

DOI: 10.12737/25041

*Цыба О.О., канд. техн. наук,
руководитель Подкомитета 4 «Арматурный прокат для железобетонных
конструкций» при ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов»,
РОССТАНДАРТ*

*Дьячков В.В., канд. техн. наук,
заместитель заведующего центром новых видов арматуры, сварки и армирования
железобетона НИИЖБ им. Гвоздева А.А., АО «НИЦ «Строительство»*

*Саврасов И.П., канд. техн. наук,
руководитель Сертификационного центра, АО «НИЦ «Строительство»*

Панченко А.И., д-р техн. наук, проф.

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

О НОВОМ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМ СТАНДАРТЕ ГОСТ 34028-2016 «ПРОКАТ АРМАТУРНЫЙ ДЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ»

Tsibao081@mail.ru

В настоящее время арматура для железобетонных конструкций является самым массовым видом проката строительного назначения. Повысить потребительские свойства арматурного проката возможно при тесном взаимодействии производителей и потребителей. В статье приведены результаты исследований арматурного проката в части свариваемости, выносливости и релаксации напряжений в соответствии с требованиями проекта нового ГОСТ 34028-2016 «Прокат арматурный для железобетонных конструкций».

Ключевые слова: *арматурный прокат, железобетонные конструкции, сварные соединения, периодический профиль.*

Основная часть. В настоящее время в России арматурный прокат для железобетонных конструкций выпускается в соответствии с требованиями двух межгосударственных стандартов ГОСТ 5781-82 [1] и ГОСТ 10884-94 [2], национального стандарта ГОСТ Р 52544-2006 [3], а также стандарта организации СТО АСЧМ 7-93 [4]. Указанные стандарты в ряде требований к арматуре в целом повторяют друг друга, но в ряде вопросов имеют разночтения. Приведем несколько наглядных примеров.

В соответствии с ГОСТ Р 52544-2006 который распространяется на самый массовый вид арматурного проката класса А500С для обеспечения требуемой прочности сварных соединений производитель обязан выдерживать значение углеродного эквивалента по верхней и нижней границам. Действительно, данный подход позволяет получать достаточно прочные сварные соединения, удовлетворяющие требованиям большинства (например, при строительстве мостов такая арматура на сегодняшний день не используется) потребителей проката [5]. Ссылаясь на принятое в ГОСТ Р 52544-2006 условное обозначение данная арматура классифицируется под индексом «С». Этот индекс демонстрирует потребителям возможности свариваемости без значительного разупрочнения шва соединений арматуры.

В тоже время в соответствии со стандартом СТО АСЧМ 7-93 самый массовый вид проката класса А500С производится с химическим составом, в котором нет необходимости ограничивать нижнюю границу углеродного эквивалента. Это приводит к определенному снижению прочности сварных соединений из-за разупрочнения шва при сварке с большими тепловложениями. Дополнительно стоит отметить, что если в ГОСТ Р 52544-2006 присутствует обязательное приложение с методикой испытаний и контролем свариваемости арматурного проката, то в СТО АСЧМ 7-93 такой контроль не предусмотрен.

Из описанного выше следует, что в соответствии с действующими документами на производство самого массового арматурного проката для железобетонных конструкций класса А500С [3, 4] произошла подмена понятий, т.е. обозначаемая одинаково арматура имеет не одинаковые эксплуатационные характеристики. Более того, один из стандартов вообще не регламентирует данные свойства в части свариваемости. В соответствии со стандартами арматура класса прочности 500 Н/мм² вся выпускается с индексом «С», что вызывает ряд вопросов.

Еще одним наглядным примером несоответствия стандартов на арматуру является сравнение классов А500С по ГОСТ Р 52544-2006 и Ат500С по ГОСТ 10884-94. Несмотря на одина-

ковые требования в части механических свойств, тем не менее, данные классы арматуры имеют различные требования в части прочности сварных соединений. Так для арматуры А500С по ГОСТ Р 52544-2006 результаты сварных соединений считаются удовлетворительными если разрушение происходит вне места сварки или при разрушении в области сварного соединения при временном сопротивлении не менее 600 МПа для горячекатаного и термомеханически упрочненного проката. Однако арматура А500С по ГОСТ 10884-94 считается свариваемой, если она удовлетворяет требованиям прочности сварных соединений не менее 540 МПа.

