

УДК 711.4-168:624.07

к.т.н., доцент Банах А.В.,
andrew.banakh@gmail.com , ORCID: 0000-0002-0517-2157 ,
к.арх., професор Єгоров Ю.П.,
yuriiyegorov.zsea@gmail.com , ORCID: 0000-0002-1440-4028 ,
к.т.н., доцент Савін В.О.,
valeriisavin.zsea@gmail.com , ORCID: 0000-0001-5180-4189 ,
к.т.н., доцент Сіромолот Г.В.,
gennadiysiromolot.zsea@gmail.com , ORCID: 0000-0003-4762-9319 ,
Гребенюк О.В., elenigrebenuik@gmail.com , ORCID: 0000-0003-2497-5585 ,
Запорізька державна інженерна академія, м. Запоріжжя

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РЕНОВАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ ТА БУДІВЕЛЬ ЗАПОРІЗЬКОГО АЛЮМІНІЄВОГО КОМБІНАТУ

Розглянуто сучасний стан та особливості використання виробничих будівель і промислової території, що простоюють, на прикладі Запорізького алюмінієвого комбінату. Проаналізовано фактичний технічний стан і можливості вторинного використання промислових об'єктів будівництва. Запропоновано варіанти реновації виробничих будівель і промислової території. Наведено приклади розробок варіантів реновації конкретних промислових об'єктів.

Ключові слова: промислова територія, виробнича будівля, функціональність, первинна функція, вторинне використання, міцність, ремонт, відновлення, реконструкція, реновація

В останнє десятиріччя для багатьох виробничих будівель і промислових територій м. Запоріжжя постала проблема їх подальшого використання, причинами якої є наступне:

- застаріла неконкурентоспроможна технологія виробництва (моральне зношення);
- тривала експлуатація та фізичне зношення конструкцій.

Аналіз світового досвіду «вторинного» використання виробничих будівель показує, що в запорізькому регіоні є всі передумови застосування принципу перетворення таких об'єктів у культурні кластери (табл. 1, рис. 1).

В цій статті на прикладі виробничих об'єктів Запорізького алюмінієвого комбінату (ЗАЛК) наведено варіанти з їх можливої реновації.

Паспортизація та обстеження технічного стану будівельних конструкцій виробничих будівель ЗАЛК, що виконувалися у 1990-2013 рр., дозволяють класифікувати об'єкти будівництва за декількома параметрами (табл. 2).

Таблиця 1.

Світовий досвід реновації виробничих будівель

№	Назва об'єкту	Рік спорудження	Рік реновації	Первинна функція	Вторинна функція
1	Гамбурзький вокзал (м. Берлін)	1850	1996	вокзал	музей сучасності
2	Кабельний завод (м. Гельсінкі)	1940	2000	виробничий комплекс	центр мистецтв
3	Газгольдер (м. Копенгаген)	1883	1970	газгольдер	театр мистецтв
4	Виробнича будівля (м. Франкфурт)	1900	2015	виробнича будівля	автосалон
5	Бахметівський гараж (м. Москва, конструктивізм)	1930	1999	гараж	музей
6	Скляний завод «Флакон» (м. Москва, класицизм)	1840	2000	виробничий комплекс	офісний комплекс
7	ГЕС-2 на Болотній набережній (м. Москва, класицизм)	1920	2010	виробничий комплекс	центр сучасного мистецтва

Таблиця 2.

Класифікація об'єктів ЗАЛК за результатами обстежень технічного стану

№	Показник	Характеристика	Примітки
1	Кількість об'єктів, що обстежувалися: 1.1. Основного (виробничого) призначення 1.2. Допоміжного призначення	22 18	повного виробничого циклу
2	Поверховість будівель: 2.1. Виробничі - одноповерхові - багатоповерхові; 1.2. Допоміжні - одноповерхові - багатоповерхові	19 3 16 2	повного виробничого циклу
3	Рік спорудження об'єктів: 2.1. Виробничі будівлі 2.2. Допоміжні будівлі	18 – 1933 р., 4 – 1960 р. 16 – 1933 р., 2 – 1960 р.	виконано реконструкцію
4	Оцінка технічного стану конструкцій, що обстежувалися: 4.1. Задовільне, придатне до експлуатації 4.2. Задовільне, придатне до експлуатації після усунення дефектів 4.3. Незадовільне, непридатне до експлуатації	20 15 5	розроблено технічні рішення з підсилення та відновлення

