



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
34028—
*(проект,
вторая
редакция,
RU)*

ПРОКАТ АРМАТУРНЫЙ ДЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Технические условия

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его принятия*

Минск
Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации
2026

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Центр развития металлопродукции» (АНО «ЦРМ»), Акционерным обществом Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона (АО «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А.А. Гвоздева), Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П. Бардина» (ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 120 «Чугун, сталь, прокат»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от №)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 ВЗАМЕН ГОСТ 34028—2016

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств

Содержание

1	Область применения
2	Нормативные ссылки.....
3	Термины и определения
4	Классификация
5	Технические требования к арматурному прокату
6	Правила приемки
7	Методы контроля (испытаний)
8	Транспортирование и хранение
9	Требования по безопасности и охране окружающей среды
	Приложение А (обязательное) Примеры условных обозначений проката.....
	Приложение Б (обязательное) Определение геометрических параметров периодического профиля
	Приложение В (обязательное) Требования к испытанию проката на изгиб с разгибом.....
	Приложение Г (обязательное) Методы контроля и испытаний проката на свариваемость.....
	Приложение Д (рекомендуемое) Маркировка проката периодического профиля.....
	Приложение Е (обязательное) Методика испытаний проката на выносливость при многократно повторяющихся циклических нагрузках
	Приложение Ж (рекомендуемое) Метод определения стойкости проката к коррозионному астрескиванию.....
	Приложение И (рекомендуемое) Мониторинг и анализ стабильности производства на основе применения статистических методов долговременного контроля.....
	Библиография

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

**ПРОКАТ АРМАТУРНЫЙ
ДЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Технические условия

Reinforcing rolled products for reinforced concrete constructions. Specifications

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на арматурный прокат:

- гладкого и периодического профилей общего назначения классов А240, А400, А400С, А500С, В500С и А600С, предназначенный для армирования ненапряженных сборных и монолитных железобетонных конструкций,
- периодического профиля класса А600С, предназначенный для армирования предварительно напряженных и ненапряженных железобетонных конструкций,
- периодического профиля классов А600, А800 и А1000, предназначенный для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций,
- свариваемый арматурный прокат специального назначения классов Ас400 и Ас500, предназначенный для армирования ненапряженных сборных и монолитных железобетонных конструкций, воспринимающих динамические нагрузки и особые воздействия, эксплуатирующихся при низких климатических температурах (до минус 70°С) и в районах с сейсмичностью до 9 баллов включительно.

Настоящий стандарт устанавливает основные и дополнительные технические требования к арматурному прокату в зависимости от его свойств и назначения. Дополнительные свойства проката указывают дополнительными индексами в обозначении класса проката в соответствии с требованиями стандарта.

2 Нормативные ссылки

Проект, вторая редакция, RU

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.207 Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения*

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 503 Лента холоднокатаная из низкоуглеродистой стали. Технические условия

ГОСТ 2590 Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент

ГОСТ 2603 Реактивы. Ацетон. Технические условия

ГОСТ 3282 Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия

ГОСТ 4142 Реактивы. Кальций азотнокислый 4-водный. Технические условия

ГОСТ 4543–2016Metalloпродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия

ГОСТ 7564 Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний

ГОСТ 7565 (ИСО 377-2–89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава

ГОСТ 7566–2018Metalloпродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 9454 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 9467 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.736–2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»

ГОСТ 10922 Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязанные и механические соединения для железобетонных конструкций. Общие технические условия*

ГОСТ 12004 Сталь арматурная. Методы испытания на растяжение

ГОСТ 12026 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 12354 Стали легированные и нержавеющие. Методы определения молибдена

ГОСТ 12359 (ИСО 4945–77) Стали углеродистые, легированные и высоколегированные. Методы определения азота

ГОСТ 12360 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения бора

ГОСТ 12361 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия

ГОСТ 12365 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения циркония

ГОСТ 14019 (ИСО 7438:1985) Материалы металлические. Метод испытания на изгиб

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

ГОСТ 17745 Стали и сплавы. Методы определения газов

ГОСТ 18895 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа

ГОСТ 21014 Металлопродукция из стали и сплавов. Дефекты поверхности. Термины и определения

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

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

ГОСТ 22536.2 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы

ГОСТ 22536.3 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 57997–2017 «Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия»

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

ГОСТ 22536.4 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния

ГОСТ 22536.5 (ИСО 629–82) Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца

ГОСТ 22536.6 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения мышьяка

ГОСТ 22536.7 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения хрома

ГОСТ 22536.8 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения меди

ГОСТ 22536.9 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения никеля

ГОСТ 22536.10 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения алюминия

ГОСТ 22536.11 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения титана

ГОСТ 22536.12 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения ванадия

ГОСТ 22867 Реактивы. Аммоний азотнокислый. Технические условия

ГОСТ 23732 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 26007 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Методы испытания на релаксацию напряжений

ГОСТ 26877 Металлопродукция. Методы измерений отклонений формы

ГОСТ 27809 Чугун и сталь. Методы спектрографического анализа

ГОСТ 28334 Проволока и канаты стальные для армирования предварительно-напряженных железобетонных конструкций. Метод испытания на релаксацию при постоянной деформации

ГОСТ 30136 (ИСО 8457-1–89) Катанка из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия

ГОСТ 31384 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

П р и м е ч а н и е — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям

национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 арматурный прокат периодического профиля: Прокат с равномерно расположенными на его поверхности под углом к его продольной оси поперечными ребрами для улучшения сцепления с бетоном.

3.2 арматурный прокат гладкого профиля: Прокат, поверхность которого не имеет периодического профиля.

3.3 класс арматурного проката: Установленное стандартом минимальное значение физического (σ_T) или условного ($\sigma_{0,2}$) предела текучести (Н/мм²).

3.4 номинальный диаметр d_n , мм: Диаметр равновеликого по площади поперечного сечения круглого гладкого проката.

3.5 номинальная площадь поперечного сечения F_n , мм²: Площадь поперечного сечения проката периодического профиля, равная площади поперечного сечения круглого гладкого проката того же номинального диаметра d_n .

3.6 параметры периодического профиля арматурного проката: (см. рисунки 1– 4):

3.6.1 продольное ребро: Непрерывный продольный выступ, образованный вдоль оси арматурного проката.

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

3.7 геометрические параметры периодического профиля арматурного проката:

3.7.1 высота ребра h (h_1), мм: Расстояние от вершины поперечного (продольного) ребра до поверхности тела проката, измеренное перпендикулярно к оси проката (см. рисунки 1 – 4).

3.7.2 шаг поперечных ребер t , мм: Расстояние между одноименными соответствующими точками соседних поперечных ребер, измеренное вдоль оси проката (см. рисунки 1 – 4).

3.7.3 суммарное расстояние между концами поперечных ребер Σe_i , мм: Сумма расстояний между концами поперечных ребер, измеренных в плоскости, перпендикулярной к оси проката (см. рисунки 1 – 4).

3.7.4 угол наклона поперечного ребра β , градусы: Угол между осью поперечного ребра и продольной осью проката (см. рисунки 1 – 4).

3.7.5 угол наклона боковой поверхности поперечного ребра α , градусы: Угол наклона боковой поверхности поперечного ребра к поверхности тела проката (см. рисунки 1 – 4).

3.7.6 ширина ребер b (b_1), мм: Размер по верху трапециевидного поперечного сечения поперечного (продольного) ребра, перпендикулярном к оси ребра (см. рисунки 1 – 4).

3.7.7 овальность, мм: Разность наибольшего и наименьшего размеров поперечного сечения проката по абсолютной величине (без учета знака): d_1 и d_2 – для профилей форм 1ф, 2ф и 4ф (рисунки 1, 2 и 4); d_i – для профиля формы 3ф (рисунок 3).

3.7.8 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.

3.8 вероятное значение параметра: Границы квантильного статистически рассчитанного отклонения параметра, относящегося к материалу или изделию, с достоверной частотой отказов, например, 5 % ($P=0,95$) или 10 % ($P=0,90$) от значений параметров выше браковочного минимального значения или ниже браковочного максимального значения соответственно.

3.9 браковочное минимальное значение C_{min} : Допустимое нижнее значение параметра, ниже которого не может быть результат испытаний.

3.10 долговременный контроль уровня качества: Контроль качества арматурного проката, основанный на статистической (вероятностной) оценке надежности результатов испытаний за длительное время.

3.11 дополнительные технические характеристики: Параметры арматурного проката, которые обеспечиваются в зависимости от применяемой технологии производства, в том числе по согласованию с заказчиком.

3.12 углеродный эквивалент $C_{экв}$, %: Показатель свариваемости, установленное значение которого гарантирует отсутствие холодных трещин при сварке, выраженный в виде приведения к массовой доле углерода суммы массовых долей углерода, марганца, хрома, ванадия, молибдена, меди и никеля.

3.13 азотный эквивалент $N_{экв}$, %: Показатель, характеризующий максимально допустимую массовую долю азота в зависимости от суммарной массовой доли нитридообразующих элементов: алюминия, титана, ниобия и ванадия.

3.14 пруток: Форма поставки проката в виде прямолинейных отрезков.

3.15 моток: Форма поставки проката в виде спирали, смотанной в мотки после горячей прокатки в потоке прокатного стана или после последующей холодной технологической переработки.

3.16 стойкость против коррозионного растрескивания: Способность арматурного проката в напряженном состоянии не разрушаться в течение заданного времени при воздействии агрессивных сред.

3.17 выносливость при многократно повторяющихся циклических нагрузках: Способность проката сопротивляться разрушению при динамических воздействиях.

3.18 упорядоченная намотка: Способ намотки на катушку при помощи механизированного раскладчика, при котором прокат укладывается послойно с расположением витков один за другим без хаотичного переплетения.

Примечание – Упорядоченная намотка применяется как при холодной, так и при горячей намотке, и обеспечивает высокую относительную плотность мотка. Отличается удобством размотки без заклинивания от перепутывания витков.

3.19 рядная намотка: Способ упорядоченной намотки, при котором арматурный прокат при помощи автоматизированного раскладчика при намотке на катушку укладывается по принципу виток к витку слой за слоем так, что каждый последующий виток ложится в углубление между витками предыдущего ряда.

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

Примечание – Рядная намотка применяется как при холодной, так и при горячей намотке. Отличается наиболее высокой относительной плотностью мотка.

3.20 моток рядный горячий (МРГ): Моток рядной или упорядоченной намотки, получаемый намоткой неостывшего проката сразу после горячей прокатки или термообработки.

3.21 моток рядный холодный (МРХ): Моток рядной или упорядоченной намотки проката, изготовленного волочением или холодной прокаткой, или остывшего проката при перемотке мотков с виткосборника.

3.22 моток объемный (МО): Моток, получаемый из витков проката после сборки в виткосборник с последующей увязкой.

3.23 хладостойкость проката: Способность арматурного проката и его сварных соединений сопротивляться хрупким разрушениям под нагрузкой при низких температурах, обусловленная вязкостными и пластическими свойствами проката.

3.24 статистическое управление качеством (СУК): Метод статистического управления процессами как подход к контролю качества, основанный на сборе и анализе данных для мониторинга процессов и отклонений, который позволяет выявлять отклонения от нормы и предотвращать появление брака.

3.25 специализированная организация: организация специализирующаяся и осуществляющая на постоянной основе профессиональную деятельность по конкретным видам работ, исследованиям эксплуатационных свойств и испытаниям, обладающая материальной базой, квалифицированным персоналом, требуемых для оказания определенных услуг.

4 Классификация

4.1 Арматурный прокат классифицируют:

4.1.1 По классам в зависимости от уровня предела текучести σ_T ($\sigma_{0,2}$), Н/мм² и назначения:

- A240, A400, A400C, A500C, B500C – общего назначения для армирования ненапряженных сборных и монолитных железобетонных конструкций;

- A600C – общего назначения для армирования предварительно напряженных и ненапряженных железобетонных конструкций;

- A600, A800, A1000 – для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций;

- Ас400, Ас500 – специального назначения для армирования ненапряженных сборных и монолитных железобетонных конструкций повышенного уровня ответственности, воспринимающих динамические нагрузки и особые воздействия, и/или эксплуатирующийся при низких климатических температурах до минус 70 °С включительно и в районах с сейсмичностью до 9 баллов включительно.

4.1.2 По конфигурации профиля:

- гладкого (А240);
- периодического – форм 1ф, 2ф, 3ф, 4ф.

4.1.3 По состоянию поставки:

- в прутках мерной длины (МД);
- в прутках мерной длины с немерной (МД1);
- в прутках немерной длины (НД);
- в мотках с намоткой различных видов:
 - моток объемный (МО),
 - моток рядный горячий (МРГ),
 - моток рядный холодный (МРХ).

4.1.4 По наличию дополнительных технических характеристик:

- свариваемый всеми основными способами сварки – индекс «С»,
- высокой пластичности – индекс «Е»,

Примечание – Арматурный прокат с индексом «Е» предназначен для использования в районах с сейсмичностью до 9 балла включительно в соответствии с нормативными документами, регламентирующими порядок расчетов и применения строительных норм*;

- с обеспечением выносливости при многократно повторяющихся циклических нагрузках – индекс «У»,
- стойкий против коррозионного растрескивания – индекс «К»,
- прокат, обеспечивающий повышение сцепления с бетоном и трещиностойкости железобетонной конструкций за счет эффективной формы периодического профиля и повышенного значения площади смятия поперечных ребер f_R – индекс «П».

4.1.5 По группам предельных отклонений массы 1 м длины проката периодического профиля – ОМ1 и ОМ2.

* В Российской Федерации должны быть учтены требования СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

4.1.6 По овальности — обычной (ОВ2) и повышенной точности (ОВ1).

4.2 Буквы и цифры в обозначении проката означают:

- А – горячекатаный и/или термомеханически упрочненный в потоке арматурный прокат или арматурный прокат после дополнительной холодной обработки с малыми деформациями горячекатаной заготовки периодического профиля без существенного изменения её первоначальной формы;

- В – упрочнённый в холодном состоянии с нанесением периодического профиля (холоднодеформированный);

- с – арматурный прокат специального назначения с комплексом гарантированных эксплуатационных требований;

- последующие цифры после индексов А, В и с – установленное настоящим стандартом минимальное браковочное значение предела текучести, физического (σ_T) или условного ($\sigma_{0,2}$) в Н/мм²;

- следующие за цифрами буквы соответствуют условному обозначению дополнительных эксплуатационных характеристик арматурного проката. Для арматуры специального назначения классов Ас400 и Ас500 дополнительные индексы С, Е, У, К не указывают.

4.3 Примеры условных обозначений проката, которые должны применяться при оформлении заказа, – в соответствии с приложением А.

5 Технические требования к арматурному прокату

5.1 Способы производства

5.1.1 При производстве арматурного проката всех классов не допускается использование в качестве заготовки бывших в эксплуатации изделий или их частей, например: листовых отрезков, рельсов, труб, фасонных профилей и др.

