

## ОЦІНКА ВИРОБНИЧОЇ БЕЗПЕКИ ТА РОЗРОБКА ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

На сьогоднішній день 60% від загального обсягу будівельно-монтажних робіт припадає на роботи, що виконуються в умовах реконструкції будівель і споруд. Технологія і організація будівельного виробництва при реконструкції будівель і споруд має ряд особливостей, у порівнянні з новим будівництвом, які створюють специфічні умови праці і впливають на виробничу безпеку. Роботи з реконструкції будівель і споруд відрізняються підвищеною трудомісткістю у порівнянні з новим будівництвом. Монтаж та демонтаж будинків, споруд, а також відновлення та зміцнення їх аварійних частин відносяться до робіт з підвищеною небезпекою. Роботи з реконструкції будівель і споруд проводяться, як правило, в умовах діючих підприємств або житлових комплексів, із сформованими, щільно забудованими генеральними планами і розвиненою інфраструктурою. В умовах діючих підприємств небезпека робіт з реконструкції обумовлюється впливом комплексу несприятливих чинників виробничого середовища. Одним з найважливіших факторів, що впливає на безпеку праці є необхідність проведення робіт з реконструкції в обмежених умовах за відсутності нормативних площ або простору для нормального виконання будівельних робіт. Проведення робіт з реконструкції в обмежених умовах вимагає постійної підвищеної уваги до процесу виробництва, додаткових фізичних витрат, пов'язаних з обережним переміщенням конструкцій і багаторазовим маніпулюванням, що, відповідно, збільшує напруженість праці і підвищує ризики травмування. Роботи з реконструкції будівель і споруд супроводжуються утворенням великої кількості будівельного сміття і виділенням пилу, диму і випарувань. У зв'язку з цим, розробку заходів щодо забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці під час проведення робіт з реконструкції будівель і споруд необхідно починати на стадії розробки проектно-технологічної документації.

**Ключові слова:** виробнича безпека робіт, будівельно-монтажні роботи, виділення пилу, диму, випарування.

**Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями.** Роботи з реконструкції передбачають перебудову існуючих будинків і споруд з метою поліпшення їх функціональних властивостей або для використання їх за новим призначенням. Перебудова будинків і споруд може включати перепланування і збільшення висоти приміщень, посилення, часткове розбирання або заміну конструкцій, а також надбудову, прибудову, поліпшення фасадів будівель тощо.

Проведення реконструкції будівель і споруд обумовлюється різними причинами. Роботи з реконструкції проводяться у разі фізичного зношення несучих конструкцій, або через аварії, пожежі, стихійні лиха, які призвели до втрати цілісності, міцності, аварійного стану конструктивних елементів будівлі (споруди) [1]. З іншого боку, в умовах науково-технічного прогресу, оновлення технічного обладнання підприємств передбачає зміну об'ємно-планувальних рішень промислових будівель і відновлення несучої здатності конструкцій. Також перебудова будівель і споруд проводиться під час будівництва нових або реконструкції старих житлових масивів, в тому числі окремих вулиць тощо. Слід зазначити, що економічна ефективність капітальних вкладень в реконструкцію значно вища, ніж в нове будівництво, оскільки при реконструкції передбачається тільки часткова перебудова споруд, відповідно капітальні вкладення істотно менші, так само як і строки окупності [2]. Все це свідчить про збільшення обсягів робіт з реконструкції. На сьогодні 60 % від загального обсягу будівельно-монтажних робіт припадає на роботи, що виконуються в умовах реконструкції будівель [3].

