

Інноваційна технологія створення арматурних сіток і каркасів із застосуванням готових пластикових механічних муфт

Олег Чертков, к.т.н., доцент¹ (ORCID: 0000-0002-7206-4535)

¹ Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна

АНОТАЦІЯ

У всьому світі кількість кваліфікованих робітників-зварювальників арматури зменшується через важкі і небезпечні умови праці та тривалу криву навчання. Однією з важливих особливостей такого стану речей є - непопулярність цієї роботи серед молодих працівників, і, відповідно, дефіцит кваліфікованої «молодої крові», і в цій галузі зростає дефіцит робочої сили. Зрештою, ця тенденція привела до обмеження кадрових ресурсів і, тепер, вимагає альтернативних систем для посилення сильних сторін та розширення діяльності старіючої професії майстрів-зварювальників. Однією з відповідей на позначену проблему в сфері з'єднання арматури і створення арматурних каркасів є технологія чотириточкового автоматичного зчеплення арматури без стяжного дроту «КОДІ КЛПП» за допомогою готових пластикових механічних муфт. [1], [2], [3]. Завдяки спрощенню робочого процесу загалом та пришвидшеному процесу навчання нових працівників КОДІ КЛПП стає ергономічним та стандартизованим методом виробництва, роблячи роботу приємнішою та легшою для користувача безпечнішою та, що ще важливіше, зменшує кількість травм або нещасних випадків, а отже, і лікарняних.

Ключові слова: з'єднання арматури, армування в'язальний дріт, зварювання, кодї кліп, акумуляторний, електричний та пневматичний, композитний матеріал.

1. ВСТУП

Залізобетон є одним із найпоширеніших будівельних матеріалів завдяки поєднанню міцності бетону на стиск і здатності арматури сприймати розтягуювальні та згинальні зусилля. Арматурний каркас є ключовим компонентом, що компенсує низьку міцність бетону на розтяг, запобігаючи утворенню тріщин та деформацій. Правильно виконане армування забезпечує рівномірний розподіл навантажень, що критично важливо для довговічності та стабільності будь-якої споруди, особливо його фундаменту - надійний фундамент, який є основою для будь-якої будівлі, багато в чому залежить від якості арматурного каркаса. Виходячи з того, що українські норми (ДБН) не вказують на інструмент для з'єднання арматури в сітки і каркаси, а лише на результат (що дає свободу вибору інструментарію), вибір системи з'єднання арматури визначається низкою факторів, включаючи характеристики ґрунту, на якому ведеться будівництво, тип конструкції та очікувані розрахункові навантаження. Важливо розуміти, що неякісне армування може призвести до різних негативних наслідків, серед яких - просідання стін та утворення тріщин, навіть якщо самі стіни побудовані з міцних матеріалів.

2. МЕТОДИ З'ЄДНАННЯ АРМАТУРНИХ СТРИЖНІВ

У сучасному будівництві застосовують три основні методи з'єднання арматурних стрижнів в єдиний просторовий каркас:

а. в'язка - з'єднання здійснюється за допомогою спеціального м'якого в'язального дроту, що скручується в місцях перетину стрижнів (Див. Рис. 1);

б. зварювання - створення жорстких з'єднань за допомогою точкового або дугового зварювання;

в. спеціалізовані елементи - готові пластикові хомути або механічні муфти (див. Рис. 1). У світі

спостерігається зменшення кількості кваліфікованих зварювальників арматури - професія стає менш популярною серед молоді через важкі та небезпечні умови праці, а також тривалий процес навчання. (див. Рис. 2). Це призводить до дефіциту кадрів і вимагає пошуку альтернативних, більш ефективних та безпечних технологій. Залізобетон є ключовим будівельним матеріалом, де арматурний каркас відіграє критичну роль у компенсації низької міцності бетону на розтяг. Неякісне армування може призвести до руйнування конструкції, тому вибір надійного методу з'єднання арматури є надзвичайно важливим. Українські будівельні норми не регламентують конкретний інструмент для з'єднання арматури, а лише визначають необхідний результат, що дозволяє застосовувати інноваційні технології, тому однією з відповідей на ці виклики є технологія чотириточкового автоматичного зчеплення арматури «КОДІ КЛПП» (Kodi Klip Rebar Connection System) за допомогою готових пластикових муфт. [3], [4].

Ця технологія спрощує та пришвидшує робочий процес, роблячи його безпечнішим та ергономічнішим (див. Рис. 1).