5.1.2 Прокат изготавливают способами, указанными в таблице 1.

Способ производства определяет изготовитель проката и указывает в документе о качестве.

Т а б л и ц а 1 – Способы производства арматурного проката

Способы производства проката	Наименование проката
Способ 1. Горячая прокатка арматурного проката гладкого или периодического профиля без контролируемого охлаждения в потоке прокатного стана с целью упрочнения. ¹⁾	Горячекатаная (ГК) арматура
Способ 2. Горячая прокатка арматурного проката периодического профиля с контролируемым охлаждением в потоке прокатного стана с целью упрочнения и получением структур термической обработки ¹⁾	Термомеханически упрочненная (ТМУ) арматура
Способ 3. Холодная обработка горячекатаного гладкого круглого проката (катанки) с нанесением периодического профиля ²⁾	Холоднодеформированная (ХД) арматура
Способ 4. Холодная обработка арматурного проката периодического профиля, изготовленного способами 1 и 2, с контролем механических свойств ²⁾	Холодноупрочненная (ХУ) арматура
¹⁾ Включает производство прутков, мотков, правку и порезку прутков из мотков произведенных по данному способу. ²⁾ Включает производство мотков, правку и порезку прутков из мотков произведенных по данному способу.	

5.2 Сортамент

5.2.1 Номинальный диаметр, номинальная площадь поперечного сечения, масса 1 м длины, предельные отклонения по массе 1 м длины проката периодического профиля должны соответствовать указанным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Номинальные диаметр, площадь поперечного сечения и масса 1 м длины

Номинальный диаметр d_n , мм	Номинальная площадь поперечного сечения F_n , мм ²	Способ производства по таблице 1				Масса 1 м длины проката		
						Номиналь-ная, кг	Предельное отклонение при поставке, %, для групп	
		1	2	3	4			OM1
5,0	19,6	-	-	x	-	0,154	± 8,0	- 2,0 - 8,0
5,5	23,8	-	-	x	-	0,187		
6,0	28,3	x	x	x	x	0,222		
6,5	33,2	-	-	x	-	0,261		
7,0	38,5	x	x	x	x	0,302		
7,5	44,2	-	-	x	-	0,347		
8,0	50,3	x	x	x	x	0,395		

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

Окончание таблицы 2

Номинальный диаметр d_n , мм	Номинальная площадь поперечного сечения F_n , мм ²	Способ производства по таблице 1				Масса 1 м длины проката		
						Номинальная, кг	Предельное отклонение при поставке, %, для групп	
		1	2	3	4		OM1	OM2
8,5	56,7	-	-	x	-	0,445	± 6,0	- 1,0 - 6,0
9,0	63,6	x	x	x	x	0,499		
9,5	70,9	-	-	x	-	0,556		
10,0	78,5	x	x	x	x	0,617		
11,0	95,0	x	x	x	x	0,746		
12,0	113,1	x	x	x	x	0,888		
13,0	132,7	x	x	-	x	1,042	± 5,0	- 1,0 - 5,0
14,0	153,9	x	x	-	x	1,208		
15,0	176,7	x	x	-	x	1,387		
16,0	201,1	x	x	-	x	1,578		
17,0	227,0	x	x	-	x	1,782		
18,0	254,5	x	x	-	x	1,998		
19,0	283,5	x	x	-	x	2,226		
20,0	314,2	x	x	-	-	2,466		
22,0	380,1	x	x	-	-	2,984	± 4,0	- 1,0 - 4,0
25,0	490,9	x	x	-	-	3,853		
28,0	615,8	x	x	-	-	4,834		
32,0	804,3	x	x	-	-	6,313		
36,0	1017,9	x	x	-	-	7,990		
40,0	1256,6	x	x	-	-	9,865		
Примечания								
1 Знак «x» означает, что для данного способа указанный сортамент освоен или технически доступен для производства. Знак «—» означает, что для данного способа указанный сортамент не освоен.								
2 Для проката, получаемого способом 3 по таблице 1 предельное отклонение OM1 для всех размеров должно составлять ± 4,5%, OM2 – от (-1,0) до (-4,0) %.								
3 Прокат классов A800 и A1000 изготавливают номинальным диаметром от 10 до 32 мм включительно, от 36 до 40 мм – по согласованию.								
4 Номинальная масса 1 м длины проката установлена, исходя из номинального диаметра при плотности стали, равной 7,85 г/см ³ .								
5 Предельные отклонения по массе 1 м длины приведены для отдельного прутка (мотка).								
6 По согласованию изготовителя с заказчиком допускаются другие отклонения по массе 1 м длины проката в пределах значений, указанных в таблице.								
7 Группу предельных отклонений по массе 1 м длины проката (OM1 или OM2) оговаривают в заказе. При отсутствии указания в заказе группу отклонений выбирает изготовитель и указывает в документе о качестве.								

5.2.2 Допускается поставка проката периодического профиля, изготовленного способами 1 и 2, номинальным диаметром более 40 мм. Номинальный диаметр согласовывают в заказе.

Предельные отклонения массы 1 м длины проката диаметром более 40 мм не должны превышать:

- ± 4,5 % – для группы предельных отклонений OM1;
- 3,0 % – для группы предельных отклонений OM2.

5.2.3 Прокат классов A240, A400, A400C, A500C и B500C изготавливают в прутках и мотках.

Прокат классов Ac400, Ac500, A600, A600C, A800 и A1000 изготавливают в прутках.

5.2.4 Прутки в соответствии с заказом изготавливают длиной от 6,0 до 18,0 м:

- мерной длины (МД);
- мерной с немерной длины (МД1);
- немерной длины (НД) в пределах от 6,0 до 12,0 м.

Предпочтительную мерную длину прутков – 6,0; 9,0; 12,0 (11,7 и 11,9); 18,0 м оговаривают в заказе. По согласованию изготовителя с заказчиком допускается изготовление прутков другой мерной длины.

При поставке прутков мерной длины с немерной (МД1) допускается наличие прутков немерной длины (но не менее 2,0 м) в количестве не более 3 % массы партии.

При поставке прутков немерной длины (НД) допускается наличие прутков длиной менее 6,0 м (но не менее 2,0 м) в количестве не более 3 % массы партии.

5.2.5 При отсутствии специальных требований предельные отклонения по длине прутков мерной длины не должны превышать (+100) мм, прутков, получаемых после правки и нарезки из мотков, (+25) мм.

5.2.6 Кривизна прутков периодического профиля не должна превышать 6 мм на 1 м длины.

5.2.7 Прокат в мотках изготавливают номинальным диаметром до 22,0 мм включительно.

5.2.8 При изготовлении арматурного проката в мотках применяют следующие виды намотки:

- МО и МРГ – для способов производства 1 и 2 по таблице 1;
- МРХ – для способов производства 1, 2, 3 и 4 по таблице 1.

При отсутствии в заказе вида намотки ее выбирает изготовитель и указывает в документе о качестве.

5.2.9 Прокат в мотках рядной намотки должен иметь относительную плотность намотки n не менее 70 %.

Плотность намотки определяют по формуле (1) как отношение действительной массы мотка к массе условной трубы с размерами равновеликими фактическим габаритам мотка, и указывают в документе о качестве по требованию заказчика.

$$n = \frac{4m_{\phi}}{\pi H(D^2 - d^2)\rho} 100 \%, \quad (1)$$

где n – относительная плотность намотки мотка, %;

m_{ϕ} – фактическая масса мотка, т;

H – высота мотка по максимальным габаритам, м;

D – наружный диаметр мотка по максимальным габаритам, м;

d – внутренний диаметр мотка по минимальным габаритам, может приниматься без измерений как размер сердечника разъемной катушки, на которой формируется моток, м;

ρ – плотность стали – 7,85 т/м³.

Рекомендуемые габаритные размеры мотка рядной намотки, м:

- внутренний диаметр – 0,60–0,85;

- наружный диаметр – 1,05–1,30;

- высота – 0,60–0,80.

5.2.10 Прокат в мотках должен быть намотан или уложен без перепутывания витков между собой. Допускается смещение или нахлест витков, не ухудшающих их свободную размотку.

Моток вида МРХ должен состоять из одного отрезка. Для остальных видов мотков допускается наличие мотков, состоящих из двух отрезков, в количестве не более 10 % массы партии.

Масса мотков должна быть от 0,5 до 5,0 т включительно. Допускается при заказе согласовывать другую массу мотков.

5.3 Требования к геометрическим параметрам гладкого и периодического профиля

5.3.1 Арматурный прокат изготавливают гладкого и периодического профиля. Прокат с периодическим профилем в зависимости от формы и сечения профиля, формы и расположения поперечных ребер может изготавливаться четырех форм – 1ф, 2ф, 3ф и 4ф.

5.3.1.1 Прокат классов А400, А400С, А500С, изготавливают с периодическим профилем формы 1ф, 2ф, 4ф.

5.3.1.2 Прокат класса В500С изготавливают с периодическим профилем формы 3ф.

5.3.1.3 Прокат классов А600, А600С, А800, А1000 изготавливают с периодическим профилем формы 1ф, 2ф.

5.3.1.4 Прокат классов Ас400, Ас500 изготавливают с периодическим профилем формы 2ф.

5.3.1.5 Допускается по согласованию изготовителя с заказчиком производство проката всех классов с профилем другой формы, не ухудшающей требований к прокату, изложенных в настоящем стандарте.

5.3.1.6 Форму профиля оговаривают в заказе, при отсутствии указания – ее устанавливает изготовитель и указывает в документе о качестве.

5.3.2 Форма профиля 1ф (рисунок 1) соответствует периодическому профилю с двумя продольными и поперечными наклонными к оси ребрами кольцевого сечения с равномерной толщиной полуколец, расположенных с двух противоположных по периметру сторон. Контур поперечных и продольных ребер на разрезе А-А (рисунок 1) образует замкнутый круг или овал (кольцевой профиль).

Форма профиля 1ф, как правило, применяется для способов производства 1, 2 и 4 по таблице 1.

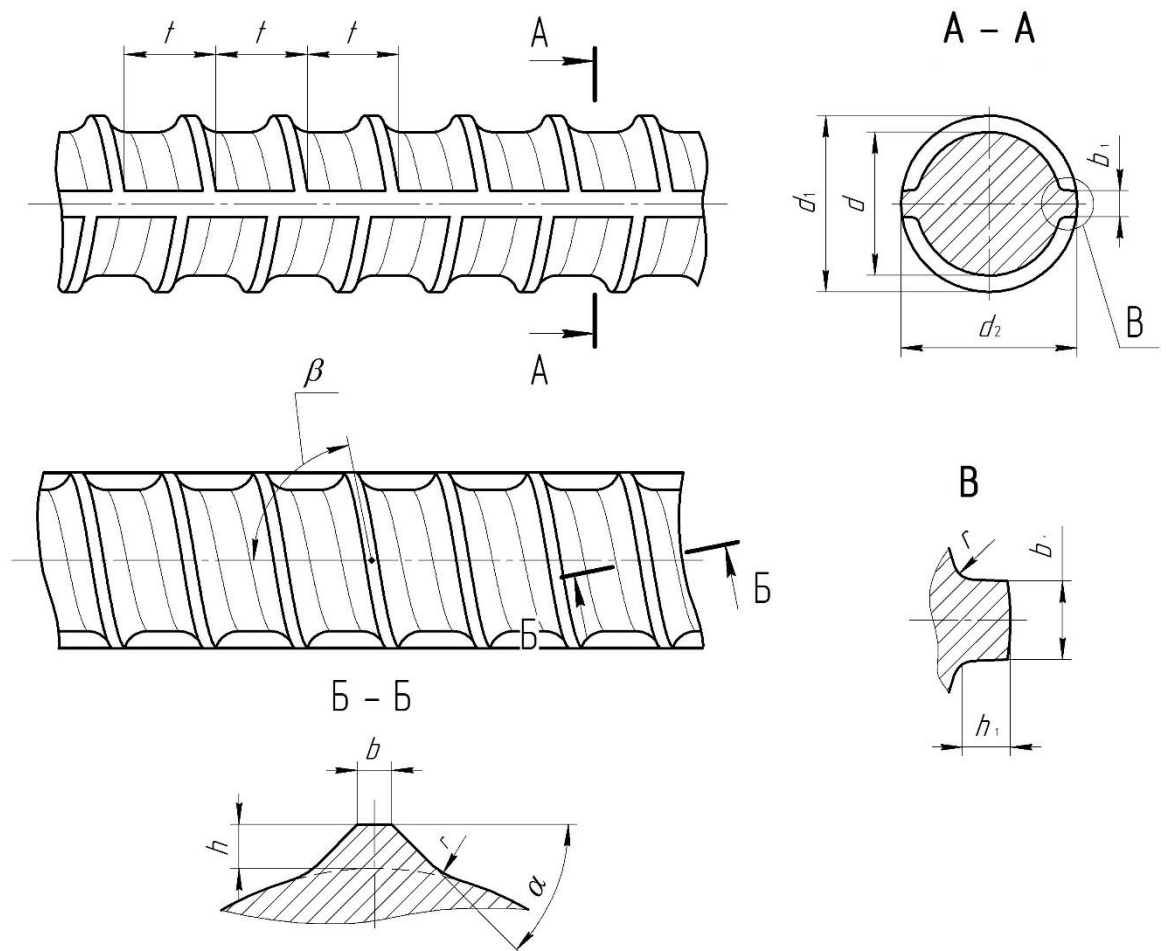


Рисунок 1 – Конфигурация и параметры периодического профиля по форме 1ф

5.3.3 Форма профиля 2ф (рисунок 2) соответствует периодическому профилю с двумя продольными ребрами (или без них) и поперечными наклонными к оси ребрами серповидного сечения, расположенными с двух противоположных по периметру сторон. Контур поперечных и продольных ребер на разрезе (рисунок 2) имеет переменную по вертикальной оси замкнутую линию (серповидный профиль).

При выполнении формы профиля 2ф без продольных ребер контур поперечных ребер и безреберных (гладких) участков в сечении должен образовывать замкнутый круг или овал.

Форма профиля 2ф, как правило, применяется для способов производства 1, 2 и 4 по таблице 1.