**Аналіз досліджень і публікацій.** Технологія і організація будівельного виробництва при реконструкції будівель і споруд має ряд особливостей, порівняно з новим будівництвом, які створюють специфічні умови праці і впливають на виробничу безпеку [4,10]. Наприклад, під час реконструкції виконуються роботи, несприятливі для нового будівництва, такі як руйнування або демонтаж конструкцій, їх посилення, заміна окремих конструктивних елементів тощо. При зміні об'ємно-планувальних рішень часто виникає необхідність демонтажу існуючих частин будівель. Разом з демонтажними роботами і роботами щодо підсилення конструкцій практично завжди проводиться комплекс робіт щодо забезпечення стійкості частин будівель і конструкцій, що зберігаються під час реконструкції [7]. Ці роботи зазвичай здійснюють в умовах діючого цеху, що ускладнює забезпечення виробничої безпеки.

Незалежно від того, з якого матеріалу побудована будівля, всередині неї виникають різні сили і напруження. Коли будівля повністю побудована, ці сили компенсують одна одну, в результаті чого досягається стійкість і рівновага. Видалення несучого елемента конструкції може викликати дисбаланс сил, порушити рівновагу і привести до обвалення всієї будівлі або його частини. Особливі проблеми виникають з деякими будівлями, які побудовані з попередньо на-

пруженого залізобетону з натягуванням арматури на бетон, або без зчеплення напруженої арматури з бетоном, або які напружувалися поступово в процесі зведення [5].

В цілому, роботи з реконструкції будівель і споруд відрізняються підвищеною трудомісткістю у порівнянні з новим будівництвом. Монтаж та демонтаж будинків, споруд, а також відновлення та зміцнення їх аварійних частин відносяться до робіт з підвищеною небезпекою [6]. Найбільш трудомісткими і небезпечними роботами під час реконструкції будівель і споруд є: монтаж і демонтаж конструкцій чи їх зміцнення, а також розбирання і руйнування конструкцій і монолітних масивів, заміна окремих конструктивних елементів, зміцнення існуючих і влаштування нових фундаментів в умовах обмеженого простору, а також прокладання інженерних комунікацій і влаштування бетонної основи під поли тощо.

Крім того, роботи з реконструкції будівель і споруд проводяться, як правило, в умовах діючих підприємств або житлових комплексів, із сформованими, щільно забудованими генеральними планами і розвиненою інфраструктурою. Все це ускладнює чи робить неможливим укрупнювальне збирання та застосування прогресивних методів монтажу, не дозволяє використовувати типові технологічні карти, обмежує рух транспорту, механізмів, зменшує габарити робочих зон і проїздів для будівельних машин, створює перешкоди у вигляді існуючих будівельних конструкцій чи обладнання, підвищує пожежну небезпеку.

В умовах діючих підприємств небезпека робіт з реконструкції обумовлюється впливом комплексу несприятливих чинників виробничого середовища: підвищена насиченість технологічного транспорту, машин і механізмів (в тому числі будівельних) на одиницю площі, роботи поблизу ліній електропередач, діючих трубопроводів та інших комунікацій чи ємностей з небезпечними речовинами, а також роботи в гарячих цехах, в приміщеннях з вибухонебезпечним чи пожежонебезпечним середовищем або джерелами інтенсивного виділення пилу, в будівлях, спорудах і під конструкціями, що знаходяться в аварійному стані, в закритих ємностях тощо [3,7].

Одним з найважливіших факторів, що впливає на безпеку праці є необхідність проведення робіт з реконструкції в обмежених умовах за відсутності нормативних площ або простору для нормального виконання будівельних робіт. Обмежені умови характерні для робочих місць, розташованих поблизу зелених насаджень, будівель, розгалуженої мережі існуючих комунікацій, які підлягають підвищенню або перекладанню, а також в місцях інтенсивного руху міського або діючого технологічного транспорту тощо. В обмежених умовах виконуються роботи в закритих спорудах і приміщеннях з наявністю обладнання, меблів та інших предметів, які заважають приміщення і заважають нормальному виконанню робіт. Також необхідно враховувати обмежені умови або неможливість складування на будівельному майданчику матеріалів, виробів і конструкцій для забезпечення робочих місць [8]. Виконання робіт в обмежених умовах вимагає постійної підвищеної уваги до процесу виробництва, додаткових фізичних витрат, пов'язаних з обережним переміщенням конструкцій і багаторазовим маніпулюванням, що, відповідно, збільшує напруженість праці і підвищує ризики травмування.

