



Министерство регионального развития Российской Федерации
Федеральное агентство по управлению государственным имуществом
Открытое акционерное общество
«Научно-исследовательский центр «Строительство»
(ОАО «НИЦ «Строительство»)

ОКП 093311

Группа В22

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
генерального директора

ОАО «НИЦ «Строительство»

К.В. Тараненко

2014 г.



**ПРОКАТ АРМАТУРНЫЙ ГОРЯЧЕКАТАНЫЙ ИЗ РЕЛЬСОВОГО
ПЕРЕДЕЛА ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

(введены впервые)

ТУ – 0933-313-36554501-2014

Дата введения с 27.01.2014 г

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор

ООО «Металлопрокатный завод»

Ю.Л. Ершов



РАЗРАБОТАНО:

Директор НИИЖБ им. А.А. Гвоздева

ОАО «НИЦ «Строительство»

А.Н. Давидюк

Заведующий лабораторией арматуры

НИИЖБ им. А.А. Гвоздева

С.А. Мадатян

Москва

2014 г.

Содержание

	Стр
1 Область применения.....	3
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Термины и определения.....	4
4 Классификация и сортамент.....	5
5 Технические требования.....	7
6 Правила приемки.....	9
7 Методы испытаний.....	10
8 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	11
9 Указания по применению.....	11
10 Гарантии изготовителя.....	12
Приложение А.....	13

1 Область применения

Настоящие технические условия (далее по тексту – ТУ) распространяются на несвариваемый арматурный прокат периодического профиля класса А500 из стали марки 76, изготовленный из рельсового передела, предназначенный для армирования железобетонных конструкций различного назначения.

Настоящими ТУ рекомендуется руководствоваться при проектировании армирования железобетонных конструкций различного назначения, а также при проведении сертификации в системах добровольной сертификации.

2 Нормативные ссылки

В настоящих технических условиях используются ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 7566-94Metalлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 12004-81Сталь арматурная. Методы испытания на растяжение

ГОСТ 21014-88Прокат черных металлов. Термины и определения дефектов поверхности

ГОСТ 22536.0-87Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 22536.1-88Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита

ГОСТ 22536.2-87Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы

ГОСТ 22536.3-88Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора

ГОСТ 22536.4-88Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния

ГОСТ 22536.5-87Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца

ГОСТ 22536.11-87Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения титана

ГОСТ 22536.12-88Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения ванадия

ГОСТ Р 52544-2006Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций

СНиП 2.03.01-84Бетонные и железобетонные конструкции

СП 63.13330.2012 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»

3 Термины и определения

В настоящих ТУ применяют термины с соответствующими определениями.

арматурный прокат периодического профиля: Стержни, с равномерно расположенными на их поверхности под углом к их продольной оси поперечными ребрами для улучшения сцепления с бетоном.

арматурный прокат номинального диаметра d_n , мм: Арматурный прокат, фактический диаметр которого d с учетом допускаемых отклонений соответствует диаметру из сортамента по таблице 1.

фактический диаметр арматурного проката d , мм: Диаметр равноудаленного по площади круглого гладкого стержня длиной 1 м с той же массой, что и прокат периодического профиля, определяемый по формуле

$$d = 12,74 \sqrt{\frac{m}{l}}, \quad (1)$$

где m - масса проката периодического профиля,

l - длина проката периодического профиля, мм.

номинальная площадь поперечного сечения F_n , мм²: Площадь поперечного сечения проката, равная площади поперечного сечения круглого гладкого стержня того же номинального диаметра

элементы периодического профиля арматурного проката (приложение А)

продольное ребро: Непрерывный продольный выступ, образующийся вдоль оси арматурного проката при его прокатке.

поперечное ребро: Ребро, расположенное под углом к продольной оси проката.

геометрические параметры периодического профиля арматурного проката:

высота ребра h , мм: Расстояние от верхней точки поперечного ребра до поверхности тела проката, измеренное перпендикулярно к его оси.

шаг поперечного ребра t , мм: Расстояние между двумя соседними поперечными ребрами, измеренное вдоль оси проката.

суммарное расстояние между концами поперечных ребер Σe_i , мм: Сумма расстояний между концами поперечных ребер, измеренных в плоскости, перпендикулярной к оси проката (для профиля по рисунку А.1 $\Sigma e_i = e_1 + e_2$)

угол наклона поперечного ребра β : Угол между осью поперечного ребра и продольной осью проката.

