

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УЛАШТУВАННЯ І РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ДИМОВИХ ТРУБ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто сучасні конструкції димових труб, виконано узагальнення найбільш істотних проблем, які можуть з'явитись в процесі експлуатації та методи їх вирішення.

На основі аналізу існуючих конструктивних рішень димових труб, особливо висотних димарів з монолітного залізобетону, виявлено основні проблеми, що можуть виникнути в процесі робіт з реконструкції, а саме, пошкодження захисного шару бетону, корозія металевих деталей, дефекти армування ствола, поява тріщин в горизонтальному та вертикальному напрямках, конденсат. Узагальнено методи ліквідації наслідків дефектів цих споруд для відновлення нормальної експлуатації споруди.

Ключові слова: *промислові димові труби, оптимізація існуючих конструкцій, неметалева композиційна арматура, реконструкція.*

Abstract

Existing solutions of the chimneys are considered, for example, of reinforced concrete chimneys, an overview of the most significant problems that may appear in the operation, and ways to solve them.

On the basis of analysis of existent structural decisions of flues, especially pitch flues from the monolithic reinforced concrete, basic problems that can arise up in the process of works from a reconstruction are deduced, namely, a damage of protective layer of concrete, corrosion of metallic details, defects of reinforcement of barrel, appearance of crack, in horizontal and vertical directions, runback. The methods of liquidation of consequences of defects of these buildings are generalized for proceeding in normal exploitation.

Keywords: *industrial chimneys, optimization of existing structures, non-metallic composite fittings, reconstruction measures.*

Вступ

На цей час в Україні, в найбільш раціональному висотному діапазоні більше 90 м, який забезпечує вимоги всіх екологічних стандартів, переважна кількість димових труб виготовлена з футерованого (захищеного спеціальним способом) залізобетону [1].

На жаль, технічний стан більшості залізобетонних димових труб, що знаходиться у державній та приватній власності в Україні, на сьогодні, не придатний до нормальної експлуатації через дефекти несучих конструкцій, які виникли, в основному, через порушення регламентів їх функціонування, практично повною відсутністю технічного нагляду, недооцінкою важливості проведення технічних діагностичних заходів [2]. Це, в свою чергу, вимагає проведення заходів щодо їх реконструкції та оптимізації, у тому числі, невідкладних протиаварійних робіт, пов'язаних з відновленням цілісності несучого остову споруди [2].

Основна частина

В залежності від матеріалу ствола з якого споруджені труби їх класифікують, як:

- цегляні, які в свою чергу можна розділити на не футеровані, футеровані цеглою, або ж вогнетривкими чи кислототривкими матеріалами;
- залізобетонні монолітні, так само з футеровкою з цегли, кислототривких виробів, полімербетона або з притисненою футеровкою;
- збірні залізобетонні з футеровкою і без неї;

- металеві, вільно стоячі, або з відтяжками, з футеровкою і без неї, з одним або декількома газозвідними стволами, виготовленими з металу або полімерних матеріалів;
- з полімерних матеріалів, встановлених на несучих конструкціях, або самостійно з відтяжками;
- комбіновані, що являють собою башти-труби, що складаються з ґратчатого каркаса, що підтримує один, або кілька газозвідних стволів з металу, або полімерних матеріалів.

Зосередимо увагу на залізобетонних трубах.

Сірчаноокислотна корозія викликає дефекти, які характеризуються наступними ознаками:

- руйнуванням захисного шару в залізобетонних плитах покриття з оголенням арматури;
- корозією арматури;
- корозією стінок;
- появою тріщин в стінах і місцях примикання газоходів до труби;
- корозією кришок у вибухових клапанах і оглядових люках з утворенням наскрізних отворів;
- руйнуванням плит перекриття; руйнуванням ущільнень в температурних швах; обводненням підземних газоходів ґрунтовими водами внаслідок руйнування гідроізоляції [4].