Роботи з реконструкції будівель і споруд супроводжуються утворенням великої кількості будівельного сміття і виділенням пилу, диму і випарувань. Найбільш інтенсивно забруднюється повітря при розбиранні і руйнуванні конструкцій чи монолітних масивів, при розвантаженні і транспортуванні сипучих матеріалів, при видаленні і утилізації забруднених уламків та будівельного сміття, а також у разі проведення робіт в середині ємності або при короткочасних роботах в аварійних ситуаціях, коли дуже складно зменшити шкідливі виділення до допустимих рівнів.

Особливо небезпечним для людини є вдихання радіоактивного, вапняного і азбестового пилу, а також плісняви, грибків, спор та інших токсичних чи бактеріальних аерозолів. Під час демонтажу обладнання без його попередньої продувки і очищення, або у разі проведення робіт в середині ємності, в повітря робочої зони виділяються шкідливі випарування і дим. Під час газополуменевого різання обладнання або сталевих конструкцій, пофарбованих фарбою із вмістом цинку, свинцю або кадмію, забруднення повітря на робочих місцях може призвести до гострих або хронічних отруєнь.

Під час проведення робіт з реконструкції в умовах діючого підприємства на робітників часто впливає шум і вібрація, джерелами яких є технологічні процеси і обладнання цехів. Під час руйнуванні конструкцій будівель і споруд механізованим чи вибуховим способом виникає небезпека ураження людей ударною хвилею, а також осколками і уламками матеріалу, що розлітається.

**Постановка завдання.** Згідно ДБН А.3.2-2-2009 [9], до початку розбирання будівель і споруд та їх реконструкції чи знесення повинні бути передбачені заходи із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів, як обвалення елементів конструкцій будівель і споруд, падіння незакріплених конструкцій, обладнання, а також машини, що рухаються, та предмети, що ними пересуваються, гострі крайки, кути, штирі, підвищений вміст у повітрі робочої зони пилу, шкідливих речовин, підвищений рівень шуму, вібрації на робочому місці, розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше.

Серед причин виробничого травматизму під час виконання робіт з реконструкції будівель і споруд найбільш частими є наступні: невикористання засобів колективного та індивідуального захисту через незабезпеченість ними – відсутність знаків безпеки і огорож небезпечних зон, будівельного майданчика, місця масового проходу людей не захищені захисними козирками, а вхід і вихід в будівлю, що реконструюється або розбирається розташовано в місцях демонтажних операцій, під час розбирання дахів, які мають уклон більше ніж 20°, робітники не використовують запобіжні пояси і трапи; порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів – великогабаритні вантажі перевозяться без позначення габариту червоними прапорцями; порушення технологічного процесу – залізобетонні перекриття до початку їх розбирання не оснащені упорами для тимчасового підтримання конструкції, підрублювання колони проводиться без її стропування, заміна фундаменту будівлі виконується одночасно на декількох ділянках довжиною понад 1,5 м; порушення вимог безпеки – кисневі балони використовуються без редукторів або знаходяться поблизу будівлі (споруди), що розбирається, запобіжні пояси закріплюються за конструкції, що розбираються, на даху зберігаються металеві листи, що мають велику парусність, робочі проводять розбирання стіни, перебуваючи зверху неї, демонтовані елементи і конструкції знаходяться в нестійкому положенні, проведення робіт з реконструкції біля діючого обладнання без наряд-допуску, виконання земляних робіт без наявності план-схеми комунікацій, інформації щодо їх призначення і розмірів.

