

7. Хомик, Н. І., Мартинюк, В. В., Бабій, А. В., Цьонь, Г. Б., Довбуш, Т. А., & Довбуш, А. Д. (2025). Агрозахист: навчальний посібник. Тернопіль :ФОП Паляниця В.А., 2025. 520 с.
8. Martyniuk, V., Gylytė, B., Matskiv, T., Khoma, V., Tulaidan, H., Gnatyshyna, L., Orlova-Hudim, K., Manusadžianas, L., & Stoliar, O. (2022). Stress responses of bivalve mollusc *Unio tumidus* from two areas to ibuprofen, microplastic and their mixture. *Ecotoxicology*, 31(9), 1369–1381.
9. Martyniuk, V. V. (2022). Accumulation of microplastics in the bivalve mollusc *Unio tumidus* under experimental and field exposures. *Біологічні студії/Studia Biologica*, 16(4), 33-44.
10. Martyniuk, V., Khoma, V., Matskiv, T., Yunko, K., Gnatyshyna, L., Stoliar, O., & Faggio, C. (2023). Combined effect of microplastic, salinomycin and heating on *Unio tumidus*. *Environmental toxicology and pharmacology*, 98, 104068.
11. Tson, H., Dovbush, T., Martyniuk, V., Khomyk, N., Stashkiv, M., & Dovbush, A. (2025). Development of highly productive technological schemes for the use of agrodrones for plant protection. *Вісник Тернопільського національного технічного університету*, 118(2), 66-78.

УДК 531.374

В.Р. Паньків, к.т.н., доц., Б.О. Козак

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україн

ОСОБЛИВОСТІ ЗВАРЮВАННЯ ТОНКОСТІННИХ ТРУБ

V. Pankiv Ph.D, B. Kozak

FEATURES OF WELDING THIN-WALLED PIPES

Тонкостінні труби використовуються в різних галузях, включаючи будівництво, машинобудування, енергетичну промисловість та виробництво трубопроводів. Такий процес зварювання вимагає від зварювальника високої кваліфікації, тому що помилки у з'єднанні можуть призвести до порушення міцності та довговічності конструкції.

Під час зварювання тонкостінних труб необхідно враховувати кілька важливих факторів [1]:

- ризик перегріву, що може спричинити деформації стінок, утворення тріщин або втрати міцності зварного шва;
- утворення зварювальних бризів, які можуть зіпсувати шов і призвести до браку;
- міцність з'єднань необхідна для забезпечення міцних та герметичних з'єднань, які можуть витримувати значні експлуатаційні навантаження.

Існує кілька методів, які можуть бути використані при зварюванні тонкостінних труб. Кожен з них має свої переваги та підходить для конкретних умов [2].

Аргонодугове зварювання. Даний метод використовується для зварювання нержавіючих та алюмінієвих труб. У процесі зварювання використовується вольфрамовий електрод, що не плавиться, і захисний газ (аргон), що забезпечує точність роботи і чистоту зварного шва.

Даний метод дозволяє контролювати подачу тепла, що мінімізує ризик перегріву та деформації тонких труб.

Зварювання серед захисного газу. Цей метод може використовуватися як для зварювання сталевих, так і для зварювання нержавіючих труб.

Перевага цього виду зварювання полягає у високій швидкості роботи та малих зусиллях, необхідних для управління процесом, що робить економічно вигідним для масового виробництва.

Ручне дугове зварювання може застосовуватися для зварювання тонкостінних труб, особливо у випадках, коли необхідно працювати в обмежених просторах. Однак цей метод вимагає високої кваліфікації зварювальника, так як правильне налаштування струму та кута зварювання є важливим для отримання якісного шва.

Аргонодугове зварювання має кілька значних переваг при зварюванні тонкостінних труб [3]

1. Висока точність. Зварювання з використанням аргону дозволяє зварювальнику точно контролювати процес та мінімізувати деформацію матеріалу.

2. Чистота шва. Процес зварювання в захисному газі запобігає попаданню сторонніх частинок у зварювальну ванну, що гарантує високу якість шва без забруднень.

3. Мінімальна утворення бризів. На відміну від інших методів зварювання, аргонодугове зварювання мінімізує кількість зварювальних бризів, що особливо важливо при роботі з тонкими трубами.

Для якісного виконання зварювання тонкостінних труб використовується спеціалізоване обладнання, яке має відповідати особливостям матеріалів та точності роботи.

Зварювальні апарати з регульованою потужністю.

Для зварювання тонкостінних труб важливим є точне налаштування зварювального апарату, щоб забезпечити стабільний струм і мінімізувати перегрів;

Трубоукладачі та фіксатори.

Для утримання труб у потрібному положенні під час зварювання застосовуються спеціальні пристрої. Це дозволяє точно вирівняти труби та запобігти їх деформації під час роботи.

Захисні пристрої та аксесуари.

