

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора по работе с предприятиями
ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»,
Председатель ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов»

Г.Н. Еремин

« 16 » 09 2020 г.

ПРОКАТ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИ УПРОЧНЕННЫЙ СВАРИВАЕМЫЙ КЛАССА А600С (Ан600С) ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОВЫШЕННОЙ СТОЙКОСТИ ПРОТИВ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**ТУ 14-1-5596-2020**

(Взамен ТУ14-1-5596-2010)

Держатель подлинника: ЦССМ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»

Срок действия: с 01.10.2020г.
до 01.10.2025г.

Центр стандартизации
и сертификации металлопродукции
Экз. ПАО «Северсталь»
Дата 18.09.2020г.

СОГЛАСОВАНЫ

Директор по техническому развитию и качеству ПАО «Северсталь»

№Исх-704-00-20-381 П.А. Мишнев
« 14 » 09 2020 г.

РАЗРАБОТАНЫ

Директор НИИЖБ им. А.А. Гвоздева
АО «НИЦ «Строительство»

Д.В. Кузеванов
« 20 » 08 2020 г.

Руководитель Центра №3 НИИЖБ
им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ
«Строительство»

В.Д. Терин
« 20 » 08 2020 г.

Зав. сектором Центра №3 НИИЖБ
им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ
«Строительство»

С.О. Слышенков
« 20 » 08 2020 г.



Настоящие технические условия распространяются на термомеханически упрочненный свариваемый арматурный прокат класса А600С (Ан600С) номинальным диаметром 10-40 мм (далее – арматурный прокат), предназначенный для армирования железобетонных конструкций, в том числе эксплуатируемых и/или возводимых в условиях воздействия низких температур (до минус 100°С).

Пример условного обозначения

Прокат арматурный в прутках, немерной длины (НД), номинальным диаметром 12 мм, класса А600С:

Пруток НД–12–А600С ТУ 14–1–5596–2020.

1 Термины и определения

Термины, применяемые в настоящих технических условиях, соответствуют определениям приведенным в ГОСТ 34028 и ГОСТ 12004, а также термины со следующими определениями:

1.1 коэффициент чувствительности к надрезу NSR: Отношение среднего значения временного сопротивления, определенного при испытании на растяжение образцов проката с V-образным надрезом, к среднему значению предела текучести, определенного при испытании на растяжение образцов проката без надреза, при заданной температуре (см.п.5.2.2).

2 Классификация и сортамент

2.1 В обозначении класса проката буквы и цифры означают:

А – горячекатаный термомеханически упрочненный;

С – свариваемый;

600 – предел текучести не менее 600 Н/мм²;

(Ан600С) – обозначение в соответствии с «Пособием по проектированию железобетонных конструкций с арматурой марки 20Г2СФБА (класс Ан600С) с повышенными эксплуатационными свойствами (с СП 63.13330.2012 – Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003)» и СТО НОССТРОЙ /НОП 2.6.98-2014 «Применение арматуры с повышенными эксплуатационными свойствами из стали марки 20Г2СФБА (класс Ан600С)».

2.2 Арматурный прокат изготавливают с периодическим профилем, соответствующим требованиям таблицы 2 ГОСТ 34028 для формы профиля 2ф.

2.3 Арматурный прокат изготавливают в прутках немерной (НД) длины в пределах от 6 до 14 м и мерной (МД) в пределах немерной длины. Допускается поставка

арматурного проката немерной длины менее 6 м в количестве не более 5 % от массы партии.

2.4 Номинальный диаметр, овальность, кривизна, площадь поперечного сечения, масса 1 м длины проката и предельные отклонения по массе и овальности должны соответствовать требованиям таблицы 1 ГОСТ 34028 для групп OM1 и OB2.

2.5 Предельные отклонения по длине прутков мерной длины должны соответствовать:

- для обычной точности порезки +70 мм;

- для повышенной точности порезки +50 мм.

2.6 Качество поверхности арматурного проката должно соответствовать требованиям ГОСТ 34028.

3 Технические требования

3.1 Арматурный прокат изготавливают в соответствии с требованиями настоящих технических условий и по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

При производстве арматурного проката слиттинг-процессом требуется проведение испытаний на выносливость для подтверждения соответствия проката требованиям настоящих технических условий.

3.2 Арматурный прокат класса А600С рекомендуется изготавливать из стали марки 20Г2СФБА.

3.3 Химический состав стали по плавочному анализу должен соответствовать требованиям таблицы 1.

Таблица 1

Класс проката	Массовая доля элементов, %										Углеродный эквивалент $S_{экв}$, не более
	углерода	кремния	марганца	ванадия	ниобия	хрома	никеля	меди	фосфора	серы	
А600С	0,16-0,23	0,20-0,90	1,00-1,60	0,015-0,040	0,015-0,060	0,30	0,30	0,50	0,025	0,025	0,50
Примечания 1 Суммарная массовая доля в стали ванадия и ниобия должна быть не менее 0,04 %. 2 Для проката диаметром 36-40 мм допускается увеличение массовой доли углерода в стали до 0,25%.											

3.3.1 Для обеспечения требуемой прочности сварных соединений термомеханически упрочненного проката значения углеродного эквивалента должны соответствовать требованиям таблицы 2.

Таблица 2

Номинальный диаметр арматурного проката	Углеродный эквивалент $C_{экв}$, %, не менее
от 10 до 18 включ.	0,30
от 20 до 28 включ.	0,35
от 32 до 40 включ.	0,40

3.3.2 В готовом прокате допускаются отклонения по массовой доле элементов, %:

- углерода $\pm 0,02$;
- кремния $\pm 0,05$;
- марганца $\pm 0,10$;
- серы $+0,005$;
- фосфора $+ 0,005$.

3.4 Механические свойства арматурного проката должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Класс проката	Механические свойства, не менее				Изгиб в холодном состоянии вокруг оправки диаметром, равным $3d_n$, градусы
	Временное сопротивление σ_b	Предел текучести $\sigma_T (\sigma_{0,2})$	Относительное удлинение δ_5	Относительное равномерное удлинение δ_p	
	Н/мм ²		%		
A600C	740	650	14	4,5	180
Примечание – По согласованию изготовителя с заказчиком допускается снижение относительного удлинения δ_5 на 2 % абсолютных.					

3.4.1 Отношение фактических значений временного сопротивления σ_b к пределу текучести $\sigma_T (\sigma_{0,2})$ должно быть не менее 1,10.

По согласованию изготовителя с заказчиком допускается снижение соотношения $\sigma_b/\sigma_T (\sigma_{0,2})$ до значений не менее 1,08.

3.5 Релаксация напряжений для арматурного проката не должна превышать 4% за 1000 ч при исходном усилии, составляющем 70 % максимального усилия, соответствующего временному сопротивлению по таблице 3.

3.6 Арматурный прокат должен соответствовать требованиям ГОСТ 34028 к выносливости при многократно повторяющихся циклических нагрузках проката класса А600У.

3.7 Сопротивление хрупкому излому при температуре минус 100°С арматурного проката должно обеспечиваться выполнением требований, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 – Механические свойства арматурного проката при температуре минус 100°С

Класс проката	Предел текучести $\sigma_T (\sigma_{0,2})$, Н/мм ²	Относительное равномерное удлинение δ_{max} , % не менее	Коэффициент чувствительности к надрезу NSR

Примечание – Допускается измерение δ_p с вычислением δ_{max} по ГОСТ 12004.

4 Правила приемки

4.1 Общие правила приемки – по ГОСТ 7566.

4.2 Арматурный прокат может подвергаться трем видам контроля:

- обязательному сдаточному у изготовителя;
- входному у потребителя;
- с проведением испытаний в независимых испытательных лабораториях при сертификации в системах сертификации, зарегистрированных в установленном порядке.

Если арматурный прокат имеет сертификат соответствия, входной контроль у потребителя разрешается не проводить.

4.3 Обязательный сдаточный контроль у изготовителя проводят в соответствии с ГОСТ 34028 с определением следующих характеристик:

- временного сопротивления σ_b ;
- предела текучести $\sigma_T (\sigma_{0,2})$;
- отношения фактических значений временного сопротивления σ_b к пределу текучести $\sigma_T (\sigma_{0,2})$;
- относительного удлинения δ_5 и δ_p ;
- свойств при изгибе;
- площади поперечного сечения или массы 1 м длины;
- размеров периодического профиля для формы 2ф и относительной площади смятия f_R поперечных ребер периодического профиля;

- химического состава и углеродного эквивалента;
- качества поверхности;
- кривизны прутков.

4.4 Каждая партия арматурного проката должна сопровождаться документом о качестве, оформленным в соответствии с ГОСТ 7566.