угол наклона боковой поверхности поперечного ребра α , градус: Угол наклона боковой поверхности поперечного ребра к продольной оси проката.

ширина поперечных ребер, b мм: Размер по верху трапециевидного поперечного сечения ребра в его сечении, перпендикулярном к оси ребра.

овальность, мм: Разность наибольшего и наименьшего размеров поперечного сечения проката. Для периодического профиля по рисунку А.1 - разность фактических размеров d_1 и d_2 .

относительная площадь смятия поперечных ребер периодического профиля f_R : Площадь проекции поперечных ребер на плоскость, перпендикулярную к оси проката, отнесенная к произведению длины окружности номинального диаметра на фактический средний шаг этих ребер.

4 Классификация и сортамент

4.1 По способу производства арматурный прокат класса А500, изготовленный из рельсового передела, относится к горячекатаному прокату без последующей обработки.

В обозначении класса:

А – горячекатаный арматурный прокат;

500 – предел текучести не менее 500 Н/мм².

4.2 Номинальный диаметр, площадь поперечного сечения и масса 1 м длины проката должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Номинальный диаметр, площадь поперечного сечения и масса 1 м длины арматурного проката

Номинальный диаметр d_n , мм	Номинальная площадь поперечного сечения F_n	Номинальная масса 1 м длины проката, кг
10,0	78,5	0,616
12,0	113,1	0,888
14,0	153,9	1,208
16,0	201,1	1,578
18,0	254,5	1,998
Примечания 1 По требованию потребителя арматурный прокат изготавливают номинальным диаметром: 9; 9,5 мм. 2 Номинальную массу 1 м длины проката определяют, исходя из номинального диаметра при плотности стали, равной 7,85 г/см ³ .		

4.3 Периодический профиль арматурного проката должен состоять не менее чем из двух рядов поперечных ребер, имеющих серповидную форму и не соединяющихся с продольными ребрами. Допускается поставка арматурного проката без продольных ребер.

Таблица 2 – Параметры периодического профиля арматурного проката

Наименование параметра периодического профиля	Значение параметра
Номинальный диаметр, мм	9-18
Допускаемое отклонение от номинальной площади поперечного сечения и массы 1 м длины профиля, %, для проката диаметром, мм: от 9 до 14 включ. » 16 » 18 »	± 5 ± 4
Относительная площадь смятия поперечных ребер профиля f_R , не менее, для диаметра, мм: от 9,5 до 10 включ. » 10,5 » 18 »	0,052 0,056
Высота поперечных ребер h , мм	$(0,065 - 0,1)d_H$
Шаг поперечных ребер t , мм	$(0,4 - 1,0)d_H$
Угол наклона поперечных ребер β	$35^\circ - 60^\circ$
Угол наклона боковой поверхности ребра α , не более	45°
Суммарное расстояние между концами поперечных ребер мм, не более	$0,2\pi d_H$

Конфигурация периодического профиля арматурного проката, указанная в приложении А настоящих ТУ, должна соответствовать ГОСТ Р 52544 и общим требованиям к профилю по таблице 2.

По согласованию с потребителем допускается поставка арматурного проката с конфигурацией периодического профиля, отличающейся от требований приложения А, при условии соответствия свойств проката требованиям настоящего стандарта.

4.4 Арматурный прокат изготавливается в прутках

4.5 Прутки изготавливают:

- мерной длины (МД);
- мерной длины с немерными отрезками длиной не менее 2 м не более 15 % от массы партии;
- немерной длины (НД).

В партии стержней немерной длины допускается наличие стержней длиной от 3 до 10 м и не более 7 % от массы партии.

По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготовление стержней от 2 до 11,7 м.

Предельные отклонения по длине прутков мерной длины - плюс 100 мм.

4.6 Кривизна прутков не должна превышать 0,6 % измеряемой длины.

Пример условного обозначения:

Арматурный прокат в прутках, номинальным диаметром 12 мм, класса А500, мерной длины (МД) 11700 мм:

Пруток 12×11700 – А500 ТУ 093311-313-36554501-2014

5 Технические требования

5.1 Свойства арматурного проката должны соответствовать нормам, изложенным в таблице 3.