У зв'язку з цим, розробку заходів щодо забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці під час проведення робіт з реконструкції будівель і споруд необхідно починати на стадії розробки проектно-технологічної документації, яка є обов'язковою для даного виду робіт.

**Викладення матеріалу та результати.** Для організації безпеки праці під час реконструкції будівель і споруд необхідно знати не тільки технологію знесення будівель, але й принципи їх будівництва. Перш за все, необхідно досліджувати фізичні характеристики і конструкцію будівлі, що підлягає знесенню, щоб вибрати потім безпечний метод роботи.

Перед розбиранням, реконструкцією та капітальним ремонтом необхідно обстежити загальний стан будівлі (споруди), а також фундаменту, стін, колон, склепінь та інших конструкцій, а для надбудов також стан основ. Обстеження будівель і споруд проводять представники замовника і підрядної організації, з метою виявлення аварійних конструкцій або елементів будівель і споруд, які можуть обвалитися під час проведення робіт. Також в процесі обстеження намічають способи розбирання і визначають обсяги майбутніх робіт, вид і якість матеріалів, в тому числі відсоток придатних до повернення, стан електричних мереж, водопроводу, газопроводу, каналізації, зв'язок будівлі з іншими суміжними будівлями та можливість їх розділення тощо. За результатами обстежень складається акт, на підставі якого розробляється проект організації будівництва (ПОБ) і проект виконання робіт (ПВР).

При складанні проекту виконання робіт вказують обсяги і терміни початку і закінчення робіт, календарний план; кількість механізмів, робочої сили і транспорту, методи виконання робіт, підготовчі роботи і черговість демонтажу обладнання, окремих конструкцій, підземних комунікацій, а також заходи забезпечення безпеки працюючих, перехожих та міського транспорту, способи обвалення або розбирання стін, рішення щодо розбирання фундаментів або засипання підвальних приміщень, транспортування матеріалів повернення, а також заходи щодо збереження матеріалів і устаткування.

Замовник робіт з реконструкції об'єкту має своєчасно забезпечити будівельну організацію фронтом робіт, необхідною проектно-кошторисною документацією, будівельний майданчик енергоресурсами, шляхами і комунікаціям. Для розроблення ПОБ і ПВР замовник повинен додатково надати проектній організації такі вихідні дані [9]: склад відокремлених технологічних ділянок підприємства, можлива послідовність і тривалість їх зупинки на реконструкцію; послідовність розбирання і перекладання інженерних мереж, місця підключення тимчасових ме-

реж, перелік виробничих і санітарно-побутових приміщень, що надаються будівельним організаціям на період виконання робіт з розбирання, реконструкції, відомості про зони з високими температурами, загазованістю, вибухо- і пожежонебезпечними речовинами, з обмеженими умовами робіт; обмеження на виконання спеціальних видів робіт (забивання паль, газозварювальних, безтраншейного прокладання труб тощо); місця розташування споруд, пошкодження яких під час виконання будівельно-монтажних робіт може призвести до важких наслідків та людських жертв (склади паливно-мастильних матеріалів, газопроводи, електромережі тощо).

Для забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці під час проведення робіт з реконструкції будівель і споруд у проектно-технологічній документації необхідно зазначити такі заходи: вибір методу розбирання, демонтажу та монтажу, надбудови будівлі (споруди); визначення послідовності та безпеки виконання робіт; визначення небезпечних зон, застосування захисних огорож; тимчасове чи постійне закріплення або підсилення конструкцій будівлі, що розбирається, з метою запобігання випадковому обваленню конструкцій або частини будівлі; зменшення пилоутворення; безпека праці під час виконання робіт на висоті; визначення схеми стропування під час демонтажу конструкцій і технологічного обладнання.