В документе о качестве на арматурный прокат указывают:

- класс арматурного проката и обозначение настоящего стандарта;
- номинальный диаметр;
- массовую долю химических элементов в стали и значение $C_{\text{экв}}$ (по ковшовой пробе);
- предел текучести $\sigma_T (\sigma_{0,2})$;
- временное сопротивление σ_B ;
- относительное удлинение;
- результаты испытания на изгиб в холодном состоянии;
- по требованию потребителя — статистические показатели прочностных характеристик.

4.5 Входной контроль арматурного проката у потребителя проводят в соответствии с ГОСТ 34028 с определением следующих характеристик:

- временного сопротивления σ_B ;
- предела текучести $\sigma_T (\sigma_{0,2})$;
- относительного удлинения δ_5 и δ_r .

Допускается не проводить испытание проката на растяжение при условии наличия документа о качестве с данными, удовлетворяющими требованиям настоящих технических условий, и копии сертификата соответствия, подтверждающего соответствие продукции требованиям настоящих технических условий.

4.6 Контроль релаксации напряжений, выносливости и сопротивления хрупкому излому

4.6.1 При сдаточном и входном контроле релаксацию напряжений, выносливость и сопротивление хрупкому излому арматурного проката не проверяют, а гарантируют химическим составом, величиной углеродного эквивалента и технологией изготовления.

4.6.2 При постановке проката на производство, изменении технологии производства или химического состава арматурного проката и при сертификации продукции в системах сертификации проводят контроль релаксации напряжений, выносливости и сопротивления хрупкому излому.

4.6.3 По согласованию с заказчиком изготовитель выполняет выборочный контроль релаксации напряжений, ударной вязкости, выносливости и сопротивления хрупкому излому для арматурного проката любого диаметра. Результаты контроля оформляют отдельным протоколом.

4.7 Контроль арматурного проката при сертификации проводят в соответствии с Приложениями А и Б.

5 Методы испытаний

5.1 Методы испытаний арматурного проката – в соответствии с ГОСТ 34028 со следующими дополнениями:

5.1.1 Величину углеродного эквивалента ($C_{\text{экв.}}$) следует определять по формуле:

$$C_{\text{экв.}} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + V + Mo}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}, \quad (1)$$

где C , Mn , Cr , V , Mo , Cu , Ni – массовая доля в процентах соответственно углерода, марганца, хрома, ванадия, молибдена, меди и никеля в стали (по плавочному анализу).

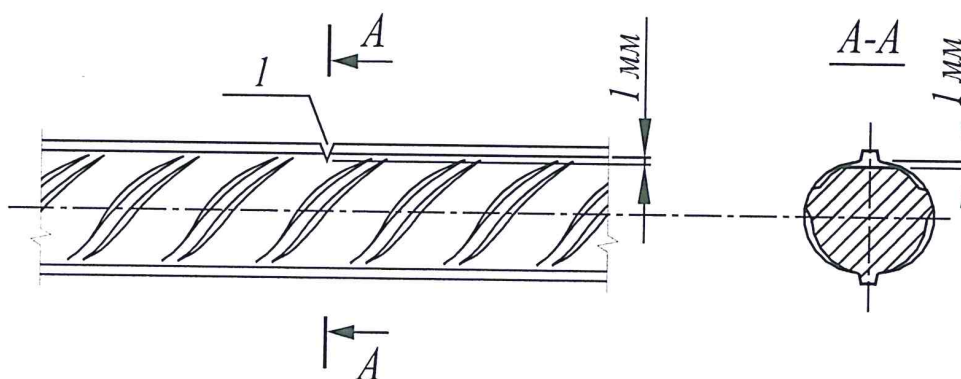
5.1.2 Образцы для испытаний на растяжение по ГОСТ 12004 должны быть с необработанной поверхностью. Обточка образцов не допускается.

5.1.3 Испытания арматурного проката на релаксацию напряжений следует выполнять в соответствии с ГОСТ 28334.

5.2 Определение сопротивления хрупкому излому проводят испытанием образцов арматурного проката с V-образным надрезом и без надреза на растяжение по ГОСТ 12004 при температуре минус 100°С. Испытаниям должны подвергаться не менее трех образцов каждого типа одной партии плавки из сортамента 10-18 мм.