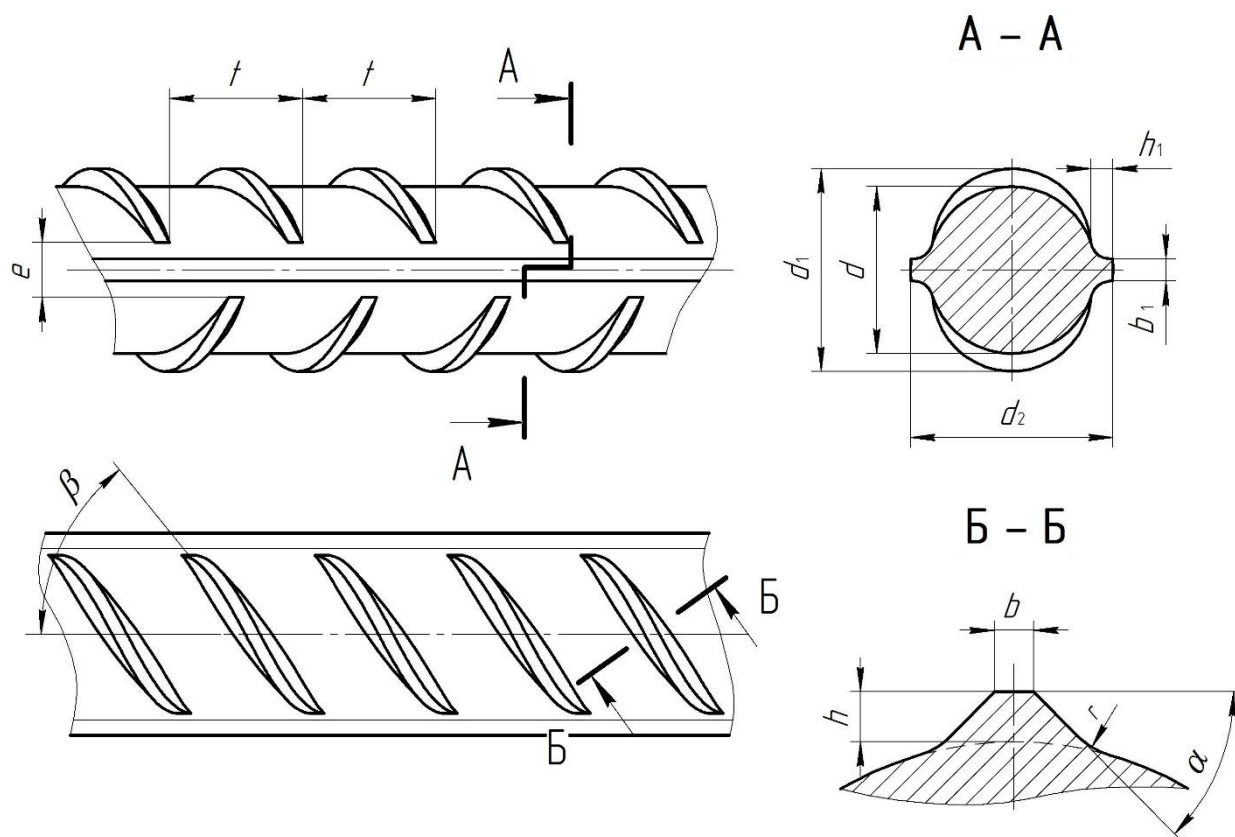


Рисунок 2 – Конфигурация и параметры периодического профиля по форме 2ф

5.3.4 Форма профиля 3ф (рисунок 3) соответствует периодическому профилю без продольных ребер и с поперечными наклонными к оси ребрами серповидного сечения, расположенными с трех сторон равномерно по периметру. Контур поперечных ребер и безреберных (гладких) участков на разрезе А-А (е, рисунок 3) образует замкнутый круг или овал (трехсторонний профиль).

Форма профиля 3ф, как правило, применяется для способа производства 3 по таблице 1.

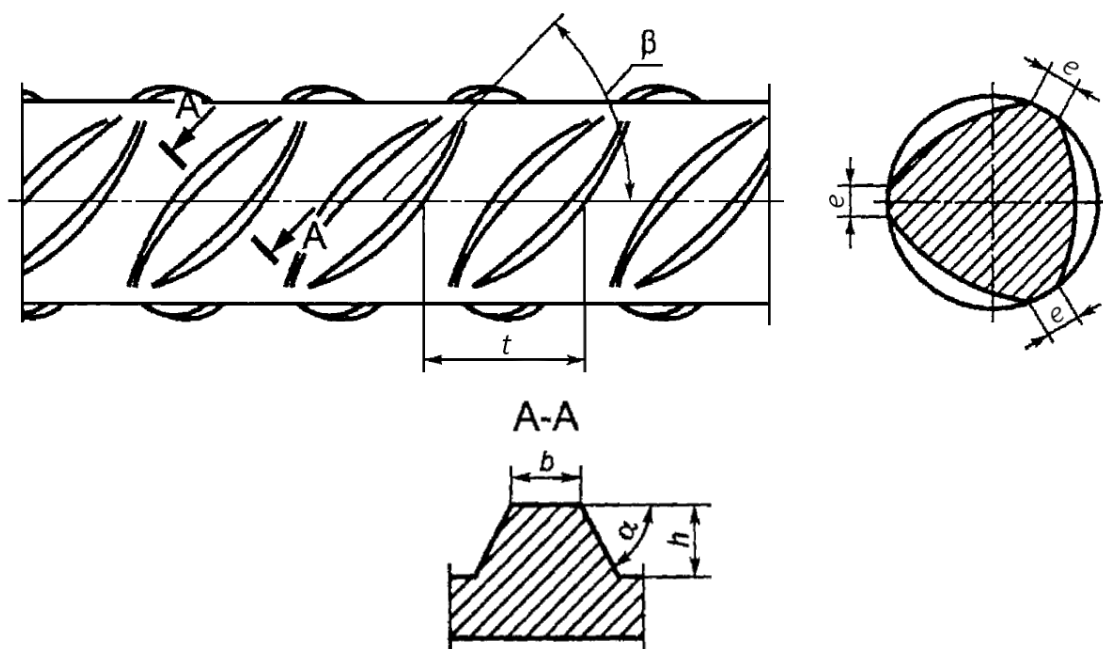


Рисунок 3 – Конфигурация и параметры периодического профиля по форме 3ф

5.3.5 Форма профиля 4ф (рисунок 4) соответствует периодическому профилю без продольных ребер и с поперечными наклонными к оси ребрами сегментного сечения, расположенными симметрично с четырех сторон по периметру. Контур поперечных ребер и безреберных (гладких) участков на разрезе А-А (е, рисунок 4) образует замкнутый круг или овал (четырёхсторонний профиль).

Форма профиля 4ф, как правило, применяется для способа производства 4 3 по таблице 1.

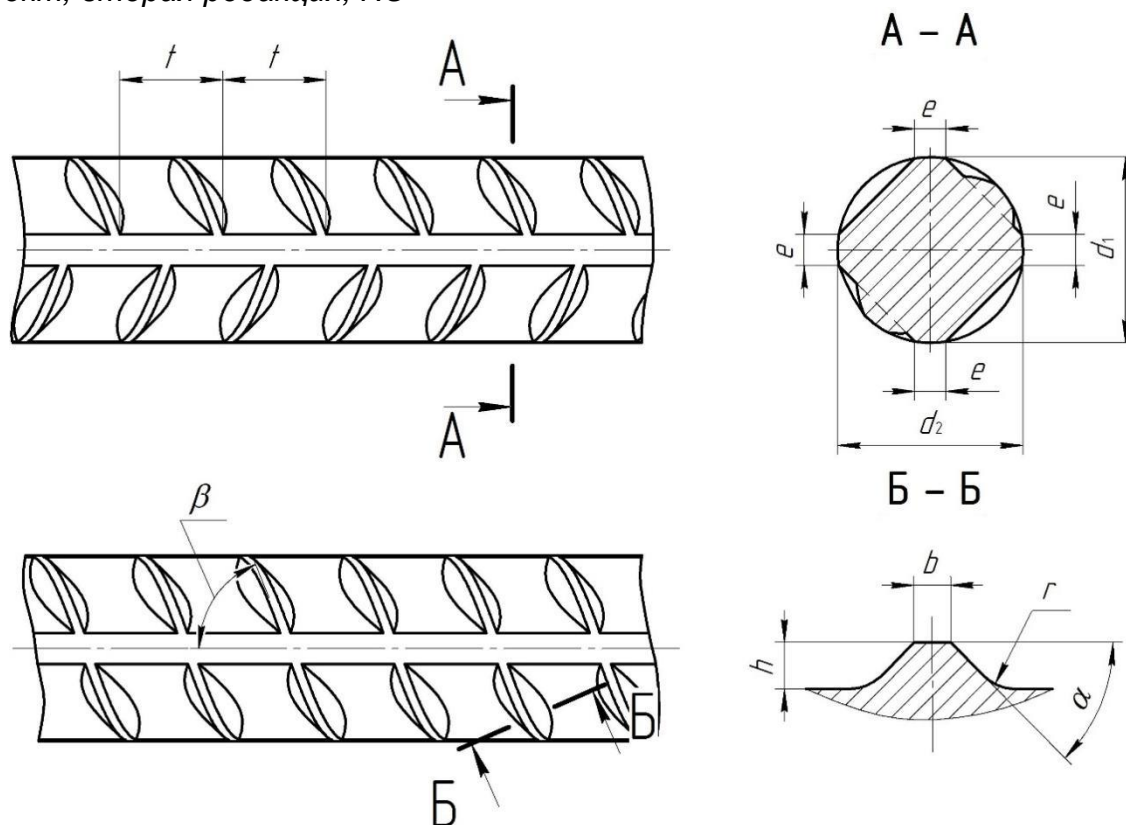


Рисунок 4 – Конфигурация и параметры периодического профиля по форме 4ф

5.3.6 Контур боковой поверхности сечения поперечных ребер профилей форм 1ф, 2ф, 3ф и 4ф должен соответствовать форме, представленной на разрезах Б-Б на рисунках 1–4.

5.3.7 Для арматурного проката гладкого профиля диаметром до 50 мм включительно диаметр, предельные отклонения по диаметру должны соответствовать ГОСТ 2590 для класса точности В1, овальность не более 75 % суммы предельных отклонений, кривизна IV классу. По согласованию с заказчиком для проката диаметром не более 10 мм допускаются предельные отклонения для класса точности В4 по ГОСТ 2590.

5.3.8 Общие требования к контролируемым геометрическим параметрам проката периодического профиля приведены в таблице 3. Определение геометрических параметров периодического профиля – в соответствии с приложением Б.

Т а б л и ц а 3 – Общие требования к контролируемым геометрическим параметрам периодических профилей форм 1ф, 2ф, 3ф и 4ф

Параметр профиля (рисунки 1–4)		Номинальный диаметр d_n , мм	Форма профилей					
			1ф (рисунок 1)	2ф (рисунок 2)	3ф (рисунок 3)	4ф (рисунок 4)		
Высота поперечных ребер, h , мм		От 5,0 до 10,0 включ.	Не менее 0,05 d_n	Не менее 0,070 d_n	Не менее 0,05 d_n			
		Св. 10,0 » 22,0 »		Не менее 0,065 d_n				
		» 22,0		Не менее 0,060 d_n				
Шаг поперечных ребер t , мм		От 5,0 до 12,0 включ.	от (0,2 d_n +3) до (0,6 d_n +3)	от (0,4 d_n +1) до (0,7 d_n +2)	от 0,4 d_n до 1,0 d_n	от 0,4 d_n до 1,0 d_n		
		Св. 12,0 до 18,0 включ.			–			
		Св. 19,0			–			
Угол наклона поперечного ребра $\beta^{1)}$		От 5,0 до 40,0 включ.	От 35 ° до 90 ° включ.	От 35 ° до 75 ° включ.				
Угол наклона боковой поверхности поперечного ребра $\alpha^{1)}$		От 5,0 до 40,0 включ.	не менее 45 °	не менее 45 °				
Суммарное расстояние между концами поперечных ребер $\sum e_i$, мм		От 5,0 до 40,0 включ.	$2b_1$ (рисунок 1, разрез А-А или вид В)	Не более 0,25 πd_n				
Овальность, мм, не более	Повышенной точности (ОВ1)	От 5,0 до 8,0 включ.	1,0	1,0	Для проката диаметром до 5,5 мм включительно – 0,5 от 6 до 12 мм – 1,0	1,0		
		Св. 8,0 » 14,0 »	1,2	1,2		1,2		
		» 14,0 » 25,0 »	1,6	1,6		1,6		
		» 25,0	2,2	2,2		2,2		
	Обычной точности (ОВ2)	От 5,0 до 8,0 включ.	2,2	2,2		2,2		
		Св. 8,0 » 14,0 »	2,5	2,5		2,5		
		» 14,0 » 25,0 »	3,0	3,0		3,0		
		» 25,0	3,8	3,8		3,8		
		Относительная площадь смятия поперечных ребер f_R , не менее		От 5,0 до 6,0 включ. Св. 6,0 » 8,0 » » 8,0 » 10,0 » » 10,0 » 40,0 »		0,039 (C_{min}) 0,045 (C_{min}) 0,052 (C_{min}) 0,056 (C_{min}) ²⁾		
		Толщина поперечного ребра b , мм, не менее	От 5,0 до 40,0 включ.	0,05 d_n		0,1 d_n	0,06 d_n	0,08 d_n
Толщина продольного ребра b_1 , мм	От 5,0 до 40,0 включ.	0,1 d_n		–				
Высота продольного ребра h_1 , мм	От 5,0 до 40,0 включ.	h		–				
Примечания 1 Знак «–» означает, что для указанной формы профиля данный сортament не освоен. 2 Точность по овальности проката (ОВ1 или ОВ2) оговаривают в заказе. При отсутствии указания в заказе, точность по овальности выбирает изготовитель и указывает в документе о качестве. 3 Параметры α , β , b , b_1 , h_1 служат для построения и настройки калибра и на профиле не контролируются. 4 Для проката с индексом «П» номинальным диаметром от 10,0 до 40,0 мм включительно значения относительной площади смятия f_R – не менее 0,075 (C_{min}).								

5.3.9 Отношение шага ребер t к ширине выступа на участке его максимальной высоты b должно быть не менее 3 для всех форм профиля.

5.3.10 Качество сцепления периодического профиля форм 1ф, 2ф, 3ф и 4ф определяют по величине относительной площади смятия f_R . При соответствии показателя относительной площади смятия поперечных ребер (f_R) периодического профиля проката требованиям таблицы 3 наличие отклонений по геометрическим параметрам профиля не является браковочным признаком.

5.3.11 Эффективность периодического профиля проката с индексом П подтверждается испытаниями в железобетоне с оформлением заключения от специализированной организации.

5.3.12 Выступающие за замкнутый контур продольные ребра профиля формы 1ф не являются браковочным признаком при условии соблюдения требований таблицы 3 по овальности.

5.3.13 При изготовлении профилей параметр r (см. разрезы Б-Б рисунков 1-4) указывает на необходимость скругления по линиям сопряжения пересекающихся поверхностей ребер и сердечника стержней. Этот параметр приведен для построения калибров и на профиле не контролируется. При нарезке калибров допускается заменять скругление фаской.

5.3.14 Изготовитель гарантирует обеспечение показателей f_R , приведенных в таблице 3, как минимальных вероятных величин, с обеспеченностью 95 % ($P=0,95$).

