

1. ВСТУП

Значення і місце реконструктивних та будівельно-ремонтних робіт полягає в збільшенні потужності і продовженні терміну експлуатації основних фондів.

Основна мета реконструкції будівель і споруд – привести їх у відповідність до чинних норм архітектурно-планувальних і функціональних рішень. Необхідно чітко розуміти, що сьогодні характер перевлаштування будівель визначається не тільки історичними, архітектурно-художніми, ландшафтно-екологічними обмеженнями, економічною і функціональною доцільністю, але і деякою мірою залежать від засобів та переваг замовників.

Враховуючи ступінь відповідальності об'єкта реконструкції, різноманітність сучасних вимог (функціональних, соціальних, естетичних, технічних тощо) соціально-економічну оцінку варіантів реконструкції виконують на основі таких принципів:

- основна мета реконструкції – надати об'єкту у максимально можливу відповідність до сучасних вимог;
- забезпечити відповідність всіх параметрів будівлі або споруди, що підлягає реконструкції чинним нормам і правилам;
- проектні пропозиції з реконструкції повинні передбачати збереження всього, що має історико-художню цінність або створює історичний фон пам'ятнику культури.

Економічний аспект ухвалення рішення про доцільність реконструкції припускає:

- 1) порівняльний аналіз варіантів пристосування об'єкта реконструкції для того чи іншого призначення;
- 2) аналіз техніко-економічних показників порівнюваних варіантів перевлаштування об'єкта реконструкції;
- 3) облік соціальних, економічних, естетичних вимог за допомогою системи об'єктивних показників;
- 4) визначення вартості варіантів реконструкції, майбутніх експлуатаційних витрат, термінів робіт з реконструкції будівлі або споруди;
- 5) перспектива отримання доходів від функціонування об'єкта після реконструкції;

б) зіставлення результатів техніко-економічного аналізу з врахуванням соціальних, економічних і естетичних аспектів реконструкції.

Соціально-економічна ефективність реконструкції залежить від таких обставин:

- забезпечення високої надійності експлуатації об'єкта без зміни або відповідно до соціально-економічно обґрунтованих змін функціонального призначення будівлі;

- максимально можливе збереження існуючих конструктивних елементів об'єкта (за умови прийняттого технічного стану) з метою зменшення витрат на реконструкцію;

- допущення додаткових матеріальних, трудових і фінансових витрат, необхідних для усунення можливих дефектів і ризиків, а також поліпшення умов;

- мотивована відмова від реконструкції, якщо з функціональних і технічних міркувань будівля відповідає вимогам, що до неї пред'явлені або її знести є економічно ефективнішим, ніж реконструкція. Варто врахувати, що реконструкція унікальних об'єктів може вимагати додаткових витрат. Вартість реконструкції унікальних об'єктів часто перевищує затрати на будівництво нових об'єктів, але в цьому разі на першому місці перебувають не економічні і функціональні параметри, а соціально-культурні показники.

Крім витрат, пов'язаних із забезпеченням необхідних умов функціонування об'єкта після реконструкції, часто з'являється необхідність додаткових витрат, пов'язаних:

- 1) із утриманням будівлі або споруди в безпечному стані;
- 2) конкретними умовами виробництва робіт;
- 3) усуненням причин, які можуть призвести до додаткових витрат під час експлуатації будівлі.

Особливості обліку витрат на реконструкцію житлових і громадських будівель визначають кількома чинниками. По-перше, в об'єкті, який підлягає реконструкції, не завжди вдається повністю забезпечити набір і параметри приміщень, які б відповідали сучасним об'ємно-планувальним і функціонально-технологічним вимогам відповідно до завдання на проектування. По-друге, складність реконструктивних робіт може збільшити затрати на оплату висококваліфікованих спеціалістів. По-третє, виникає потреба застосування дрібносерійних або індивідуальних конструктивних елементів, що мають

значно більшу вартість порівняно з типовими виробами і конструкціями. По-четверте, зростають експлуатаційні витрати, пов'язані з амортизаційними відрахуваннями на реновацію і капітальний ремонт дорожчих будівель, що підлягають реконструкції, а також збільшуються експлуатаційні витрати, зумовлені понаднормовими габаритами приміщень.

