

УДК 666.97.0.33.4

ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ АРМАТУРЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ «ГОСТИНИЧНО-ДЕЛОВОГО КОМПЛЕКСА С ТЕННИСНЫМ ЦЕНТРОМ В ГОРОДЕ МИНСКЕ»

*д-р техн. наук, проф. Т.М. ПЕЦОЛЬД; В.В. ЛАТЫШ
(Белорусский национальный технический университет, Минск)*

Рассмотрена практика применения механических соединений арматуры при помощи обжимных и резьбовых муфт при строительстве делового комплекса в городе Минске. Выявлены противоречия требований строительных норм в отношении применения механических соединений арматуры. Показаны достоинства и недостатки механических соединений арматуры.

Ключевые слова: *строительство, арматура, механические соединения, обжимные и резьбовые муфты, строительные нормы.*

Введение. В настоящее время в международной практике строительства широкое распространение получил метод механического соединения арматуры по длине с использованием резьбовых или обжимных муфт. Метод соединения арматуры с помощью муфт позволяет уменьшить густоту армирования в зоне стыка, а также снизить стоимость стыка в случае соединения арматуры больших диаметров (более 25 мм) по сравнению с методом стыковки арматуры внахлест (без сварки) либо применения соединений на основе сварки (ванной сварки).

Учитывая международный опыт, применение механического соединения арматуры с использованием резьбовых муфт реализовано в национальных Технических нормативных правовых актах (ТНПА). Однако если в европейских строительных нормах [2; 3] использование механических соединений арматуры носит по большей части рекомендательный характер, то в белорусских ТНПА [1] – обязательный. Так, в соответствии с пунктом 4.2.4 [1] соединения арматуры следует выполнять в соответствии с проектной документацией и требованиями ТНПА. Стыковые соединения рабочей вертикальной арматуры диаметром от 20 до 40 мм монолитных фундаментов и вертикальных монолитных конструкций (колонны, диафрагмы жесткости, стены и др.) следует выполнять с использованием муфт по СТБ 2152. Соединение вышеуказанной арматуры внахлест не допускается.

Учитывая приведенные выше положения пункта 4.2.4 [1], в представляемой работе рассмотрена практика применения стыковых соединений арматуры при строительстве объекта «Гостинично-деловой комплекс с теннисным центром в границах пр. Победителей – пер. Веснинка в городе Минске».

Сложность применения механических соединений арматуры

В соответствии с [1], в проектной документации объекта «Гостинично-деловой комплекс с теннисным центром в границах пр. Победителей – пер. Веснинка в городе Минске», разработанной УП «Белпромпроект»,

предусмотрена стыковка арматуры колонн с использованием резьбовых муфт по СТБ 2152. Суть метода стыковки заключается в резьбовом соединении арматуры посредством металлической муфты с конической резьбой (рисунок 1).

Однако практика строительства показала отсутствие возможности применения такого типа соединения на стройке. Причинами этого явились: трудоемкость нарезки резьбы на выпусках арматуры колонн, высокая стоимость соединительных муфт, а также неготовность строительных организаций как технологически (отсутствие оборудования), так и организационно (отсутствие обученного персонала) к выполнению стыка с использованием резьбовых муфт.

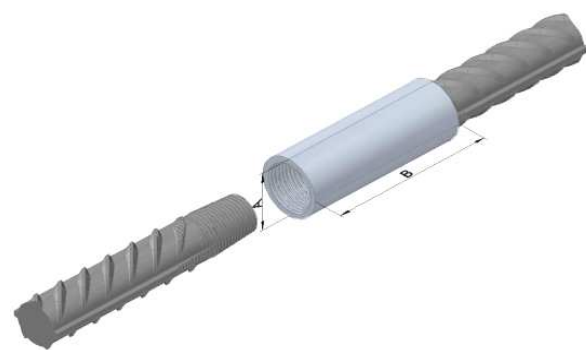


Рисунок 1. – Механическое соединение арматуры при помощи муфт с конической резьбой

В процессе согласования отступления от требования норм, компромиссным решением между строительной организацией и разработчиком положений нормативного документа [1] РУП «Институт БелНИИС» стала замена в стыке резьбовых муфт на обжимные муфты. После получения данного согласования подрядчик приступил к возведению монолитного железобетонного каркаса здания с применением стыка арматуры посредством обжимных муфт. Однако и это решение впоследствии стало неприемлемым из-за значительного снижения темпов строительства железобетонного каркаса здания. Практика строительства выявила основной недостаток применения стыковых соединений арматуры с помощью обжим-

ных или резьбовых муфт – отсутствие возможности укрупненной сборки арматурных каркасов колонн на заготовительном арматурном участке и последующая их установка на монтажном горизонте. В результате этого арматурный каркас колонны необходимо собирать непосредственно в месте его установки поэлементно: в вертикальное положение последовательно устанавливается и стыкуется каждый арматурный стержень, после чего происходит вязка поперечной арматуры. Причем обжатие соединительной муфты производится в два этапа:

- первый этап – муфта на заготовительном участке устанавливается на арматурный стержень и затем обжимается в горизонтальном положении (рисунок 2);

- второй этап – стержень подается к месту сборки арматурного каркаса колонны и стыкуется с выпуском арматуры. После выверки положения арматурного стержня производится окончательное обжатие соединительной муфты в вертикальном положении (рисунок 3).