Для забезпечення безпечної роботи зварювальника застосовуються захисні екрани, рукавички та спеціальні пристрої для захисту від перегріву.

Для забезпечення якісного з'єднання при зварюванні тонкостінних труб важливо дотримуватися кількох рекомендацій.

Правильна підготовка труб.

Перед зварюванням необхідно ретельно очистити поверхню труб від забруднень, іржі та мастил. Це допоможе уникнути дефектів зварного шва.

Вибір правильного методу зварювання.

Для різних типів труб важливо вибирати відповідний метод зварювання.

Контроль за подачею струму.

Високий струм може призвести до перегріву та деформації труб. Важливо налаштувати параметри апарату для мінімізації цих ризиків.

Контроль за швидкістю зварювання.

Висока швидкість зварювання може призвести до недостатнього проникнення шва, а надто низька – до перегріву. Потрібно дотримуватися оптимального темпу роботи.

Зварювання тонкостінних труб вимагає високої кваліфікації зварювальника, точності в налаштуваннях обладнання та дотримання технологічних процесів. Використання правильного методу зварювання та обладнання забезпечить якісні з'єднання, які зможуть витримувати експлуатаційні навантаження та зберігати свою довговічність.

За допомогою сучасних технологій та методів зварювання можна гарантувати міцність та герметичність трубопровідних систем та конструкцій, виконаних з тонкостінних труб.

Література

1. Барановський В.М. Конспект лекцій з дисципліни «Складально-зварювальне оснащення». Вид. Тернопільського нац. технічного університету. Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2015. 254 с.

2. Барановський В.М. Конспект лекцій з дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва». Вид. Тернопільського національного технічного ун-ту. Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2015. 58 с.

3. Барановський В.М., Сенчишин В.С. Конспект лекцій з дисципліни «Виробництво зварних конструкцій». Вид. Тернопільського національного технічного університету. Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2015. 66 с.

УДК 624.012.25

О. Конончук, канд. техн. наук, доцент, О. Біляшевич, Д. Євпак, В. Чертов
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ЗБІРНОГО ЗАЛІЗОБЕТОННОГО КАРКАСУ ПІСЛЯ ДЕМОНТАЖУ НАДПІДВАЛЬНОГО ПЕРЕКРИТТЯ

A. Kononchuk, Ph.D., Assoc. Prof., O. Bilyashevich, D. Yevpak, V. Chertov
**STRESS-DEFORMED STATE OF PREFABRICATED REINFORCED CONCRETE
FRAME AFTER DISMANTLING THE FLOOR**

Дослідженню підлягала одноповерхова будівля сільськогосподарського призначення з підвалом та без горища, прямокутної форми в плані, що не експлуатувалась. Будівля корівника з'єднана із сусідніми будівлями одноповерховими прибудовами, що містять наскрізні проходи. Будівля корівника містить окремий заїзд в підвальне приміщення, що використовувалось для накопичення гною.

Конструктивна схема будівлі – жорстка, повний збірний залізобетонний каркас. Просторова жорсткість будівлі забезпечується жорстким защемленням несучих збірних залізобетонних колон у фундаментах, горизонтальними дисками залізобетонних перекриття і покриття, вертикальними дисками поздовжніх монолітних залізобетонних стін підвального поверху, вертикальними дисками поперечних цегляних стін.

В подальшому заплановано виконати реконструкцію будівлі корівника під пташник. Для цього, необхідно виконати демонтаж надпідвального збірного залізобетонного перекриття з метою використання внутрішнього простору на всю висоту. Щоб спрогнозувати стійкість збірного залізобетонного каркасу після демонтажу перекриття, необхідно провести моделювання його роботи. У якості розрахункової програми було використано ПК ЛИРА-САПР 2016 R5. Для розрахунку обрано п'ять прольотів центральної частини будівлі корівника, щоб мінімізувати вплив защемлення вертикальної стіни підвалу в поперечних торцевих стінах (див. рис. 1).

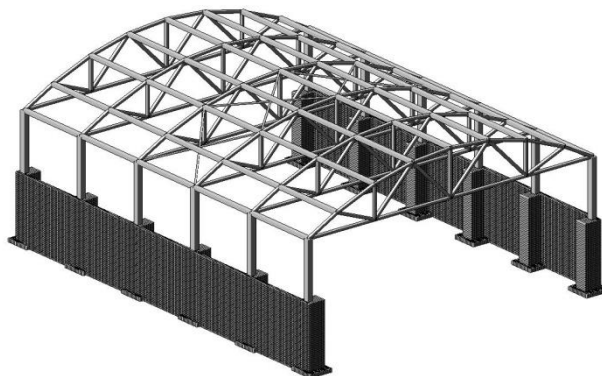


Рисунок 1. Розрахункова модель збірно-монолітного каркасу будівлі корівника

В розрахунку за умову забезпечення стійкості стіни підвалу будівлі корівника під дією бокового тиску ґрунту було прийнято чотири критерії: