

¹ **Ю.М.Халупка**, мол. наук. співробітник, ORCID: 0009-0002-7702-8039;

² **В.В.Орищенко**, асистент кафедри організації та управління будівництвом, ORCID iD: 0000-0002-5081-1229.

¹ ДП «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва», м.Київ.

² Київський національний університет будівництва та архітектури, м. Київ.

ПРОЕКТУВАННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Анотація. З метою створення необхідних умов життя і розвитку суспільства організовується випуск різноманітної продукції. Номенклатура і споживчі якості продукції, що випускається, визначаються рівнем науково-технічного розвитку, економічними і соціальними умовами життя. Для випуску продукції зводяться будинки, споруди, які оснащують певними засобами виробництва.

Термін функціонування засобів виробництва обумовлений фізичним і моральним зношенням машин та механізмів. Будинки й споруди в яких розташовуються і функціонують засоби виробництва, так само фізично й морально старіють, хоч це старіння відбувається, порівняно з засобами виробництва, набагато повільніше.

Науково-технічний прогрес наразі характеризується більш швидким настанням морального зношення номенклатури продукції, що виробляється. Крім того, у зв'язку зі змінами, що відбуваються в суспільстві замінюється номенклатура продукції, що виробляється. Проблема переозброєння функціонуючої промисловості (заміна морально або фізично застарілих засобів виробництва, поява необхідності випуску нових видів продукції) виникла перед людством давно. Під реконструкцією - виробництво робіт, що здійснюється за єдиним проектом:

- зі зміною об'ємно-планувальних рішень;
- заміною чи підсиленням існуючих конструкцій;
- знесенням існуючих і будівництвом нових споруд, пов'язаних з експлуатацією технологічного обладнання;
- з заміною морально застарілого чи фізично зношеного обладнання;
- з механізацією, автоматизацією виробництва тощо. При проведенні реконструкції основного виробничого об'єкта, як правило, завжди виконуються значні обсяги робіт по об'єктах допоміжного й обслуговуючого призначення.

До реконструкції також відносять будівництво нових цехів і об'єктів замість тих, що ліквідуєть, подальша експлуатація яких за технічними і економічними умовами визнана недоцільною. Вони можуть зводитись, як на вільних територіях так і на площах звільнених у результаті ліквідації (зносу) об'єкта.

Під технічним переозброєнням розуміють здійснення комплексу заходів відповідно до плану технічного розвитку підприємства за проектами і кошторисами на окремі об'єкти і види робіт (без розширення наявних виробничих площ) по підвищенню до сучасних вимог технічного рівня окремих ділянок виробництва, агрегатів, установок шляхом запровадження нової техніки і технології, механізації й автоматизації виробничих процесів, модернізації та заміни морально застарілого або фізично зношеного устаткування новим, більш продуктивним.

Іноді технічне переозброєння розглядають, як різновид реконструкції з відносно малим обсягом будівельно-монтажних робіт. Як неважко помітити з наведених визначень, новобудова і розширення являють собою фактично нове будівництво, при цьому різниця між ними полягає тільки в умовах здійснення робіт. Розширення будівництва здійснюється в скрутних (стиснутих) умовах. Технічне переозброєння, як наголошувалося передбачає переважно організацію демонтажу старого і монтажу на існуючі фундаменти нового обладнання.

Надалі основна увага буде приділена питанням власне реконструкції, а саме:

- організації робіт, пов'язаних із посиленням існуючих будівельних конструкцій, їх заміною з тимчасовим переносом навантажень;
- заміною балок і ферм на ділянках покриття, розташованих у важкодоступних для монтажних кранів зонах;
- збільшенням кроку колон без розбирання.

Ключові слова: будівництво, реконструкція, проектування, логістика в будівництві.

Вступ. Загальний порядок розробки проектно-кошторисної й організаційно-технологічної документації на реконструкцію існуючих будівель і споруд аналогічний порядку, що використовується під час проектування новобудов. Тому надалі ми будемо розглядати тільки ті питання (особливості), що від-

бивають специфіку розробки проектно-документації для умов реконструкції.