Рисунок 2. – Установка и опрессовка соединительных муфт на стыкуемом стержне



Рисунок 3. – Обжатие соединительной муфты на втором стыкуемом стержне (существующем выпуске арматуры)

Немаловажным является и необходимость возведения строительных лесов в месте сборки арматурного каркаса колонны, что также увеличивает продолжительность работ (рисунок 4).



Рисунок 4. – Поэлементный монтаж арматурного каркаса колонны

Учитывая приведенные выше недостатки механического соединения арматуры с использованием обжимных муфт, единственное решение, позволяющее повысить темпы строительства, – это применение типа соединения арматуры внахлест без сварки. Однако данное решение противоречит правилам возведения, а именно положениям ТКП [1].

В то же время технические нормативные правовые акты по проектированию и расчету железобетонных конструкций [2–4] не содержат жестких требований по ограничению применения стыковых соединений арматуры внахлест (без сварки).

По мнению авторов нормативного документа [1], предпосылками внесения требования по обязательному применению муфтовых соединений в строительные нормы послужили надежность стыка соединения, технологичность его выполнения, а также снижение стоимости одного стыка по сравнению с методом стыковки арматуры внахлест (экономия арматуры).

В практике проектирования и строительства в случае необходимости отступления от требования норм разрабатывается обоснование с предложением компенсирующих мероприятий. Для получения согласования применения стыка арматуры внахлест нами разработан документ «Обоснование замены стыковых соединений арматуры при помощи муфт стыковыми соединениями арматуры внахлест (без сварки)» (отчет по теме, шифр: 16-003-Мф).

В рамках данного отчета выполнен обзор требований, предъявляемых к стыкам арматуры со стороны национальных технических нормативных правовых актов (СНБ, ТКП) и Еврокодов. Также был сделан расчет трудоемкости устройства арматурного каркаса колонны с использованием обжимных муфт и соединения внахлест, и главное – предложены компенсирующие мероприятия, позволяющие применить метод стыковки арматуры внахлест (без сварки).

На основании результатов проделанной работы получено *согласование* РУП «Институт БелНИИС» и Министерства строительства и архитектуры Республики Беларусь *на применение метода стыковки арматуры внахлест*.

Анализ сопоставляемых типов соединения арматуры, а также изучения фактических данных проекта и условий производства строительных работ свидетельствует о следующем:

- технические нормативные правовые акты по проектированию строительных конструкций [2–4] не содержат требований, жестко ограничивающих применение стыковых соединений арматуры внахлест (без сварки) при диаметре до 36 (40) мм;

- технический кодекс установившейся практики относительно возведения монолитных железобетонных зданий [1] ограничивает применение метода стыковки внахлест, начиная с диаметра арматуры 20 мм;
- стык арматуры внахлест (без сварки) является более простым и контролируемым способом соединения арматуры;
- стык арматуры внахлест (без сварки) имеет более высокий расход арматуры на устройство стыка по сравнению с соединением на муфтах;
- изготовление арматурного каркаса со стыком арматуры при помощи муфт имеет более высокую продолжительность (примерно в 2 раза) и трудоемкость работ (примерно в 4 раза) по сравнению с соединением внахлест.

Заключение. Наличие противоречий в ТНПА по проектированию и возведению железобетонных конструкций должно быть устранено. Основания для ограничения применения соединений арматуры внахлест без сварки для диаметров арматуры до 36 мм отсутствуют.

ЛИТЕРАТУРА

1. Монолитные бетонные и железобетонные конструкции : правила возведения : ТКП 45-5.03-131-2009. – Минск : Стройтехнорм, 2009. – 23 с.
2. Проектирование железобетонных конструкций : ТКП EN 1992-1-1-2009. Еврокод 2. Часть 1-1 : Общие правила и правила для зданий. – Минск : Стройтехнорм, 2009. – 192 с.
3. Проектирование сейсмостойких конструкций : ТКП EN 1998-1-2011. Еврокод 8. – Минск : Стройтехнорм, 2011. – 158 с.
4. Бетонные и железобетонные конструкции : СНБ 5.03.01-02. – Минск : Стройтехнорм, 2002. – 274 с.
5. Обоснование замены стыковых соединений арматуры при помощи муфт стыковыми соединениями арматуры внахлест (без сварки) : отчет о НИР (II ред.) : 16-003-Мф / рук. Т.М. Пецольд. – Минск : Проектно-инжиниринговая компания «Ситик-Белпром», 2017. – 27 с.

Поступила 07.12.2017

THE PRACTICE OF USING MECHANICAL JOINTS OF REINFORCEMENT IN THE CONSTRUCTION OF “HOTEL AND BUSINESS COMPLEX WITH A TENNIS CENTER IN MINSK”

T. PETSOLD, V. LATYSH

The practice of using mechanical joints of reinforcement with the help of crimping and threaded couplers in the construction of a building in Minsk is considered. The contradictions in the requirements of building codes for the application of mechanical joints of reinforcement are presented. The advantages and disadvantages of mechanical joints of reinforcement are shown.

Keywords: *construction, fittings, mechanical joints, clamp and threaded couplings, construction standards.*