Действующие стандарты на арматуру допускают возможность производства фактически различной по своим потребительским свойствам продукции, которую потом можно аттестовать как одинаковую. Например, в соответствии со стандартом СТО АСЧМ 7-93 технология производства определяется производителем, то есть горячекатаную, термомеханически упрочненную и холоднодеформированную арматуру можно аттестовать как класс А500С. Однако, известно, что такая продукция будет отличаться друг от друга в части механических, технологических и эксплуатационных свойств.

Подобные примеры противоречия требований нормативных документов к арматуре затрудняют проектирование и строительство зданий и сооружений, расчет сметной стоимости строительных материалов вообще и арматурных работ в частности, приводят к пересортице, что в целом негативно сказывается на общей эффективности проектов. Такой подход к свойствам арматурного проката не дает возможности металлургическим предприятиям массово осваивать новые виды продукции, так как любое освоение требует определенных ресурсов, расход которых может экономически не оправдаться ввиду неочевидности конкурентных преимуществ. То есть, сегодня металлургическому предприятию нет смысла осваивать качественный арматурный прокат с высокими характеристиками свариваемости, если практически весь рынок закрывает продукция класса А500С по стандарту СТО АСЧМ 7-93.

Тем не менее, несмотря на сложившуюся ситуацию, металлургические компании все-таки развивают собственную арматурную продуктивную линейку, из которой можно выделить арматуру класса А500СП с профилем, улучшающим сцепление с бетоном [6], арматуру класса А600С микролегированную ниобием и ванадием [7], арматуру класса Ас500С для районов крайнего севера РФ [8, 9]. Приведенные примеры являются скорее исключением из правил. Успех рас-

пространения такой продукции среди проектировщиков и строителей больше зависит от уровня продвижения каждого проекта в отдельности.

В целях реализации Федерального закона №184-ФЗ «О техническом регулировании» [10] в части совершенствования и развития работ по стандартизации в области металлопродукции из черных металлов и сплавов была проведена реорганизация Технического Комитета (далее ТК) №375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов».

Национальный технический комитет по стандартизации ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов» сегодня является ведущим комитетом по разработке межгосударственных и национальных стандартов на продукцию металлургической отрасли, задачей которого является ускорение темпов актуализации межгосударственных и национальных стандартов на металлопродукцию. Технический комитет по стандартизации ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов» является формой сотрудничества заинтересованных предприятий, организаций, органов исполнительной власти, экспертов и других специалистов при проведении работ по национальной, межгосударственной и международной стандартизации в сфере производства металлопродукции. В соответствии с новой редакцией Положения и структуры ТК 375 был создан Подкомитет 4 (далее ПК 4) «Прокат арматурный для железобетонных конструкций». Основными задачами нового ПК 4 является формирование программы национальной стандартизации, проведение экспертизы проектов, координация межотраслевого взаимодействия со смежными техническими комитетами и предприятиями производителями и потребителями арматурного проката для железобетонных конструкций.

Во время 50-го юбилейного заседания Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (имеется протокол от 8 декабря 2016 года №50-2016) был принят новый межгосударственный стандарт ГОСТ 34028-2016 «Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия» [11]. Настоящий стандарт разработан на основе применения ГОСТ Р 52544-2006 [3] в части горячекатаного и термомеханически упрочненного арматурного проката и заменит собой ГОСТ 5781-81 [1], ГОСТ 10884-94 [2], а также СТО АСЧМ 7-93 [4].

По сравнению с действующими нормативными документами новый стандарт предусматривает ряд особых требований к арматурному прокату, которые в будущем позволят стать вектором дополнительного развития как для по-

ставщиков, так и для потребителей строительного материала-арматуры. Требования к арматуре в новом стандарте делятся на стандартные и дополнительные. Если стандартные требования предполагают более широкий сортамент геометрического ряда, различные конфигурации периодического профиля, возможность допуска небольшого количества равномерной ржавчины и отсутствие прокатной маркировки в случае возможности идентификации по форме профиля, то дополнительные требования дают возможность создать арматурному прокату прежде всего дифференцированную рыночную стоимость. Рассмотрим подробнее вопрос обеспечения дополнительных требований к арматурному прокату по-новому ГОСТ 34028-2016 [11].

