

## СУЧАСНИЙ СТАН ІСНУЮЧИХ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ДОСВІД РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Україна володіє значним будівельним фондом, який представлений промисловими, цивільними та житловими будівлями і спорудами. Вартість їх складає понад 60% основних фондів народного господарства країни. Тому зберегти цей фонд, утримати його в стані, придатному для використання за призначенням протягом заданого терміну експлуатації, є однією з найважливіших народногосподарських проблем. На жаль, значна частина конструкцій цього фонду експлуатується без належного догляду і потребує ремонту або реконструкції, а та, що вичерпала свій ресурс – демонтажу й утилізації.

### 1. Аналіз технічного стану металофонду України

В Україні експлуатується близько 36 млн.т. несівних металевих конструкцій. Основу фонду складають конструкції, введені в експлуатацію більш ніж 20 років тому (до 26,2 млн.т., рис.1). Причому значна частина цього фонду має велику фізичну зношеність і пошкодженість, яка на момент вибуття конструкцій з ладу складає 35-40%. Якщо взяти до уваги тільки середній термін експлуатації і тільки для найбільш об'ємної частини металофонду – промислових споруд (приблизно дорівнює 40-50 років), то можна зробити висновок, що в Україні 7-8% існуючого металофонду знаходиться на межі вибуття (рис 2).

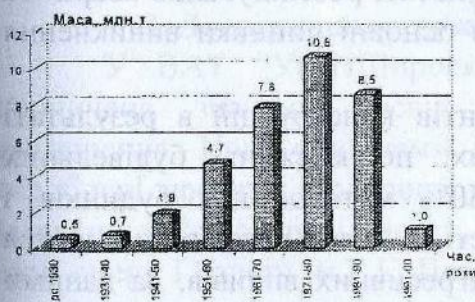


Рис.1. Періоди введення в експлуатацію металевих конструкцій

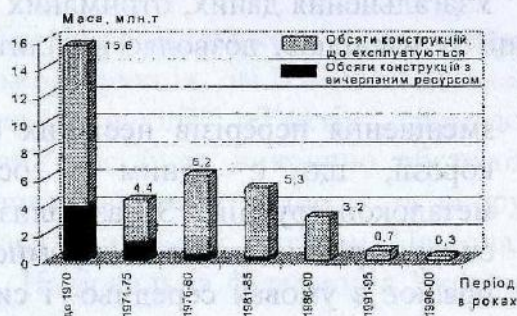


Рис.2. Обсяг та орієнтовна зношеність металевих конструкцій, що експлуатуються

Додаткове врахування погіршення умов експлуатації будинків, відсутності можливості фінансування робіт з реконструкції і відновлення, призводить до різкого зростання показника вибуття конструкцій з ладу. Тому в найближчому майбутньому (5-10 років) межа терміну експлуатації

існуючого металофонду буде зменшуватись, що означає збільшення показників вибуття існуючих конструкцій з ладу.

Аналіз технічного стану будівель і споруд, збудованих не тільки у 50-70 роках, але й за останні 10-20 років, свідчить, що в їх утриманні немає належного порядку, відповідної системи, яка забезпечувала б кваліфіковану експлуатацію, інженерну діагностику їх стану, вчасний ремонт, реновацію та упереджувала б аварії, забезпечуючи тим самим збереження народного надбання та екологічний стан довкілля. Причому складність положення, що створилося, полягає ще й в тому, що відсутність коштів для заміни вибулих конструкцій змушує власника різними заходами намагатися експлуатувати непридатні конструкції, що нерідко веде до аварій і катастроф, матеріальний збиток від яких у десятки разів перевищує вартість відновлення цих конструкцій.

За останні роки намітилось лавинне зростання кількості аварій і руйнувань будівельних конструкцій об'єктів різного призначення. Так, за даними, зібраними інспекцією Держархбудконтролю, наприклад, тільки у Донецькій області за період з 1994 р. і по 1998 р. відбулося 23 аварії (обвалення). При цьому на промислових об'єктах трапилось 6 аварій і обвалень, на житлово-цивільних – 14, на інших об'єктах – 4. Від загальної кількості аварій за період з 1994 р. по 10 місяців 1998 р. – 19% випадків відбулося в період будівництва, 77% – у період експлуатації і 4% – при проведенні ремонтних робіт.

Ця тенденція характерна для більшості регіонів України. Повні обвалення конструкцій на щастя є відносно рідкісними явищами, але спостерігається велика кількість пошкоджень конструктивних елементів будинків і споруд, які тільки завдяки щасливому збігу обставин чи іншим випадковим факторам не перейшли у стан катастрофічного руйнування.

