

ДИАГНОСТИКА ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ
АРМАТУРЫ КРЕСТООБРАЗНОГО СОЕДИНЕНИЯ

В. В. ВРУБЛЕВСКАЯ, А. А. ВАСИЛЬЕВ, * Д. М. ГУРСКИЙ
УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА»

* ОАО «ГОМЕЛЬСКИЙ ДОМОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ»
Гомель, Беларусь

В настоящее время в строительстве большой объем сварочных работ приходится на сварку арматуры при изготовлении сварных арматурных изделий, закладных деталей и монтажа сборных железобетонных элементов. Основным видом стеновых железобетонных элементов являются сетки и плоские каркасы. В соответствии с требованиями нормативных документов [1] стыковку крестообразного соединения в сетках следует осуществлять контактной точечной сваркой по типу К1-Кт и К2-Кт [1], который предполагает соединение арматурных стержней диаметрами 4...32 мм сваркой в месте их пересечения.

Применение дуговой сварки полуавтоматами в среде защитных газов все больше возрастает благодаря простоте процесса сварки, возможности применения сварки в различных пространственных положениях и получения высокого качества сварных швов. Однако номинальный диаметр свариваемых стержней, согласно нормативным документам, должен быть не менее 10 мм.

Цель работы – провести механические испытания по определению прочности сцепления арматурного узла крестообразного соединения (диаметрами менее 10 мм), выполненного дуговой сваркой полуавтоматами в среде активного газа плавящимся электродом, и возможности применения такого соединения для армирования внутренних стеновых панелей типа 3 НС в ОАО «Гомельский ДСК».

Объектом исследований служил арматурный узел, выполненный в виде крестообразного соединения дуговой сваркой полуавтоматами в среде активного газа плавящимися электродами в месте их пересечения. Использовалась рабочая и распределительная арматура диаметрами $d_n = 5; 6; 8; 10$ мм и $d'_n = 4; 5$ мм. Материал образцов – сталь СтЗпс класс S500.

Сварка производилась на сварочном автомате инверторного типа КИТ500 дуговым способом в среде активного газа плавящимся электродом, на постоянном токе обратной полярности 170–190 А. На арматурные стержни наносился сварной шов типа КЗ-Рр [1] с одной стороны и с двух сторон.

Механические испытания соединений выполнялись на разрывной машине путем приложения к образцам одноосной растягивающей нагрузки [1]. Погрешность измерения составляла $\pm 1\%$.

По результатам серии испытаний крестообразных соединений на разрыв получили следующие значения разрушающей нагрузки для узлов крестообразных соединений (табл. 1). Для сравнения в таблице приведены нормативные значения по разрушающей нагрузке для такого типа соединений.

Табл. 1. Результаты испытаний крестообразных соединений на разрыв

Тип свариваемой арматуры, мм $d'_n - d_n$	Сварка арматурных стержней									
	с одной стороны			с двух сторон						
	Разрушающая нагрузка, σ' , кН	Нормативная разрушающая нагрузка σ_n , кН	Характер разрыва	Разрушающая нагрузка, σ' , кН	Нормативная разрушающая нагрузка σ_n , кН	Характер разрыва				
4 - 5	12,4	6,30	по стержню в зоне сварного шва	12,0	6,30	по стержню в зоне сварного шва				
	12,8			12,4						
	12,6			12,4						
4 - 6	12,0			15,0						
	13,2			13,8						
	13,4			13,2						
4 - 8	13,8			13,3						
	12,8			13,4						
	12,2			13,5						
4 - 10	12,5			13,4						
	11,9			13,1						
	14,2			13,9						
5 - 5	14,8			9,85			по сварному шву	17,6	9,85	по стержню в зоне сварного шва
	17,6							15,0		
	17,4							17,2		
5 - 6	18,0	по стержню в зоне сварного шва	18,2							
	17,4		17,8							
	16,2		17,8							
5 - 8	15,1	по сварному шву	18,8							
	17,8		17,7							
	18,2		18,8							
5 - 10	15,0	по сварному шву	19,0							
	14,3		18,0							
	16,2		19,2							

Несущая способность сварного соединения определялась характером разрыва арматурного стержня. Результаты предварительных испытаний крестообразных соединений на разрыв показали различный характер разрыва испытанных образцов (48 штук): по стержню в зоне сварного шва – 81 %, по сварному шву – 19 %. При этом все образцы выдержали нормативную нагрузку.

Все образцы крестообразного соединения, приваренного с двух сторон, имели характер разрушения по стержню в зоне сварного шва, что говорит о достаточной прочности сварного шва даже при нагрузке превышающей нормативную на 80–90 %.

В то же время, образцы крестообразного соединения, приваренного с одной стороны, имели различный характер разрушения. При испытании на разрыв распределительной арматуры $d'_n = 4$ мм, все образцы имели одинаковый характер разрушения – по стержню в зоне сварного шва. При разрыве распределительной арматуры $d'_n = 5$ мм по сварному шву разрушилось 75 % образцов. Однако стоит учитывать тот факт, что во время испытаний разрушающая нагрузка превышала нормативную почти на 90 %.

Экспериментальные исследования показали, что крестообразные соединения арматуры диаметрами менее 10 мм, выполненные дуговой сваркой полуавтоматами в среде активного газа плавящимся электродом, обеспечивают требуемое значение предела прочности и выдерживают нагрузки намного превышающие нормативные. Исследования в данной области продолжаются. В дальнейшем полученные результаты экспериментальных исследований позволят усовершенствовать технологический процесс армирования стеновых панелей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **СТБ 2174-2011.** Изделия арматурные сварные для железобетонных конструкций. Технические условия. – Введ. 2011–02–23. – Минск: Госстандарт, 2011. – 46 с.

E-mail: veronica-vr-007@yandex.ru