Прежде всего, необходимо выделить достаточно объективный подход к требованию свариваемости арматурного проката. Теперь по-новому ГОСТ 34028-2016 свариваемость будет обеспечиваться или микролегированием стали, которое достигается путем введения в сталь легирующих элементов ванадий V, ниобий Nb, молибден Mo или обеспечением нижней границы углеродного эквивалента по аналогии с ГОСТ Р 52544-2006 [3]. Такая продукция по-новому ГОСТ 34028-2016 будет аттестована как A500C, где индекс «С» действительно будет обозначать свариваемость, которая обеспечивается прочностью сварных соединений, выполненных всеми видами сварки. Испытания на свариваемость осуществляют при постановке проката на производство, а затем не реже одного раза в год в соответствии с требованиями приложения нового ГОСТ 34028-2016. В случае изменения технологии или способа производства цикл испытаний на свариваемость осуществляют заново. В тоже время производителям оставили возможность производить продукцию без микролегирования и ограничения по нижнему пределу углеродного эквивалента, что дает возможность значительно экономить легирующие элементы. Теперь такая продукция может быть аттестована без индекса «С».

Помимо свариваемости к дополнительным требованиям к арматуре в новом ГОСТ 34028-2016 можно отнести категории повышенной Н и высокой Е пластичности, стойкости против коррозии К, выносливости У и релаксации напряжений Р. Очевидно, что для строительных объектов в сейсмически активных районах и особо опасных объектах предпочтительно использовать прокат с повышенной и высокой категорией пластичности, в объектах находящихся в морских районах, а также эксплуатируемых в агрессивных средах будет рекомендована арматура с повышенной коррозионной стойкостью, в

предварительно напряженных конструкциях свое применение найдет арматура с повышенной релаксационной стойкостью, а на объектах инфраструктурного и транспортного строительства можно будет использовать арматуру прошедшую испытание на выносливость.

Такой подход к дифференциации арматурного проката позволит создать арматуре, как конечному продукту, дополнительную стоимость. То есть, если при реализации строительства объекта необходимо использовать обычную арматуру класса А500 без дополнительных требований, то по-новому ГОСТ 34028-2016 [11] такая возможность предоставляется. В то же время, если существует необходимость при реализации строительного объекта использовать арматурный прокат с дополнительными свойствами, то ГОСТ 34028-2016 также предоставляет такую возможность. Несмотря на вероятность более высокой отпускной цены у производителя на продукцию с дополнительными свойствами, связанную с более жесткими режимами прокатки, дополнительным расходом легирующих элементов, необходимостью модернизации оборудования и т.д., тем не менее общие затраты потребителя на арматуру при расчете всего жизненного цикла проекта снизятся.

В настоящее время некоторые металлургические предприятия постепенно начинают освоение производства арматурного проката на соответствие требованиям нового ГОСТ 34028-2016. Рассмотрим некоторые примеры таких работ.

Для оценки возможности производства арматурного проката в соответствии с требованиями нового ГОСТ 34028-2016 были представлены опытные плавки арматурного проката класса А500 и А600 диаметром 12, 18 и 32 мм (таблица 1). Для оценки дополнительных требований к прокату в соответствии с требованиями ГОСТ был принят следующий порядок испытаний:

- оценка прочности сварных соединений, выполненных по ГОСТ 14098-2014 (требования к свариваемости) [12];
- оценка коррозионной стойкости (требования к коррозионному растрескиванию) по проекту нового ГОСТ 34028-2016 Приложение Ж и ГОСТ 31383-2008;
- выносливость (требования стойкости к усталостным многократно повторяющимся нагрузкам) по проекту нового ГОСТ Приложение Е;
- релаксация под напряжением по ГОСТ 28334-89 [12].

В соответствии с требованиями ГОСТ 34028-2016 свариваемость арматуры класса

A500С и А600С гарантируется одновременным выполнением следующих требований:

- химическим составом;
- наличием легирующих элементов;
- значением углеродного эквивалента;
- удовлетворительными результатами испытаний сварных соединений

Химический состав стали по данным завода-изготовителя представлен в таблице 1

Химический состав проката соответствует требованиям ГОСТ 34028-2016, т.е. обеспечивается наличием легирующих элементов, в данном случае ванадия (V), либо вместо введения в сталь легирующих элементов соответствует до-

пустимым значением углеродного эквивалента $C_{эkv}$. Значение углеродного эквивалента во всех случаях не превышает 0,50(0,52) %.

