

3. Для рассмотренных вариантов восстановления работоспособности коллекторов получены значения предельных усилий, воспринимаемых конструкцией.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Клейн Е.Б. По пути совершенства. Очерк развития Харьковской городской канализации: [текст] / Е.Б. Клейн, Г.М. Выставной. – Харьков, 1994. – 63 с.
2. Коринько И.В. Научное обоснование и разработка организационно-технологических решений, повышающих эксплуатационную долговечность систем водоотведения: дис... докт. техн. наук: 05.23.08 / Коринько Иван Васильевич. – Харьков, 2004. – 302 с.
3. Гончаренко Д.Ф. Эксплуатация, ремонт и восстановление сетей водоотведения: [монография] / Д.Ф. Гончаренко. – Харьков: Консум, 2008. – 400 с.
4. Булычев Н.С. Механика подземных сооружений: [текст] / Н.С. Булычев. – М.: Недра, 1989. – 270 с.
5. Александров А.В. Основы теории упругости и пластичности: [текст] / А.В. Александров, В.Д. Потапов. – М.: Высшая школа, 1990. – 400 с.
6. Мостков В.М. Подземные гидротехнические сооружения: [текст] / В.М. Мостков, В.А. Орлов, П.Д. Степанов и др. – М.: Высшая школа, 1986. – 467 с.
7. Протодьяконов М.М. Трещиноватость и прочность горных пород в массиве: [текст] / М.М. Протодьяконов, С.Е. Чирков. – М.: Наука, 1964. – 69 с.

УДК 69(057)

Савйовський В.В., Каржинерова А.Г.,

Харківський національний університет будівництва і архітектури

Броневицький А.П.,

ТОВ «Інтербуд – АС», м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ПІД ЦИВІЛЬНІ ОБ'ЄКТИ

Обсяги робіт з реконструкції промислових будівель останнім часом набувають поступового збільшення. При цьому, переважна більшість промислових будівель змінює своє їх функціональне призначення під цивільні об'єкти. Це в основному торгівельно-розважальні та мистецькі заклади, ресторани, спортивні об'єкти, тощо. В сучасній, світовій науково-технічній літературі та практиці цей процес прийнято називати – ревіталізацією промислових будівель. **Ревіталізація** (від лат. *re* – відновлення, *vita* – життя) – процес відродження, відбудови та оживлення міського простору [1]. Цей процес передбачає часткове збереження архітектурного обліку будівель з створенням внутрішніх інтер'єрів і інженерно-технологічного обладнання відповідно до сучасних норм та вимог. В випадку реконструкції архітектурних чи історичних пам'яток вони, як правило повністю зберігають

свою автентичність та виразність. Основною задачею ревіталізації є реконструкція промислових будівель та територій навколо них з метою соціалізації простору, вдосконалення елементів інфраструктури, що сприяє розвитку туризму, відпочинку, спорту, покращенню екології.

Економічним наслідком вказаного процесу є можливість залучення інвестицій, створення робочих місць, тощо. При реконструкції промислових будівель під цивільні об'єкти, як правило, виконуються роботи з опорядження та влаштування захисних покриттів. Технічний стан основних вертикальних та горизонтальних несучих будівельних конструкцій забезпечує їх достатню несучу здатність для експлуатації в умовах нового призначення. Це пов'язано з тим що розрахункові навантаження на конструкції промислових будівель в декілька разів більше ніж для циві-

БУДІВНИЦТВО

льних об'єктів. Відсутність суттєвих обсягів капітальних робіт дозволяє скоротити період від початку проведення реконструкції до пуску об'єкту в експлуатацію з оновленим функціональним призначенням. З точки зору бізнесу ревіталізація промислових будівель є ефективним інструментом управління нерухомістю та дозволяє знайти ефективні способи монетизації бувших промислових підприємств.

Процес виконання будівельних робіт в умовах реконструкції промислових будівель супроводжується низкою особливостей [2]. Вказані особливості та структуру робіт варто визначити аналітичним оглядом досвіду ревіталізації окремих об'єктів за кордоном та в нашій країні.

Реконструкція будівлі газової фабрики «Westergasfabriek» в місті Амстердам (Голандія) під культурний парк є прикладом раціональної ревіталізації промислової будівлі [3]. Будівля була зведена на околиці міста в 1883 році, як фабрика з виробництва вугільного газу для освітлення міста. Однак розвиток технологій та видобування природного газу, призвело в 1967 році до зупинки виробництва. До 1992 року будівля використовувалась, як склади, рис.1-а. В 1982 році було прийнято рішення про реконструкцію будівлі під парк. Більшість будівель підприємства була взята під охорону через їх історичну та архітектурну виразність. Суттєвою проблемою реконструкції промислового підприємства став високий рівень забруднення території через наслідки хімічного виробництва. Так як в процесі розбудови міста, промисловий об'єкт опинився в густозаселеній частині, для очищення території підприємства були залучені значні кошти. В відповідь на пропозицію влади міста, щодо реконструкції підприємства, було представлено коло 300 проектів. Після вибору найбільш привабливого варіанту та аналізу техніко-економічного обґрунтування прийнято рішення реконструкції під парк відпочинку з комплексами ресторанів, залів дозвілля. В 2001 році почались роботи з очищення території та ревіталізації промислових будівель. Основний комплекс робіт включав наступні роботи: очищення ґрунтів території підприємства; ро-

