



ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНО-
КОНСТРУКТОРСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА
имени А.А. ГВОЗДЕВА
ФИЛИАЛ ФГУП «НИЦ «СТРОИТЕЛЬСТВО»

НИИЖБ им. А.А. Гвоздева

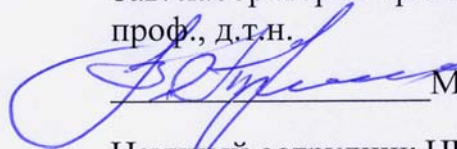



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

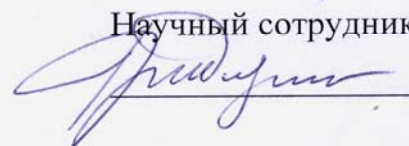
о качестве сварных соединений арматуры классов А500С и В500С,
выполняемых при изготовлении пространственных арматурных
каркасов на предприятиях ОАО «Инпром»

Разработано:

Зав. лаборатории арматуры НИИЖБ,
проф., д.т.н.

 Мадатян С.А.
Научный сотрудник НИИЖБ

 Зборовский Л.А.

Научный сотрудник НИИЖБ
 Фридлянов Б.Н.

г. Москва, 2009г.

В соответствии с письмом ОАО «Инпром» лабораторией арматуры НИИЖБ проведены работы по обследованию технологии сварки и качеству сварных крестообразных соединений, выполняемых с использованием термомеханически упрочненной арматуры класса А500С и холоднодеформированной арматуры класса В500С при изготовлении пространственных арматурных каркасов различной формы и назначения.

Обследование проводилось в г.Железнодорожный Московской области (Московский филиал ОАО «Инпром»), где установлено следующее оборудование для сварки каркасов:

1. Станок GTM 200|1100|12T Telescope фирмы Schnell Spa (Италия) – предназначен для производства цилиндрических и призматических каркасов посредством сварки несущих продольных стержней с навиваемой по спирали поперечной арматурой. Метод сварки: автоматическая или полуавтоматическая дуговая в среде защитного газа (СО₂, аргон или их смесь).

2. Станок IDEA 12/25 фирмы Schnell Spa (Италия) – предназначен для производства предварительных арматурных каркасов («предкаркасов») различной конфигурации. Метод сварки – контактная точечная.

В процессе работ по обследованию на упомянутом оборудовании были изготовлены несколько пространственных каркасов двух типоразмеров: с рабочими стержнями диаметрами 32 А500С и 20 А500С и соответственно с поперечной навиваемой арматурой $\varnothing 12A1$ и $\varnothing 8A1$, а также несколько «предкаркасов» из арматуры $\varnothing 8 B500C$ – $\varnothing 8 A1$. Из каркасов вырезались специальные образцы для испытаний сварных крестообразных соединений на растяжение (ослабление рабочего стержня), изгиб (охрупчивание рабочего стержня) и срез (прочность собственно сварного соединения). Данные испытания предусмотрены требованиями ГОСТ 10922 – «Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий ЖБК. Общие технические условия.» и ГОСТ Р 52544-2006 «Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций».

Результаты испытаний образцов крестообразных соединений приведены в табл.1. Оценивая данные, приведенные в табл.1, можно отметить следующее:

1. Образцы крестообразных соединений с рабочими стержнями из стали класса А500С, выполненные дуговой автоматической и полуавтоматической сваркой в среде СО₂ при испытаниях на растяжение (ослабление) разрушаются по основному металлу вдали от места сварки при напряжениях соответствующих свойствам стали А500С в состоянии поставки. Аналогичные соединения испытанные на изгиб вокруг оправки диаметром 5d_н (см.ГОСТ Р 52544-2006) не разрушаются вообще (угол изгиба 180°).

Таким образом установлено, что обследуемая технология не разупрочняет и не охрупчивает рабочую (продольную) термомеханически упрочненную арматуру класса А500С.