Для оценки прочности сварных соединений было изготовлено и испытано 225 образцов. Контроль свариваемости проката выполнялся посредством испытания сварных соединений широко применяющихся в строительстве и в наибольшей степени влияющих на механические свойства. Типы сварных соединений и способы сварки образцов назначались в соответствии с ГОСТ 14098-2014. Методика испытаний сварных образцов принималась в соответствии с ГОСТ 10922-2012 [14].

Таблица 1

Химический состав арматурного проката одного из заводов производителей

Класс	Диаметр	Марка стали	№ плавки	Вид пробы	Массовая доля элементов, %				C _{эkv}
					C	Si	Mn	V	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A500	12	Ст3пс	462508	обр. (реж.4)	0,210	0,080	0,477	0,090	0,31
	18			обр. (реж.2)	0,207	0,088	0,477	0,064	0,29
	32	Ст3Гсп	564475	обр. (реж.3)	0,196	0,24	0,90	0,071	0,36
A600	12	Ст3Гпс	562617	обр. (реж.5)	0,210	0,072	0,851	0,089	0,37
	18			обр. (реж.4)	0,214	0,081	0,885	0,066	0,361
	32	18Г2С	564493	обр. (реж.5)	0,218	0,72	1,50	0,071	0,482
A500	12	Ст3Гпс	362213	обр. (реж.1)	0,184	0,067	0,824	0,004	0,32
	18		162117	обр. (реж.1)	0,198	0,074	0,96	0,010	0,36
	32	18Г2С	263407	обр. (реж.1)	0,20	0,73	1,35	-	0,43
Нормативные требования ГОСТ [11]			диаметр 12 мм		≤0,22 (0,24)	≤0,90 (0,95)	≤1,60 (1,70)	≤0,10	≤0,50 (0,52)
			диаметр 18 мм						
			диаметр 32 мм						
Требования ГОСТ Р 52544 [3]			диаметр 12 мм		≤0,22 (0,24)	≤0,90 (0,95)	≤1,60 (1,70)	-	0,30- 0,50(0,52)
			диаметр 18 мм						0,40- 0,50(0,52)
			диаметр 32 мм						0,40- 0,50(0,52)

Для оценки степени разупрочнения арматурного проката были выполнены испытания на растяжение по одному образцу целых стержней арматурного проката класса А500 и А600 каждого диаметра.

Испытания целых стержней арматурного проката 12 и 18 мм выполнялись в соответствии с ГОСТ 12004-81 [15] на разрывной машине Instron 5984 (рис.1а). Испытания целых стержней арматурного проката 32 мм выполнялись в соответствии с ГОСТ 12004-81 на разрывной машине производства WPM с максимальным уси-

лием 100 т (рис.1б). В целом результаты исследования свариваемости арматуры класса А500 и А600 позволяют следующие выводы.

Сталь марки Ст3пс с микролегированием при любых способах сварки, применяемых в строительстве, характеризуется показателями прочности выше нормируемых ГОСТ 34028-2016. Однако снижение содержания ванадия (V) от 0,9 % (Ø12 мм) до 0,064 % (Ø18 мм) приводит к снижению прочности до 2,9 % по сравнению с исходным металлом при контактно стыковой сварке и сварке внахлест протяженными швами,

характеризующимися большими тепловложениями. Для стабилизации показателей свариваемости арматуры диаметром 18 мм можно дополни-

тельно снизить содержание ванадия (V) на 20 %, при этом содержание ванадия у арматуры диаметром 12 мм можно понизить на 25 %.



Рис. 1. Испытание образцов целых стержней

Сталь марки Ст3Гсп с микролегированием при любых способах сварки, применяемых в строительстве, характеризуется показателями прочности выше нормируемых ГОСТ 34028-2016 [11]. В большинстве случаев характеризуется разрушением сварных образцов по основному металлу, однако при контактно стыковой сварке, характеризуемой большими тепловложениями, происходит разупрочнение до 675 Н/мм^2 по сравнению с исходным металлом, поэтому представляется возможным снижение содержания ванадия на 20 %, при этом прочность сварных соединений будет не менее 550 Н/мм^2 по ГОСТ 10922-2012 [14].

Сталь марки Ст3Гпс при любых способах сварки, применяемых в строительстве, характеризуется показателями прочности выше нормируемых ГОСТ 34028-2016 [11]. Однако при сварке с большими тепловложениями, например, контактно стыковой сварке, с повышением диаметра арматуры наблюдается снижение прочности сварных соединений по сравнению с целыми стержнями, поэтому представляется, что дифференцированный подход к химическому составу стали, в зависимости от диаметра арматуры, следует принять и для стали Ст3Гпс. Анализ результатов полученных по свариваемости арматуры класса А500С показал, что уровень прочности стыковых сварных соединений составляет для $\varnothing 12 \text{ мм}$ $680 \div 700 \text{ Н/мм}^2$ и для $\varnothing 18 \text{ мм}$ $690 \div 700 \text{ Н/мм}^2$ и может быть снижен до

уровня 650 Н/мм^2 с помощью уменьшения содержания марганца (Mn). Представляется возможным уменьшить количество марганца на арматуре $\varnothing 12 \text{ мм}$ до 0,6 % и $\varnothing 18 \text{ мм}$ до 0,8 %.

Сталь марки Ст3Гпс с микролегированием также при любых способах сварки, применяемых в строительстве, характеризуется показателями прочности выше нормируемых ГОСТ 34028-2016.

Однако, так же как и с микролегированной сталью марки Ст3пс происходит снижение содержания ванадия (V) от 0,89 % ($\varnothing 12 \text{ мм}$) до 0,066 % ($\varnothing 18 \text{ мм}$), что приводит к снижению прочности по сравнению с исходным металлом до 11,0 %. Для улучшения показателей свариваемости рекомендуется снизить содержание ванадия (V) для диаметра 18 мм на 20 % и уменьшить на 25 % для диаметра 12 мм.

Сталь марки 18Г2С с микролегированием также при любых способах сварки, применяемых в строительстве, характеризуется показателями прочности выше нормируемых ГОСТ 34028-2016. Разрушение образцов сварных соединений происходит по основному металлу без разупрочнения по сравнению с исходным металлом, поэтому предлагается снизить значение ванадия (V) до граничных значений по ГОСТ 0,05 %.

Сталь марки 18Г2С при любых способах сварки, применяемых в строительстве, характеризуется показателями прочности выше норми-

руемых ГОСТ 34028-2016 [11]. Большинство сварных образцов разрушились в зоне термического влияния с незначительным разупрочнением по сравнению с исходным металлом, поэтому предлагаем снизить содержание марганца (Mn) до 1,2 %.

В целом по результатам проведенных исследований на свариваемость можно сделать вывод, что соблюдение химического состава в соответствие с требованиями нового ГОСТ 34028-2016 обеспечивает достаточную прочность сварных соединений.

Характер разрешения некоторых сварных образцов показан на рис. 2–4

Помимо испытаний арматуры на свариваемость в соответствии с новым ГОСТ 34028-2016 были проведены испытания на выносливость и релаксацию напряжений.

В соответствии с ГОСТ 34028-2016 арматурный прокат класса А500 и А600 с дополнительными требованиями к выносливости должен выдерживать без разрушения 2 млн. циклов повторяющейся нагрузки. Для контроля выносливости было испытано по 5 образцов арматурного проката диаметром 12 и 18 мм опытного производства каждой марки стали.