Основна особливість це поява нового етапу інженерних вишукувань – передпроектне обстеження об'єкта. Вона здійснюється з метою встановлення стану конструкцій будівель, комунікацій, фундамен-

тів, трас і об'єктів енергозабезпечення, устаткування з метою вирішення можливості його використання; визначення в яких цехах, прольотах, які роботи будуть виконуватись в умовах діючого виробництва, у скрутних умовах і в яких змінах, у вихідні і святкові дні; які засоби транспорту і механізації надає замовник, циклічність їх постачання до місць роботи; якими транспортними схемами будуть подаватися вантажі на робочі місця; які місця виділяються для складування будівельних конструкцій, розміщення кранів, машин і механізмів; які будівельно-монтажні організації передбачається залучити до виконання проекту і їх потужність, технічна механоозброєність та низка інших характерних специфік того або іншого цеху, призначеного для реконструкції.

Крім того, у результаті такого обстеження визначається вид майбутньої реконструкції, а саме: розширення, технічне переозброєння, власне реконструкція або будівництво нового об'єкта замість ліквідованого.

Виклад основного матеріалу

Як свідчить практика, власне реконструкція в загальному випадку на 15-20%, а іноді і більше відсотків обходиться дешевше за нове будівництво.

Проте іноді дешевше знести існуючий і побудувати новий об'єкт, ніж здійснювати його реконструкцію. Підприємство характеризується високою щільністю забудови, що склалася за роки будівництва і розширення, а територія, яка примикає насичена великою кількістю діючих загальнозаводських технологічних комунікацій, залізничних колій, автошляхів.

Це накладало жорсткі обмеження на можливість організації на об'єктних майданчиках для складування й укрупнення будівельних конструкцій і устаткування. Гідрогеологічні умови площадки були також дуже складними. Високий рівень ґрунтових вод, лесовидна товща ґрунтів, що знаходяться в текуче пластичному стані. На базі проведених обстежень було розроблено п'ять варіантів організації реконструкції.

Коротко їх розглянемо:

перша схема передбачає одночасне здійснення будівельно-монтажних робіт на всіх (або частині) ділянках підприємства.

При цьому, резервування промислової продукції на ділянках, що реконструюються, проводиться на весь період їх зупинки. Тим самим не допускається порушення ритму роботи суміжних, взаємопов'язаних із кінцевим випуском промислової продукції на окремих ділянках підприємств.

Позитивною властивістю цієї схеми є можливість мінімізації тривалості реконструкції підприємства;

друга передбачає послідовну реконструкцію ділянок по напрямку технологічного процесу промислового виробництва.

Резервування продукції по ділянці, що реконструюється проводиться на весь період її зупинки. Монтажні роботи по кожній ділянці проводяться послідовно, тобто по завершенні робіт на першій ділянці починаються на другій. Ця схема дозволяє в процесі реконструкції вести наладку й освоєння нового промислового обладнання;

третя передбачає послідовну реконструкцію

окремих ділянок підприємства у напрямку, протилежному прямуванню технологічного процесу промислового виробництва. При цьому під час проведення робіт на кінцевій ділянці, на попередніх накопичується резерв продукції, що забезпечує ритм роботи технологічної лінії. Така організація будівельного виробництва забезпечує безперервність проведення і випуску промислової продукції підприємством;

четверта передбачає перенесення виробничих ділянок на період реконструкції, на резервні виробничі площі, а на період виконання демонтажу і монтажу обладнання створюється резерв промислової продукції. Для організації робіт по цій схемі передбачається будівництво у підготовчий період резервних площ. Позитивною властивістю цієї схеми є можливість зменшення запасів промислової продукції;

п'ята використовується в тих випадках, коли вдосконалення технологічного процесу передбачає розширення виробничих площ. Сутність її полягає в тому, що нові виробничі площі проектує і споруджують з урахуванням завдань реконструкції однієї з ділянок (умовно першої ділянки).