5.4 Химический состав

5.4.1 Химический состав стали должен соответствовать приведенному в таблице 4.

Таблица 4 – Химический состав стали

Класс проката	Массовая доля элементов, %, не более							
	C	Si	Mn	P	S	N	Cu	As
A240	0,22 (0,25)	0,05–0,30 (0,03–0,33)	0,65 (0,70)	0,050 (0,055)	0,050 (0,055)	0,012 (0,013)	0,30 (0,35)	0,08 (0,08)
A400, A400C, A500C, B500C, A600, A600C	0,22 (0,24)	0,90 (0,95)	1,60 (1,70)	0,050 (0,055)	0,050 (0,055)	0,012 (0,013)	0,60 (0,65)	—

Окончание таблицы 4

Класс проката	Массовая доля элементов, %, не более							
	C	Si	Mn	P	S	N	Cu	As
Ac400	0,20	0,90	1,80	0,025	0,025	0,012	0,60	0,08
Ac500	(0,22)	(0,95)	(1,85)	(0,030)	(0,030)	(0,013)	(0,65)	(0,08)
A800, A1000	0,32 (0,34)	2,40 (2,45)	2,30 (2,35)	0,040 (0,045)	0,040 (0,045)	0,012 (0,013)	—	0,08 (0,08)
Примечания 1 Знак «—» означает, что данный элемент не нормируют и не контролируют. 2 Без скобок указана массовая доля элементов в стали по ковшовой пробе, в скобках — в готовом прокате. 3 Допускается введение в сталь одновременно, по отдельности или в любом сочетании легирующих элементов V, Nb, Mo в количестве до 0,10 % каждого элемента при их суммарной массовой доле не более 0,15 %, а также других элементов. Массовую долю элементов, в случае их введения в сталь, заносят в документ о качестве. 4 Допускается наличие в стали Al не более 0,060 % и Ti не более 0,035 %. 5 Допускается увеличение в стали массовой доли N на 0,001 % при снижении массовой доли P на 0,005 % 6 В стали, содержащей нитридообразующие элементы, допускается массовая доля N более 0,012 %, если массовая доля N не превышает величину азотного эквивалента ($N_{\text{экв}}$). 7 Массовая доля в стали Sn олова, Sb сурьмы, Zn цинка, Pb свинца — не более 0,005 % каждого, В бора — не более 0,006%. 8 Арматурный прокат класса A240 изготавливают из стали со степенью раскисления «полуспокойная» (пс) с массовой долей Si от 0,05 до 0,15 % включительно или «спокойная» (сп) с массовой долей Si от 0,15 до 0,30% включительно. 9 Для несвариваемого арматурного проката класса A400, произведенного по способу производства 1, массовая доля углерода не должна превышать C 0,26 (0,28) %.								

5.5 Качество поверхности

5.5.1 На поверхности арматурного проката не допускаются:

- раскатанные трещины и трещины напряжения;
- закаты, плены и раковины, ухудшающие его характеристики, указанные в

5.6.1 (таблица 5), 5.6.2, 5.7.1 (таблица 9) и 5.7.2.

На торцах прутков допускаются торцевые трещины глубиной не более 0,5d_н.

Классификация дефектов поверхности — по ГОСТ 21014.

5.5.2 На поверхности прутков, выправленных из мотков, на продольных ребрах профиля допускаются следы от правки глубиной не более 1/4 высоты продольных выступов. Высота деформированных поперечных выступов должна составлять не менее 90 % от минимальной высоты ребра h по таблице 3 при обязательном обеспечении относительной площади смятия f_R согласно таблице 3 на этих участках.

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

5.5.3 При приемке проката у изготовителя допускается на поверхности проката наличие местной (локальной) атмосферной поверхностной коррозии (ржавчины), удаляемой ветошью и/или металлической щеткой полностью без изменения естественного цвета проката.

5.5.4 При приемке проката у заказчика допускается на поверхности проката в состоянии поставки наличие местной (локальной) или равномерной атмосферной поверхностной коррозии (ржавчины), толщина которой не должна препятствовать применению арматурного проката в железобетонных конструкциях без специальной обработки поверхности. Оценка поверхностной коррозии и возможность применения проката в железобетонных конструкциях у заказчика должна проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 31384.

5.5.5 При необходимости чистоты поверхности проката от коррозионных повреждений и/или их минимизации допускается указывать при заказе дополнительные требования к степени коррозии арматурного проката при его поставке, условиям упаковки или обработки, транспортировании и промежуточного хранения, отличные от требований ГОСТ 7566.

5.6 Требования к ненапрягаемому арматурному прокату

5.6.1 Механические свойства

Механические свойства проката классов A240, A400, A400C, A400CE, A500C, A500CE, B500C, Ac400, Ac500 должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 5.

Прокат класса A600C для ненапряженных конструкций должен соответствовать требованиям 5.7, и 5.6.3 по свариваемости.

Таблица 5 – Механические свойства проката

Класс проката	Предел текучести σ_T ($\sigma_{0,2}$), Н/мм ² , не менее (C_{min})	Временное сопротивление σ_B , Н/мм ² , не менее (C_{min})	Отношение фактических значений $\sigma_B / \sigma_T(\sigma_{0,2})$ не менее (C_{min})	Относительное удлинение, %, не менее (C_{min})	
				δ_5	δ_{max}
A240	240	380	—	25,0	—
A400, A400C	400	500	1,08	16,0	5,0
A400CE, Ac400			1,15		7,0
B500C	500	550	1,05	12,0	2,5

Окончание таблицы 5

Класс проката	Предел текучести $\sigma_T (\sigma_{0,2})$, Н/мм ² , не менее (C_{min})	Временное сопротивление σ_B , Н/мм ² , не менее (C_{min})	Отношение фактических значений $\sigma_B / \sigma_T (\sigma_{0,2})$ не менее (C_{min})	Относительное удлинение, %, не менее (C_{min})	
				δ_5	δ_{max}
A500C	500	600	1,08	14,0	3,0
A500CE, Aс500			1,15	16,0	7,0

Примечания

1 Знак «—» означает, что характеристики не нормируют и не контролируют.

2 Для проката класса B500C диаметром 5,5 мм и ниже, изготовленного способом 3 по таблице 1, допускается снижение отношения фактических значений $\sigma_B / \sigma_T (\sigma_{0,2})$ до 1,03.

3 Фактическое максимальное значение предела текучести для арматурного проката специального назначения классов Aс400 и Aс500 не должно превышать номинальные значения $\sigma_T (\sigma_{0,2})$ более чем на 30 %.

4 Допускается вместо полного относительного удлинения δ_{max} определять равномерное относительное удлинение δ_p , а значение δ_{max} вычислять по ГОСТ 12004.

5 Начальный модуль упругости E_n при расчете относительного удлинения (δ_{max}) при максимальном усилии P_{max} принимают равным $2,0 \times 10^5$ Н/мм².

6 Для несвариваемого проката класса A400, изготовленного способом 1 по таблице 1, допускается σ_B — не менее 590 Н/мм².

5.6.2 Требования к изгибу и изгибу с разгибом

5.6.2.1 Испытание на изгиб проката класса A240 проводят в холодном состоянии на угол 180° вокруг оправки диаметром, равным $(1 \pm 0,1)d_n$

5.6.2.2 Испытание на изгиб проката классов A400, A400C, A500C, B500C проводят в состоянии поставки на угол 180° вокруг оправки диаметром, указанным в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 — Диаметр оправки для испытаний на изгиб проката классов A400, A400C, A500C, B500C.

В миллиметрах

Номинальный диаметр проката d_n	Диаметр оправки при изгибе
До 16 включ.	$(3 \pm 0,1)d_n$
Св. 16	$(6 \pm 0,1)d_n$

5.6.2.3 Испытания на изгиб арматурного проката классов A400CE, A500CE, Aс400 и Aс500 в состоянии поставки проводят на угол 180° вокруг оправки диаметром $(3 \pm 0,1)d_n$.

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

5.6.2.4 Для проката любого класса испытание на изгиб может быть заменено на изгиб с разгибом.

Требования к испытанию на изгиб с разгибом – в соответствии с приложением В.

5.6.2.5 После испытаний проката на изгиб или изгиб с разгибом на образцах не должно быть трещин и разрывов, видимых без применения увеличительных приборов.

5.6.3 Требования к свариваемости

5.6.3.1 Свариваемость арматурного проката обеспечивается химическим составом и технологией изготовления. Свариваемый арматурный прокат обозначают дополнительным индексом С, кроме проката класса А240.

5.6.3.2 Прокат арматурный классов А240, А400С, А500С, В500С, А600С (допускается наличие других дополнительных индексов в обозначении) и специального назначения Ас400 и Ас500 изготавливают с гарантией свариваемости всеми видами сварки, применяемыми в строительстве в соответствии с ГОСТ 14098.

5.6.3.3 Горячекатаный прокат класса А240, изготовленный способом 1 по таблице 1, гарантируется как свариваемый, а углеродный эквивалент ($C_{\text{ЭКВ}}$) не нормируется и не контролируется.

5.6.3.4 Прокат арматурный классов А400С, А500С, В500С, А600С, Ас400 и Ас500 гарантируется как свариваемый с одновременным выполнением следующих требований:

- химическим составом стали по таблице 4;
- значением углеродного эквивалента ($C_{\text{ЭКВ}}$) в соответствии с 5.6.3.5;
- для проката класса А600С обязательным введением в сталь микролегирующих элементов в соответствии с 5.6.3.6;
- удовлетворительными результатами испытаний на растяжение и изгиб в соответствии с требованиями Приложения Г.

В документе о качестве указывают информацию о протоколе испытаний сварных соединений (номер протокола, дату, наименование и реквизиты испытательной лаборатории). Копию протокола испытаний сварных соединений предоставляют по требованию заказчика.

5.6.3.5 Для обеспечения прочности сварных соединений арматурного проката классов А400С, А500С, В500С, А600С Ас400, Ас500 значения углеродного

эквивалента $C_{\text{ЭКВ}}$ должны быть не более 0,50 (0,52) % и не менее значений, указанных в таблице 7.

Без скобок указано значение углеродного эквивалента, рассчитанного по массовой доле элементов по ковшовой пробе, в скобках – в готовом прокате.

Таблица 7 – Минимальные значения углеродного эквивалента $C_{\text{ЭКВ}}$ в зависимости от номинального диаметра проката d_n

Номинальный диаметр проката d_n , мм	Значение углеродного эквивалента $C_{\text{ЭКВ}}$, не менее	Номинальный диаметр проката d_n , мм	Значение углеродного эквивалента $C_{\text{ЭКВ}}$, не менее
5 – 6,5	0,24	20	0,31
7 – 8,5	0,25	22	0,32
9 – 10	0,26	25	0,33
11 – 13	0,27	28	0,34
14 – 15	0,28	32	0,36
16 – 17	0,29	36	0,38
18 – 19	0,30	40	0,40

5.6.3.6 Для проката классов A400C, A500C, B500C, Ac400, Ac500 допускается, а для класса A600C необходимо обеспечивать свариваемость вместо требуемого минимального значения $C_{\text{ЭКВ}}$ введением в сталь одновременно, по отдельности или в любом сочетании легирующих элементов V, Nb, Mo в количестве не более 0,10 % каждого элемента при их суммарной массовой доле – от 0,04 до 0,15 %.

5.6.4 Требования к ударной вязкости стали арматурного проката

5.6.4.1 Для арматурного проката классов Ac400 и Ac500 ударная вязкость стали при температуре испытания минус 60 °C (KCV^{-60}) должна быть не менее 66 Дж/см² с долей вязкой составляющей в изломе не менее 35 %.

5.6.4.2 Допускается снижение величины ударной вязкости на одном образце (количество отобранных образцов должно быть отобрано не менее, чем от 3 прутков) на 30 %, при этом среднее значение, определяемое не менее чем по трем результатам, должно быть не ниже регламентированного п.5.6.4.1.

5.6.5 Требования к выносливости проката при многократно повторяющихся циклических нагрузках

5.6.5.1 Арматурный прокат с дополнительным индексом «У» – A400СУ, A500СУ, B500СУ (допускается наличие других дополнительных индексов в обозначении) и классов Ac400, Ac500 в состоянии поставки должен выдерживать испытания на выносливость при многократно повторяющихся циклических нагрузках в соответствии с требованиями таблицы 8.

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

Таблица 8 – Требования к испытаниям проката на выносливость при многократно повторяющихся циклических нагрузках

Параметр испытаний	Класс проката	
	A400СУ, Ac400	A500СУ, B500СУ, Ac500
Число циклов до разрушения	Не менее 2 млн.	
Максимальное напряжение $\sigma_{\max}$, Н/мм ²	260	300
Коэффициент асимметрии цикла $\rho = \sigma_{\min} / \sigma_{\max}$	0,5	
Частота приложения усилия f , Гц	От 1 до 80 включ.	
Величина свободной (центральной) зоны образца проката, мм	Не менее 10d _n	

5.6.6 Требования к стойкости против коррозионного растрескивания

Арматурный прокат с дополнительным индексом «К» – A400СК, A500СК, B500СК, (допускается наличие других дополнительных индексов в обозначении) и классов Ac400C, Ac500C должен выдерживать испытание на стойкость к коррозионному растрескиванию в течение 40 ч.

5.7 Требования к предварительно напрягаемому арматурному прокату

5.7.1 Механические свойства

5.7.1.1 Механические свойства проката классов A600, A600C, A800, A1000 должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 9.

Таблица 9 – Механические свойства проката классов A600, A600C, A800, A1000

Класс проката	Предел упругости $\sigma_{0,02}$, Н/мм ²	Предел текучести $\sigma_T (\sigma_{0,2})$, Н/мм ²	Временное сопротивление σ_B , Н/мм ²	Относительное удлинение, %,	
				δ_5	$\delta_{\max}$
				Не менее (C _{min})	
A600, A600C	510	600	700	12,0	2,5
A800	680	800	1000	8,0	2,5
A1000	850	1000	1250	7,0	2,5
Примечания 1 Допускается вместо полного относительного удлинения $\delta_{\max}$ определять равномерное относительное удлинение δ_r , а значение $\delta_{\max}$ вычислять по ГОСТ 12004. 2 Начальный модуль упругости E_n при расчете относительного удлинения ($\delta_{\max}$) при максимальном усилии $P_{\max}$ принимают равным $2,0 \times 10^5$ Н/мм ² .					

5.7.1.2 Механические свойства проката классов A600, A600C, A800 и A1000 испытывают до и после электронагрева. Температура электронагрева принимают

для проката классов А600, А600С, А800 – 400 °С, для проката класса А1000 – 450 °С.

При испытании проката до электронагрева непосредственно после прокатки допускается снижение норм относительного удлинения по таблице 8 на 1 %.

При наличии в технологическом процессе изготовления проката специального отпуска при температуре, соответствующей температуре электронагрева, контроль механических свойств проводят только в состоянии поставки. В этом случае снижение норм относительного удлинения не допускается.

5.7.2 Требования к изгибу и изгибу с разгибом

5.7.2.1 Испытание на изгиб проката классов А800 и А1000 проводят в состоянии поставки на угол 45° вокруг оправки диаметром, равным $(5 \pm 0,1)d_n$, проката класса А600, А600С – на угол 90° вокруг оправки диаметром, регламентированным в таблице 6.

5.7.2.2 Испытание на изгиб может быть заменено на изгиб с разгибом. Требования к испытанию на изгиб с разгибом – в соответствии с приложением В.

5.7.2.3 После испытаний проката на изгиб или изгиб с разгибом на образцах не должно быть трещин и разрывов, видимых без применения увеличительных приборов.

5.7.3 Требования к релаксации напряжений

Релаксация напряжений для арматурного проката классов А600, А600С, А800, А1000 при температуре $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ не должна превышать 4 % за 1000 ч при исходном усилии, равному 70 % от усилия, соответствующего нормируемому значению временного сопротивления (σ_b) по таблице 9.

5.7.4 Требования по выносливости проката при многократно повторяющихся циклических нагрузках

5.7.4.2 Арматурный прокат с дополнительным индексом «У» - А600У, А600СУ, А800У и А1000У (допускается наличие других дополнительных индексов в обозначении) должен выдерживать без разрушения испытания на выносливость при многократно повторяющихся циклических нагрузках в соответствии с требованиями таблицы 10.

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

Таблица 10 – Требования к испытаниям проката на выносливость при многократно повторяющихся циклических нагрузках

Параметры испытаний	Класс проката		
	A600У, A600СУ	A800У	A1000У
Число циклов до разрушения	не менее 2 млн.		
Максимальное напряжение $\sigma_{\max}$, Н/мм ²	420	560	700
Коэффициент асимметрии цикла $\rho = \sigma_{\min} / \sigma_{\max}$	0,75	0,75	0,75
Частота приложения усилия, f , Гц	От 1 до 80 включ.		
Величина свободной (центральной) зоны образца проката, мм	Не менее $10d_n$		

5.7.5 Стойкость к коррозионному растрескиванию

5.7.5.1 Стойкость к коррозионному растрескиванию арматурного проката обеспечивается химическим составом и технологией изготовления.

5.7.5.2 Арматурный прокат с дополнительным индексом «К» – А600К, А600СК, А800К, А1000К (допускается наличие других дополнительных индексов в обозначении) должен выдерживать испытание на стойкость к коррозионному растрескиванию не менее 100 ч без разрушения.

5.8 Маркировка и идентификация

5.8.1 Маркировка проката гладкого профиля класса А240 – в соответствии с ГОСТ 7566.

5.8.2 В целях безошибочной идентификации класса проката и изготовителя, на прокат периодического профиля наносят прокатную маркировку.

5.8.3 Прокатная маркировка должна содержать следующую обязательную информацию:

- класс проката;
- изготовитель (номер для маркировки, буквенная аббревиатура, полное наименование по таблице Д.2 или другая аутентичная маркировка).
- наличие дополнительных эксплуатационных характеристик: С, Е, У, К. Индексы указываются на прокате при маркировке класса аббревиатурой буквами и цифрами или на ярлыке при других видах маркировки класса проката. Допускается индексы Е, У, К указывать только на товарных ярлыках.

Допускается включать в прокатную маркировку другую дополнительную информацию о прокате.

5.8.4 Прокатную маркировку допускается наносить на поверхность проката в виде:

- различных геометрических символов между ребрами, утолщенных ребер, отсутствующих ребер, ребер с отличным от других ребер наклоном и др.;
- группы знаков из букв и/или цифр;
- комбинации символов и знаков.

Для арматурного проката класса А400 без гарантии свариваемости следует использовать прокатную знаками из букв и цифр (см. Приложение Д, рисунок Д.1), другие виды маркировки не допускаются.

5.8.5 Геометрические символы и знаки из букв и цифр наносят на поверхность проката с периодичностью не более 1,8 м.

5.8.6 Геометрические символы, утолщенные ребра и прочие отличительные знаки идентификации должны быть хорошо различимы на прокате невооруженным глазом и безошибочно идентифицированы.

5.8.7 Допускается не наносить прокатную маркировку, в случае если форма профиля (конфигурация и расположение ребер) обеспечивают безошибочно идентификацию изготовителя и класс проката. Такая идентификация может быть подтверждена документом государственной регистрации (товарным знаком).

5.8.8 Рекомендуемая маркировка проката периодического профиля приведена в приложении Д.

5.8.9 При изготовлении арматурного проката в мотках вид мотка в соответствии с 4.1.3. указывается на товарном ярлыке.

5.8.10 Мотки, состоящие из двух отрезков, маркируют дополнительной информацией на товарных ярлыках словами: «два отрезка».

5.9 Упаковка

5.9.1 Общие требования к упаковке проката – по ГОСТ 7566.

5.9.2 Прутки упаковывают в пачки массой от 2 до 10 т включительно. По требованию заказчика масса пачки может быть менее 2 т. По согласованию изготовителя с заказчиком допускается оговаривать другую максимальную массу пачки.

5.9.3 При поставке прутков мерной с немерной длиной (МД1) прутки немерной длины должны быть упакованы в одной пачке.

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

5.9.4 Каждый моток должен быть обвязан не менее, чем двумя диаметрально расположенными обвязками, холоднокатаной лентой по ГОСТ 503, проволокой по ГОСТ 3282, катанкой по ГОСТ 30136 или по другим нормативным документам, согласованным между изготовителем и заказчиком. Мотки массой более 1 т должны быть обвязаны тремя или четырьмя равномерно распределенными по периметру или диаметрально расположенными обвязками. Связки мотков должны быть прочно скреплены двумя – четырьмя обвязками. Концы мотков должны быть уложены и легко находимы.

5.9.5 Материал для упаковки выбирает изготовитель.

6 Правила приемки

6.1 Правила приемки проката – по ГОСТ 7566 со следующими дополнениями.

6.2 Прокат принимают партиями. Партия должна состоять из проката одной формы профиля, одного номинального диаметра, одного класса, одной плавки стали, изготовленного одним способом производства и должна сопровождаться одним документом о качестве. Масса партии должна быть не более объема одной плавки.

Допускается предъявлять к приемке прокат сборными партиями, состоящими из проката не более чем четырех плавок стали. При этом в плавках, входящих в одну сборную партию, разница по массовой доле углерода не должна превышать 0,03 %, по массовой доле марганца – 0,15 %. Все нормируемые показатели проката сборной партии определяют по плавке, имеющей наименьшее значение углеродного эквивалента.

6.3 Прокат принимают с определением следующих характеристик:

- химического состава по ковшовой пробе или в готовом прокате. Для свариваемого проката – углеродного эквивалента;
- геометрических параметров профиля;
- относительной площади смятия поперечных ребер периодического профиля;
- кривизны прутков;
- массы 1 м длины;
- качества поверхности;
- механических свойств при растяжении;
- свойств при изгибе или изгибе с разгибом;

- механических свойств при испытаниях на ударный изгиб (для арматурного проката классов Ас400 и Ас500).

6.4 Отбор проб для контроля проката – в соответствии с таблицей 11.

Т а б л и ц а 11 – План отбора проб для испытаний проката

Контролируемый параметр	Количество проб [прутков (мотков) или образцов] от партии на каждый вид испытаний, не менее	
	Приемка по гарантированным браковочным значениям	Оценка уровня качества при долговременном контроле ¹⁾
Химический состав, углеродный эквивалент	Две пробы от плавки или по две пробы от каждой плавки, входящей в сборную плавку	Одна проба от плавки или по одной пробе от каждой плавки, входящей в сборную плавку
Масса 1 м длины проката ²⁾	2	1
Качество поверхности	Не менее 1 пачки прутков или 2 мотков от плавки	Не менее 1 пачки прутков или 2 мотков от плавки
Кривизна прутков	Не менее 1 прутка	Не менее 1 прутка
Геометрические параметры профиля ³⁾	2	1
Предел текучести σ_T ($\sigma_{0,2}$) ²⁾ , временное сопротивление σ_B , условный предел упругости $\sigma_{0,02}$	2	1
Отношение фактических значений σ_B/σ_T ($\sigma_{0,2}$) ²⁾	2	1
Относительное удлинение δ_5 и δ_{max} ²⁾ или δ_p	2	1
Изгиб или изгиб с разгибом	2	1
Ударная вязкость KCV ⁻⁷⁰	3	3
¹⁾ При включении в протокол испытаний результатов долговременного контроля уровня качества. ²⁾ При объеме партии более 70 т отбор образцов для измерений и испытаний производят от каждых 70 т проката. ³⁾ Для контроля геометрических параметров профиля формы 3ф пробы отбирают от 10 % общего количества мотков (пачек) в партии, но не менее чем от трех мотков (пачек). П р и м е ч а н и е – При наличии в производстве проката слитинг-процесса количество проб увеличивается пропорционально количеству ниток из разделенной заготовки.		

6.5 Прутки (мотки) для отбора контрольных образцов для испытаний согласно таблице 11 должны быть отобраны случайно от одной партии.

6.6 Контроль геометрических параметров периодического профиля, кривизны прутков, массы 1 м длины, механических свойств и качества поверхности

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

проводят на расстоянии не менее трех метров от конца при поставке проката в мотках и на расстоянии не менее 150 мм – при поставке в прутках.

При поставке проката, изготавливаемого способом 2 по таблице 1 в мотках, допускается наличие переднего и заднего концов проката без гарантии механических свойств по таблице 5. Длину таких участков согласовывают в заказе между изготовителем и заказчиком и указывают в документе о качестве.

6.7 Отбор проб для контроля химического состава – по ГОСТ 7565.

6.8 Общие правила отбора проб для механических и технологических испытаний – по ГОСТ 7564.

6.9 Испытания на свариваемость осуществляют при постановке проката на производство в соответствии с 7.5, а затем не реже одного раза в год в соответствии с требованиями приложения Г. В случае изменения технологии или способа производства цикл испытаний на свариваемость осуществляют заново в соответствии с 7.5.

В случае наличия у изготовителя Технологического регламента на производство свариваемого арматурного проката и оформленного специализированной организацией Заключения по результатам испытаний сварных соединений данного арматурного проката всего производимого сортамента (с разделением по диапазонам диаметров: 4-8, 10-18, 20-28, 32-40 мм для отбора образцов) для крайних вариантов его химического состава стали и режимов прокатки, указанных в Технологическом регламенте, испытания образцов сварных соединений арматуры для оценки ее свариваемости допускается проводить не реже одного раза в три года (в том числе при сертификации продукции – см. 6.16.5) в соответствии с приложением Г. Данные о наличии Заключения с результатами испытаний сварных соединений арматурного проката указывают в документе о качестве на арматурный прокат, а копию Заключения предоставляют по первому запросу заказчика данного арматурного проката.

6.10 Объем испытаний проката на свариваемость – в соответствии с приложением Г.

Допускается проверку свариваемости проката одного класса прочности одного способа производства проводить на образцах с различным видом периодического профиля.

6.11 Испытания на выносливость при многократно повторяющихся циклических нагрузках проводят на момент постановки проката с указанной характеристикой на производство, а затем не реже одного раза в год. Отбор образцов – в соответствии с приложением Е.

В случае изменения технологии или способа производства испытания проводят заново.

6.12 Испытания стойкости проката к коррозионному растрескиванию проводят на момент постановки проката с указанной характеристикой на производство, а затем не реже одного раза в 3 года. В случае изменения технологии и химического состава (марки стали) цикл испытаний на стойкость проката против коррозионного растрескивания осуществляют заново в соответствии с настоящим подразделом. Объем испытаний проката на стойкость против коррозионного растрескивания – в соответствии с приложением Ж.

6.13 Приемка проката по гарантированным минимальным браковочным значениям

6.13.1 Приемку по гарантированным браковочным значениям осуществляют для определения соответствия каждого нормируемого показателя проката требованиям настоящего стандарта по минимальным значениям C_{min} .

6.13.2 Каждый единичный результат испытаний, кроме испытаний при растяжении, должен удовлетворять требованиям настоящего стандарта.

6.13.3 Значения результатов любых единичных испытаний «X» при растяжении для определения механических характеристик σ_B , $\sigma_T(\sigma_{0,2})$, $\sigma_{0,02}$, $\sigma_B/\sigma_T(\sigma_{0,2})$, δ_5 , δ_{max} (δ_p) на соответствие таблицам 5 или 9 должны соотноситься с нормативными значениями (C_{min}) как нижним пределом значений по формуле:

$$«X» \geq C_{min} + a_1, \quad (2)$$

где a_1 :

- 10 Н/мм² – для $\sigma_{0,02}$, $\sigma_T(\sigma_{0,2})$ и σ_B ,
- 0,01 – для $\sigma_B/\sigma_T(\sigma_{0,2})$,
- 0,5 % – для δ_{max} (δ_p),
- 1 % – для δ_5 .

6.13.4 Испытуемая партия, которая не соответствует техническим требованиям хотя бы по одному параметру, определяемому в 6.13.2 и 6.13.3, должна быть подвергнута повторным испытаниям. Для этого от партии для параметра, не прошедшего испытания, отбирают удвоенное количество образцов.

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

Если все результаты повторных испытаний соответствуют требованиям по испытываемому параметру, то партия соответствует требованиям настоящего стандарта. Если хотя бы один из результатов повторных испытаний не отвечает требованиям настоящего стандарта по испытываемому параметру, то вся партия не принимается.

6.14. Приемка проката с подтверждением уровня качества при долговременном контроле

6.14.1 Оценка уровня качества проката при долговременном контроле проводится для подтверждения стабильности производства и выявления случайных и/или системных изменений производственного процесса, влияющих на качество арматурного проката.

6.14.2 Приемку проката при долговременном контроле уровня качества проводят с проверкой достоверности с заданным уровнем доверия соответствия настоящему стандарту показателей относительной площади смятия f_R и механических свойств для σ_b , $\sigma_T(\sigma_{0,2})$, $\sigma_{0,02}$, δ_5 , δ_p (δ_{max}) проката партии, нескольких партий и всего объема производства за установленный период времени по результатам единичных испытаний арматурного проката общего назначения классов A400, A400C, A500C, B500C, A600, A600C, A800 и A1000 и специального назначения классов Ac400 и Ac500.

6.14.3 Для определения статистических используют выборку из результатов контрольных испытаний. Выборка, на основании которой проводят определение статистических показателей, должна быть представительной и охватывать длительный промежуток времени, не менее 6 месяцев или последние 200 испытанных образцов, где технологический процесс производства проката оставался неизменным. Число партий (плавов) для формирования представительной выборки должно быть не менее 5.