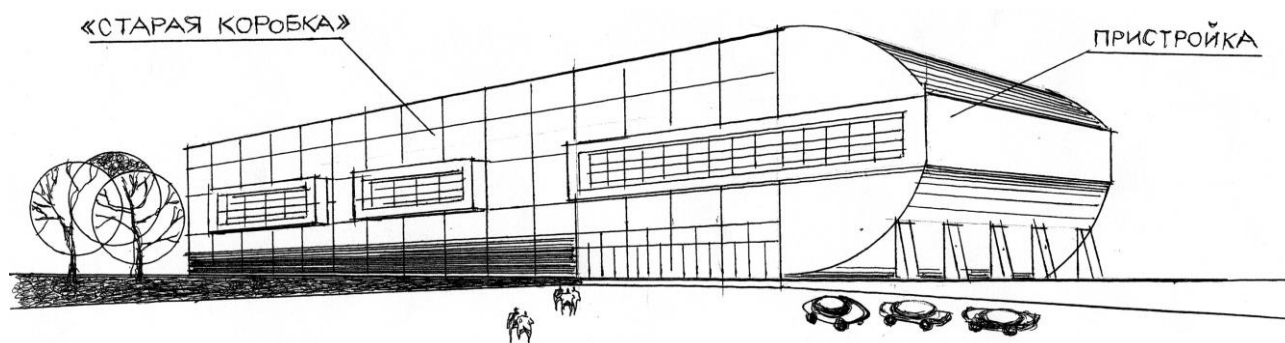


Рис. 1. Приклад реновації виробничої будівлі у м. Франкфурт, Німеччина, під автосалон

Аналізуючи показники табл. 2, потрібно звернути увагу на те, що більшість будівель і споруд ЗАЛК споруджено у довоєнний період – 1933-1934 рр. Найбільш характерні конструкції цього періоду часу притаманні для групи будівель цеху електролізного виробництва алюмінію, а саме:

- фундаменти під каркаси будівель виконано залізобетонними монолітними;
- колони каркасу виконано збірними залізобетонними, виробленими безпосередньо на майданчику будівництва;
- покриття виконано з унікальних монолітних залізобетонних оболонок за всією довжиною корпусів цеху.

Під час бойових дій більша частина оболонок покриття була зруйнована. Після відновлення електролізного цеху конструктивні схеми його будівель мають комбінований тип (табл. 3).

Таблиця 3.

Конструктивна схема будівель електролізного цеху ЗАЛК

№	Найменування конструкцій	Характеристика	Примітки
1	Фундаменти	монолітні залізобетонні	частково відновлено
2	Колони каркасу	залізобетонні одногілкові	частково відновлено
3	Підкранові балки	розрізні залізобетонні	частково відновлено
4	Несучі конструкції покриття: 4.1. Довоєнного періоду (1933-1934 рр.) 4.2. Реконструкція 1945 р. - основна частина - торцеві частини (по 2 шаги колон)	монолітні залізобетонні оболонки стальні ферми збережено монолітні залізобетонні оболонки	за всією довжиною будівель по них – мілкорозмірні залізобетонні плити збережено первинну жорсткість конструкції

Потрібно зазначити, що довготривала експлуатація будівель після реконструкції 1945 р. призвела до появи характерних дефектів і деформацій, пов'язаних з просідаючими ґрунтами промислової території ЗАЛК.

Аналіз динаміки змінення відміток ґрунтових вод за період 1945-2013 рр. показав їх поступове підняття на 2...3 м від початкового рівня. Рівень ґрунтових вод піднявся практично до відміток підшов фундаментів під колони корпусів електролізного цеху. В деяких підземних тунелях і комунікаційних каналах з'явилася ґрунтова вода на 10...20 см вище їх полів, а в будівлях глиноземного цеху періодично підіймалася до рівня денної поверхні.

Підняття рівня ґрунтових вод призвело до просідання ґрунтів, що в свою чергу спричинило нерівномірні деформації несучих стін. У цегляних стінах з'явилися наскрізні тріщини з розкриттям до 20...30 мм.

Необхідно підкреслити, що мілкорозмірні залізобетонні плити покриття не були розраховані на довготривалу експлуатацію. Вони одержали дефекти у вигляді руйнування несучих залізобетонних ребер і шкарлупи, наднормативної корозії арматури, рихлення бетону, наднормативних прогинів тощо.