збирання інженерних комунікацій та промислового обладнання; ремонт та відновлення частини несучих та огорожувальних конструкцій; облаштування нових інженерних розводок; облаштування приміщень сходами, ліфтами, тощо; опоряджувальні роботи; ландшафтний дизайн, тощо, рис.1- б, в. В 2003 році реконструкція була завершена й містяни отримали унікальний та неповторний центр дозвілля.

а)



б)



в)



Рис.1. Загальний вигляд промислової будівлі в Амстердамі (Голландія) до (а) та після (б, в) реконструкції

Реконструкція будівлі старої текстильної фабрики в місті Ліль (Франція) є також прикладом успішної реалізації проекту ревіталізації [4]. В 1960 році стару фабрику було закрито. Вона використовувалась частково, як склади, частина будівель пустувала. В 1988 році було прийнято рішення про реконструкцію будівель під цивільні об'єкти. Згідно з проектом частина будівель мала бути реконструйованою під торговельний центр, а частину під культурний центр. Ремонтно-відновлювальні роботи з ревіталізації будівель тривали з 2001 до 2004 року. Свій облік та функціональне призначення змінили 12 промислових будівель. Загальна площа тільки основної будівлі становить 5395 m². Ця будівля поряд зі збереженням автентичного фасаду частково була доповнена сучасними модерністським елементами, рис.2.

В процесі ревіталізації виконані будівельні роботи з відновлення зовнішнього та внутрішнього оздоблення будівель. Також були повністю замінені заповнення віконних та дверних прорізів, виконана теплоізоляція стін та покриттів, тощо. Велика частка робіт припала на демонтаж технологічного обладнання та підземних інженерних мереж. Після виконання робіт по монтажу сучасних систем опалення, електропостачання та інших комунікацій, влаштовані новітні покриття підлог та оздоблення. Великий комплекс робіт був виконаний на прилеглих територіях. Промислову концепцію розташування майданчиків, під'їзних шляхів, змінено на зручний та привабливий парковий ландшафт. Наразі в будівлях розташовані приміщення мультифункціонального цивільного призначення, а саме об'єкти культури, сучасного мистецтва, тощо.

Роботи з ревіталізації промислових будівель розповсюджені в багатьох інших країнах [5].

Досить суттєвий досвід ревіталізації промислових будівель накопичено в нашій країні. Процесу ревіталізації підлягають будівлі, що несуть історичну та культурну спадщину та звичайні промислові будівлі. Багато таких об'єктів є в місті Харкові. Одним з перших прикладів ревіталізації є будівля так званого «Провіантського

складу» [6]. Ця будівля є пам'яткою архітектури й була збудована в 1787 році, як військовий «провіантський» склад. Багато років будівля пустувала. В 2006 році були виконані роботи з реконструкції будівлі під торговельний комплекс, рис.3.



Рис.2. Вигляд будівлі текстильної фабрики в місті Ліль (Франція) після ревіталізації під культурний центр

В процесі реконструкції були виконані роботи з розбирання внутрішніх конструкцій дерев'яних перекриттів та влаштуванню залізобетонних. Для збереження автентичності зовнішніх стін в середині будівлі був влаштований самостійний несучий каркас, а саме колони та перекриття,

котрі спираються на спеціально влаштовані фундаменти. Тобто зовнішні стіни виконують лише огорожувальну функцію.

а)



б)



Рис. 3. Вигляд будівлі «Провіантського складу» в м. Харкові до (а) та після (б) реконструкції

В комплекс будівельних робіт входила заміна конструкцій даху, оздоблювальні роботи, обладнання системами інженерних комунікацій, оздоблювальні роботи та благоустрій прилеглої території. Роботи з реконструкції об'єкту виконувались в складних умовах ущільненої забудови та іншими обмеженнями міської забудови.

Схожі роботи виконувались при ревіталізації цілого ряду історичних будівель в місті Києві. Це реконструкція будівель заводу «Арсенал» під мистецько-виставковий комплекс, будівель заводу «Більшовик» під торговельно-розважальний центр та багато інших.