Економічна ефективність реконструкції громадських будівель підвищується при можливості організації будівельних робіт без виведення об'єкта з експлуатації. Загалом під час економічного аналізу ефективності реконструкції громадських будівель і споруд виділяють три групи показників, що визначають її доцільність:

- 1) середні показники, що характеризують рівень реконструкції;
- 2) капіталовкладення і їх ефективність;
- 3) показники конкретного об'єкта для порівняльного аналізу.

З досвіду реконструкції різних будівель і споруд виходить, що її важлива економічна перевага – порівняно невеликий розрив між вкладенням засобів і отриманням доходу.

З міркувань містобудівного і економічного характеру нерідко передбачається реконструкція житлових мікрорайонів з метою:

- збільшення щільності забудови;
- ліквідації малоцінного житлового і нежитлового фонду;
- ліквідації фонду, що має значне моральне і фізичне зношення;
- впорядкування території і її транспортного розвантаження.

У цьому разі об'єми нового будівництва в мікрорайоні, що підлягає реконструкції, опорний фонд і перелік об'єктів, що підлягають знесенню, визначаються за проектом детального планування.

Розробляючи проекти реконструкції міст, економісти зазначають три основні способи виконання завдання їх подальшого розвитку: внутрішня реконструкція (в межах існуючої території), розвиток міста на новій території (з великими витратами на освоєння території і прокладання комунікацій) і змішана реконструкція. Для вибору оптимального економічного рішення можна прийняти план зіставлення дисконтованих витрат за періодами їх освоєння (на перший рік – щомісячний, на другий – щоквартальний, далі – щорічний).

Відповідно до проектної практики містобудівники, експлуатаційники і економісти, інвентаризуючи наявний фонд, розділяють його на три групи:

опорний, непридатний, малоцінний фонд, знос якого уточнюють у результаті розрахунку економічної ефективності реконструкції. Наприклад, будівлі, фізично зношені на 61–75 %, можуть мати залишковий термін служби: для кам'яних будівель 10–20 років, для дерев'яного фонду – 7–12 років.

Під час оцінювання витрат з відшкодування зносу вбудованих або вбудовано-прибудованих в житлові будинки об'єктів, відшкодування будівельного фонду розділяють за категоріями:

- не розраховані на отримання прибутку (школи, садки-ясла, бібліотеки тощо);
- розраховані на отримання прибутку (підприємства торгівлі, громадського харчування, видовищні установи, спортивні споруди, майстерні тощо).

Аналіз доцільності і термінів реконструкції забудови вимагає додаткового оцінювання чинника морального зношення, що також вимагає додаткових маркетингових досліджень ринку обміну і продажу-покупки нерухомості. Проте є усереднені оцінки, що дозволяють прогнозувати моральне зношення будівель на території мікрорайону:

- житлові будівлі частково відповідають архітектурно-планувальній структурі міста і вимагають перебудови (вартість ремонту і модернізації збільшується порівняно із звичайними умовами на 10–20 %);
- житлові будівлі не відповідають зовнішності навколишньої забудови (вартість ремонту і модернізації збільшується на 30–50 %).

Вибір ефективних способів реконструкції міської забудови, варіантів і методів реалізації проектів освоєння території, їхній економічний аналіз можливі тільки на основі комплексного, багатопланового обліку витрат і отриманих завдяки ньому результатів.

1.1. Ефективність та перспективи розвитку реконструкції промислових об'єктів

Ефективність реконструкції промислової будівлі визначають насамперед економічною доцільністю технічного переоснащення підприємства чи його частини. Порівняно з новим будівництвом під час реконструкції, як правило, менші витрата та інтенсивність використання матеріально-технічних, трудових та енергетичних ресурсів. Поза тим у результаті реконструкції може бути

забезпечений приріст у продукції підприємства і покращення її якості, оновлення асортименту чи покращення умов праці.