Враховуючи вимоги безперервного технологічного процесу й відповідної експлуатації корпусів ЗАЛК, після кожного обстеження будівель розроблялися технічні рішення з усунення дефектів і підсилення конструкцій, які підтверджувалися необхідними розрахунками міцності.

Наявність на комбінаті власних будівельних підрозділів дозволяла виконувати роботи з реконструкції та підсилення без зупинки технологічного процесу в цеху. Дефекти та деформації конструкцій будівель ЗАЛК систематизовано у табл. 4.

Таблиця 4.

Деформаційні зміни та дефекти конструкцій будівель ЗАЛК (1945-2013 рр.)

№	Виявлені дефекти та деформації	Категорія	Причина появи	Спосіб усунення
1	Підняття ґрунтових вод на 2...3 м від початкового рівня	–	витискування під вагою забудови, технологічні проливи	враховується при реконструкції
2	Поява наскрізних тріщин у несучих стінах з розкриттям до 20...30 мм (усього 124 тріщини в обстежених будівлях)	2...3	просідаючі деформації	ремонт і підсилення
3	Руйнування бетону в несучих ребрах і шкарлупі мілкорозмірних залізобетонних плит настилу (обстежено 824 плити)	2...3	довготривала експлуатація в несприятливому середовищі	заміна на сталевий профільований настил
4	Руйнування гідроізоляційного покриття (багатошаровий руберойд)	2...3	довготривала експлуатація в агресивному зовнішньому середовищі	заміна на сталевий профільований настил
5	Корозія сталевих ферм покриття (до 7%, обстежено 140 ферм)	2	довготривала експлуатація	очищення від іржі, нанесення захисного покриття

Таким чином, досвід обстеження технічного стану будівельних конструкцій та їх реконструкція дозволяє акцентувати наступне:

- основна група виробничих будівель ЗАЛК має фактичний термін експлуатації більше 80 років;
- реконструкція, ремонт і підсилення основних будівель здійснювалося в основному в два етапи – післявоєнна реконструкція та підсилення конструкцій під час ремонтів 1990-2013 рр.;
- фізичне зношення багатьох обстежених будівель не вичерпане – при застосуванні певних заходів з ремонту можлива їх подальша експлуатація);
- моральне старіння будівель, що не експлуатуються, не може бути основною причиною їх ліквідації (знесення), у зв'язку з чим розроблено пропозиції з реновації виробничих корпусів ЗАЛК.

Розробки Запорізької державної інженерної академії варіантів можливої реновації будівель і території ЗАЛК дозволяють виділити етапи цієї роботи:

- 1) швидка реновація;
- 2) середня реновація;
- 3) тривала (перспективна) реновація.

Швидка реновація полягає у використанні території ЗАЛК і будівель з незначними капітальними вкладеннями:

- здача в оренду кінокомпаніям;
- організація маршрутів промислового туризму;
- здача будівель в оренду під склади та ін.

Більш складний етап реновації полягає у використанні існуючих будівель і споруд ЗАЛК під нове функціональне призначення. Такі роботи потребують інвестування у проекти реконструкції окремих об'єктів. Наприклад, металеві товстостінні циліндричні башти декомпозерів можуть бути використані у якості сховищ сипучих матеріалів (рис. 2, а). Параметри міцності конструкцій декомпозерів відповідають вимогам сучасних норм.

В існуючих корпусах електролізного цеху мають інтерес монолітні залізобетонні циліндричні оболонки покриття. Такі конструкції можуть використовуватися не лише як музейний експонат, але й для нового функціонального призначення будівель. На базі ряду виробничих корпусів можна створити архітектурно-будівельний музей промислового конструктивізму, який міг би включати художні й архітектурні студії, будівельні школи-майстерні, виставкові та конференц-зали та ін. (рис. 2, в).

Особливий інтерес в контексті реноваційних процесів мають димові труби. Їх ліквідація (демонтаж) пов'язана з комплексом складних робіт, що мають значну вартість, у зв'язку з чим невиправдано підвищується вартість землі, що й так має об'єктивно низьку інвестиційну привабливість. Найбільш

оптимальним варіантом вторинного використання таких споруд може бути їх використання для видових оглядових майданчиків, кафе та ін. (рис. 2, б). При цьому потрібно улаштування вертикальних підйомників та зовнішніх шляхів евакуації.