Також, і в місті Харкові напрацьовано величезний досвід з ревіталізації ряду промислових будівель. Вказані будівлі, внаслідок розростання міста, опинились в густозаселених районах. Ревіталізація частини цих будівель дозволила прикрасити

місто, покращити його соціальну інфраструктуру та екологію. Такими прикладами є реконструкція будівлі взуттєвої фабрики під торговельний центр по проспекту Академіка Павлова. В наслідок реконструкції частини будівель заводу «ХЕМЗ» жителі міста отримали кілька торговельних центрів, фітнес центр, інші об'єкти. Кілька корпусів заводу по проспекту Прокура, 1 було реконструйовано під бізнес-центр та готель. Комплекс будівельних робіт, котрий виконувався при реконструкції цих будівель, схожий на наведені вище приклади. Виняток складають особливості будівель та їх початкове функціональне призначення. Важливим є те, що майже завжди несуча здатність основних будівельних конструкцій є достатньою для подальшої експлуатації за новим, цивільним призначенням. Тому трудомісткі процеси з підсилення фундаментів та стін, колон – є досить рідкісними.

Аналіз досвіду реконструкції промислових будівель під об'єкти цивільного призначення – ревіталізації, свідчить про її широку розповсюдженість, як в світі, так і в нашій країні. Ревіталізація має не аби яку актуальність взнаки не тільки можливості благоустрою міських територій, але й через покращання екологічної чистоти довкілля. Ці процеси мають достатньо привабливий інвестиційний сенс, взнаки обмеженню суттєвих вкладень через відсутність капітальних будівельно-монтажних робіт та створення мережі зовнішніх мереж постачання ресурсів (вода, електрика, тощо). В комплекс поширених видів будівельних робіт входять:

- розбирання існуючих технологічних мереж та інженерних комунікацій;
- розбирання та демонтаж технологічного обладнання;
- рекультивація земель прилеглих територій;
- термомодернізація зовнішніх огорожувальних конструкцій (стіни, покриття, вікна);
- ремонт, підсилення чи заміна конструкцій покриттів та покрівель;
- зміна архітектурно-планувальних рішень, відповідно до функціонального призначення та вимог сучасної нормативної бази;

- спеціальні роботи з влаштування мереж опалення, електро-, та водопостачання, водовідведення, телекомунікаційні мережі, тощо;
- ремонт чи заміна покриттів підлог;
- внутрішнє та зовнішнє оздоблення;
- благоустрій прилеглих територій.

При цьому, будівельні роботи здійснюються в умовах ущільненої забудови, наявності мережі міських підземних комунікацій, різного технічного стану будівельних конструкцій. Все це суттєво впливає на ефективність будівельних робіт й відповідно впливає на інвестиційну привабливість ревіталізації. Тому, необхідно проводити детальні наукові дослідження на-

веденого комплексу ремонтно-будівельних робіт в специфічних умовах реконструкції, з метою розробки ефективних організаційно-технологічних рішень їх виконання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. <http://uk.wikipedia.org>
2. Савйовский В.В. Технология возведения и ремонта сооружений: учебное пособие/В.В. Савйовский.-Х.: Издательство «Лидер», 2014.-256 с.
3. <http://westergasfabriek.nl>
4. <http://architektur.mapolismagazin.com/nox-maison-folie-lille>
5. <http://www.bstu.by/uploads/vestnik/1/2012>
6. <http://www.kharkov.ua>

УДК 624.21

Кожушко В.П.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ПЛИТА С ОДНОЙ ЗАЩЕМЛЕННОЙ СТОРОНОЙ И С ТРЕМЯ СВОБОДНО ОПЕРТЫМИ СТОРОНАМИ

Введение

Расчет пластин данного вида требует применения сложных математических решений, связанных с интегрированием дифференциального уравнения четвертого порядка в частных производных. Точное (так называемое замкнутое) решение можно получить только для простейших, приложенных к пластине, внешних нагрузок, о чем отмечено во многих литературных источниках, посвященных исследованию напряженно-деформированного состояния (НДС) пластин жесткого типа [1,2,6]. В связи с этим предложен целый ряд приемов для приближенных решений этой задачи, хотя и в этом случае чаще всего приводятся результаты исследования НДС прямоугольных пластин со свободным опиранием их сторон на жесткие опоры [3-5] или пластин при некоторых иных условиях закрепления сторон. Нет единого подхода к решению задачи по определению НДС рассматриваемых в данной статье пластин при воздействии на них различных внешних нагрузок.

В ряде литературных источников [1-6] приведены таблицы для упрощения расчетов этих пластин, нагруженных по всей площади равномерно распределенной или треугольной (гидростатической) нагрузками. Решения получены путем разложения внешней нагрузки и поверхности прогибов в двойные или одинарные тригонометрические ряды. Решения считаются точными в той мере, с какой степенью точности заданная нагрузка представлена рядами [2]. Сложным является установление количества членов ряда для получения приемлемых для практики проектирования результатов, т.к. при определении деформаций и внутренних усилий в пластине требуется вводить в расчет разное количество членов ряда (меньшее при определении прогибов пластины и значительно большее при определении величин перерезывающих сил).

Предложены и другие приближенные методы расчета: вариационные методы Ритца-Тимошенко [3], Галеркина-Буб-