Для скорочення витрат підприємств під час реконструкції можна використати такі резерви:

- часткова (замість повної) поетапна зупинка виробничого процесу;
- перенесення всього або частини виробництва у тимчасові будівлі;
- створення запасів сировини і напівфабрикатів, які випускають на зупинених ділянках чи цехах;
- підвищення кількості змін роботи обладнання на виробничих ділянках, які випускають однорідну продукцію;
- використання напівфабрикатів, які поставляють з аналогічних за профілем підприємств.

Скоротити витрати у сфері будівельного виробництва можна за рахунок:

- використання організаційно-технічних рішень, які забезпечують інтенсифікацію будівельних процесів з мінімальною тривалістю та трудомісткістю робіт;
- застосування поточних методів виконання будівельно-монтажних робіт та їхньої концентрації;
- концентрації матеріально-технічних і трудових ресурсів;
- максимального використання засобів механізації та автоматизації будівельних процесів.

Розроблення ефективних методів проектування, організації і виконання будівельно-монтажних робіт під час реконструкції промислових об'єктів є важливими завданнями. Для їх виконання необхідно враховувати сучасні досягнення науки і практики будівництва, а також особливості реконструктивних робіт в умовах чинного підприємства. До основних напрямів підвищення їхньої ефективності належать:

- перехід до комплексного проектування реконструкції об'єктів з використанням нових конструктивно-технологічних рішень і методів виконання робіт;
- зниження матеріаломісткості, підвищення рівня збірності та покращення матеріально-технічного забезпечення об'єктів конструкціями, матеріалами і обладнанням;
- вдосконалення наявних і розроблення нових засобів механізації реконструктивних робіт;

– вдосконалення системи організації і керування реконструкцією. Важливим фактором оцінювання ефективності реконструкції підприємств є скорочення термінів її виконання, якого можна досягти екстенсивними та інтенсивними методами.

До екстенсивних методів належать: насичення фронту реконструктивних робіт матеріально-технічними і трудовими ресурсами; підвищення змінності робіт; використання зупинок основного виробництва для виконання будівельно-монтажних робіт тощо.

Інтенсивні методи передбачають: підвищення продуктивності роботи робітників, машин і механізмів; використання комплектів машин і механізмів та ручного механізованого інструмента; використання прогресивних будівельних конструкцій, нових технологій та матеріалів, які забезпечують не тільки високу якість робіт, але й ефективність та довговічність.

До таких матеріалів і конструктивних елементів зараховують композитні синтетичні матеріали, які використовують для відновлення і підсилення конструктивних елементів різного призначення. Це композитні матеріали на базі вуглецевих, базальтових, склопластикових, арамідних волокон.

Для підсилення конструкцій шляхом приклеювання (аплікації) композитні матеріали виготовляють у вигляді пластин (стрічок) із різних матеріалів незначної товщини і різної ширини. Найпоширеніші штучні матеріали армовані:

- вуглецевими волокнами (CFRP – англ. Carbon Fibre Reinforced Plastic);
- скляними волокнами (GFRP – англ. Glass Fibre Reinforced Plastik);
- арамідними волокнами (AFRP – англ. Aramid Fibre Reinforced Plastik).

Їхні механічні властивості наведено у табл. 1.1.

Позитивні і негативні властивості композитних матеріалів порівняно зі сталевими смугами, які також використовують для підсилення конструкцій, наведено в табл. 1.2.

Найчастіше для підсилення використовують композитні стрічки (ламінати) на базі вуглецевих волокон, з'єднаних між собою в матриці епоксидною смолою. Насамперед їх можна використовувати для підсилення балок і плит тобто конструкцій, які працюють на згин. У таких конструкціях стрічку наклеюють, як правило, знизу на розтягнуті волокна. До того ж у плитних елементах, які мають велику ширину перерізу і, відповідно, значну площу бетону, що працює на відривання, стрічки CarboDur наклеюють на поверхню бетону без жодних додаткових заходів.

