УДК 696.2:697.9

Ободянська О.І.
Гарбузюк Е.Ф.

ОСОБЛИВОСТІ МОНТАЖУ ПОВІТРОПРОВОДІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто особливості технології монтажу повітроводів при реконструкції систем вентиляції. Проаналізовано специфіку виконання робіт в умовах існуючої будівельної та інженерної інфраструктури, зокрема необхідність урахування технічного стану конструкцій, розташування наявних інженерних мереж та обмеженості монтажного простору. Узагальнено технологічну послідовність виконання основних операцій, яка включає обстеження існуючої системи, підготовку робочої зони, демонтаж елементів, що підлягають заміні, підготовку місць кріплення, монтаж опор і підвісок, укрупнене складання та встановлення секцій повітроводів, їх з'єднання, закріплення, герметизацію та контроль якості. Розглянуто особливості реконструкції, пов'язані зі зміною трас повітроводів, модернізацією вентиляційного обладнання, встановленням додаткових елементів та приєднанням нових ділянок до існуючої мережі. Обґрунтовано необхідність поетапної організації монтажних робіт і застосування раціональних технологічних рішень для підвищення ефективності, надійності та безпеки реконструкції вентиляційних систем.

Ключові слова: вентиляція, реконструкція, повітроводи, монтажні роботи, технологія монтажу, вентиляційне обладнання, інженерні системи.

Abstract

This paper examines the specifics of air duct installation technology during the reconstruction of ventilation systems. It analyzes the particularities of performing work within existing building and engineering infrastructure, specifically the need to account for the technical condition of structures, the layout of existing utility networks, and limited installation space. The technological sequence of key operations is outlined, comprising the assessment of the existing system, work area preparation, dismantling of components designated for replacement, preparation of mounting points, installation of supports and hangers, pre-assembly and installation of duct sections, as well as their connection, securing, sealing, and quality control. Aspects of reconstruction involving changes to duct routes, modernization of ventilation equipment, installation of additional components, and connection of new sections to the existing network are discussed. The paper substantiates the necessity of organizing installation work in stages and employing rational technological solutions to enhance the efficiency, reliability, and safety of ventilation system reconstruction.

Keywords: ventilation, reconstruction, air ducts, installation works, installation technology, ventilation equipment, engineering systems.

Вступ

Вентиляційні системи є важливою складовою інженерного забезпечення будівель, оскільки визначають якість повітряного середовища, санітарно-гігієнічні умови перебування людей, видалення надлишкової теплоти, вологи та забруднювальних речовин, а також забезпечують необхідний повітрообмін у приміщеннях. У процесі тривалої експлуатації будівель технічний стан вентиляційних систем може погіршуватися внаслідок фізичного зношення обладнання, корозії та деформації повітроводів, порушення герметичності з'єднань, зміни функціонального призначення приміщень або збільшення вимог до параметрів внутрішнього повітря [1].

У таких умовах актуальним напрямом є реконструкція існуючих систем вентиляції, яка передбачає часткову або повну заміну окремих елементів, модернізацію обладнання, зміну трас повітроводів, встановлення додаткових вентиляційних пристроїв або створення нових ділянок мережі. На відміну від нового будівництва, реконструкція здійснюється в умовах уже сформованої будівельної структури, тому технологія виконання робіт значною мірою залежить від фактичного стану будівельних конструкцій та існуючих інженерних комунікацій.

Особливість реконструкції вентиляційних систем полягає також у необхідності виконання значної частини робіт в умовах обмеженого монтажного простору та, в окремих випадках, за умови часткового функціонування будівлі. Це потребує попереднього обстеження існуючої системи, уточнення

фактичного розташування повітроводів та обладнання, визначення ділянок, що підлягають демонтажу, а також розроблення технологічної послідовності, яка забезпечує безпечне та організоване виконання робіт [2, 4, 6].

Метою роботи є узагальнення особливостей технології монтажу повітроводів при реконструкції систем вентиляції та визначення раціональної послідовності виконання основних монтажних операцій з урахуванням існуючих конструктивних елементів і інженерних комунікацій будівлі.

Результати дослідження

Реконструкцію систем вентиляції доцільно розглядати як комплекс взаємопов'язаних організаційно-технологічних заходів, спрямованих на відновлення працездатності, модернізацію або зміну параметрів існуючої системи. Залежно від технічного стану та функціональних потреб будівлі реконструкція може передбачати заміну окремих ділянок повітроводів, повну заміну мережі, зміну її трасування, встановлення нового вентиляційного обладнання, заміну вентиляційних камер, клапанів, шумоглушників, фільтрів, повітророзподільних пристроїв та інших елементів [3].