Часто роботи з реконструкції проводяться в умовах діючих промислових підприємств, для яких характерні насичена мережа підземних комунікацій і щільність забудови, або в умовах небезпечного наближення до сусідніх будівель, проїздів, повітряних ліній електропередач та інших інженерних комунікацій. Через складність умов проведення робіт, часто неможлива механізація виробничих процесів, через що збільшується доля ручної праці. Тому, у проектно-технологічній документації також повинні бути зазначені вимоги безпеки праці, що забезпечуються під час виконання робіт без зупинки основного виробництва або з частковою зупинкою, виконання робіт під час демонтажу або реконструкції внутрішніх інженерних мереж, виконання транспортних робіт в умовах обмеженого виробничого простору, складування та утилізації матеріалів і конструкцій, одержаних під час розбирання або реконструкції споруд.

Відповідальність за підготовку та виконання заходів, що забезпечують безпеку праці всіх працюючих на об'єкті (в цеху, споруді), однаково несуть керівники будівельно-монтажних організацій і діючого підприємства. Розроблені заходи повинні бути узгоджені з керівниками цехів і виробництв, на території яких проводимуться роботи. Загальне керівництво розробкою заходів і контроль за виконанням будівельно-монтажних робіт повинна здійснювати генеральна підрядна будівельна організація, а заходів, які забезпечують безпеку технологічного процесу в цехах - керівництво підприємства. Увесь комплекс заходів затверджують головні інженери генпідрядної будівельної організації та підприємства, що реконструюється.

**Висновки та напрямок подальших досліджень.** Отже, розробка заходів щодо забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці під час проведення робіт з реконструкції будівель і споруд на стадії розробки проектно-технологічної документації, дозволяє знизити ризики травматизму, виключити або скоротити трудомісткі і важкі роботи, передбачити руйнування будівель та інші аварійні ситуації.

#### *Список літератури*

1. **Фураев М.С.** Техника безопасности при разборке зданий и сооружений. / **Фураев М.С.** - М: Издательство литературы по строительству, 1971. – 51 с.
2. **Кочерженко В.В.** Технология реконструкции зданий и сооружений. Учебное пособие / **Кочерженко В.В., В.М. Лебедев.** – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. – 224 с.
3. **Рыбалка Е.А.** Анализ травматизма на реконструируемых участках промышленных предприятий / **Рыбалка Е.А., Диденко Л.М.** // Технические науки. Коммунальное хозяйство городов. – 2005. – Вып. 64. – С. 94-98.
4. **Шагин А.Л.** Реконструкция зданий и сооружений. Учеб. пособие для строит. спец. Вузов. / **Шагин, Ю.В. Бондаренко, В.Б. Гончаров.** – М.: Высшая школа, 1991. – 352 с.
5. **Чандра Пинагода** Безопасность, гигиена труда и санитарно-бытовые условия на строительных площадках. Учебное пособие / **Чандра Пинагода.** – М.: Стройиздат, 2005. – 150 с.
6. Перелік робіт з підвищеною небезпекою: НПАОП 0.00-4.12-2005. – [Чинний від 2005-01-26]. – К.: Державний комітет України з нагляду за охороною праці, 2005. – 10 с. – (Нормативно правовий акт з охорони праці).
7. **Беляков Ю.И.** Строительные работы при реконструкции предприятий. / **Беляков Ю.И., Резунник А.Ф., Федосенко Н.М.** – М.: Стройиздат, 1986. – 224 с.
8. Правила безпеки при реконструкції будівель і споруд промислових підприємств: ДНАОП 6.1.00-1.12-01. – [Чинний від 2001-04-02]. – К.: Міністерство праці та соціальної політики України, 2001. – 50 с. – (Державний нормативний акт з охорони праці).
9. Охорона праці і промислова безпека у будівництві: ДБН А.3.2-2-2009. – [Чинний від 2012-04-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 122 с. – (Державні будівельні норми України).
10. **Антонец В.Н.** Особенности производства строительно-монтажных работ в условиях реконструкции зданий и сооружений. / **Антонец В.Н.** – Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2012. – 97 с.

Рукопис подано до редакції 25.03.16