 2 метрів, шириною розкриття до 2 мм (поз. 6, 7, арк. ДВ-1, 3, 4) і знаходяться у задовільному стані. Для нормальної експлуатації будівлі в цілому необхідно відремонтувати стіну при вході до підвального приміщення в осях 5-6 за окремим проектом.

6. Покрівля

Існуюча покрівля на момент обстеження мала пошкодження, що не відповідало нормам проектування та призводило до замочування конструкцій покриття та несучих цегляних стін (поз. 8, рис. В.4.11-4.12).

7. Вхідні двері до підвального приміщення

Відсутні вхідні двері до підвального приміщення (поз. 9, арк. ДВ-1, рис. В.4.13).

Відповідним технічним службам організації керуватися нормативними вимогами.

У відповідності з “Положенням про безпечну та надійну експлуатацію виробничих будівель і споруд”, викладеним в нормах, регулярно проводити спостереження за зберіганням та нормальною експлуатацією конструкцій (елементів) будівлі, своєчасно виконувати поточні ремонти. Чергові огляди будівлі проводити два рази на рік (весною та восени).

№ з.п.	Назва конструкції (елементів), (номер аркуша стадії ДВ, рис.)	Вид дефекту (пошкоджень)	Заходи щодо усунення дефекту (пошкоджень)
1	Фундаменти ґрунтові ДВ-1	Руйнування фундаменту та цементного каменю через постійне замочування внаслідок відсутності вимощення. Нерівномірне осідання фундаментів по осі 1, 5, 6, А та Ж. Спостерігаються деформації ґрунтової основи.	Виконати якісно вимощення та організувати відведення атмосферних осадів від будівлі
2	Вимощення ДВ-1, ДВ-3, ДВ-4 рис. В.4.1-В.4.3	Відсутність вимощення навколо будівлі, наявність рослин, просідання ґрунту. В окремих місцях спостерігається відрив вимощення від зовнішніх стін та поперечні тріщини шириною розкриття до 10 мм.	Виконати вертикальне планування навколо будівлі, ущільнити ґрунт в місцях просідання, виконати вимощення навколо будівлі з вертикальною гідроізоляцією.
3	Залізобетонні плити перекриття ДВ-2, рис. В.4.4	Пошкодження плит перекриття в осях В-Г по осі 3 оголення та корозія робочої та розподільчої арматури, відшарування захисного шару бетону.	Відремонтувати перекриття в ушкоджених місцях. Пошкоджені ділянки бетону висушити, зачистити та обробити 5% розчином мідного купоросу та оштукатурити цементним розчином М150. Зачистити місця корозії арматурної сталі та зачеканити цементним розчином М150, забезпечивши при цьому надійне зчеплення з
4	Залізобетонні плити перекриття ДВ-1, рис. В.4.5-В.4.6	Пошкодження плит перекриття над підвальним приміщенням в осях 5-6 та Ж-Д (до 45 % плит), корозія робочої та розподільчої арматури, відшарування захисного шару бетону та місцеве випадання бетону в пустотах плит. Відсутність природної вентиляції підвального приміщення. Замокання плит перекриття.	Виконати за окремим проектом підсилення пустотних плит перекриття, а потім відремонтувати перекриття в ушкоджених місцях. Пошкоджені ділянки бетону висушити, зачистити та обробити 5% розчином мідного купоросу та оштукатурити цементним розчином М150. Зачистити місця корозії арматурної сталі та зачеканити цементним розчином М150, забезпечивши при цьому надійне зчеплення з існуючою поверхнею бетону. Виконати опоряджувальні малярні роботи вапняним розчином за 2 рази. Проводити постійні спостереження за станом плит. Виконати природну вентиляцію підвального приміщення.

5	Залізобетонні плити покриття ДВ-5, рис. В.4.7	Замокання плит покриття	Відновити нормальне функціонування водовідведення. Відремонтувати покриття в ушкоджених місцях. Усунути корозію бетону в місцях замокання плит.
6	Цегляні стіни ДВ-3, ДВ-4, рис. В.4.8-В.4.9	Вертикальні, косі тріщини в цегляних стінах довжиною до 2 метрів, шириною розкриття до 2 мм	Тріщини в цегляних стінах в осях А-Е по осі 1, в осях 1-6 по осі А та в осях А-Ж по осі 6 після належного виконання вимощення необхідно ліквідувати, шляхом оштукатурювання поверхонь. Проводити постійні спостереження за станом цегляних стін на предмет поновлення тріщин.

7	Цегляні стіни підвалу ДВ-1, рис. В.4.10	Руйнування цегляної кладки зовнішньої стіни при вході до підвального приміщення (цегли глибиною до 5 мм), внаслідок її замокання, розморожування та вивітрювання. Вертикальні тріщини на висоту більше чотирьох рядів. Відсутня горизонтальна та вертикальна гідроізоляція цієї стіни.	Виконати підсилення кладки для відновлення її несучої здатності зовнішньої стіни при вході до підвального приміщення за окремим проектом в осях 5-6.
8	Покрівля Рис. В.4.11-4.12	Покрівля на момент обстеження мала пошкодження та випучування шарів руберойду.	Виконати поновлення покрівлі за окремим проектом
9	Вхідні двері до підвального приміщення рис. В.4.13	Відсутні.	Необхідно встановити двері.

						601БМ.10589013.МР		
						ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛИ У М.ПОЛТАВА		
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Кузуб					ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	МР	11
Керував	Авраменко							
Консультант	Авраменко							
Загальні висновки по роботі:						НУ "Полтавська політехніка" ім. Юрія Кондратюка Кафедра БІЦ		
Н.контроль	Семко О.В.							
Зав.кафедри	Семко О.В.							