Одним із поширених технологічних рішень є часткова реконструкція, за якої працездатні ділянки існуючої системи зберігаються, а елементи, що не відповідають сучасним технічним або експлуатаційним вимогам, замінюються. У такому випадку особливого значення набуває узгодження нових елементів з існуючою мережею. Необхідно враховувати фактичні розміри повітроводів, місця їх під'єднання, напрямки руху повітря, розташування запірно-регулювальних пристроїв та можливість доступу до обладнання під час подальшого технічного обслуговування [5].

Перед початком монтажних робіт виконують обстеження існуючої системи вентиляції. Під час обстеження визначають фактичне розташування повітроводів та обладнання, стан їх з'єднань і кріплень, наявність пошкоджень, корозії, деформацій та інших дефектів. Одночасно уточнюють розташування балок, колон, перекриттів, перегородок, трубопроводів, кабельних мереж та інших комунікацій, які можуть впливати на прокладання нових повітроводів. За результатами обстеження уточнюють монтажні рішення та, за необхідності, коригують проектну трасу [7].

Раціональна технологічна послідовність монтажу повітроводів при реконструкції передбачає підготовку робочої зони, виконання необхідних демонтажних операцій, підготовку місць установлення, монтаж опорних і підвісних елементів, укрупнене складання секцій, їх переміщення та установлення в проектне положення, з'єднання окремих елементів, остаточне закріплення, герметизацію та контроль якості виконаних робіт. Така послідовність дає змогу узгодити монтажні операції з особливостями існуючої будівлі та зменшити ризик пошкодження вже змонтованих конструкцій і комунікацій.

Демонтажні роботи є важливою складовою реконструкції та повинні виконуватися до початку монтажу нових ділянок у тих місцях, де існуючі елементи перешкоджають реалізації проектних рішень. Демонтаж повітроводів, вентиляційного обладнання та допоміжних елементів здійснюють поетапно з урахуванням їх маси, положення та можливого впливу на сусідні конструкції. Перед демонтажем необхідно визначити ділянки, які залишаються в експлуатації, та забезпечити їх захист від пошкодження і потрапляння будівельного пилу та сторонніх предметів [8].

Після демонтажу виконують підготовку місць монтажу. Вона може включати очищення та відновлення поверхонь, підготовку отворів, установлення закладних елементів, монтаж кронштейнів, підвісок та опор. При цьому спосіб кріплення повинен відповідати конструкції будівлі, масі повітроводів і характеру навантажень. Особливу увагу необхідно приділяти технічному стану існуючих конструкцій, оскільки використання пошкоджених або недостатньо міцних ділянок для кріплення може негативно вплинути на надійність змонтованої системи.

Монтаж повітроводів здійснюють окремими секціями або укрупненими блоками. Вибір способу залежить від геометричних розмірів повітроводів, маси монтажних елементів, висоти встановлення, доступності робочої зони та можливості використання вантажопідіймального обладнання. Укрупнене складання дозволяє перенести частину монтажних операцій на підготовлену ділянку з більш сприятливими умовами праці, після чого готові секції встановлюють у проектне положення.

Для горизонтальних повітроводів особливого значення набуває правильне розташування опор і підвісок та забезпечення необхідної стійкості змонтованої ділянки. Під час монтажу контролюють відповідність траси проектним рішенням, відмітки прокладання, взаємне розташування окремих секцій та надійність кріплення. При реконструкції траса повітроводу може проходити в умовах значної

насиченості простору іншими інженерними мережами, тому остаточне положення окремих ділянок уточнюють з урахуванням можливості монтажу, огляду та технічного обслуговування [9, 10].

Вертикальні повітроводи монтують послідовно з установленням та закріпленням окремих секцій. Технологічна послідовність повинна забезпечувати стійкість уже змонтованих елементів та безпечне виконання наступних операцій. Під час монтажу контролюють вертикальність повітроводу, положення стиків та надійність кріплення до будівельних конструкцій. На ділянках проходження через перекриття та стіни необхідно забезпечити відповідне оформлення проходок, герметизацію та можливість подальшого огляду.