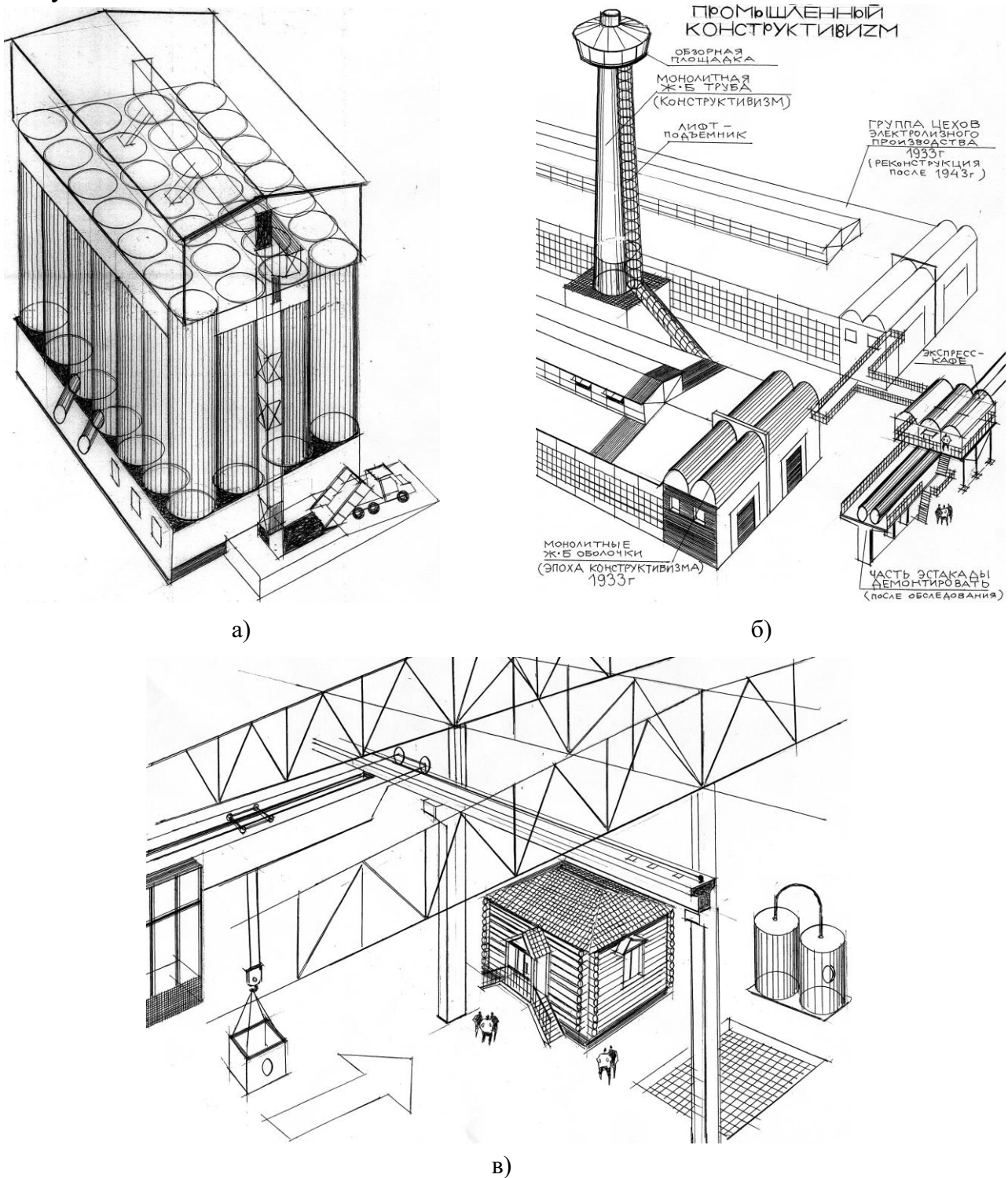


Рис. 2. Варіанти реновації виробничих будівель і промислової території ЗАЛК: а – башти декомпозерів; б – димові труби та територія комбінату; в – приміщення виробничих корпусів

Приклади основних напрямків реновації території і деяких будівель ЗАЛК

наведено в табл. 5.

Таблиця 5.