Таблица 3 – Свойства арматурного проката

Наименование показателя (характеристики)	Значение показателя
Диаметр, мм	9 - 18
Размеры периодического профиля проката	4.3 настоящих ТУ
Допускаемые отклонения от номинальных значений площади поперечного сечения и массы 1 м длины	4.3 настоящих ТУ
Минимальная относительная площадь смятия поперечных ребер периодического профиля f_R	4.3 настоящих ТУ
Предел текучести $\sigma_T(\sigma_{0,2})^1$, Н/мм ² , не менее	500
Временное сопротивление σ_B , Н/мм ² , не менее	880
Относительное удлинение δ_5 , %, не менее	6
Равномерное удлинение δ_p , %, не менее	2
Статистическая обеспеченность механических свойств	5.8 настоящих ТУ
Свойства при изгибе	5.5 настоящих ТУ
Химический состав	5.6 настоящих ТУ
¹⁾ В качестве предела текучести принимают физический (σ_T) или условный ($\sigma_{0,2}$) пределы текучести по ГОСТ 12004.	

5.2 Арматурный прокат поставляют горячекатаным без последующей обработки.

5.3 На поверхности арматурного проката не допускаются:

- трещины;
- закаты, плены и раковины, ухудшающие его характеристики

Допускаются мелкие повреждения ребер и выступов, в количестве не более трех на 1 м длины, а также незначительная ржавчина, отдельные раскатанные загрязнения, отпечатки, наплывы, следы раскатанных пузырей, рябизна и чешуйчатость в пределах допускаемых отклонений по размерам.

Классификация дефектов поверхности – по ГОСТ 21014.

5.4 Статистические показатели временного сопротивления σ_b и предела текучести $\sigma_T(\sigma_{0,2})$, указанные в таблице 3, в каждой партии должны быть не менее 0,95.

5.5 Арматурный прокат должен выдерживать изгиб в холодном состоянии до угла 45° вокруг оправки диаметром, равным $5d_n$. Для арматурного проката диаметром 18 мм норма изгиба в холодном состоянии устанавливается не менее 30° .

5.6 Химический состав стали готового проката должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Химический состав стали готового проката

Марка стали	Массовая доля элементов, %							
	Углерод	Марганец	Кремний	Ванадий	Титан	Цирконий	Сера	Фосфор
							не более	
76	0,71-0,84	0,75-1,25	0,18-0,55	-	-	-	0,045	0,035

Примечание – Допускается наличие ванадия до 0,025%, титана – 0,02%

5.7 Отклонения по химическому составу в готовом прокате при соблюдении норм механических свойств – по таблице 5

Таблица 5 – Предельные отклонения по химическому составу в готовом прокате

Элементы	Предельные отклонения, %
Углерод	$\pm 0,03$
Кремний	$\pm 0,05$
Марганец	$\pm 0,20$
Сера	$\pm 0,005$
Фосфор	$\pm 0,005$
Титан	$\pm 0,005$
Ванадий	$\pm 0,005$

5.8 Статистические показатели временного сопротивления σ_b и предела текучести $\sigma_T(\sigma_{0,2})$ арматурного проката должны соответствовать требованиям таблицы 6. Методика определения статистических показателей проката приведена в ГОСТ Р 52544.

Таблица 6 – Статистические показатели механических свойств арматурного проката

Статистические показатели механических свойств, не более							
Среднеквадратическое отклонение, Н/мм ²				Коэффициент вариации			
S		S ₀		S/ $\bar{X}$		S/ $\bar{X}$	
$\sigma_T(\sigma_{0,2})$	σ_b	$\sigma_T(\sigma_{0,2})$	σ_b	$\sigma_T(\sigma_{0,2})$	σ_b	$\sigma_T(\sigma_{0,2})$	σ_b
70	70	40	40	0,08	0,07	0,05	0,04

Примечания
1 В настоящей таблице использованы обозначения:
S – среднеквадратическое отклонение параметра в генеральной совокупности испытаний;

S_0 – среднееквадратическое отклонение параметра в партии; $\bar{X}$ – среднее значение параметра в генеральной совокупности испытаний; $\tilde{X}$ – минимальное среднее значение параметра в партии

6 Правила приемки

6.1 Общие правила приемки – по ГОСТ 7566.