Узагальнення даних, отриманих в результаті розслідування аварій та ліквідації їх наслідків, дозволяє виділити три основні чинники виникнення аварій:

- зменшення перерізів несівних елементів конструкцій в результаті корозії, що є одним з основних пошкоджень будівельних металоконструкцій. Зараз близько 50% металофонду будинків і споруд різних галузей промисловості і сільського господарства працює в умовах середньо- і сильноагресивних впливів. За даними експертних оцінок в Україні втрати від корозії складають 10-15% усього виробленого чорного металу. Тому кожні 3 роки необхідно перефарбовувати 75% металоконструкцій і 10-20% замінювати в результаті корозійного зносу;
- неконтрольоване збільшення навантаження на конструкції;
- зміна розрахункової схеми конструкції шляхом технологічних пошкоджень або непроекtnих замін.

Аналіз наведених чинників аварій показує, що всі вони пов'язані з несвоєчасним обстеженням технічного стану будівель та споруд і усуненням виявлених дефектів.

Як свідчить світовий досвід, набагато дешевше не ліквідувати надзвичайні ситуації, а попереджати їхнє виникнення. У зв'язку з цим на перший план висуваються проблеми, пов'язані з обстеженням і реконструкцією будівель і споруд.

## **2. Особливості виконання проектних робіт при реконструкції**

Основні технічні питання, які доводиться опрацьовувати при реконструкції різноманітних об'єктів, - це оцінка технічного стану і розробка проектних рішень, що як правило, передбачають внесення суттєвих конструктивних змін до існуючих металевих конструкцій. При цьому виникає необхідність виконання не характерних для процесу нового проектування робіт, які однак можуть істотно впливати на надійність модернізованої конструкції. По-перше, необхідно враховувати властивості матеріалу та проводити аналіз особливостей конструктивних рішень, які були прийняті раніше в процесі проектування конструкцій, найчастіше в умовах повної відсутності або суттєвої недостатності проектної документації існуючих конструкцій. Тому необхідним є ретельне обстеження фізичного стану конструкцій і елементів. По-друге, потрібно приймати проектні рішення, які дозволяють виконувати роботи без зупинки виробничого процесу. По-третє, повинні бути розроблені заходи, які забезпечують надійну роботу конструкцій до початку робіт з реконструкції і в процесі робіт, пов'язаних зі зміною конструктивної схеми споруди. При цьому максимально повинні бути використані резерви несівної здатності конструкцій. В залежності від типу будівлі, характер згаданих особливостей проектних робіт з реконструкції може суттєво змінюватись.

## **3. Досвід реконструкції об'єктів громадського призначення**

У ВАТ "УкрНДІпроектстальконструкція ім.В.М.Шимановського" накопичено значний досвід з реконструкції об'єктів громадського призначення. Його фахівцями у різний час було виконано обстеження і розроблені проекти з реконструкції таких відомих будівель та споруд, як Одеський театр опери і балету, Національний Банк України, Національний театр опери і балету ім.Т.Г.Шевченка, Національна філармонія України, ряд спортивних споруд тощо.

Представляє інтерес реконструкція будинку Одеського театру опери і балету, який має 100-річний термін експлуатації. Металоконструкції будинку (покриття та перекриття сценічної та глядацької частин) збереглися в непоганому стані, проте частина з них (перекриття над сценою) не витримували навантажень, пов'язаних з установкою сучасного сценічного обладнання. Виникла потреба в ретельному дослідженні на міцність усіх конструкцій та елементів з уточненням характеристик матеріалу,

розрахункових схем та навантажень. В результаті значна частина конструкцій (купольного покриття, перекриття над глядацькою залою та сценою) була залишена практично без підсилення. Проте для сценічної частини довелося розробити спеціальну просторову раму, яка розвантажувала стіну і покриття від ваги нового сценічного обладнання шляхом передачі навантажень безпосередньо на фундамент (рис.3).