Найбільш поширеними дефектами стволів залізобетонних труб являються:

- порушення цілісності (ослаблення) кріпильних деталей сервісних елементів споруди (перехідних містків, драбин, оглядових майданчиків, блискавкозахисту);
- корозія тримальних шпильок і руйнування заповнень ніш кріпильних деталей;
- руйнування розчину швів в стиках між збірними елементами ствола і, як наслідок, втрата міцності та волого- і газощільності споруди;
- тріщини (вертикальні і горизонтальні) в бетоні ствола труби, які з'являються через дефекти виготовлення, понаднормативні зусилля при транспортуванні, розвантаженні і навантаженні конструкцій та при монтажі, порушення температурних режимів експлуатації ствола (перевищення, чи, навпаки, зниження температури газів);
- пошкодження декоративного зовнішнього обличкування і порушення цілісності захисного шару бетону.

Горизонтальні тріщини на тілі залізобетону слід розширити і зачеканити пластичним розчином. В зонах великих вертикальних тріщин (шириною більше 20 мм) слід встановлювати по зовнішній поверхні ствола металеві стягуючі кільця (хомути) з попереднім напруженням 30 ... 50 МПа.

Як варіант можливо використовувати неметалеву арматуру з композиційних матеріалів на основі базальтового, скляного і карбонового волокон, що значно підвищать надійність споруди.

Висновки

На основі проведеного огляду, виявлено, що найбільш часто виникаючими в процесі експлуатації димових труб, дефектами є: пошкодження захисного шару бетону, корозія металевих деталей, дефекти армування ствола, поява тріщин в горизонтальному і вертикальному напрямках та конденсат. Вказані дефекти усуваються в процесі ремонтних робіт та комплексних заходів з реконструкції, які в свою чергу включають: зачеканку тріщин пластичними розчинами, а швів – саморозширюючими та безусадковими сумішами і бетонами, відновлення маркувального забарвлення разом з антикорозійним покриттям, заміну кріпильних деталей на більш стійкі до корозії.

З метою оптимізації конструкцій підсилень рекомендовано використовувати неметалевих композиційних матеріалів на основі базальтового і скляного ровінгів та карбонового волокна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дымовые трубы: традиции и инновации: монография / В. М. Асташкин, В. С. Жолудов, А.З. Корсунский и др.; под ред. д-ра техн. наук, проф. В. М. Асташкина и канд. техн. наук А. З. Корсунского. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 496 с.
2. Яблонько Е. В. Основные проблемы в эксплуатации дымовых труб // Молодой ученый. — 2011. — №9. — С. 65-68.

3. Фадеева Г. Д., Гарькин И. Н., Забиров А. И. Промышленные железобетонные дымовые трубы: методика проведения экспертизы// Современная техника и технологии. 2014. № 8 [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2014/08/4325>
4. Кузьмишкин А. А., Гарькин И. Н. Обследование дымовых промышленных труб // Молодой ученый. — 2014. — №1. — С. 94-95.
5. Гарькина И. А., Гарькин И. Н. Обследование дымовых труб: состояние, перспективы использования // Молодой ученый. — 2017. — №8. — С. 46-50.
6. Котельні. ДБН В.2.5-77:2014. [На заміну СНиП II-35-76 «Котельные установки»]. [Чинний від 2015-01-01] – К.: Мінбуд України, 2014. – 49 с. – (Державні будівельні норми України).
7. Орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць. ГН 2.2.6.-184-2013. [На заміну ДСП 201-97 Державні санітарні норми по охороні атмосферного повітря населених пунктів (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)]. [Чинний від 2013-04-15] – К.: Мінекоресурси України, 2013. – 66 с. – (Гігієнічний норматив).

Войцехівський Олександр Владиславович – к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання; завідувач науково-дослідної лабораторії ефективних будівельних конструкцій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: voichevinn@gmail.com

Попов Володимир Олексійович — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: v.a.popov.vntu@gmail.com

Дорохова Наталія Дмитрівна — студентка 5 курсу, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dorohovand96@gmail.com.

Voichevsky Oleksandr V. — Ph.D. docent of department of civil engineering, architecture and municipal economy, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Head of research laboratory of effective building structures, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city, email: voichevinn@gmail.com

Popov Vladimir O. — Ph.D. docent of department of civil engineering, architecture and municipal economy, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city, email: v.a.popov.vntu@gmail.com

Dorohova Nataliya D. — student, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city, email: dorohovand96@gmail.com