Напрямки реновації території та будівель ЗАЛК

№	Первинна функція об'єкту	Вторинна функція, що пропонується	Примітки
1	Територія комбінату – виробнича функція	– туризм – кінозйомки	розробка спеціальних маршрутів
2	Корпуси електролізного цеху (1933-1934 рр. спорудження) – виробництво алюмінію	– музей – офісні приміщення – будівельна школа – художня студія	розробка проектів реновації
3	Димові труби – видалення технологічних диму й газів	– видові майданчики – кафе – студія	розробка проектів реновації
4	Силосні башти декомпозерів – виробництво глинозему	– склади сипучих матеріалів	розробка проектів реновації

В результаті проведеної роботи можна зробити наступні висновки.

Фізичне зношення конструкцій обстежених будівель ЗАЛК дозволяє провести їх реновацію із зміною функціонального призначення, як всієї території комбінату, так і її частин.

Моральне старіння будівель і споруд не може бути головною причиною їх ліквідації (демонтажу), оскільки це пов'язано з комплексом складних робіт, що мають значну вартість, у зв'язку з чим невиправдано підвищується вартість землі, що й так має об'єктивно низьку інвестиційну привабливість.

Проектним роботам з реконструкції, реновації або комплексної реконструкції виробничих будівель і промислових територій має передувати технічне обстеження та визначення технічного стану конструкцій будівель і споруд з обов'язковою перевіркою несучої здатності основних елементів та у випадку потреби розробкою заходів з їх ремонту, підсилення та відновлення.

Список використаних джерел

1. Проведение визуальных и инструментальных обследований строительных конструкций здания участка декомпозиции глиноземного цеха с оценкой их технического состояния и разработкой технических решений и рекомендаций по повышению эксплуатационной надежности / [Технич. отчет по теме № 2-1/2000 / исполн. В.А. Савин, Ю.П. Егоров]. – Запорожье: ЗГИА, 2000. – 78 с.

2. Исследование строительных конструкций зданий 3 и 4 корпусов, плазменной установки и склада фторсоли электролизного цеха, а также здания ФПС-1 цеха КПП и СП с оценкой их технического состояния, разработкой технических решений и рекомендаций по повышению эксплуатационной надежности с составлением паспортов зданий / [Технич. отчет по теме № 2-2/2003 / исполн. В.А. Савин, Ю.П. Егоров]. – Запорожье: ЗГИА, 2003. – 81 с.

3. Обследование строительных конструкций зданий 1, 2 корпусов, склада фторсоли электролизного цеха и ФПС-2 цеха КПП и СП с оценкой их технического состояния, разработкой технических решений и рекомендаций по обеспечению эксплуатационной надежности с составлением паспорта технического состояния / [технич. отчет по теме № 2-3/2004 / исполн. В.А. Савин, Ю.П. Егоров]. – Запорожье: ЗГИА, 2004. – 69 с.

к.т.н., доцент Банах А.В., к.арх., профессор Егоров Ю.П., к.т.н.,
доцент Савин В.А., к.т.н., доцент Серомолот Г.В., Гребенюк Е.В.
Запорожская государственная инженерная академия

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕНОВАЦИИ ТЕРРИТОРИИ И ЗДАНИЙ ЗАПОРОЖСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО КОМБИНАТА

Рассмотрены современное состояние и особенности использования простаивающих производственных зданий и промышленной территории на примере Запорожского алюминиевого комбината. Проанализированы фактическое техническое состояние и возможности вторичного использования промышленных объектов строительства. Предложены варианты реновации производственных зданий и промышленной территории. Приведены примеры разработок вариантов реновации конкретных промышленных объектов.

Ключевые слова: промышленная территория, производственное здание, функциональность, первичная функция, вторичное использование, прочность, ремонт, восстановление, реконструкция, реновация

Ph.D., as.prof. Banakh A.V., Ph.D.in Arch., prof. Yehorov Yu.P., Ph.D., as.prof.
Savin V.O., Ph.D., as.prof. Siromolot G.V., senior lecturer Hrebenuk O.V.
Zaporizhzhia State Engineering Academy, Zaporizhzhia

PROBLEMS AND OUTLOOK FOR RENOVATION OF THE TERRITORY AND BUILDINGS OF THE ZAPORIZHZHIA ALUMINUM COMBINE

The present state and features of the use of idle production buildings and industrial territories on example of Zaporizhzhia Aluminum Combine are considered. The actual technical condition and possibilities of secondary appliance of industrial building objects are analyzed. Variants of renovation of production buildings and industrial territory are offered. Examples of development of variants of renovation of specific industrial objects are given.

Keywords: industrial area, production building, functionality, primary function, secondary appliance, durability, repair, restoration, reconstruction, renovation