З'єднання секцій повітроводів виконують із застосуванням передбачених проектом конструктивних рішень. Для металевих повітроводів можуть використовуватися фланцеві, бандажні, рейкові та інші типи з'єднань залежно від конструкції системи та прийнятої технології. Перед з'єднанням перевіряють геометричні розміри секцій та відповідність їх взаємного положення. Під час складання необхідно забезпечити щільність стиків, відсутність перекосів і деформацій, а також рівномірність закріплення елементів з'єднання [11].

Важливим показником якості монтажу є герметичність повітроводів. Порушення герметичності стиків може призводити до втрат повітря, зниження ефективності вентиляційної системи та погіршення її аеродинамічних характеристик. Тому після складання та з'єднання окремих ділянок виконують перевірку стану стиків і, за необхідності, додаткову герметизацію відповідно до прийнятих технічних рішень.

При реконструкції вентиляційної системи може виникати необхідність не лише заміни повітроводів, а й зміни їх конфігурації. Зміна траси може бути зумовлена перепланування приміщень, зміною їх функціонального призначення, встановленням нового обладнання або необхідністю звільнення простору для інших інженерних мереж. У таких випадках нові ділянки повітроводів приєднують до частин існуючої системи, що зберігаються. Місця переходу між старими та новими ділянками повинні бути конструктивно та технологічно узгоджені [12].

Окремим напрямом реконструкції є модернізація вентиляційного обладнання. Заміна вентилятора, вентиляційної установки, фільтра, калорифера, рекуператора або іншого функціонального елемента може потребувати часткової перебудови повітроводної мережі. У такому випадку необхідно забезпечити відповідність нових приєднувальних розмірів існуючим повітроводам, передбачити необхідні переходи та врахувати доступність обладнання для монтажу, огляду й ремонту.

Реконструкція може також передбачати встановлення додаткових повітророзподільних пристроїв, регулювальних клапанів, протипожежних клапанів, шумоглушників та інших елементів. Їх розташування повинно забезпечувати не тільки виконання функціональних вимог системи, а й можливість проведення технічного обслуговування. При встановленні додаткових елементів необхідно враховувати їх масу та забезпечити відповідне кріплення без передавання непередбачених навантажень на повітроводи.

В умовах реконструкції важливим є також узгодження вентиляційної системи з іншими інженерними мережами. Повітроводи можуть перетинатися з трубопроводами систем опалення, водопостачання, каналізації, електричними кабелями та іншими комунікаціями. У таких випадках не допускається довільна зміна проектних рішень, яка може призвести до погіршення роботи системи. Коригування траси повинно виконуватися з урахуванням функціонального призначення вентиляції, необхідних перерізів повітроводів, доступності для обслуговування та вимог пожежної й експлуатаційної безпеки [13].

Технологія монтажу повинна враховувати умови виконання робіт у діючій будівлі. За можливості роботи організовують поетапно, локалізуючи монтажні зони та мінімізуючи вплив реконструкції на функціонування суміжних приміщень. У разі необхідності передбачають тимчасове відключення окремих ділянок системи, після чого виконують їх демонтаж, монтаж нових елементів та підключення до мережі. Такий підхід дозволяє зменшити тривалість перерви в роботі вентиляції.

Завершальним етапом є контроль якості монтажу та перевірка готовності реконструйованої системи до експлуатації. Перевіряють правильність розташування повітроводів, надійність кріплень, стан стиків, герметичність, відповідність установленого обладнання проектним рішенням та можливість доступу до елементів, що потребують періодичного обслуговування. Після завершення монтажу виконують необхідні випробування, регулювання та перевірку функціонування системи [14].

Таким чином, технологія монтажу повітроводів при реконструкції відрізняється від монтажу в умовах нового будівництва необхідністю постійного врахування існуючих конструкцій та інженерних

мереж. Раціональна організація робіт передбачає попереднє обстеження об’єкта, визначення технічного стану існуючих елементів, поетапний демонтаж, підготовку монтажних зон, укрупнене складання повітроводів, їх установлення та закріплення, виконання герметичних з’єднань і подальший контроль якості.

Висновки

Реконструкція систем вентиляції потребує застосування технологічних рішень, адаптованих до конкретних умов існуючої будівлі. Основними особливостями виконання монтажних робіт є обмеженість монтажного простору, необхідність узгодження нових повітроводів з існуючими конструкціями та інженерними мережами, поетапне виконання демонтажних і монтажних операцій та, за необхідності, збереження часткової працездатності системи під час проведення робіт.