Як найбільш раціональний вибраний варіант, який передбачав будівництво нового сталеплавильного (киснево-конверторного) цеху на території, безпосередньо пов'язаний із заводом. Він забезпечував скорочення тривалості й вартості робіт приблизно в 1,5 рази порівняно з варіантом, який передбачав власне реконструкцію цеху.

Загалом, як критерій оцінки варіантів організації реконструкції доцільно використовувати розмір втрат виробництва. Крім розглянутої методики, для оцінки варіанта реконструкції можуть безпосередньо використовуватися показники вартості і тривалості реконструкції, що враховуються опосередковано. При цьому особливу увагу необхідно приділяти визначенню вартості будівельно-монтажних робіт. Це викликано тим, що наразі практично відсутня нормативно-довідкова база, яка дозволяє врахувати подорожчання робіт під час реконструкції порівняно з новим будівництвом. Вартість робіт із реконструкції і нового будівництва визначається за одною і тою ж нормативно довідковою базою.

Водночас, як свідчить досвід і результати спеціально проведених досліджень, під час реконструкції порівняно з новим будівництвом трудомісткість і собівартість будівельно-монтажних процесів на 25-30%, а на деяких процесах – у 2 рази вище, експлуатаційні витрати на засоби механізації збільшуються в 1,5-2,3 рази. До того ж умови організації робіт у межах робочої зони, робочих місць, постачання матеріалів, конструкцій і інших ресурсів значно ускладнюються. Також санітарні умови роботи на робочих місцях.

Тому з огляду на зростаючий обсяг робіт із запровадженням в економіку нових прогресивних технологій, необхідно створити нормативно довідкову базу щодо визначення вартості будівельно-монтажних робіт в умовах реконструкції. Дані отримані в результаті перед проектного обстеження об'єкта сприяють додатковими вихідними даними для розробки завдання на проектування. Порядок розробки завдання його склад регламентується чинними в той або інший момент інструкціями. Створення проектів реконструкції цехів, корпусів (підприємств), а також

організація їх здійснення завжди пов'язані з посиленням конструкцій каркаса будівлі, підкранових шляхів, стінових конструкцій, фундаментів й інших елементів. При цьому застосування під час реконструкції нових прогресивних технологій й устаткування частково обмежене параметрами існуючих виробничих будівель.

Вибір методів реконструкції, спрямованих на зміну параметрів архітектурно-будівельної частини будівель (сітки колон, висоти поверху, габаритів тощо) є важливою проблемою вирішення завдань інтенсифікації виробництва.

Водночас практика проведення реконструкції останніх років свідчить, що до останнього часу переважно використовувалися лише принципи реконструкції, які дозволяють головним чином пристосувати будівлі, що реконструюються на короткий період до вимог нових технологій. До таких видів реконструкції належать різноманітного виду добудови, вставки, надбудови, посилення окремих конструктивних елементів колон, покриттів, підкранових балок, фундаментів тощо, а архітектурно-будівельні параметри по суті не змінювалися. Такий вид реконструкції будівель дає лише короточасний ефект.

Загальновідомо, що розвиток науково-технічного прогресу, створення нових високопродуктивних технологій і обладнання для забезпечення продуктивності, якості й прибутку спричиняє необхідність заміни технологій і обладнання через відносно короткий проміжок часу (4-5 років), а період служби будівлі, навіть за потужних режимах експлуатації 30-60 років. За цей період технологічні схеми й обладнання багаторазово обновляються, що у свою чергу потребує зміни й об'ємно-планувальних габаритів будівлі.

Це обумовлює необхідність під час вирішення завдань реконструкції будівель урахувати вимоги перспективи. Сьогоднішнє ігнорування в проектах цих вимог призведе до значних невіправданих втрат у майбутньому.

У процесі зміни існуючих об'ємно-планувальних рішень, вирішуються такі основні завдання, а саме: збільшення виробничих площ, розмірів сітки колон, висоти будівель. Можливі технічні рішення методів реконструкції об'ємно-планувальних рішень застосовуваних у практиці будівництва.