5.2.1 Надрез должен выполняться по центру образца, и при испытании образца надрез должен располагаться приблизительно на равном расстоянии между захватами испытательной установки. Надрез глубиной $1 \pm 0,05$ мм должен располагаться в теле сердечника поперек продольного ребра (см. рисунок 1).

Необходимо выполнять V-образный надрез с внутренним углом $45 \pm 2^\circ$ и радиусом у основания $0,25 \pm 0,025$ мм (см. рисунок 2).



1 – V-образный надрез (концентратор)

Рисунок 1 – Схемы нанесения надреза на арматурные стержни

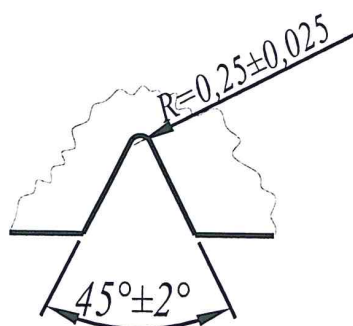


Рисунок 2 – V-образный надрез (концентратор)

5.2.2 Коэффициент чувствительности к надрезу NSR следует определять по формуле:

$$NSR = \frac{\overline{\sigma}_B}{\overline{\sigma}_{0,2}} (\overline{\sigma}_T), \quad (2)$$

где $\overline{\sigma}_B$ – среднее значение предела прочности, определенное по результатам испытаний на растяжение образцов проката с V-образным надрезом при температуре минус 100°C;

$\overline{\sigma}_{0,2}$ ($\overline{\sigma}_T$) – среднее значение условного или физического предела текучести, определенное по результатам испытаний на растяжение образцов проката без надреза при температуре минус 100°C.

5.2.3 Для достижения требуемой температуры испытания (минус 100°C) следует использовать навесную климатическую камеру, обеспечивающую равномерное охлаждение, отсутствие агрессивного воздействия окружающей среды на образец и контроль температуры с погрешностью не более 2°C.

6 Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

6.1 Упаковку, маркировку, транспортирование и хранение арматурного проката проводят по ГОСТ 7566 с дополнительными требованиями.

6.2 Арматурный прокат должен иметь прокатную маркировку, включающую знак изготовителя и обозначение класса проката (рисунок 3).

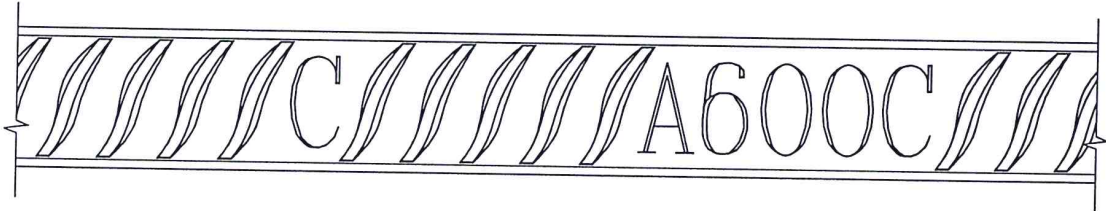


Рисунок 3 – Пример прокатной маркировки арматурного проката класса А600С производства ПАО «Северсталь»

6.3 Допускается поставка арматурного проката с другими видами маркировки, в том числе с использованием утолщенных поперечных ребер и прокатных точек, не снижающими эксплуатационные свойства арматурного проката и согласованными с заказчиком.

6.4 Расстояние между соседними участками нанесения прокатной маркировки по длине арматурного проката должно быть не более 2,0 м.

Примечание – Перечень нормативных документов (НД), на которые имеются ссылки в тексте технических условий, приведен в приложении В. Код на марку стали приведен в приложении Г.

Экспертиза проведена ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов»

« 16 »  2020 г.

Ответственный секретарь ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов»

С.А. Горшков

Приложение А
(рекомендуемое)

Контроль арматурного проката при проведении сертификации

A.1 Сертификацию арматурного проката на соответствие настоящим техническим условиям рекомендуется проводить по одной из следующих схем:

- сертификация серийно выпускаемого арматурного проката у изготовителя;
- сертификация отдельной партии арматурного проката у заказчика.

A.2 Сертификация арматурного проката серийного производства.

A.2.1 Из всего производимого размерного ряда диаметров 10-40 мм испытаниям подвергают арматурный прокат трех диаметров. Например: 10 (или 12), 22 (или 25) и 36 (или 40) мм. Для испытаний от случайным образом выбранных контрольных партий произвольно отбирают образцы в соответствии с таблицей А.1.