6.2 Приемосдаточный контроль у изготовителя

6.2.1 Арматурный прокат у изготовителя принимают партиями с контролем следующих характеристик:

- предела текучести;
- временного сопротивления;
- относительного и равномерного удлинений;
- свойств при изгибе;
- площади поперечного сечения и массы 1 м длины;
- размеров периодического профиля и относительной площади смятия поперечных ребер периодического профиля;
- химического состава;
- качества поверхности;
- кривизны прутков.

6.2.2 Партия должна состоять из арматурного проката одного номинального диаметра и должна быть оформлена одним документом о качестве.

Масса партии должна быть не более 70 т.

6.2.3 От каждой партии отбирают:

- для контроля химического состава – одну пробу;
- для контроля качества поверхности, геометрических размеров профиля и массы 1 м длины – 2 образца;
- для испытаний на растяжение – 2 образца;
- для испытаний на изгиб – 2 образца.

6.2.4 Каждый отдельный результат испытаний должен удовлетворять требованиям раздела 5.

6.2.5 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей повторные испытания проводятся на удвоенном количестве образцов. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

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

В документе о качестве на арматурный прокат указывают:

- номинальный диаметр;
- класс арматурного проката и обозначение настоящих ТУ;

- массовую долю в стали химических элементов, приведенных в таблице 4;
- временное сопротивление σ_b ;
- предел текучести $\sigma_T(\sigma_{0,2})$;
- относительное удлинение δ_5 и равномерное удлинение δ_p ;
- результаты испытания на изгиб в холодном состоянии.

По требованию потребителя в документе о качестве указывают статистические показатели прочностных свойств – минимальные средние значения в каждой партии предела текучести, временного сопротивления и их среднеквадратическое отклонение.

6.4 Входной контроль у потребителя

6.4.1 Каждую партию арматурного проката у потребителя подвергают входному контролю.

6.4.2 Для контроля качества поверхности, геометрических параметров и массы 1 м длины проката, а также испытаний на растяжение и изгиб отбирают по одному образцу.

6.4.3 Для арматурного проката, поставленного с указанием в документе о качестве статистических показателей механических свойств, испытания образцов на растяжение и изгиб допускается не проводить.

6.4.3.1 В случае разногласий в оценке качества продукции контроль механических свойств осуществляют в соответствии с приложением.

7 Методы испытаний

7.1 Качество поверхности арматурного проката проверяют без применения увеличительных приборов.

7.2 Для испытаний на растяжение используют образцы арматурного проката в состоянии поставки.

Испытания на растяжение с определением $\sigma_T(\sigma_{0,2})$, σ_b , δ_5 , δ_p проводят по ГОСТ 12004.

7.3 Определение статистических показателей изменчивости механических свойств арматурного проката в генеральной совокупности и в каждой партии проводят в соответствии с ГОСТ Р 52544.

7.4 Испытания на изгиб в холодном состоянии проводят по ГОСТ 14019.

7.5 Геометрические параметры арматурного проката проверяют в соответствии с ГОСТ Р 52544.

7.6 Химический анализ стали проводят по ГОСТ 22536,0 – ГОСТ 22536.4, ГОСТ 22536.5, ГОСТ 22536.11, ГОСТ 22536.12 или другими методами, обеспечивающими необходимую точность.

8 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

8.1 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение арматурного проката – по ГОСТ 7566 со следующими дополнениями.

8.2 Маркировка

8.2.1 Арматурный прокат должен иметь прокатную маркировку, включающую в себя товарный знак предприятия-изготовителя и обозначение класса проката А500.

8.2.2 Допускаются другие виды прокатной маркировки, не снижающие эксплуатационные свойства проката и согласованные с потребителем.

8.3 Упаковка

8.3.1 Общие правила упаковки – по ГОСТ 7566 со следующими дополнениями.

8.3.2 Прутки упаковывают в связки массой от 1,5 до 15 т. По требованию потребителя масса связки может быть менее 1,5 т.

8.3.3 Каждая связка арматурного проката должна иметь ярлык, на котором указывают:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- номинальный диаметр арматурного проката, мм;
- класс арматурного проката;
- обозначение настоящего стандарта;
- номер партии.

9 Указания по применению

9.1 Настоящие указания распространяются на проектирование и применение в обычных и предварительно напряженных железобетонных конструкциях различного назначения стержневой горячекатаной арматуры периодического профиля класса А500 из стали марки 76 изготовленной из рельсового передела (далее стержневая арматура класса А500) диаметром от 10 до 18 мм.