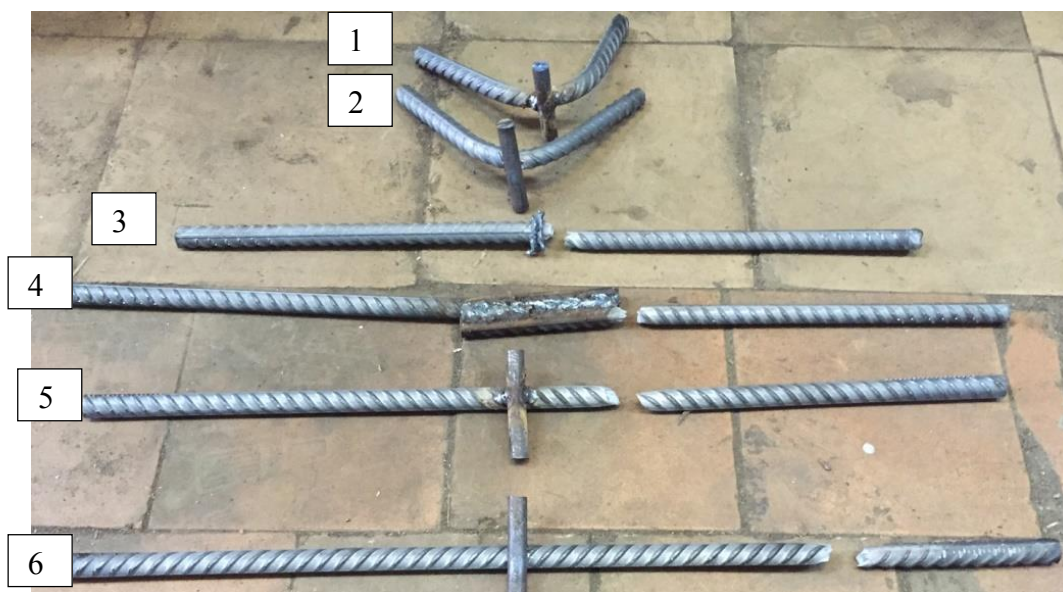


Рис. 2. Характер разрешения арматуры А500С Ø12 мм

1 – ручная дуговая сварка в крест; 2 – контактно-точечная сварка; 3 – контактно-стыковая сварка; 4 – сварка протяженными швами внахлест; 5 – ручная дуговая сварка в крест; 6 – контактно-точечная сварка

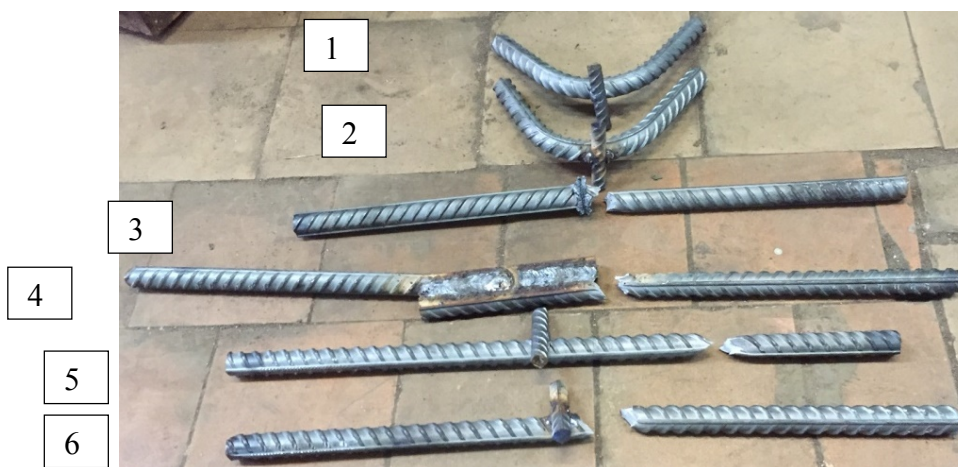


Рис. 3. Характер разрешения арматуры А500С Ø18 мм

1 – контактно-точечная сварка; 2 – ручная дуговая сварка в крест; 3 – контактно-стыковая сварка; 4 – сварка протяженными швами внахлест; 5 – контактно-точечная сварка; 6 – ручная дуговая