Таблица 1

№№ пп	Марка оборудова- ния	Способ сварки	Диаметры (мм) и классы свариваемых стержней	Вид испытаний	Диаметр (мм) и класс стержня, к которому приложена разрушающая нагрузка	Временное сопротивление σ_b , МПа	Характер разрушения образца	Угол изгиба (оправка 5d) град.				
1	GTM 200/1100/12E	Автоматическая в CO ₂ односторонними прихватками	20A500C + 8AI	Растяжение (ослабление)	20A500C	726	по основному металлу (о.м.)	-				
2						716	о.м.					
3				Срез	8AI	168	срез сварн.точки (срез)					
4						204	срез					
5				Изгиб	20A500C	-	-		180			
6						-	-		180			
7		Полуавтомат. в CO ₂ двусторонними прихватками	32A500C + 12AI	Растяжение	20A500C	731	о.м.	-				
8						716	о.м.					
9				Срез	8AI	504	срез					
10						498	срез					
11				Изгиб	20A500C	-	-		180			
12						-	-		180			
13		Автоматическая в CO ₂ односторонними прихватками	32A500C + 12AI	Растяжение (ослабление)	32A500C	694	о.м.	-				
14						698	о.м.					
15				Срез	12AI	174	срез					
16						186	срез					
17				Изгиб	32A500C	-	-		180			
18						-	-		180			
19				Полуавтомат. в CO ₂ двусторонними прихватками	32A500C + 12AI	Растяжение (ослабление)	32A500C		696	о.м.	-	
20									696	о.м.		
21						Срез	12AI		534	срез		
22									506	срез		
23						Изгиб	32A500C		-	-		180
24									-	-		180
25	IDEA 12/25	Контактная точечная	8B500C + 8AI	Растяжение (ослабление)	8B500C	566	о.м.	-				
26						560	о.м.					
27						566	о.м.					
28				Изгиб	8B500C	-	-		63			
29						-	-		65			
30						-	-		62			

2. Прочность собственно сварных соединений (по результатам испытаний на срез), выполняемых автоматической сваркой с одной стороны составляет $\sigma_B = 168 \div 204$ МПа (образцы №№ 3,4,15 и 16), что удовлетворяет нормам, предъявляемым к крестообразным соединениям с ненормируемой прочностью: $\sigma_{B \text{ норм}} = 0,3 \cdot \sigma_{T \text{ исх}} = 166$ МПа. Прочность соединений, выполненные полуавтоматической сваркой с двух сторон составляет $\sigma_B = 498 \div 534$ МПа (образцы № 9,10,21,22), что не меньше фактической прочности использованной арматуры класса АІ. Таким образом, наличие у станка GTM 200/1100/12E как автоматического, так и полуавтоматического варианта дуговой сварки позволяет выполнять крестообразные соединения необходимой прочности, которая для различных арматурных изделий должна быть задана проектом.

3. Крестообразные соединения, выполненные контактной точечной сваркой при изготовлении «предкаркасов» на установке IDEA 12/25 при испытаниях на растяжение (ослабления) равнопрочны исходной стали класса В500С, а при испытаниях на изгиб характеризуются углами изгиба $\alpha = 62 \div 65^0$, что соответствует требованиям ГОСТ Р 52544-2006.

Общие выводы

1. Качество сварных соединений при изготовлении пространственных каркасов с рабочими стержнями из стали классов А500С и В500С на предприятиях ОАО «Инпром» соответствует требованиям нормативным документам, регламентирующим свойства арматуры и ее сварных соединений.

2. Обследованное оборудование типов GTM и IDEA обеспечивает высокую производительность, точность изготовления изделий и стабильно высокое качество сварных соединений пространственных арматурных каркасов и может быть рекомендовано к широкому применению для производства пространственных арматурных каркасов различных конструкций и назначения, а именно каркасов железобетонных колонн, балок, свай (в том числе и забивных).

3. По результатам настоящего обследования установлено, что автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка в среде защитных газов, применяемая на предприятиях ОАО «Инпром», обеспечивает получение качественных крестообразных соединений арматуры, как с «ненормируемой», так и с «нормируемой» прочностью (см. ГОСТ 10922). При этом в качестве рабочих (продольных) стержней арматурных изделий может применяться арматура классов А500С, В500С и А400 (марки 25Г2С).