Таблица А.1

Наименование свойств арматурного проката	Количество контрольных партий проката диаметром (мм), шт.			Количество образцов от партии, шт.	Общее количество образцов, шт.	Методы испытаний
	10(12)	22(25)	36(40)			
Параметры периодического профиля: - высота поперечных ребер; - шаг поперечных ребер; - суммарное расстояние между концами поперечных ребер; - овальность арматурного проката; - относительная площадь смятия поперечных ребер.	3	3	3	3	3×3×3=27	ГОСТ 34028
Масса 1 м длины проката	3	3	3	3	3×3×3=27	ГОСТ 12004
$\sigma_b, \sigma_T(\sigma_{0,2}), \delta_5$ и δ_p	3	3	3	6	3×3×6=54	ГОСТ 12004
Свойства при изгибе	3	3	3	3	3×3×3=27	ГОСТ 14019
Свариваемость	В соответствии с Приложением Б			105	105	Приложение Б
Выносливость	1	-	1	3	2×1×3=6	ГОСТ 34028
Релаксация напряжений	1	-	-	3	1×1×3=3	ГОСТ 28334
Определение сопротивления хрупкому излому	1	1	-	3	2×1×3=6	п. 5.2

А.2.2 Оценку результатов испытаний проката проводят:

- для σ_b , $\sigma_T(\sigma_{0,2})$, δ_5 и δ_p проверкой их статистической обеспеченности;
- для остальных свойств – по соответствию их фактических значений требованиям технических условий.

А.2.3 Проверку статистической обеспеченности проводят по формуле:

$$\bar{X} - K \times S \geq X_k, \quad (A.1)$$

где \bar{X} – среднее арифметическое значение результатов испытаний;

X_k – нормативные значения свойств в соответствии с таблицей 2;

S – среднеквадратическое отклонение результатов испытаний;

K – значение квантиля на уровне ошибки 5 % (доверительная вероятность $P=0,95$) при вероятности 90 %. $K=1,95$ для числа результатов испытаний $n=54$.

А.2.4 Сертификат соответствия выдают при положительных результатах испытаний арматурного проката. В случае получения отрицательных результатов проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов, принимая в формуле (А.1) $K=1,86$ для числа испытаний $n=108$. В случае получения отрицательных результатов повторных испытаний орган сертификации, испытательная лаборатория и изготовитель принимают решение по корректировке технологии изготовления и назначению новых контрольных партий арматурного проката.

А.3. Сертификат соответствия на отдельную партию проката выдается заказчику при условии соответствия результатов испытаний по таблице А.1 требованиям настоящих технических условий. При этом объем испытаний назначают по согласованию с органом сертификации и испытательной лабораторией в зависимости от объема полученной партии.

**Приложение Б
(рекомендуемое)**

**Методика контроля свариваемости серийно производимого
арматурного проката при проведении сертификации**

Б.1 Контроль свариваемости арматурного проката осуществляется при проведении сертификации в соответствии с Приложением А или при изменении технологии производства по результатам механических испытаний образцов сварных соединений, выполненных способами сварки, широко применяющимися в строительстве и в наибольшей степени влияющими на механические свойства арматурного проката. Объем испытаний – в соответствии с таблицей Б.1.

Таблица Б.1

Способ сварки и тип соединения	Номинальный диаметр арматурного проката d_n , мм	Количество образцов для испытаний:	
		на растяжение	на изгиб
Ручная дуговая сварка протяженными швами внахлестку	10(12)	6	-
	25(22)	6	-
Ванно-шовная сварка на стальной скобе-накладке	25(22)	6	-
	40(36)	6	-
Ручная дуговая сварка прихватками крестообразных соединений	10(12)	6	3
	25(22)	6	3
	40(36)	6	3
Контактная точечная сварка	10(12)	6	3
	25(22)	6	3
	40(36)	6	3
Контактная стыковая сварка	10(12)	6	-
	25(22)	6	-
	40(36)	6	-
Дуговая сварка под флюсом тавровых соединений	10(12)	6	3

Б.2 Изготовление образцов сварных соединений для механических испытаний.

Б.2.1 Конструкции и размеры образцов сварных соединений принимают по ГОСТ 14098.