6.14.4 Значения параметра f_R и механических свойств арматурного проката при растяжении (σ_b , $\sigma_T(\sigma_{0,2})$, $\sigma_{0,02}$, δ_5 , δ_{max} (δ_p)) считают достоверными с доверительной вероятностью не менее 90 % для всего объема производства за установленный период времени, если вероятностные значения их величин рассчитанные по формулам 3 и 4, не выходят за нижние границы (минимальные C_{min}) значений этих параметров, установленных в таблицах 3, 5 и 9.

Доверительная вероятность $P(1-\alpha)$ для показателей f_R , и σ_b , $\sigma_T(\sigma_{0,2})$ и $\sigma_{0,02}$ принимается 0,95, для δ_p (δ_{max}) и δ_5 и δ_{max} (δ_p) — 0,90.

6.14.5 Для показателей f_R , σ_v , $\sigma_T(\sigma_{0,2})$, $\sigma_{0,02}$, $\delta_{\max}(\delta_p)$ и δ_5 должны удовлетворяться следующие требования:

$$X_{\text{ср}} - kS \geq C_{\min}; \quad (3)$$

где $X_{\text{ср}}$ – среднее ожидаемое значение выборки;

k – коэффициенты, как функции количества испытаний n для достоверной частоты отказов приведены в таблицах 12, 13:

- 5% ($P = 0,95$) при вероятности 90 % — приведены в таблице 12 (для f_R , σ_v , $\sigma_T(\sigma_{0,2})$, $\sigma_{0,02}$)

- 10% ($P=0,90$) при вероятности 90 % — приведены в таблице 13 (для δ_5 и $\delta_{\max}(\delta_p)$)

S – среднеквадратическое (стандартное) отклонение результатов выборки;

$C_{\min}$ – величина, соответствующая нижним границам соответствующих параметров, приведенных в таблицах 3, 5, 9.

Т а б л и ц а 12 – Значение коэффициента k в зависимости от количества испытаний n для показателей f_R , σ_v , $\sigma_T(\sigma_{0,2})$, $\sigma_v/\sigma_T(\sigma_{0,2})$ для определения достоверной частоты отказов, равной 5 %

n	k	n	k	n	k	n	k
5	3,40	13	2,40	30	2,08	150	1,82
6	3,09	14	2,36	40	2,01	200	1,79
7	2,89	15	2,33	50	1,97	250	1,78
8	2,75	16	2,30	60	1,93	300	1,77
9	2,65	17	2,27	70	1,90	400	1,75
10	2,57	18	2,25	80	1,89	500	1,75
11	2,50	19	2,23	90	1,87	1000	1,71
12	2,45	20	2,21	100	1,86	∞	1,64

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

Таблица 13 – Значение коэффициента k в зависимости от количества испытаний n для показателей δ_5 (δ_p или $\delta_{\max}$) для определения достоверной частоты отказов, равной 10 %

n	k	n	k	n	k	n	k
5	2,74	13	1,93	30	1,66	150	1,43
6	2,49	14	1,90	40	1,60	200	1,41
7	2,33	15	1,87	50	1,56	250	1,40
8	2,22	16	1,84	60	1,53	300	1,39
9	2,13	17	1,82	70	1,51	400	1,37
10	2,07	18	1,80	80	1,49	500	1,36
11	2,01	19	1,78	90	1,48	1000	1,34
12	1,97	20	1,77	100	1,47	∞	1,28

6.14.6 Оценка уровня качества при долговременном контроле базируется на предположении о нормальном распределении большого количества единичных результатов контролируемых параметров проката.

6.14.7 В случае, если при долговременном контроле уровня качества требования параметров f_R , σ_B , $\sigma_T(\sigma_{0,2})$, $\sigma_{0,02}$, и δ_5 , ($\delta_{\max}$ (δ_p)) не соответствуют требованиям 6.14.5 то изготовитель обязан принять все необходимые технические, технологические или другие меры по устранению причин получения неудовлетворительных результатов.

6.14.8 Характер и объем принимаемых мер по устранению причин получения неудовлетворительных результатов определяет изготовитель. При этом обязательным условием должно быть увеличение частоты фиксированных контрольных испытаний для получения новой выборки для оценки долгосрочного уровня качества.

6.14.9 В период набора новых данных и до получения результатов долговременного контроля уровня качества, отвечающих требованиям 6.14.5, изготовитель обязан проводить приемочные испытания каждой партии проката в соответствии с 6.13.

6.14.10 Результаты оценки долговременного контроля уровня качества проката должны обновляться каждые шесть месяцев.

6.14.11 Для оценки предсказуемости производственного процесса для выявления возможных отклонений и сбоев с целью выявления брака продукции дополнительно может проводиться мониторинг и анализ стабильности производства на основе применения статистических методов долговременного контроля согласно Приложению И.

6.15 Каждая поставляемая партия проката должна сопровождаться документом о качестве, в котором указывают:

- наименование, товарный знак (при наличии), юридический адрес изготовителя;
- наименование заказчика;
- номер заказа;
- наименование продукции;
- номер вагона или другого транспортного средства;
- форму периодического профиля;
- номинальный диаметр;
- вид мотка (при поставке в мотках);
- группу предельных отклонений по массе 1 м длины (OM1 или OM2);
- класс проката с указанием наличия дополнительных технических характеристик (С, Е, У, К). Соответствие основным и дополнительным техническим характеристикам, обозначаемым индексами С, У, К гарантируется изготовителем, а результаты испытаний, подтверждающие соответствие требованиям стандарта, предоставляются по требованию заказчика;
- данные конкретных испытаний (контроля):
 - а) относительную площадь смятия поперечных ребер (f_R);
 - б) химический состав по ковшевой пробе или готовом прокате;
 - в) углеродный эквивалент;
 - г) физический или условный предел текучести (σ_T или $\sigma_{0,2}$);
 - д) временное сопротивление (σ_B);
 - е) условный предел упругости $\sigma_{0,02}$ для проката классов А600, А600С, А800, А1000;

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

ж) отношение фактических значений временного сопротивления (σ_B) к физическому (σ_T) или условному пределу текучести ($\sigma_{0,2}$) [σ_B/σ_T ($\sigma_{0,2}$)] для проката классов A400, A400C, A500C, A600, A600C, B500C, Aс400, Aс500;

и) относительное удлинение (δ_5);

к) полное относительное удлинение при максимальной (δ_{max}) нагрузке;

л) результаты испытаний на изгиб в холодном состоянии или на изгиб с разгибом;

м) результаты испытаний на ударный изгиб для проката классов Aс400 и Aс500;

- результаты обеспечения требований п.6.14.5 при долговременном контроле для генеральной совокупности f_R , σ_B , $\sigma_T(\sigma_{0,2})$, $\sigma_{0,02}$, $\sigma_B/\sigma_T(\sigma_{0,2})$, δ_5 и δ_{max} (δ_R) при приемке при долговременном контроле качества. Результаты статистической оценки (заключение), подтверждающие надежность при долговременном контроле уровня качества после наработки представительной выработки предоставляются по требованию заказчика.

- количество мотков (пачек);

- номер партии;

- массу нетто партии;

- обозначение настоящего стандарта;

- штамп, свидетельствующий о проведении технического контроля и о приемке проката по качеству. Допускается электронные сертификаты подтверждать простой электронной подписью.

6.15.1 В случае привлечения сторонней организации для проведения испытаний проката изготовитель в документе о качестве обязан указать ссылку на протокол испытаний, и, по требованию заказчика, прикладывать к документам о качестве копию протоколов испытаний этой организации по результатам конкретного вида испытаний.

6.16 Оценка соответствия арматурного проката при сертификации

6.16.1 Сертификат соответствия на серийно производимый изготовителем арматурный прокат любого класса и диапазона диаметров выдается при условии обеспечения технологии и стабильности качества его производства, а также соответствия свойств образцов арматурного проката, отобранных от контрольных партий, требованиям настоящего стандарта.

6.16.2 Добровольную сертификацию арматурного проката любого класса на соответствие требованиям настоящего стандарта следует проводить по одной из следующих схем:

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

Сертификация арматурного проката производится на срок, предусмотренный правилами сертификации выбранной изготовителем системы сертификации.

6.16.3 Добровольная сертификация арматурного проката серийного производства

6.16.3.1 Из всего производимого размерного ряда диаметром от 5 до 40 мм испытаниям подвергают арматурный прокат минимального, среднего и максимального диаметра из указанного изготовителем сортамента или близким к ним (до 2 размерных групп). Для испытаний случайным образом выбранных контрольных партий произвольно отбирают образцы в соответствии с таблицей 14. Допускается иное количество испытаний, но не менее указанных в таблице 14.

Таблица 14

Наименование свойств арматурного проката	Количество кон- трольных партий проката, шт. не менее			Количество образцов от партии, шт. не менее	Общее ко- личество образцов, шт. не менее	Методы испытаний
	для диаметров					
	Мин.	Сред.	Макс.			
Параметры периодиче- ского профиля: - высота поперечных ребер - шаг поперечных ребер - суммарное расстояние между концами попереч- ных ребер - овальность арматур- ного проката - относительная площадь смятия поперечных ре- бер	3	3	3	3	3x3x3 = 27	Раздел 7, Приложе- ние Б
Масса 1 м длины проката	3	3	3	3	3x3x3 = 27	Раздел 7, ГОСТ 12004
Механические свойства при растяжении $\sigma_{\text{в}}$, $\sigma_{\text{т}}$ ($\sigma_{0,2}$), $\sigma_{0,02}$, δ_5 , δ_{max} ($\delta_{\text{р}}$)	3	3	3	6	3x3x6 = 54	Раздел 7, ГОСТ 12004
Свойства при изгибе	3	3	3	3	3x3x3 = 27	ГОСТ 14019, Приложение В

Окончание таблицы 14

Наименование свойств арматурного проката	Количество кон- трольных партий проката, шт. не менее			Количество образцов от партии, шт. не менее	Общее ко- личество образцов, шт. не менее	Методы испытаний
	для диаметров					
	Мин.	Сред.	Макс.			
Свойства при ударном изгибе	3	3	3	3	3х3х3 = 27	Раздел 7, ГОСТ 9454
Свариваемость	3	3	3	Приложе- ние Г	Приложе- ние Г	Приложение Г
Выносливость при много- кратных нагрузках	1	–	1	3	6	Приложение Е
Стойкость к коррозион- ному растрескиванию	1	1	–	2	4	Приложение Ж
Релаксация напряжений	1	-	1	3	6	Раздел 7, ГОСТ 28334
Примечание – В случае отсутствия для арматурного проката, указанного изготовителем класса, требований к параметрам и свойствам, приведенных в данной таблице, их испытания не выполняются.						

6.16.3.2 При приемке проката при долговременном контроле уровня качества предоставляются результаты оценки статистических показателей свойств проката в соответствии с требованиями 6.14.

6.16.3.3 Сертификат соответствия выдают при положительных результатах испытаний арматурного проката. В случае получения отрицательных результатов проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов. В случае получения отрицательных результатов повторных испытаний орган сертификации, испытательная лаборатория и изготовитель принимают решение по корректировке технологии изготовления и по назначению новых контрольных партий арматурного проката.

6.16.4 Сертификат соответствия на отдельную партию проката выдается заказчику при условии соответствия результатов испытаний по таблице 14 требованиям настоящего стандарта. При этом объем испытаний при сертификации назначают по согласованию с органом по сертификации и испытательной лабораторией в зависимости от объема полученной партии.

6.16.5 При наличии у изготовителя утвержденного технологического регламента на изготовление арматурного проката с Заключением по оценке свариваемости (по 6.9), подтверждения результатов оценки качества продукции при долговременном контроле согласно 6.14 и результатов мониторинга стабильности

производства допускается добровольную сертификацию данного арматурного проката выполнять не реже одного раза в пять лет.

6.17 Входной контроль проката у заказчика проводят в соответствии с требованиями настоящего стандарта, а также требований ГОСТ 31384 в части допускаемой толщины поверхностной коррозии (ржавчины). Объем входного контроля арматурного проката определяет заказчик в соответствии с программой контроля, разработанной в соответствии с действующими нормативными документами.

7 Методы контроля (испытаний)

7.1 Изготовитель при выпуске проката, в том числе с дополнительными эксплуатационными характеристиками, обозначаемыми дополнительными индексами, может осуществлять испытания проката самостоятельно с контролем и отражением результатов в сопроводительных документах о качестве или привлекать другие аккредитованные в установленном порядке организации для проведения соответствующего контроля и получать от них заключения по результатам для конкретных видов испытаний.

7.2 Химический состав стали определяют по ГОСТ 12354, ГОСТ 12359 – ГОСТ 12361, ГОСТ 12365, ГОСТ 17745, ГОСТ 18895, ГОСТ 22536.0 – ГОСТ 22536.12, ГОСТ 27809¹. Допускается применение других методов, обеспечивающих необходимую точность анализа.

При разногласиях в оценке качества, оценку проводят методами по указанным стандартам.

7.3 Величину углеродного эквивалента $C_{\text{ЭКВ}}$ рассчитывают по формуле:

$$C_{\text{ЭКВ}} = C + \text{Mn}/6 + (\text{Cr} + \text{V} + \text{Mo})/5 + (\text{Cu} + \text{Ni})/15, \quad (5)$$

где C, Mn, Cr, V, Mo, Cu, Ni – фактическая массовая доля, углерода, марганца, хрома, ванадия, молибдена, меди и никеля по ковшовой пробе или в готовом прокате, %.

7.4 Величину азотного эквивалента $N_{\text{ЭКВ}}$ вычисляют по формуле

$$N_{\text{ЭКВ}} = 0,8(0,52\text{Al}+0,29\text{Ti}+0,27\text{V}+0,15\text{Nb}), \quad (6)$$

¹ В Российской Федерации допускается использовать ГОСТ Р 54153–2010 «Сталь. Метод атомно-эмиссионного спектрального анализа».

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

где Al, Ti, V, Nb – фактическая массовая доля алюминия, титана, ванадия и ниобия по ковшовой пробе или в готовом прокате, %.

7.5 Методы контроля свариваемости арматурного проката и испытаний сварных соединений проката – в соответствии с приложением Г.

7.6 Контроль качества поверхности проводят без применения увеличительных приборов.

7.7 Контроль размеров и геометрических параметров проводят стандартизованными средствами измерения и средствами допускового контроля.

7.7.1 Диаметр арматуры гладкого профиля измеряют в двух диаметрально перпендикулярных направлениях одного сечения не менее чем в трех сечениях с точностью 0,01 мм. Для этого поворотом образца или измерительного инструмента вокруг оси стержня определяется минимальное значение диаметра, после чего определяется значение диаметра в перпендикулярном направлении одного сечения. За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение всех измерений.

7.7.2 Овальность гладкого профиля определяют как разность значений диаметров в двух диаметрально перпендикулярных направлениях одного сечения, полученных по 7.7.1

7.8 Расчетные величины параметров профиля определяют в соответствии с приложением Б.

7.9 Массу 1 м длины проката определяют по ГОСТ 12004.