9.2 Расчет и конструирование элементов обычных железобетонных конструкций со стержневой арматурой класса А500 следует осуществлять по СП 63.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003), руководствуясь настоящими ТУ, со следующими дополнениями:

- стержневую арматуру класса А500 запрещается сваривать любыми способами сварки;
- допускается соединение стержневой арматуры класса А500 опрессованными и резьбовыми муфтами, руководствуясь соответствующими нормативными документами;
- область применения по температуре принимать как для арматуры из стали марки 80С в соответствии с СНиП 2.03.01-84 (Приложение 1).

9.3 В предварительно напряженных конструкциях стержневая арматура класса А500 может применяться при достаточном экономическом обосновании при выполнении условий:

- величина предварительного напряжения $\sigma_{sp} + p$ должна быть не более 500 Н/мм²;
- при электротермическом способе натяжения арматурной стали максимально допустимая температура электронагрева – 450⁰С.

10 Гарантии производителя

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие продукции требованиям настоящих технических условий при соблюдении Потребителем правил транспортировки, хранения, а также области применения продукции, установленных в настоящих ТУ.

Приложение А (обязательное)

Виды и размеры периодического профиля арматурного проката

А.1 Конфигурация, размеры и предельные отклонения от размеров периодического профиля арматурного проката, обеспечивающие выполнение требований таблицы 2 настоящих ТУ, и поставляемого в горячекатаном состоянии, приведены на рисунке А.1 и в таблице А.1.

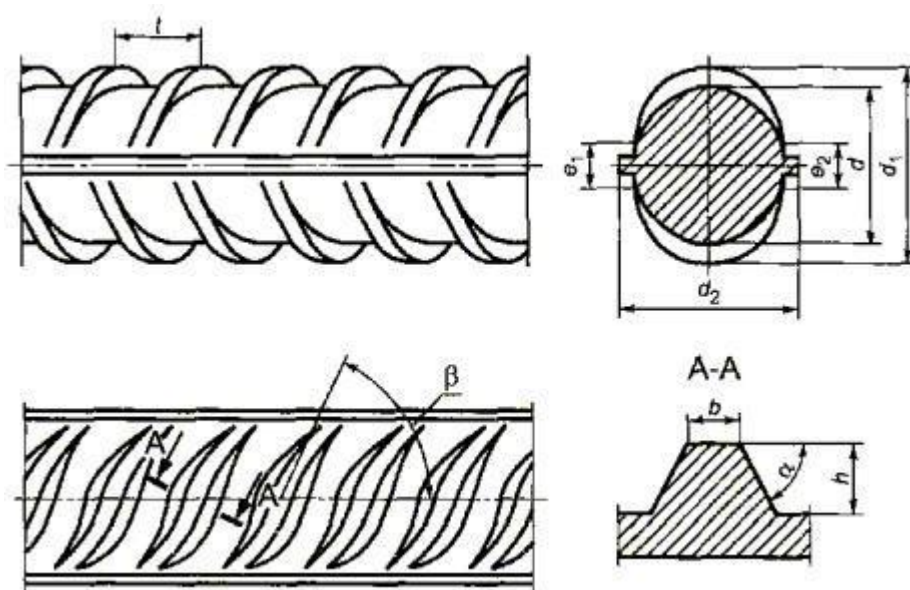


Рисунок А.1 – Периодический профиль горячекатаного арматурного проката

Таблица А.1

Номинальный диаметр арматурного проката d_n	Параметры периодического профиля											
	d		h , не менее	d_1, d_2		t	Пред. откл.	b	e_1, e_2 не более	α , не менее	β	
	Ном.	Пред. откл.		Ном.	Пред. откл.						макс.	мин.
10	9,5	+ 0,3 - 0,5	0,8	11,5	$\pm 0,6$	6	± 15	1,0	3,1	45°	60°	35°
12	11,3		1,0	13,7		7		1,2	3,8			
14	13,3		1,1	15,9		8		1,4	4,4			
16	15,2		1,2	18,0	$\pm 0,8$	9		1,6	5,0			
18	17,1		1,3	20,1		10		1,8	5,6			

Размеры, на которые не установлены предельные отклонения, приведены для построения калибра и на готовом профиле не проверяют.