Раціональна технологічна послідовність монтажу повітроводів включає обстеження існуючої системи, підготовку робочої зони, демонтаж елементів, що підлягають заміні, підготовку місць кріплення, установлення опор і підвісок, укрупнене складання секцій, їх установлення в проектне положення, з’єднання, остаточне закріплення, герметизацію та контроль якості.

Встановлено, що під час реконструкції особливе значення має не лише правильність виконання окремих монтажних операцій, а й їх технологічна взаємопов’язаність. Застосування поетапної організації робіт та укрупненого складання секцій дозволяє підвищити ефективність монтажу, скоротити обсяг операцій в умовах обмеженого простору та підвищити безпеку виконання робіт. Водночас остаточна технологія повинна визначатися з урахуванням конструктивних особливостей будівлі, технічного стану існуючої вентиляційної системи, прийнятих проектних рішень та умов подальшої експлуатації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи вентиляційних систем : навч. посіб. / А. П. Попов, О. В. Кравченко. Харків : ХНАМГ, 2015. 152 с.
2. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 71 с.
3. Системи управління вентиляцією. Новітні рішення / за ред. П. М. Руденка. Львів : Теплоенергопром, 2018. 198 с.
4. Шульга М. О., Юхно І. П. Вентиляція та кондиціювання повітря : навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2004. 148 с.
5. Джеджула В. В. Вентиляція та кондиціювання громадських об’єктів : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2024. 71 с.
6. Слободян Н. М., Панкевич О. Д., Ободянська О. І. Організація та технологія проєктування систем теплопостачання та вентиляції : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2017. 102 с.
7. Ободянська О. І. Пусконалагоджувальні роботи в інженерних системах. LIII науково-технічна конференція ФБЦЕІ ВНТУ : матеріали конф. (м. Вінниця, 2024). URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2024/paper/view/20526/17023 (дата звернення: 05.11.2026).
8. Ободянська О. І., Меньшиков Г. О. Огляд систем вентиляції повітря громадських будівель. Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Вінниця, 2020). URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2020/paper/view/8620/7192 (дата звернення: 06.11.2026).
9. Ободянська О. І., Дубіняк В. В. Налагодження та експлуатація систем вентиляції. Інноваційні технології в будівництві : матеріали Міжнар. наук.-техн. конф. (м. Вінниця, 2024). URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2024/paper/view/22487 (дата звернення: 04.11.2026).
10. Ободянська О. І., Шкробот Б. С. Особливості застосування систем рекуперації тепла в системах вентиляції громадських будівель. LV науково-технічна конференція підрозділів ВНТУ : матеріали конф. (м. Вінниця, 2026). URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2026/paper/view/27519 (дата звернення: 28.10.2026).
11. Ободянська О. І., Гарбузюк Е. Ф. Оптимізація організації повітрообміну в будівлях різного призначення. Енергоефективність в галузях економіки України : матеріали Міжнар. наук.-техн. конф. (м. Вінниця, 2025). URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2025/paper/view/26318/21679 (дата звернення: 24.10.2026).
12. ДСТУ Б В.2.5-38:2008. Інженерне обладнання будівель і споруд. Вентиляція і кондиціонування. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2008. 26 с.
13. Ободянська О. І., Грибик В. В., Панченко А. Я. Енергоефективні будинки та споруди. Енергоефективність в галузях економіки України : матеріали Міжнар. наук.-техн. конф. (м. Вінниця, 2021). URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2021/paper/view/14058 (дата звернення: 03.11.2026).
14. Ободянська О. І., Кирилюк І. Ю. Енергоефективні системи вентиляції та кондиціонування повітря в будівлях: оптимізація витрат та забезпечення мікроклімату. Енергоефективність в галузях економіки України : матеріали Міжнар. наук.-техн. конф. (м. Вінниця, 2025). URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2025/paper/view/26280 (дата звернення: 04.11.2026).

Ободянська Ольга Ігорівна **–** кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, ORCID: 0000-0003-4464-3537, email: olha.obodyanska@i.ua.

Гарбузюк Емілія Федорівна **–** здобувачка групи ТГ-25м факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, e-mail: eye.em6989@gmail.com.

Obodyanska Olha **–** PhD, associate professor of department of engineering systems in construction Vinnytsia National Technical University, ORCID: 0000-0003-4464-3537, email: olha.obodyanska@i.ua.

Harbuziuk Emiliia – student group TG-25 of the Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsa National Technical University, e-mail: eye.em6989@gmail.com.