7.10 Методы измерения отклонений формы – в соответствии с ГОСТ 26877.

Кривизна арматуры определяют как высота дуги h_b на длине 1 м, как показано на рисунке 5 при свободном расположении прутка на ровной поверхности. Основанием дуги служит измерительная линейка или планка длиной 1 м. Высоту дуги измеряют в середине, перпендикулярно ее основанию.

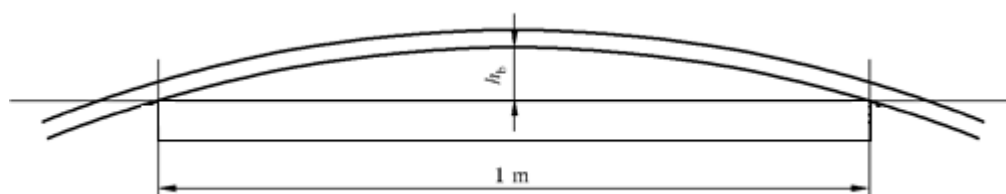


Рисунок 5 – Схема измерения кривизны

7.11 Контроль механических свойств, испытания на изгиб (изгиб с разгибом), проверка свариваемости, испытания на выносливость, определение стойкости против коррозионного растрескивания, оценка релаксации, контроль параметров периодического профиля, массы 1 м длины проводят на выпрямленных образцах в состоянии поставки или после правки. Способ правки – по ГОСТ 7564 и ГОСТ 12004.

7.12 Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 12004 со следующими дополнениями.

7.12.1 При отсутствии площадки текучести определяют условный предел текучести $\sigma_{0,2}$, исходя из напряжения, при котором остаточная деформация составляет 0,2 %.

7.12.2 Для определения значений $\sigma_{0,02}$, σ_T ($\sigma_{0,2}$) и σ_B для проката используют номинальную площадь поперечного сечения, приведенную в таблице 2.

7.12.3 Значение δ_R допускается вычислять по результатам определения δ_{max} в соответствии с ГОСТ 12004.

7.12.4 Числовые значения после испытаний для σ_B , σ_T ($\sigma_{0,2}$) и $\sigma_{0,02}$ — округляют по методу случайного округления до целых значений, для δ_5 , δ_{max} (δ_R) – до десятых, для σ_B/σ_T ($\sigma_{0,2}$) – до сотых, а для f_R – до тысячных.

7.12.5 Методику нагрева образцов для контроля механических свойств проката классов А600, А600С, А800 и А1000 после электронагрева устанавливают по согласованию изготовителя с заказчиком.

Допускается при определении механических свойств применение печного нагрева при температурах, на 50 °С ниже, указанных в 5.7.1.2, и выдержки образцов после их нагрева в течение 15 мин.

7.13 Испытание проката на изгиб проводят по ГОСТ 14019.

7.14 Испытание проката на изгиб с разгибом проводят в соответствии с приложением В.

7.15 Испытание и контроль проката на выносливость при многократно повторяющихся циклических нагрузках проводят в соответствии с приложением Е.

7.16 Стойкость проката к коррозионному растрескиванию контролируют в соответствии с приложением Ж или по методике, согласовываемой между изготовителем и заказчиком¹.

¹ В Российской Федерации допускается использовать ГОСТ Р 52804—2007 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний».

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

7.17 Испытания на релаксацию напряжений при растяжении проводят на натуральных образцах в соответствии с ГОСТ 28334.

7.18 Испытание на ударный изгиб проводят в соответствии с ГОСТ 9454 с использованием образцов типа 11, 12 и 13.1. Схемы вырезки образцов приведены на рисунке 6.

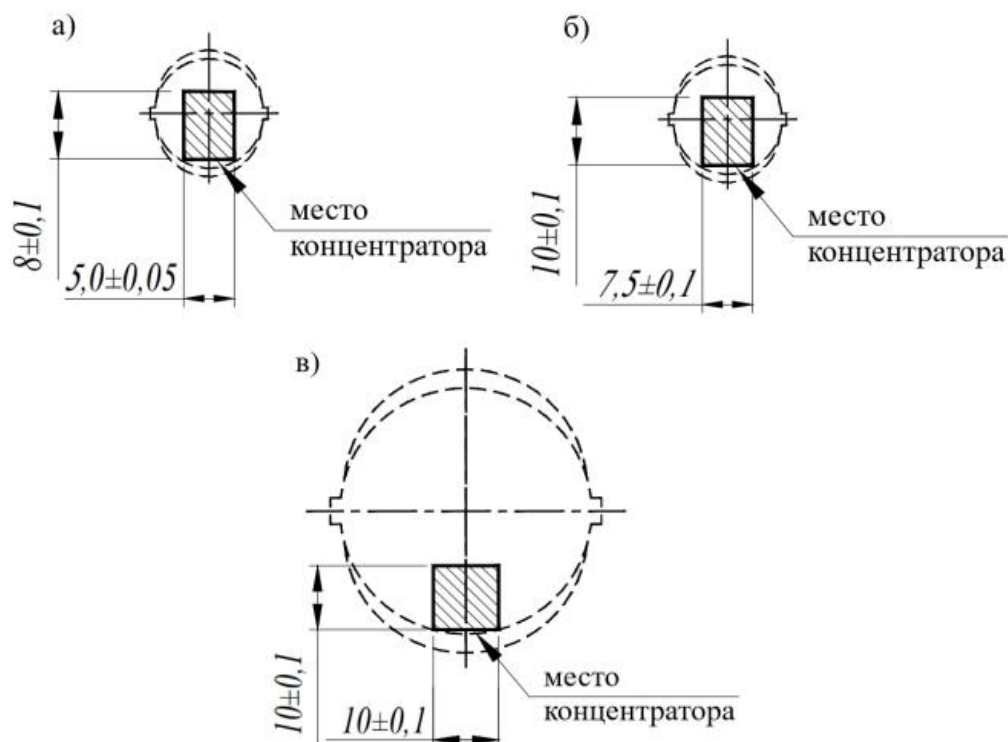


Рисунок 6 – Схемы вырезки образцов для испытания на ударный изгиб

Примечание – Грань вырезаемого образца, на которую наносится концентратор, должна располагаться у поверхности сердечника стержня, допускаемый отступ двух продольных ребер вырезаемого образца от поверхности сердечника стержня – не более 0,5 мм для проката до 16 мм включительно и не более 1,0 мм – для проката более 16 мм.

а) для диаметра 12 мм – тип 13.1 по настоящему стандарту;

б) для диаметров 14-16 мм – тип 12 по ГОСТ 9454;

в) для диаметров 18-40 мм – тип 11 по ГОСТ 9454.

7.18.1 Испытанию на ударный изгиб подвергают не менее трех образцов, отобранных от каждой партии.

7.18.2 Схема образцов для испытания на ударный изгиб по ГОСТ 9454 приведена на рисунке 7, размеры – в таблице 15.

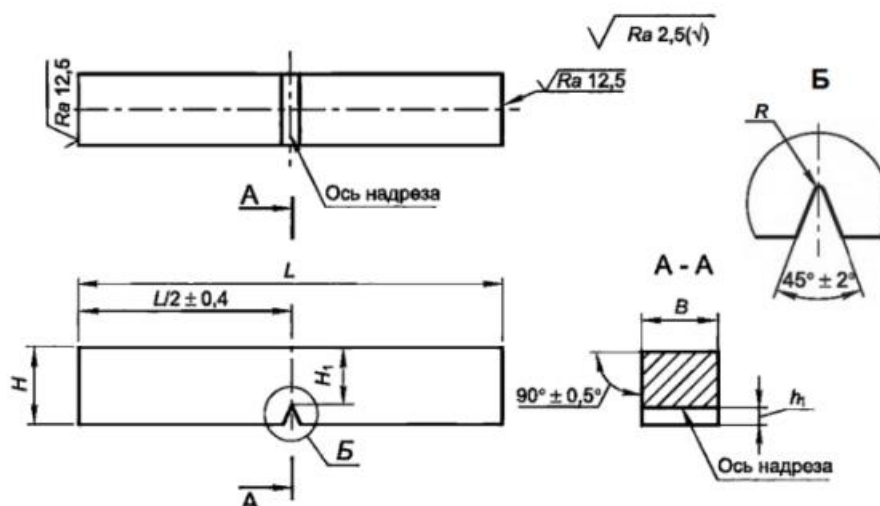


Рисунок 7 – Схема образцов тип 11, 12 и 13.1

Таблица 15 – Размеры образцов для испытания на ударный изгиб, мм

Тип образца	Длина образца, $L \pm 0,6$	Ширина образца, B	Высота образца, $H \pm 0,1$	Глубина надреза, h_1	Радиус концентратора, R	Высота рабочего сечения, H_1
11	55,0	10,00 ± 0,10	10,0	2,00 ± 0,05	0,25 ± 0,025	8,00 ± 0,10
12		7,50 ± 0,10				
13.1		5,00 ± 0,05	8,0			6,00 ± 0,05

7.19 Определение доли вязкой составляющей в изломе испытанных на ударный изгиб образцов по приложению Г ГОСТ 4543-2016.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Общие правила транспортирования и хранения проката – по ГОСТ 7566.

8.2 Прокат транспортируют всеми видами крытого и открытого транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта.

8.3 Для защиты проката от коррозии хранение проката осуществляют с обеспечением требований п.7.5 ГОСТ 7566–2018. При необходимости по согласованию изготовителя с заказчиком допускается применение дополнительных мер по защите проката от коррозии.

9 Требования по безопасности и охране окружающей среды

9.1 Во время изготовления проката должны соблюдаться общие требования безопасности производственных процессов по ГОСТ 12.3.002.

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

9.2 Эффективная удельная активность любых радионуклидов в прокате, используемом для строительства производственных и жилых зданий и сооружений, не должна превышать 0,3 кБк/кг.

Допускается изготовителю гарантировать непревышение нормы эффективной активности радионуклидов контролем поступающего сырья и соблюдением технологии изготовления проката.

9.3 При производстве стали должны соблюдаться требования [1]. Преднамеренное применение свинца, кадмия, шестивалентного хрома и ртути запрещено. Максимальная масса, шестивалентного хрома и ртути не должна превышать 0,1 % каждого элемента, массовая доля кадмия не должна превышать 0,01 %.

Массовую долю кадмия, шестивалентного хрома и ртути в документе о качестве допускается не указывать, но гарантировать с предоставлением информации об отсутствии превышения указанных выше значений по требованию заказчика.

9.4 Во время изготовления проката на различных стадиях технологического процесса содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК) по ГОСТ 12.1.005.

Приложение А
(обязательное)

Примеры условных обозначений проката

А.1 Прокат гладкий, в прутках, мерной (МД) длины 9000 мм, диаметром 12 мм, класса А240:

Пруток МД–12×9000–А240 ГОСТ 34028–

А.2 Прокат периодического профиля формы 1ф, в прутках, мерной (МД) длины 11700 мм, диаметром 10 мм, с предельными отклонениями по массе 1 м длины группы ОМ1, овальности обычной точности ОВ2, класса А500С:

Пруток 1ф–МД–10×11700–ОМ1–ОВ2–А500С ГОСТ 34028–

А.3 Прокат периодического профиля формы 1ф, в прутках, немерной (НД) длины, диаметром 12 мм, с предельными отклонениями по массе 1 м длины группы ОМ1, овальности обычной точности ОВ2, класса А500С, с обеспечением выносливости проката при многократно повторяющихся циклических нагрузках (У):

Пруток 1ф–НД–12–ОМ1–ОВ2–А500СУ ГОСТ 34028–

А.4 Прокат периодического профиля формы 2ф, в мотках объемных (с виткоукладчика), диаметром 12 мм, с предельными отклонениями по массе 1 м длины группы ОМ2, класса А500С:

Моток МО 2ф–12–ОМ2–А500С ГОСТ 34028–

А.5 Прокат периодического профиля формы 4ф, в мотках вида МРГ, диаметром 16 мм, с предельными отклонениями по массе 1 м длины группы ОМ1, класса А500С:

Моток МРГ–4ф–16–ОМ1–А500С ГОСТ 34028–

А.6 Прокат периодического профиля, формы 2ф, для армирования предварительно-напряженных железобетонных конструкций, в прутках, мерной 9000 мм с немерной длины (МД1), диаметром 16 мм, с предельными отклонениями по массе 1 м длины группы ОМ1, класса А800, с обеспечением стойкости против коррозионного растрескивания (К):

Пруток 2ф–МД1–16×9000–ОМ1–А800К ГОСТ 34028–

А.7 Прокат периодического профиля, формы 2ф, для армирования предварительно-напряженных железобетонных конструкций, в прутках, мерной 9000 мм с немерной длины (МД1), диаметром 15 мм, с предельными отклонениями по массе 1 м длины группы ОМ1, класса А600С, высокой категории пластичности (Е), с обеспечением выносливости при многократно повторяющихся циклических нагрузках (У), с обеспечением стойкости против коррозионного растрескивания (К):

Пруток 2ф–МД1–15×9000–ОМ1–А600СЕУК ГОСТ 34028–

Приложение Б
(обязательное)

Определение геометрических параметров периодического профиля

Б.1 Геометрические параметры периодического профиля проката контролируют средствами измерения, обеспечивающими необходимую точность.

Б.2 Величину высоты поперечных ребер h периодического профиля рассчитывают, как среднеарифметическое значение минимум трех измерений в месте максимальной высоты по длине ребер и для каждого ряда ребер, как показано на рисунке Б.1 на примере профиля формы 1ф. Допускается проводить измерение высоты ребер как на смежных ребрах, так и несмежных по длине образца.

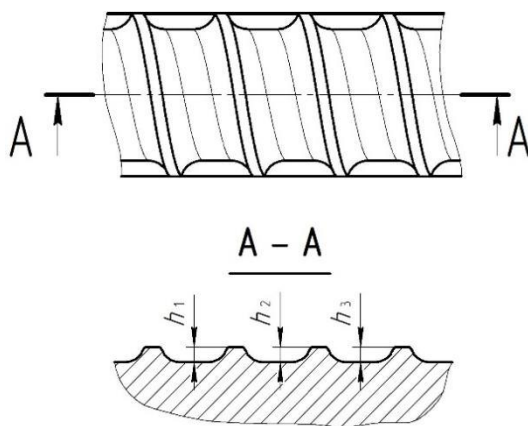


Рисунок Б.1

Б.3 Шаг поперечных ребер t определяют для каждого ряда ребер измерением участка проката, включающего в себя не менее пяти шагов поперечных ребер. Для расчета f_R применяют среднее значение t .

Б.4 Суммарное расстояние между концами поперечных ребер (Σe_i) определяют, как среднеарифметическое значение не менее трех измерений ширины продольного ребра $2 \cdot b_1$ для профиля формы 1ф, $2 \cdot e$ – для профиля формы 2ф, $3 \cdot e$ – для профиля формы 3ф и $4 \cdot e$ – для профиля формы 4ф.

