

0,23 м³, расход стали – 4,07кг, расход стали на 1 м³ бетона – 11,93 кг, вес элемента – 370 кг.

Освоению производства плит и их массовому использованию в строительстве должны предшествовать испытания натуральных образцов на прочность, жесткость и трещиностойкость, по результатам которых возможна некоторая корректировка рабочих чертежей и технологии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ицкович, С.М. Крупнопористый бетон. - М.: Стройиздат, 1977.- 117 с.
2. Ицкович, С.М., Горячева, И.А. Крупнопористый бетон для современного строительства // Тезисы докладов 111 Всесоюзной конференции по легким бетонам. - М.: Стройиздат, 1985. - С. 131-132.

УДК 624

Практика применения механических соединений арматуры при строительстве Гостинично-делового комплекса с теннисным центром в границах пр. Победителей – пер. Весинка в Минске

Ерш И.А.

Научный руководитель: Латыш В.В.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Общие сведения. В настоящее время в международной практике строительства широкое распространение получил метод механического соединения арматуры по длине с использованием резьбовых или обжимных муфт. Учитывая международный опыт, применение механического соединения арматуры с использованием резьбовых муфт реализовано в национальных ТНПА. Однако если в европейских строительных нормах [2] и [3] применение механических соединений арматуры носит по большей части рекомендательный характер, то в белорусских ТНПА [1] применение резьбовых муфт является обязательным. Так, в соответствии с п. 4.2.4 [1] соединения арматуры следует выполнять в соответствии с проектной документацией и требованиями ТНПА. Стыковые соединения рабочей вер-

тикальной 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.

В соответствии с [1], в проектной документации объекта «Гостинично-деловой комплекс с теннисным центром в границах пр. Победителей-пер. Веснинка в г. Минске», разработанной УП «Белпромпроект», предусмотрено стыковка арматуры колонн с использованием резьбовых муфт по СТБ 2152.



Рис. 1. Гостинично-деловой комплекс

Настоящая статья подготовлена с целью обоснования возможности замены стыковых соединений арматуры с помощью муфт, стыковыми соединениями арматуры по высоте внахлест, а также устранения несоответствий в ТНПА.

Трудности применения стыкового соединения с помощью муфт. Практика строительства объекта «Гостинично-деловой комплекс с теннисным центром в границах пр. Победителей-пер. Веснинка в г. Минске» показала отсутствие возможности применения такого типа соединения на стройке. Причинами этого явилось 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 посредством резьбовых муфт.

В процессе согласования отступления от требования норм, компромиссным решением 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 по средствам 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 обжимных или резьбовых муфт. Это 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 было собирать непосредственно в месте его установки поэлементно, т.е. в вертикальное положение последовательно устанавливается и стыкуется каждый арматурный стержень, после чего происходит вязка поперечной арматуры. Причем обжатие соединительной муфты производится за два этапа:

- первый этап: муфта на заготовительном участке устанавливается на арматурный стержень и затем обжимается в горизонтальном положении;

- 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 (см. рис. 3).

Так же немаловажным является необходимость возведения строительных лесов в месте сборки арматурного каркаса колонны, что так же увеличивает продолжительность работ.

Учитывая выше приведенные недостатки механического соединения арматуры с использованием обжимных муфт единственным решением, позволяющим повысить темпы строительства, являлось применение типа соединения арматуры внахлест без сварки. Однако данное решение противоречит положениям [1].

В свою очередь со стороны технических-нормативно правовым актов (ТНПА) по проектированию и расчету железобетонных кон-

струкций [2], [3] отсутствуют жесткие требования по ограничению применения стыковых соединений арматуры внахлест (без сварки).

Для согласования отступлений от требований ТНПА и специальных технических условий был подготовлен отчет-обоснование, предусматривающий устройство компенсирующих мероприятий при замене стыковых соединений арматуры при помощи муфт стыковыми соединениями арматуры внахлест. Благодаря проделанной работе, впоследствии было получено согласование РУП «Институт БелНИИС» и Министерства строительства и архитектуры РБ на применение метода стыковки арматуры внахлест.

Выводы. На основании проведенного анализа сопоставляемых типов соединения арматуры, а также изучения фактических данных проекта и условий производства строительных работ, можно сделать следующие выводы:

1. Технические нормативно правовые акты по проектированию строительных конструкций не содержат требований, жестко ограничивающих применение стыковых соединений арматуры внахлест (без сварки) при диаметре до 40 мм.

2. Стык арматуры внахлест (без сварки) является более простым и хорошо контролируемым способом соединения арматуры.

3. Стык арматуры внахлест (без сварки) имеет более высокий расход арматуры по сравнению с соединением на муфтах.

4. Согласно сложившейся практике строительства соединение арматуры механическим способом при помощи резьбовых и обжимных муфт применяется для снижения затрат на устройство стыка и является экономически оправданным при диаметре арматуры 25 мм и более. Однако экономическая эффективность данного вида соединения может быть полностью исключена в случае нерационального конструирования (наличие отходов арматуры при неграмотной раскройке поставляемых стержней).

6. Изготовление арматурного каркаса со стыком арматуры при помощи муфт имеет более высокую продолжительность (в 2.8 раз) и трудоемкость работ (в 4.2 раз) по сравнению с соединением внахлест.

7. Учитывая количество колонн в пределах этажа (18 шт.) и этажность здания гостиницы (24 эт.), общая продолжительность возведения железобетонного каркаса в случае применения стыка арматуры внахлест может быть уменьшена примерно на 1 месяц.

Заключение. Способ соединения арматуры должен быть назначен проектировщиком с учетом требований ТНПА по проектированию и производству работ и должен обеспечивать оптимальную трудоемкость арматурных работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТКП 45-5.03-131-2009 «Монолитные бетонные и железобетонные конструкции. Правила возведения».-Мн.: Стройтехнорм, 2009 г. – 23 с.

2. ТКП EN 1992-1-1-2009 «Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий».-Мн.: Стройтехнорм, 2009 г. – 192 с.

3. СНБ 5.03.01-02 «Бетонные и железобетонные конструкции».-Мн.: Стройтехнорм, 2002 г. – 274 с.

4. Отчет по теме «Обоснование замены стыковых соединений арматуры при помощи муфт стыковыми соединениями арматуры внахлест (без сварки)» Шифр: 16-003-Мф II редакция. –Мн.: ООО «Проектно-инжиниринговая компания «Ситик-Белпром», 2017 г. – 27 с.

УДК 624.012

Применение постнапряжения в монолитных перекрытиях

Змитрович М.А.

Научный руководитель: Зверев В.Ф.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

В настоящее время все большее количество зданий и сооружений в нашей стране выполняются с использованием монолитного железобетона. Широкое распространение и внушительные перспективы в современной строительной практике получило использование предварительного напряжения арматуры в построечных условиях при возведении монолитных пролётных конструкций.

Предварительное напряжение производится как без сцепления напрягаемой арматуры с бетоном, так и со сцеплением. Для данных систем различается не только технологическая последовательность,