Недоліки традиційних методів: а. в'язка дротом - нерівномірна в'язка може призвести до деформації каркаса; занадто жорсткий, іржавий дріт може знизити міцність з'єднання, де його довгі кінці можуть стати осередками корозії; є трудомістким процесом, що підвищує ризик захворювань спини та зап'ясть у робітників;



Рисунок 1. Схеми з'єднання арматурних стрижнів



Рисунок 2. Процес в'язання арматурних сіток і каркасів

Недоліки традиційних методів: а. в'язка дротом - нерівномірна в'язка може призвести до деформації каркаса; занадто жорсткий, іржавий дріт може знизити міцність з'єднання, де його довгі кінці можуть стати осередками корозії; є трудомістким процесом, що підвищує ризик захворювань спини та зап'ястя у робітників; б. зварювання - високі температури можуть негативно впливати на міцність сталі, крім того - не всі види арматури підходять для зварювання; потрібні висококваліфіковані фахівці та дороге обладнання. [5]

Інноваційна технологія Kodi Klip - переваги та особливості: це технічно вдосконалена система, яка усуває потребу в зварюванні та ручній в'язці дротом (див. Рис. 3); базується на використанні спеціальних пластикових муфт, які кріпляться за допомогою автоматичних інструментів.



Рисунок 3. Елементи технології чотириточкового автоматичного зчеплення арматури без стяжного дроту «КОДІ КЛІП»

Переваги системи і застосування: швидкість і ефективність - пневматичні або акумуляторні пістолети кріплять муфти за мілісекунди, що робить процес у 5 разів швидшим, ніж ручна в'язка, що значно скорочує час будівництва та витрати на оплату праці.[4] Безпека та ергономіка - використання автоматичних інструментів запобігає травмам зап'ястя та спини, а також усуває ризики, пов'язані зі зварюванням. Це робить роботу легшою та безпечнішою; надійність з'єднання - унікальна запатентована чотириточкова система захоплення забезпечує міцне, жорстке та стабільне з'єднання. Арматура залишається цілісною навіть під час транспортування або ходіння по ній; матеріал та екологічність - муфти Kodi Klip [3] виготовлені з переробленого, некорозійного полікарбонатного матеріалу. Вони інертні в бетоні, що запобігає корозії, руйнуванню захисного шару та відшаруванню бетону, тим самим збільшуючи термін служби конструкції; логістика та зберігання - система Kodi Klip [2], [3] усуває потребу у використанні діагональних опорних стрижнів і зайвих проставок, що спрощує транспортування та зберігання готових каркасів.



Рисунок 4. Коді Кліп - Пістолет Кліппер

Сфера застосування - технологія підходить для різних типів конструкцій, включаючи фундаменти, стіни, плити, мости, дорожні роботи, а також для роботи з композитною арматурою (FRP) або арматурою з епоксидним покриттям. Розуміння системи кодування Kodi Klip.

Додатковою перевагою використання Kodi Klips є їхня інтуїтивно зрозуміла система колірної кодування, розроблена для забезпечення правильного збігу розмірів між кліпсами та арматурою. Ця яскрава функція колірної кодування допомагає уникнути помилок під час встановлення та підвищує ефективність процесу.

Кожен колір відповідає певному діаметру арматури. Наприклад, зелені затискачі можуть бути призначені для арматури товщиною 8мм, тоді як сині затискачі можуть підійти для арматури товщиною 20мм. Таким чином, ви можете швидко визначити правильний розмір Kodi Klips для вашого проєкту з першого погляду, без необхідності вимірювати арматуру чи читати етикетки. Увага:

використання правильного розміру Kodi Klips має вирішальне значення для досягнення надійної посадки та міцного зчеплення.

Список літератури

- [1] La Matassina - Leader in the production of fibers for concrete. La Matassina - Leader nella produzione di fibre per il calcestruzzo. URL: <https://www.lamatassina.it/en/azienda.php> (date of access: 01.10.2025).
- [2] GFRP Reinforcement Bar | Fibreglass | Beyond Materials Group. Beyond Materials Group - 100% Made in Australia GFRP Rebar. URL: <https://beyondmaterialsgroup.com.au/> (date of access: 05.10.2025).
- [3] Momentum. What Is a Kodi Klip? Benefits & Applications | King Steel Fasteners. King Steel Fasteners. URL: <https://www.hogrings.com/what-is-a-kodi-clip/> (date of access: 01.10.2025).
- [4] Kodi Klip - Klipper Gun Tool. iwi Concrete Equipment Group - Listings. URL: <https://iwigroup.com/products/kta> (date of access: 10.09.2025).
- [5] Повний гайд по в'язці арматури. Будівельна компанія Optima-Building. URL: <https://www.optima-building.com/vyazka-armatury-kroky-porady/> (дата звернення: 01.10.2025).