Так, наприклад у разі необхідності збільшення висоти поверху, основним прийомом реконструкції є підйом покриття за рахунок нарощування колон до необхідних відміток, монтажу нових конструкцій і наступного демонтажу старого покриття.

Проведені дослідження вітчизняної практики і закордонних фірм свідчать, що найбільш прогресивним і універсальним методом є "метод об'ємного каркаса", він дозволяє вирішити одночасно практично всі завдання реконструкції. Новий каркас цеху монтується за межами габаритів існуючої будівлі без установки внутрішніх колон, після чого здійснюють поетапну розробку конструкцій старої будівлі, використовуючи кранове обладнання, встановлене на конструкціях нового каркаса. За такого вирішення створюється новий виробничий корпус, замість старого при цьому будівельно-монтажні роботи можна здійснювати без зупинки промислового виробництва.

Архітектурно-будівельні параметри нової

будівлі (габарити) сітка колон, висота поверхів (прольотів), визначаються в цьому випадку габаритами існуючої будівлі і тому будуються більше за необхідні. Це призводить до завищення кошторисної вартості будівництва (реконструкції).

Водночас переваги в експлуатації, можливості в перспективі гнучкої перебудови технологічних ліній при змінах технологій цілком окупуюють початкові витрати. Під час розробки будівельного розділу проекту реконструкції об'єкта особливу увагу слід приділяти технологічно прийнятним конструктивним рішенням із погляду їх здійснення при виконанні будівельно-монтажних робіт. Вони (рішення) мають узгоджуватися з виконавцями, особливо у випадку проектування складних робіт, як підсилення існуючих будівельних конструкцій або їх заміна, устрій фундаментів поблизу існуючих споруд, що мають меншу глибину заглиблення.

Організаційно-технологічні рішення прийняті у проекті містять визначені класи завдань технічні, планові, економічні й соціологічні. Залежно від складності комплексів, що будуються, виду будівництва (нове будівництво, реконструкція, технічне переозброєння) змінюється і значимість цих завдань. При реконструкції зростає значимість технічних (методи виробництва робіт, рішення завдань будгеплану, розміщення механізмів, тимчасових будівель, споруд) і соціологічних завдань, пов'язаних з особливостями виробничого середовища, в якому мають знаходитися робітники в процесі будівництва.

З огляду на це постає потреба у підвищенні ступеня деталізації вирішення зазначених завдань. До цих розробок належать: за загальномайданчиковим рішенням розробка будгепланів повинна вестися не по періодах (підготовчий, основний) будівництва, а по етапах. При цьому підвищена увага має надаватися розробці транспортних схем, питанням безпеки робіт, тощо.

У частині документації щодо планування і управління необхідна розробка робочих сіткових графіків по етапах будівництва з великим ступенем деталізації на період під час зупинки підприємства, а іноді розробляються і погодинної. Необхідно також мати на увазі, що під час реконструкції значною мірою збільшується обсяг проектування (а отже, й обсяг виконуваних будівельно-монтажних робіт) спеціальних допоміжних споруд естакад, пристосувань і устроїв для виробництва.

Особлива увага повинна надаватися детальній поетапній розробці будгеплану для кожної ділянки робіт із чіткою вказівкою конструкцій, що розбираються, їх складування і транспортування до місць утилізації, детальним визначенням етапів перекладки комунікацій, вирішенню інших завдань.

Суміщення будівельно-монтажних робіт у разі реконструкції паралельно з технологічним процесом підприємства призводить не тільки до значного ускладнення розробок, а і до необхідності значної кількості погоджень, пов'язаних з урахуванням особливостей об'єкта і місцевих умов. Встановлено, що замовник і підрядник до початку робіт визначають для об'єкта, споруди, вузла, що реконструюється, порядок погоджених дій і відповідальності за оперативне керівництво роботами, склад і здійснюваних до зупинки підприємства або його частин, а також під

час планово-технічних зупинок з тим, аби час на їх виконання в період зупинки був мінімальним.