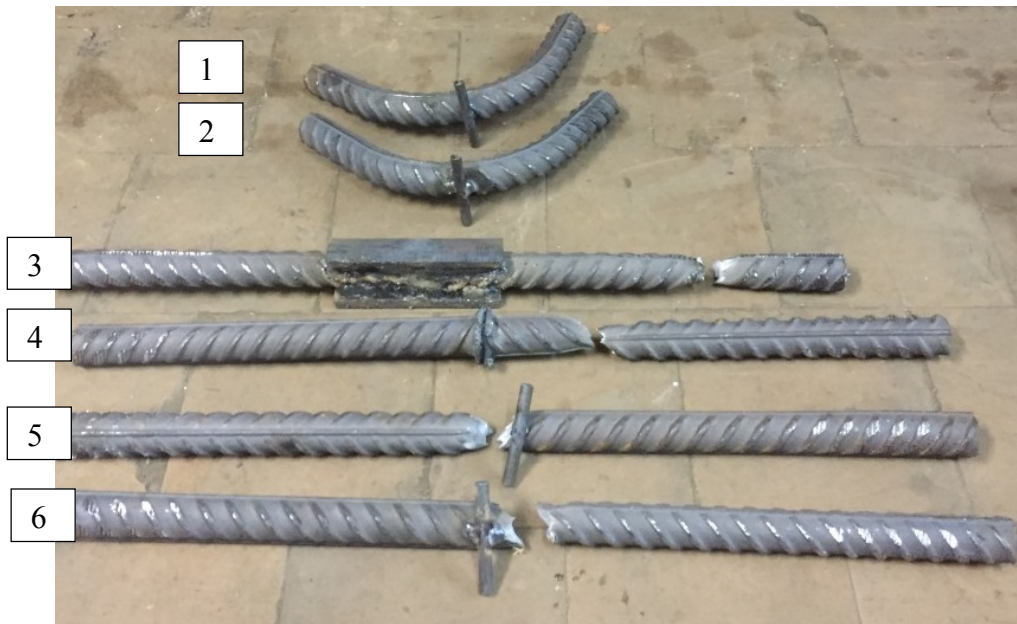


Рис. 4. Характер разрешения арматуры А500С Ø32 мм

1 – контактно-точечная сварка; 2 – ручная дуговая сварка в крест; 3 – ручная дуговая сварка на скобе накладке;
4 – контактно-стыковая сварка; 5 – контактно-точечная сварка; 6 – ручная дуговая сварка в крест

Перед испытаниями были приняты следующие условия:

- нормальная температура и влажность по ГОСТ 15150 [16];

- испытательная машина – гидравлическая испытательная машина с электронным управлением INSTRON 8802 (рис.5);

- вид нагружения – мягкий;

- база испытаний – 2 млн. циклов;
- максимальное напряжение цикла – 300 Н/мм² (МПа);
- размах напряжения цикла – 150 Н/мм² (МПа);
- частота циклов напряжений – 20 Гц;
- критерий разрушения – полное разрушение в рабочей части сечения образца.



Рис. 5. Испытание образца на выносливость

Результаты испытаний на выносливость показали, что весь арматурный прокат диаметром 12, 18 и 32 мм выдержал более 2 млн. циклов повторяющейся нагрузки и по этой характеристике полностью соответствует требованиям ГОСТ 34028-2016.

В соответствии с новым ГОСТ [11] испытания на релаксацию стержней высокопрочной арматурной стали проводятся при начальной нагрузке 0,7 от нормируемого минимального значения временного сопротивления, при этом релаксация напряжений не должна превышать 4 %.

Для проведения испытаний на релаксацию напряжений арматурных стержней класса А600



Рис. 6. Образцы для испытаний на релаксацию

Релаксация напряжений протекает особенно интенсивно в течение первых часов. За это время успевают проявиться около 60 % потерь напряжений, замеренных за 100 часов. Через 1000 часов значение потерь напряжений возрастает в среднем всего на 20–25 %. Анализируя данные релаксации за 336 часов можно сказать, что релаксация напряжений арматуры диаметром 12 и 18 мм класса А600 опытного производства не превысит 4 %. То же самое можно сказать о диаметре 32 мм, значения релаксации которого за 696 часов не превысили 1,67 %.

Выводы. По результатам представленных исследований и в процессе согласования проекта нового ГОСТ в рабочей группе Технического комитета 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов» с заинтересованными производителями и потребителями арматурного проката напрашивается вывод, что в целом металлурги готовы обеспечивать строительный комплекс продукцией с дополнительными характеристиками, что безусловно снизит жизненный цикл строительных проектов вообще и их себестоимость в частности, а также окажет положительное влияние на дальнейшее межотраслевое сотрудничество.

