

Муфтовые соединения арматуры в железобетонных конструкциях

Дягель П. С.

Научный руководитель – Рак Н.А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Перед строительной отраслью Республики Беларусь поставлена задача значительного увеличения объемов жилищного строительства. При этом существенная часть жилых зданий предполагается построить многоэтажными из монолитного железобетона. Обеспечить планируемый рост объемов строительства таких зданий возможно только при максимальном использовании новых технологий их возведения.

Одной из наиболее важных технологических операций при возведении многоэтажных зданий из монолитного железобетона является соединение стержней арматуры. В настоящее время нормами [1] предусмотрено применение сварных соединений стержней арматуры и соединений стержней арматуры внахлестку.

Применение сварных соединений стержней арматуры требует большого расхода электроэнергии, высокой квалификации сварщиков и сложного контроля качества выполнения работ. Этот приводит к большой трудоемкости выполнения работ, снижению темпов возведения зданий.

В связи с этим во многих проектах многоэтажных зданий из монолитного железобетона применяется соединение стержней арматуры внахлестку, при котором усилие с одного стыкуемого стержня на другой передается за счет сил сцепления с бетоном. Однако и такое соединение не лишено определенных недостатков: повышенный расход арматуры за счет перепуска стержней и установки дополнительной поперечной арматуры в зоне соединения; значительное усложнение технологии бетонирования из-за скопления в зоне соединения большого количества стержней арматуры.

Следует отметить, что СНБ 5.03.01-02 [1] не рекомендует стыковать внахлестку стержни диаметром более 25 мм, а стыковка внахлестку стержней диаметром более 36 не допускается. Кроме того длина нахлестки по СНБ 5.03.01-02 [1] достигает 40-50 диаметров

стыкуемых стержней, что составляет до 40% высоты этажа жилого здания. В связи с этим применение соединения стержней арматуры внахлестку также становится экономически невыгодным.

Новым способом соединения стержней арматуры является соединение стержней с помощью механических соединений. Механические соединения представляют собой систему соединений с конической резьбой, создающую надежное фиксирующее соединение, которое обеспечивает непрерывность и конструктивную целостность железобетонной конструкции. После соединения арматурные стержни ведут себя как непрерывные участки арматурной стали, обеспечивая «полную прочность» при растяжении, сжатии и в случаях циклических переменных напряжений.

Соединения арматуры механические LENTON изготавливаются на оборудовании фирмы ERICO путем нарезки конусной резьбы на концах арматурных стержней и их соединения с помощью муфты, имеющей соответствующую стержням резьбу (рисунок 1).



Рисунок 1 – Муфтовое соединение арматуры LENTON

Соединения арматуры механические LENTON изготавливаются нескольких видов [2,3].

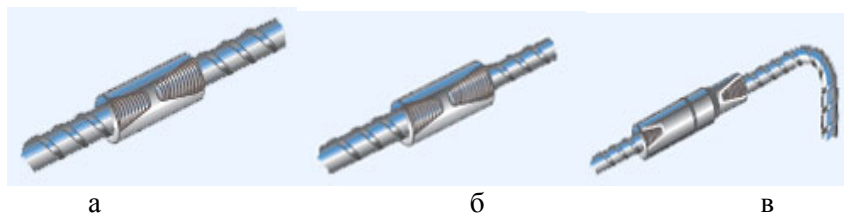


Рисунок 2 – Типы муфт для соединений арматуры LENTON:
а – стандартная, б – переходная, в – позиционная

Стандартные муфты (рисунок 2,а) используются для стыковки арматурных стержней одинакового диаметра, в том случае, когда один из них может свободно вращаться, и его перемещение в осевом направлении ничем не ограничено.

Переходные муфты (рисунок 2,б) используются для стыковки арматурных стержней разного диаметра, в том случае, когда один из них может свободно вращаться, и его перемещение в осевом направлении ничем не ограничено.

Позиционные муфты (рисунок 2,в) используются для быстрой стыковки двух криволинейных, изогнутых или прямых арматурных стержней, в том случае, когда ни один из них не может свободно вращаться, и движения присоединяемого стержня арматуры в осевых направлениях ограничены.

Механические соединения арматуры по условиям работы в железобетонных конструкциях подразделяются на [2,3]:

– сжатые контактные – применяются для соединения арматурных стержней, в которых в процессе эксплуатации не возникает усилий растяжения, передача нагрузки с одного стержня на другой осуществляется опиранием их торцов;

– растянутые – применяются для соединения как сжатых, так и растянутых в процессе эксплуатации арматурных стержней, усилия с одного стержня на другой передаются через соединительную муфту.

К растянутым механическим соединениям арматуры предъявляются следующие основные требования:

– прочность соединения должна быть не менее 60% от нормативного значения временного сопротивления соединяемой арматуры;

– деформативность соединения (сдвиг стержней в муфте) не должна превышать 0,1 мм при напряжениях, составляющих 60% от нормативного значения временного сопротивления соединяемой арматуры;

– равномерное относительное удлинение арматуры после разрушения соединения должно быть не менее 2%.

Для сжато-контактных соединений главным требованием является перпендикулярность обрезки торцов соединяемых стержней относительно их оси с предельным отклонением $+ 1,5^\circ$.

В Российской Федерации в ФГУП «НИЦ «Строительство» были проведены комплексные исследования механических соединений арматуры с использованием конусных муфт [4-6]. В процессе этих исследований проведены испытания конусных резьбовых соединений арматуры класса А500С при растяжении, изучено влияние отрицательных температур на прочность резьбовых соединений при испытании на растяжение, испытаны резьбовые соединения на выносливость, получены экспериментальные данные о работе конусных и цилиндрических резьбовых соединений рабочей арматуры класса А500С в центрально и внецентренно сжатых железобетонных элементах.

Преимуществами механических соединений арматуры с использованием конусных муфт являются то, что его прочность не зависит от качества бетона, обеспечиваются повышенная прочность и пластичность соединения, исключается ступенчатость арматуры и улучшаются условия укладки и уплотнения бетона.

Кроме того, обеспечивается более высокая гибкость при выборе проектных решений, не требуется особая квалификация рабочих, снижается трудоемкость работ при строительстве, сокращаются сроки строительства, снижаются затраты на оборудование и механизмы, а также на материалы за счет сокращения объемов использования арматуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 5.03.01-2002. – Минстройархитектуры. – Минск.: Стройтехнорм, 2003. – 140 с.

2. Рекомендации по механическим соединениям арматурной стали для железобетонных конструкций: РА-10-1-04. – М.: Ассоциация «Железобетон», 2004. – 22 с.
3. . Соединения арматуры механические «LENTON» производства фирмы «ERICO»: ТУ 4842-196-46854090-2005. – М.: НИИЖБ, 2005. – 28 с.
4. Дьячков, В.В. Прочность и деформативность резьбовых механических соединений арматуры / В.В. Дьячков // Бетон и железобетон. – 2006. – № 1. – С. 11–14.
5. Мадатян, С.А. Исследование резьбовых соединений арматуры в сжатых железобетонных элементах / С.А. Мадатян, В.В. Дьячков // Бетон и железобетон. – 2007. – № 4. – С. 16–20.
6. Дьячков, В.В. Свойства и особенности применения в железобетонных конструкциях резьбовых и опрессованных механических соединений: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.23.01 / В.В. Дьячков. – М: ФГУП «НИЦ «Строительство», 2009. – 22 с.