Загальний порядок розробки організаційно-технічної документації регламентується нормативними документами. Відповідно до них він повинний встановлювати черговість і порядок суміщення з основною діяльністю підприємства виконання із вказівкою ділянок і цехів, у яких на час виробництва робіт зупиняються або змінюються технологічні процеси основного промислового виробництва.

Замовник має надати проектній організації додаткові вихідні матеріали і дані з таких основних питань:

склад відособлених технологічних переділів підприємства, можлива послідовність їхньої реконструкції;

послідовність розробки і перекладки інженерних мереж;

розташування місць підключення тимчасових мереж енергопостачання для потреб будівельників;

перелік виробничих і санітарно-побутових помешкань, наданих будівельним організаціям на період виробництва робіт;

умови надання будівельникам технологічного транспорту підприємства (рейкового, мостових кранів тощо);

наявність і розташування зон із високими температурами, загазованістю, вибухо і пожежонебезпечними середовищ, із скрутними умовами роботи;

характер обмежень на виробництво спеціальних

видів робіт (буропідричних, пальових, газозварювальних тощо);

місяця розташування споруд, ушкодження яких під час виконання будівельно-монтажних робіт може викликати важкі наслідки і людські жертви (склади паливно-мастильних матеріалів, трубопроводи для транспортування нафтопродуктів і газу, лінії електропередач).

Висновок

Роботи з реконструкції промислового підприємства можуть здійснюватися з використанням різноманітних організаційно - технологічних схем. Умовно можна виділити п'ять основних схем, які відрізняються між собою послідовністю реконструкції ділянок підприємства і способами забезпечення випуску промислової продукції в період виробництва.

В цей період на першій ділянці створюється резерв продукції на період демонтажу і монтажу обладнання при передислокації його в проектне положення на новій виробничій площі. Потім звільнена площа переобладнується під технологічні вимоги другої ділянки.

Як наголошувалося, загальний порядок розробки організаційно-технічної документації регламентується нормативними документами.

Відповідно до них додаткові вимоги, що висуваються до окремих розділів (частин). Особлива увага під час його розробки повинна надаватися узгодженню прийнятих рішень із службами, підприємства, що реконструюється.

Література

1. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-294>
2. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. Зі Змінами № 1 та № 2. [Чинний від 2022-09-10]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58105
3. Зельцер Р.Я., Лагутін Г.В., Погорельцев В.М., Тугай О.А., Ушацький С.А. Будгенплан. Курсове та дипломне проектування / Р.Я. Зельцер [та ін.]; за ред. С.А. Ушацького; Київ. нац. ун-т буд-ва і архит. – Київ: Хай-Тек Прес, 2011. – 191 с.
4. Лубенець В.Г. Проектування організації будівництва промислових та цивільних будівель і споруд: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів/В.Г. Лубенець, О.О. Демидова. – Київ: КНУБА, 2007. – 134 с.
5. Лубенець В.Г., Зельцер Р.Я., Титок В.В. Будівельні крани: посібник для студ., які навч. за напр. підгот. 6.060101 "Будівництво"/В.Г. Лубенець [та ін.]. – Київ: КНУБА, 2012. – 203 с.
6. Ушацький С.А., Шейко Ю.П., Тригер Г.М., та ін. Організація будівництва: підручник / С.А. Ушацький, [та ін.]; за ред. С.А. Ушацького. – Київ: Кондор, 2007. – 520 с

References

1. DBN A.3.1-5-2016. Organization of daily production. [Chinny edition 2017-01-01]. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-294>
2. DBN A.2.2-3:2014 Warehouse and storage of design documentation for construction. Zi Zminami No. 1 and No. 2. [Chinny edition 2022-09-10]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58105
3. Zeltser R.Ya., Lagutin G.V., Pogoreltsev V.M., Tugay O.A., Ushatsky S.A. Budgenplan. Coursework and diploma project / R.Ya. Seltzer [ta.]; per ed. S.A. Ushatsky; Kyiv. national University of Bud-va i Archit. – Kiev: Hi-Tech Press, 2011. – 191 p.
4. Lubenets V.G. Design of the organization of industrial and civil life and disputes: beginning. handbook for students visch. navch. zakladiv/V.G. Lubenets, O.O. Demidova. – Kiev: KNUBA, 2007. – 134 p.
5. Lubenets V.G., Zeltser R.Ya., Titok V.V. Water taps: a handbook for students and beginners. for example prepared 6.060101 "Budivnistvo"/V.G. Lubenets [ta in.]. – Kiev: KNUBA, 2012. – 203 p.
6. Ushatsky S.A., Sheiko Yu.P., Triger G.M., et al. Organization of everyday life: assistant / S.A. Ushatsky, [ta in.]; per ed. S.A. Ushatsky. – Kiev: Condor, 2007. – 520p.

1. **Y.M. Khalupka**, Jr. of science employee, ORCID: 0009-0002-7702-8039;

2. **V.V. Oryshchenko**, Assistant. Department of Construction Organization and Management, ORCID iD: 0000-0002-5081-1229.

¹ SE "Research Institute of Construction Production", Kyiv.

² Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv.

BUILDING AND CONSTRUCTION RECONSTRUCTION DESIGN.

Abstract. *In order to create the necessary conditions for life and development of society, the production of various products are organized. The nomenclature and consumer qualities of the produced products are determined by the level of scientific and technical development, economic and social living conditions. For the production of products, houses and buildings are erected, which are equipped with certain means of production. The term of functioning of means of production is due to physical and moral wear and tear of machines and mechanisms. Buildings and structures in, which means production are located and function also age physically and morally, although this aging occurs slower than the means of production.*

Scientific and technical progress is currently characterized by a faster onset of wear and tear of the nomenclature of manufactured products. In addition, in connection with the changes taking place in society, the nomenclature of manufactured products replaced. The problem of retooling the functioning industry (replacing morally or physically outdated means of production, the emergence of need to produce new types of products) arose before humanity a long time ago.

Under reconstruction - the production of works, which carried out according to single project:

- *with a change in volume-planning decisions;*
- *replacement or strengthening of existing structures;*
- *demolition of existing and construction of new structures related to the operation of technological equipment;*
- *with the replacement of obsolete or physically worn equipment;*
- *with mechanization, production automation, etc. When carrying out the reconstruction of the main production facility, as a rule, significant volumes of work are always performed on auxiliary and service facilities.*

Reconstruction also includes the construction of new workshops and facilities instead of those, which being liquidated, the further operation of which is deemed impractical due to technical and economic conditions. They can be erected both on free territories and on areas vacated as a result of the liquidation (demolition) of the object.

Technical re-equipment is clear as the implementation of a set of measures in accordance with the technical development plan of the enterprise according to projects and estimates for individual objects and types of work (without expanding existing production areas) to raise the technical level of individual areas of production, aggregates, and installations to modern requirements by introducing new equipment and technology, mechanization and automation of production processes, modernization and replacement of obsolete or physically worn equipment with new, more productive ones.

Sometimes technical rearmament considered as a type of reconstruction with a relatively small amount of construction and installation work. As it is not difficult to see from the given definitions, new construction and expansion are in fact new construction, while the difference between them is only in the conditions of execution of works. Expansion of construction is carried out in difficult (compressed) conditions. Technical rearmament, as it was emphasized, mainly involves the organization of the dismantling of the old and the installation of new equipment on the existing foundations.

In the future, the main attention will be paid to the issues of actual reconstruction, namely:

- *organization of works related to the strengthening of existing building structures, their replacement with temporary transfer of loads;*
- *replacement of beams and trusses in areas of the covering located in areas difficult to reach for installation cranes;*
- *by increasing the pitch of the columns without disassembly.*

Keywords: *construction, reconstruction, design, logistics in construction.*