Данный стандарт предусматривает новые требования к арматурному прокату, определя-

ющим работу материала в железобетоне. Прежде всего это касается свойств по деформативности и эксплуатации в бетоне (раздел 6), предусмотрена альтернатива выбора формы профилей. Принятие нового межгосударственного стандарта ГОСТ 34028-2016 «Прокат арматурный для железобетонных конструкций» [10] позволит металлургам в значительной степени обеспечить строительный рынок качественными видами арматурного проката в соответствии с самыми высокими мировыми требованиями.

Для дополнительного контроля деформаций образцов в процессе их нагружения и после приложения испытательной нагрузки использовали пружинный деформометр конструкции НИИЖБ и индикаторами часового типа ценой деления 0,01 мм, устанавливаемый в динамометрических рамах непосредственно на образец на базе 1×120 мм.

Перед установкой в рамки концы образцов опрессовывались и обваривались (рис. 6).

ющие работу материала в железобетоне. Прежде всего это касается свойств по деформативности и эксплуатации в бетоне (раздел 6), предусмотрена альтернатива выбора формы профилей. Принятие нового межгосударственного стандарта ГОСТ 34028-2016 «Прокат арматурный для железобетонных конструкций» [10] позволит металлургам в значительной степени обеспечить строительный рынок качественными видами арматурного проката в соответствии с самыми высокими мировыми требованиями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.
2. ГОСТ 10884-94 Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия.
3. ГОСТ Р 52544-2006 Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С В500С для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.
4. СТО АСЧМ 7-93 Прокат арматурный периодического профиля. Технические условия.
5. Слышенок С. О., Дячков В. В., Зборовский Л. А. О свариваемости арматуры класса

A500С // Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 1. С. 78-82.

6. ТУ 14-1-5526-2006 Прокат арматурный класса А500СП с эффективным периодическим профилем. Технические условия.

7. ТУ 14-1-5596-2010 Прокат термомеханически упрочненный классов А600С для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.

8. ТУ 14-1-5543-2006 «Прокат термомеханически упрочненный класса Ас500С повышенной хладостойкости для армирования железобетонных конструкций. Технические условия».

9. Мадатян С. А., Климов Д. Е., Дьячков В. В. Свойства стержневой арматурной стали при криогенных температурах // Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 1. С. 83-87.

10. Федерального закона от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании».

11.ГОСТ 34028-2016 «Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия».

12.ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры.

13.ГОСТ 28334-89 Проволока и канаты стальные для армирования предварительнонапряженных железобетонных конструкций. Метод испытания на релаксацию при постоянной деформации.

14.ГОСТ 10922-2012 Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязаные и механические соединения для железобетонных конструкций. Общие технические условия.

15.ГОСТ 12004-81 Сталь арматурная. Методы испытания на растяжение.

16.ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

Tsyba O.O., Dyachkov V.V., Savrasov I.P., Panchenko A.I.
ABOUT THE NEW INTERSTATE STANDARD GOST 34028-2016
«STEEL FOR THE REINFORCEMENT FOR CONCRETE»

Currently rebar for reinforced concrete structures is the most popular type of building purpose steel. Increase consumer properties of reinforcing bar is possible with close collaboration of metallurgists and builders. The results of paper of the reinforcing bar in weldability, endurance and stress relaxation in accordance with the requirements of the project of a new GOST 34028-2016 "Steel for the reinforcement for concrete."

Key words: *reinforcement bars, concrete structures, welded connections, periodic profile.*

Цыба Олег Олегович, кандидат технических наук, руководитель Подкомитета 4 «Арматурный прокат для железобетонных конструкций» при ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов», РОССТАНДАРТ. Адрес: Россия, 115404, Москва, ул. Педагогическая, д.4, кв. 2. E-mail: Tsibao081@mail.ru

Дьячков Вячеслав Владимирович, кандидат технических наук, заместитель заведующего центром новых видов арматуры, сварки и армирования железобетона НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Адрес: Россия, 109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д.6. E-mail: d_vv@mail.ru

Саврасов Иван Петрович, кандидат технических наук, руководитель Сертификационного центра АО «НИЦ «Строительство». Адрес: Россия, 109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д.6. E-mail: Savrasov@stroy.ru

Панченко Александр Иванович, доктор технических наук, профессор кафедры технологии вяжущих веществ и бетонов Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. Адрес: 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26.