Таблиця 1.1

Механічні властивості загальнозживаних волокон

Матеріал волокна	Тип волокна	Міцність на розтяг, МПа	Модуль пружності, ГПа	Видовження, %	Питома вага
Вуглець	Високоміцний тип	2430–4900	230-240	1,5–2,1	1,8
	Тип із високим модулем пружності	2940–4600	392-640	0,45–1,2	1,5–2,1
Арамід	Високоміцний тип	3500	74	4,6	1,39
	Тип із високим модулем пружності	2900	111	2,4	1,45
Скло	Е скло	3500	74	4,7	2,6

Таблиця 1.2

Порівняння металевих і композитних матеріалів підсилення

Приклеювання сталевих смуг	Приклеювання композитних матеріалів Carbon і Wrap
<p>Переваги</p> <ul style="list-style-type: none"> – відносно низька вартість матеріалу; – відносно часте використання; <p>Недоліки</p> <ul style="list-style-type: none"> – низька корозійна стійкість; – відносно велика вага сталевих смуг; – висока трудоемність виконання робіт; – необхідність з'єднань по довжині; – механічне з'єднання з конструкцією (крім клею) 	<p>Переваги</p> <ul style="list-style-type: none"> – корозійна стійкість; – у 10 разів більша міцність; – легкість (у 5 разів легша ніж сталь), простота використання; – низька трудоемність виконання робіт; – зручність транспортування; – відсутність розмірних обмежень і стиків по довжині до 250 м; – можливість використання в конструкціях з різних матеріалів (бетон, сталь, дерево, цегляна кладка); – з'єднання з конструкцією лише за допомогою клею <p>Недоліки</p> <ul style="list-style-type: none"> – відносно висока вартість матеріалу; – низька міцність у поперечному до волокон напрямі

На відміну від плитних конструкцій у балках є небезпека зрізу бетону на припорних ділянках, на яких анкерується елемент армування, і міцності бетону на зріз для цього є недостатньо. Для забезпечення надійного заанкерування в

балкових елементах доцільно використовувати тканину, складену з окремих однонапрямлених високоміцних вуглецевих волокон, з'єднаних між собою поперечними звичайними нитками. Рідше використовують тканину із скловолкна.

Тканина охоплює стрічку знизу (або зверху), її приклеюють до бічних поверхонь, збільшуючи площу контакту з бетоном і, відповідно, площу його зрізу.

Для приклеювання стрічки використовують спеціальний клей, який, маючи значну міцність (до 60–80 МПа) і добру адгезію з усіма будівельними матеріалами, забезпечує високу надійність кріплення з підсилюваною конструкцією. Поверхня конструкції має бути рівною (пласкою). За значних відхилень від площинності поверхню необхідно вирівняти (репрофілювати). Для цього передбачено відповідну високоміцну композитну суміш. Після її затвердіння поверхню зачищають, знежирюють та готують до наклеювання стрічки або полотна.

Експериментальні дослідження балкових елементів, зокрема на натурних конструкціях, підтвердили ефективність такого способу підсилення, що було використано на практиці. Вперше в Україні підсилили міст у с. Вістова, Івано-Франківської області, з використанням високоміцних композитних матеріалів.

Для реконструкції пролітної будови моста було виконано комплекс робіт з відновлення, підсилення і захисту конструктивних елементів залізобетонних балок, які можна використати і в інших балкових елементах: ригелях, балках покриттів, естакад тощо. Видалили та замінили прокородований бетон розтягненої зони, замінили (приварили) арматуру на ділянках із втомними тріщинами, відновили захисний шар бетону і нанесли на старі та нові поверхні бетону сучасні ефективні ремонтно-захисні матеріали.

Круглі колони (діаметром понад 50 см) можна посилити, обгорнувши їх стрічками, а для стовпчастих елементів іншого перерізу (квадратного, прямокутного тощо) необхідно використовувати мати, які добре заломлюються на кутах.

Експериментальні дослідження показали, що кубикову міцність бетону, зміцненого за цією технологією, можна збільшити на 35–43 %, а призмову – на 21–27 %. Тому обгортанням та наклеюванням високоміцної тканини можна підсилювати не лише опори, стояки, колони тощо, але і стиснуті зони залізобетонних балкових елементів.