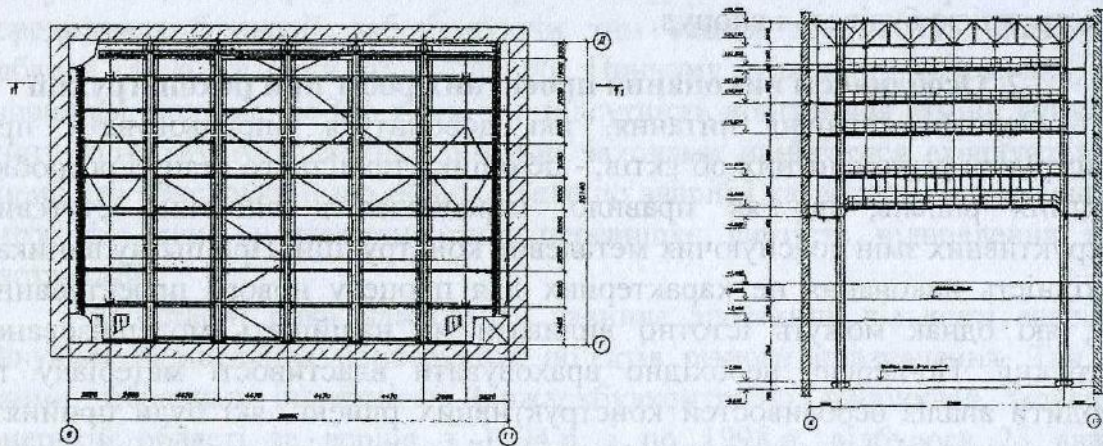


Рис.3.Схема розташування ферм, балок настилу та в'язів по нижнім поясам ферм

Слід відмітити, що монтаж конструкції етажерки було передбачено з використанням заводських елементів невеликої ваги на болтах без застосування зварювання та потужного вантажопідйомного обладнання, що дозволило не зупиняти функціонування театру.

Проведення робіт з реконструкції в операційному залі Національного Банку України було виконано за допомогою тимчасової системи двохярусних металоконструкцій, що встановлюються на потужне залізобетонне перекриття над цокольним поверхом будинку і забезпечують можливість виконання реконструкції в операційному залі банку. Металеві балки перекриття цієї системи на рівні балконів спираються на потужні стіни зали (рис.4). Конструкції стійок і балок перекриття цієї системи – легкі і монтуються на болтах практично вручну. Реконструкцію було проведено без зупинки роботи банку.

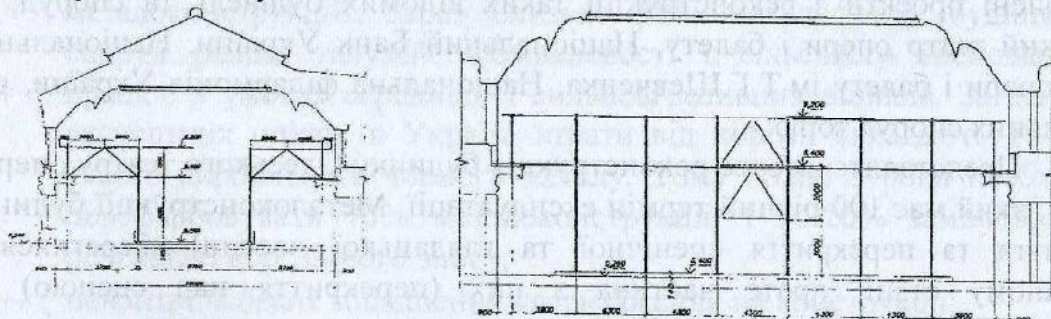


Рис.4. Поперечний та поздовжній перерізи будинку Національного Банку України

З реконструкцією в певній мірі було пов'язано і спорудження нового корпусу вокзалу станції Київ-Пасажирський. Як відомо, ще 18 років тому було розроблено проект нового корпусу, метою якого було не тільки зниження навантаження на існуючий будинок вокзалу, але також впровадження нової технології пасажироперевезень і підвищення їх комфортності. У відповідності з робочим проектом каркасу нового корпусу, Маріупольським ЗМК було виготовлено 538т металоконструкцій, із яких 432т поставлено на об'єкт, а 106 залишилося на складі заводу.

Однак з багатьох об'єктивних причин на стадії, коли були виконані земляні роботи, споруджені фундаменти, на окремих ділянках зведено каркас, а також частково стіни підвалу і двох поверхів, будівельно-монтажні роботи були припинені. Із поставлених на об'єкт металоконструкцій було змонтовано лише 235т, а 197т залишилися на будмайданчику не змонтованими. Пройшло біля восьми років після припинення робіт і будівництво було поновлено. Новим проектом, розробленим інститутами "Київгіпротранс" і "УкрНДІпроектстальконструкція імені В.М.Шимановського", передбачено планово-висотне перепланування будинку в існуючих осях, викликане новими тенденціями розвитку технології пасажироперевезень, що виникли за минулі роки. За основу конструктивного рішення була прийнята традиційна найбільш універсальна рамна схема з нетрадиційною конструкцією вузлового з'єднання елементів ригелів та колон (рис.5).