Б.2.2 При сварке образцов арматурного проката технологические требования принимают как для сварки арматуры класса А400 по РТМ 393-94, но со следующими изменениями:

- ручная дуговая сварка протяженными швами внахлестку (по типу С23-Рэ ГОСТ 14098) осуществляется наложением швов «от краев в середину», при этом каждый последующий шов накладывается после полного остывания предыдущего;

- при ванно-шовной сварке на стальной скобе-накладке (по типу С15-Рс ГОСТ 14098) фланговые швы, соединяющие скобу-накладку со стержнями, должны накладываться «от краев в середину» в шахматном порядке после полного остывания основного («ванного») шва;

- контактная стыковая сварка (по типу С1-Ко-ГОСТ 14098) должна осуществляться способом непрерывного оплавления без предварительного подогрева. Предварительный подогрев допускается только при сварке соединений стержней диаметром 32 мм и более.

Б.2.3 Конструкции и размеры образцов сварных соединений для испытаний в зависимости от типа соединения, способы испытаний и диаметры арматурного проката принимают по ГОСТ Р 57997.

Б.3 Порядок проведения и оценки результатов испытаний

Б.3.1 Испытания образцов сварных соединений на растяжение проводят по методикам и с применением приспособлений, предусмотренных ГОСТ 12004 и ГОСТ Р 57997 для арматуры класса А400.

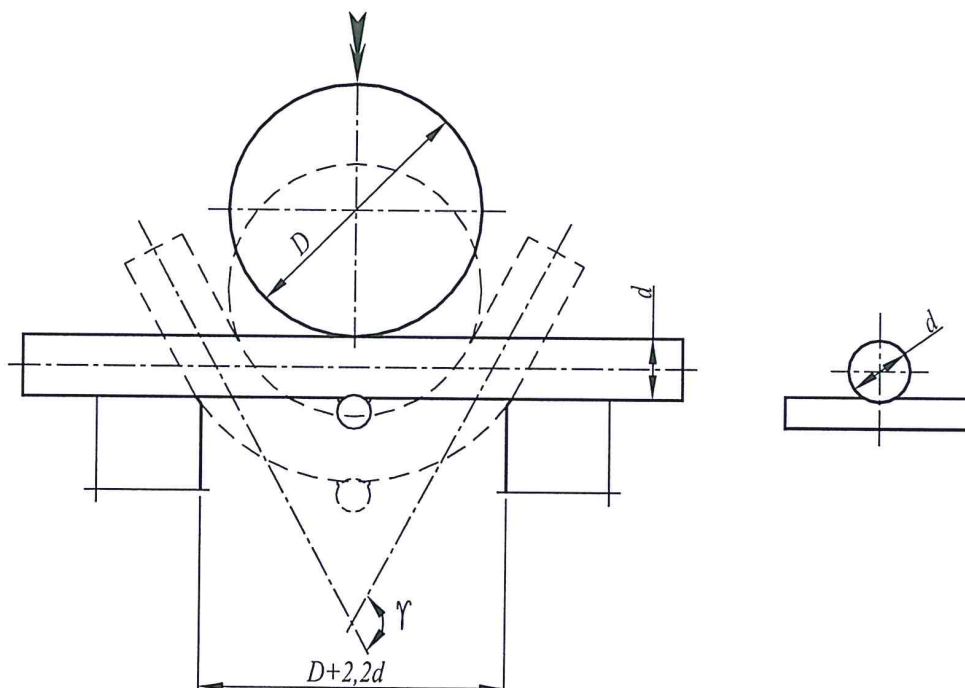
Б.3.2 Испытания образцов крестообразных соединений на изгиб осуществляют вокруг оправки диаметром, равным $5d_n$ (при диаметре рабочего стержня до 12 мм включительно) или $6d_n$ – при диаметре рабочего стержня более 12 мм. Поперечный стержень (меньшего диаметра) при испытаниях на изгиб должен располагаться в зоне максимального изгибающего момента (рисунок Б.1). Испытания на изгиб образцов тавровых соединений стержней с пластинами осуществляют вручную с помощью трубы, надеваемой на приваренный отрезок арматурного стержня (рисунок Б.2).

Б.3.3 Результаты испытаний на растяжение образцов стыковых и крестообразных соединений считают положительными, если разрушение происходит при временном сопротивлении для арматурного проката класса А600С не менее 700 Н/мм^2 .