Рис. 5. Рамний вузол металевого каркаса нового корпусу вокзалу:

а – конструктивна схема; б – вид вузла;

1 – вузлова вставка; 2 – нижня прорізна планка; 3 – елемент колони;

4 – верхня прорізна планка; 5 – ригель

Це рішення уперше інститутом було впроваджено при зведенні 29-поверхового книгосховища Центральної Наукової бібліотеки НАН України у Києві, де воно гарно себе зарекомендувало і знайшло подальше застосування в каркасах багатоповерхових будівель. Нове конструктивне рішення рамного каркасу – це одне з великих досягнень фахівців інституту, яке виявилось дуже до речі при спорудженні вокзалу. Саме завдяки йому вдалося більшу частину металоконструкцій (303т) виготовлених Маріупольським ЗМК, використати для нового каркасу будівлі, а також різко (в 1,5 - 2 рази) зменшити обсяг монтажного зварювання. Інша частина раніше виготовлених

металоконструкцій була використана при спорудженні підземних переходів під залізничними коліями.

#### 4. Деякі аспекти реконструкції житла

Реконструкція житлових будинків, як правило, пов'язана з надбудовою додаткового поверху і спорудження мансард. Особливості проектних рішень при реконструкції таких об'єктів розглянемо на прикладі реконструкції будинку на вул. Артема в м. Києві. При його реконструкції для мансард були застосовані сталеві рами з двутаврів з нахиленими стійками і затяжкою на рівні перекриття з метою виключення передачі розпірних зусиль на цегляні стіни верхнього поверху (рис.6). На рівні підвісної стелі мансарди рама має ще одну затяжку з жорсткого на згин профілю. Як покрівля, на мансарді використовувалася імпортна бітумна черепиця, прикріплена до дерев'яних лат. Зверху покрівлі передбачено додаткові площадки і сходи для установки кондиціонерів та протипожежного обладнання. Стійки цих конструкцій необхідно було кріпити до рами мансарди. Для цього було запропоноване нове рішення, що виключає виникнення мостиків холоду при пронизуванні стійок покрівельного шару, за рахунок закріплення вказаних стійок за допомогою спеціальних кляммерів, які проходять між шарами черепиці без її пошкодження.

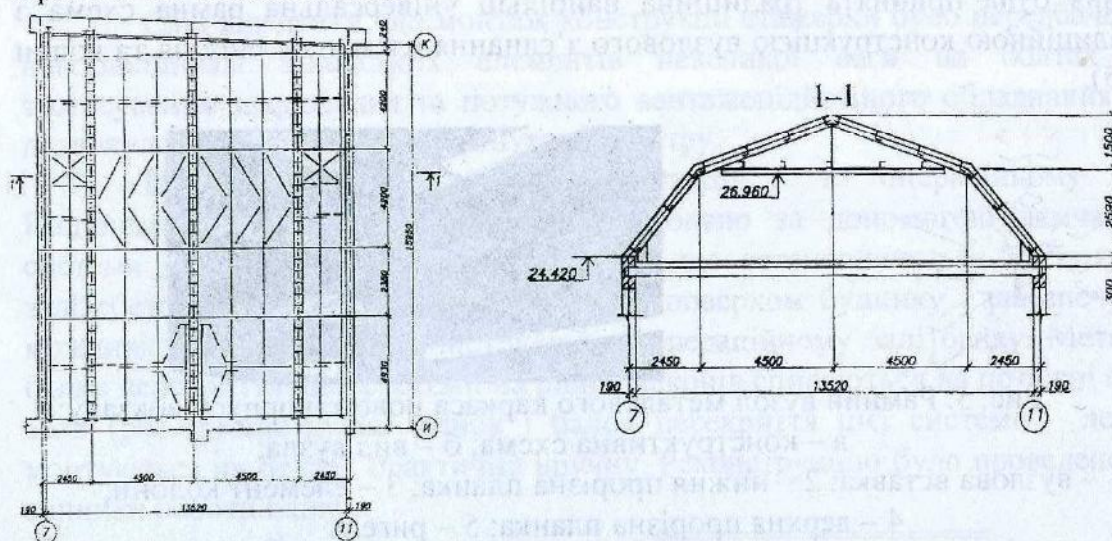


Рис.6. План металоконструкції покриття будинку по вул. Артема в м. Києві

Таким чином, наведені приклади показують, що в інституті "УкрНДІпроектсталькон-струкція ім. В.М.Шимановського" за останнє десятиріччя накопичено великий досвід не тільки в проектуванні нових, але й реконструкції існуючих будівель та споруд різного призначення.