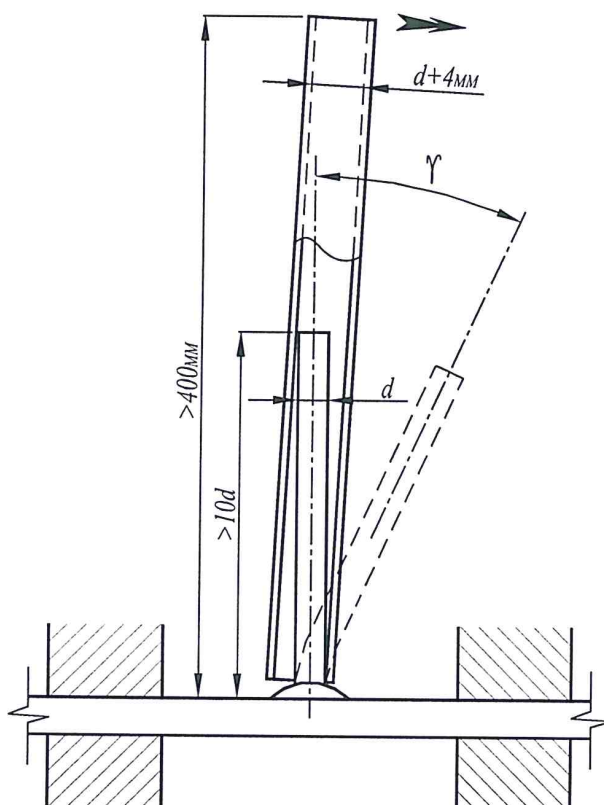
Б.3.4 Результаты испытаний на изгиб соединений, приведенных в п. Б.3.2. считают положительными, если до угла изгиба $\gamma \geq 60^\circ$ образец не разрушился, и не возникли видимые трещины. Отслоение поперечного стержня при испытаниях крестообразных соединений, выполненных ручной дуговой сваркой, браковочным признаком не является.

Б.3.5 Результаты испытания на растяжение (отрыв) тавровых соединений считают положительными, если полученные значения временного сопротивления для каждого испытанного образца составляют не менее 550 Н/мм^2 . При этом допускается разрушение испытываемых соединений как по арматуре на участке, расположенным в зоне термического влияния сварки, так и по зоне сплавления арматурного стержня с пластиной.

Б.3.6 Арматурный прокат считают свариваемым, если испытания образцов в соответствии с п. Б.3.3. – Б.3.5. признаны положительными.



d – максимальный диаметр поперечного сечения испытуемого арматурного проката
 Рисунок Б.1 – Схема испытаний на изгиб крестообразных сварных соединений.



d – максимальный диаметр поперечного сечения испытуемого арматурного проката
 Рисунок Б.2 – Схема испытаний на изгиб тавровых сварных соединений.

**Приложение В
(обязательное)**

**Перечень нормативных документов (НД),
на которые имеются ссылки в тексте технических условий**

Обозначение и наименование нормативного документа		Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения, в котором имеется ссылка
ГОСТ 7566-2018	Металлопродукция. Правила приемки, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение	4.1, 4.4, 6.1
ГОСТ 12004-81	Сталь арматурная. Методы испытаний на растяжение	Раздел 1, 3.7, 5.1.2, 5.2, приложение А, приложение Б
ГОСТ 14019-2003	Материалы металлические. Метод испытаний на изгиб	Приложение А
ГОСТ 14098-2014	Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры	Приложение Б
ГОСТ 28334-89	Проволока и канаты стальные для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций. Метод испытания на релаксацию при постоянной деформации	5.1.3, приложение А
ГОСТ 34028-2016	Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия	Раздел 1, 2.2, 2.4, 3.1, 3.6, 4.3, 4.5, 5.1, 5.2.3, приложение А
ГОСТ Р 57997-2017	Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия	Приложение Б
РТМ 393-94	Руководящие технологические материалы по сварке и контролю качества соединений арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций	Приложение Б
СТО НОССТРОЙ/НОП 2.6.98-2014	Применение арматуры с повышенными эксплуатационными свойствами из стали марки 20Г2СФБА (класс Аn600С)	2.1
	Пособие по проектированию железобетонных конструкций с арматурой марки 20Г2СФБА (класс Аn600С) с повышенными эксплуатационными свойствами (с СП 63.13330.2012 – Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003)	2.1

Приложение Г
(обязательное)

Коды на марки стали (сплавов)

Марка стали (сплава)	Код марки стали (сплава)
20Г2СФБА	4173