Б.5 Характеристику сцепления проката с бетоном – относительную площадь смятия поперечных ребер f_R для профилей форм 1ф, 2ф, 3ф и 4ф определяют по формулам (Б.1) или (Б.3):

$$f_R = \frac{KF'_R \sin \beta}{\pi d_\phi t}, \quad (\text{Б.1})$$

где K – число рядов поперечных ребер равно:

для профилей форм 1ф и 2ф – 2;

для профиля формы 3ф – 3;

для профиля формы 4ф – 4.

F'_R – фактическая площадь одного поперечного ребра в зависимости от изготавливаемой формы профиля (F_R^C , F_R^K и $F_R^{CEГМ}$);

β – угол наклона поперечного ребра;

t – шаг поперечных ребер, мм.

d_ϕ – фактический весовой диаметр проката, мм, определяемый по формуле:

$$d_\phi = 12,74 \sqrt{\frac{m}{L}}, \quad (\text{Б.2})$$

где m – масса исследуемого образца, г;

L – длина исследуемого образца, мм.

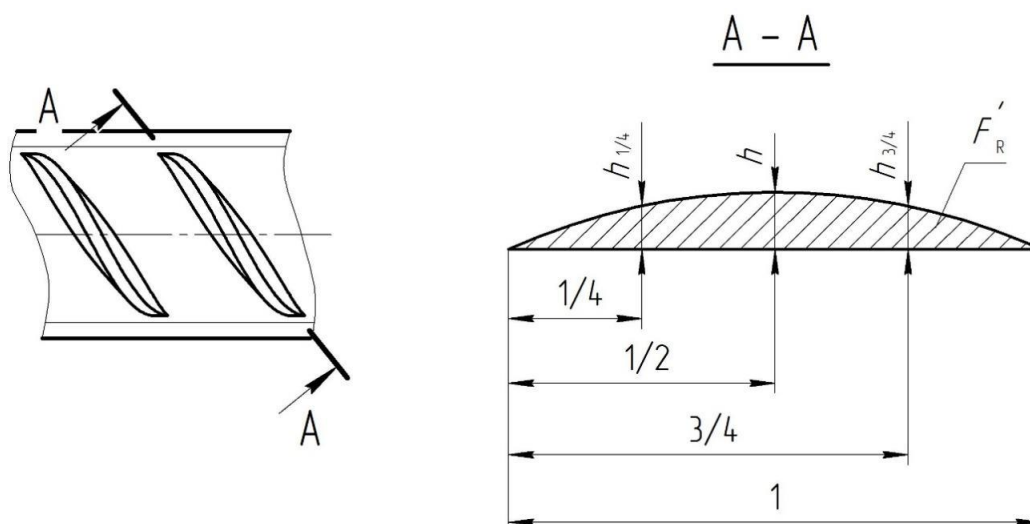


Рисунок Б.2

Б.6 При измерении высоты поперечного ребра в его середине h , а также в точках $1/4$ ($h_{1/4}$) и $3/4$ ($h_{3/4}$) (рисунок Б.2), величину f_R для серповидного профиля формы 2ф определяют по формуле (Б.3). Значения величин $h_{1/4}$, h , $h_{3/4}$, используемые для вычисления f_R по формуле (Б.3), рассчитывают как среднее арифметическое значение минимум двух измерений каждого ряда ребер.

$$f_R = \frac{(\pi \cdot d_H - 2 \cdot e) \cdot (h_{1/4} + h + h_{3/4})}{4 \cdot \pi \cdot d_\phi \cdot t} \quad (\text{Б.3})$$

где $2e$ – суммарное расстояние между концами поперечных ребер, мм;

h – высота поперечного ребра в его середине, мм;

$h_{1/4}$, $h_{3/4}$ – высота поперечного ребра в точках $1/4$ и $3/4$ его длины, мм;

d_ϕ – фактический весовой диаметр проката, принимаемый по формуле Б.2.

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

Б.7 Для поперечных ребер, имеющих серповидную форму (профили форм 2ф и 3ф), величину площади проекции одного поперечного ребра F_R^C , допускается вычислять по формуле Б.4 (см. рисунок Б.3).

$$F_R^C = 0,83hU, \quad (\text{Б.4})$$

где h – высота поперечного ребра в его середине, мм;

U – расстояние между крайними точками проекции серповидного ребра, измеряемое или вычисляемое по формуле:

$$U = l \cdot \sin \beta \quad (\text{Б.5})$$

где l – расстояние между крайними точками серповидного ребра.

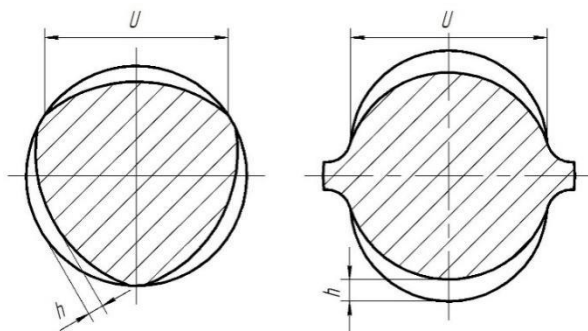


Рисунок Б.3

Для определения расстояния между крайними точками серповидного ребра проката l проводят не менее трех измерений величины для каждого ряда поперечных ребер. Для расчета используют среднеарифметическое значение всех измерений.

Б.8 Для поперечных ребер, имеющих кольцевую форму (профиль формы 1ф), величину площади проекции одного ряда поперечных ребер (F_R^K), допускается вычислять по формуле Б.6 (см. рисунок Б.4):

$$F_R^K = \frac{\pi}{8} (d_{cp}^2 - d^2) - \frac{b_1}{2} (d_{cp} - d), \quad (\text{Б.6})$$

где $d_{cp} = \frac{d_1 + d_2}{2}$, мм;

d – диаметр основного тела профиля в вертикальной плоскости, мм;

значение d_2 принимается в пределах (не более) замкнутого контура поперечного ребра в соответствии с рисунком Б.4.

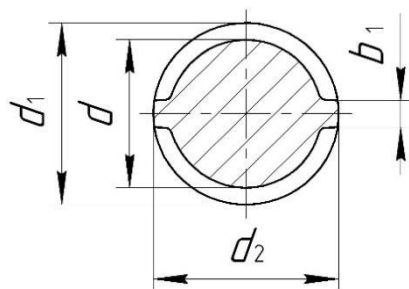


Рисунок Б.4

Б.9 Для поперечных ребер, имеющих сегментную форму, площадь проекции одного ряда поперечных ребер проката F_R^{CEFM} , допускается вычислять по формуле Б.7 (см. рисунок Б.5):

$$F_R^{CEFM} = \frac{2}{3} hU \quad (\text{Б. 7})$$

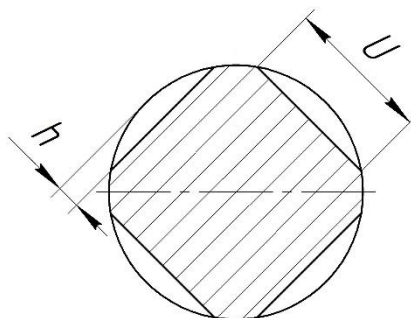


Рисунок Б.5

Значение U измеряется или определяется по формуле Б.5 с учетом требований Б.7.1.

Б.10 Допускается вычислять значения F_R^C , F_R^K , F_R^{CEFM} , f_R по другим формулам, согласованным между изготовителем и заказчиком. В этом случае информацию об использованных формулах изготовитель обязан включать в документ о качестве.

Приложение В (обязательное)

Требования к испытанию проката на изгиб с разгибом

В.1 Испытание на изгиб с разгибом проводят на образцах с необработанной поверхностью, имеющих сечение, равное сечению контролируемого проката.

В.2 Испытание на изгиб с последующим разгибом заключается:

- в пластической деформации образца проката путем изгиба до достижения угла α в 90° ;

- старении по режиму: нагрев испытуемого образца до температуры $(100 \pm 10)^\circ\text{C}$, выдержка при данной температуре не менее 60 мин, охлаждение на спокойном воздухе при температуре $(20^{+15}_{-10})^\circ\text{C}$;

- разгибе (обратном изгибе) под действием силы в направлении, противоположном первоначальному, на угол δ в 20° .

В.3 Испытание проводят на универсальных испытательных или гибочных машинах или прессах, оборудованных устройствами для изгиба и разгиба. Схемы устройств и испытаний приведены на рисунках В.1– В.3.

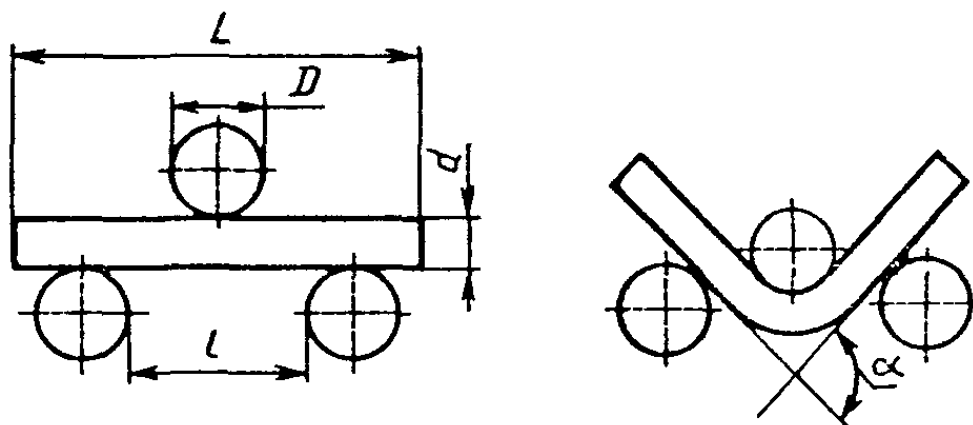


Рисунок В.1 – Схема устройства для изгиба

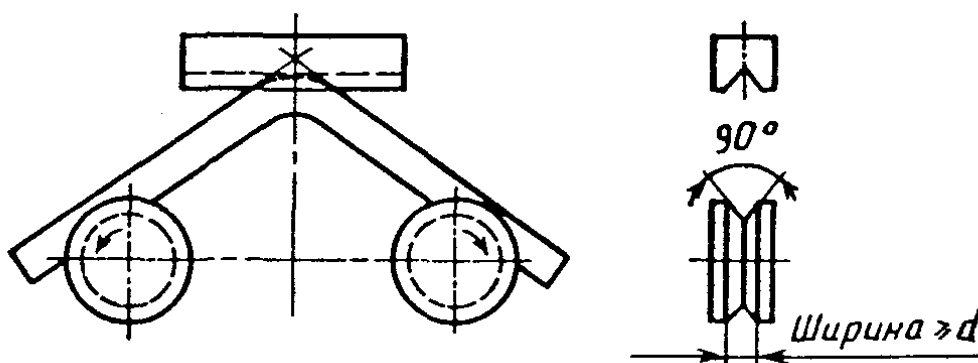
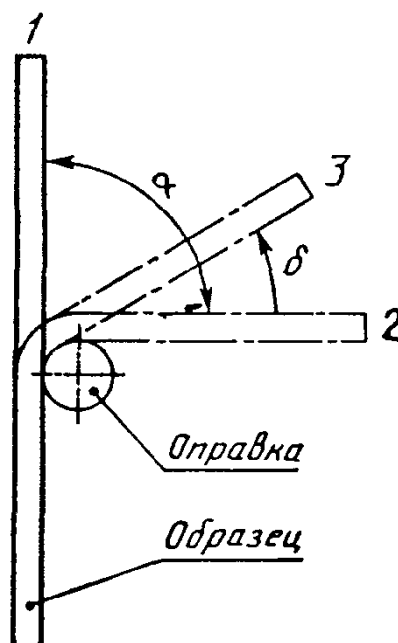


Рисунок В.2 – Схема устройства для разгиба



1 – исходное состояние; 2 – положение после изгиба; 3 – положение после разгиба

Рисунок В.3 – Схема испытания на разгиб на угол δ в 20°

В.4 Испытание проводят со скоростью не более 20 градусов/с таким образом, чтобы в зоне растяжения находились поперечные ребра образца.

В.5 Оси двух опор при изгибе и последующем разгибе должны оставаться в плоскости, перпендикулярной к направлению действия силы.

В.6 Расстояние между опорами l не должно изменяться при испытании и должно быть равно

$$l = D + 3,5d_n, \quad (\text{В.1})$$

где D – диаметр оправки, мм (таблица В.1);
 d_n – номинальный диаметр проката, мм.

В.7 Углы изгиба (α) и разгиба (δ) измеряют перед освобождением от нагрузки.

Допускается определять угол разгиба измерением смежного угла. Допускается для проверки углов загиба и разгиба использование шаблонов или специальной разметки на испытательном оборудовании.

В.8 Испытуемый образец проката изгибают вокруг оправки диаметром в соответствии с таблицей В.1.

Таблица В.1 – Диаметр оправки для испытаний на изгиб с разгибом

В миллиметрах

Номинальный диаметр d_n	Диаметр оправки D
До 16 включ.	$5 d_n$
Св. 16 до 25 включ.	$8 d_n$
Св. 25 до 50	$10 d_n$
Примечание – Предельное отклонение диаметра оправки D при изгибе $\pm 0,1d_n$.	

Приложение Г (обязательное)

Методы контроля и испытаний проката на свариваемость

Г.1 Контроль свариваемости (пригодности к сварке) арматурного проката осуществляют при проведении сертификации, при постановке на производство или при периодических испытаниях по результатам механических испытаний образцов сварных соединений, выполненных способами сварки, широко применяющимися при изготовлении арматурных изделий железобетонных конструкций и в наибольшей степени влияющими на механические свойства арматурного проката. Объем испытаний – в соответствии с таблицей Г.1.

Таблица Г.1

Способ сварки и тип соединения	Номинальный диаметр арматурного проката d_n , мм	Количество образцов для испытаний, не менее			
		на растяжение		на изгиб	
		от партии	Всего	от партии	Всего
Ручная дуговая сварка протяженными швами внахлестку	10÷16	2	6	—	—
	20÷25	2	6	—	—
Ванно-шовная сварка на стальной скобе-накладке	20÷25	2	6	—	—
	32÷40	2	6	—	—
Ручная дуговая сварка прихватками крестообраз- ных соединений	10÷16	2	6	1	3
	20÷25	2	6	1	3
	32÷40	2	6	1	3
Контактная точечная сварка	5÷14	2	6	1	3
	16÷20	2	6	1	3
Контактная стыковая сварка	10÷16	2	6	—	—
	20÷25	2	6	—	—
	32÷40	2	6	—	—
Дуговая сварка под флю- сом тавровых соединений	8÷14	2	6	1	3
	16÷20	2	6	1	3
Примечания 1 Знак «—» означает, что испытание не проводят. 2 Под партией следует понимать образцы одного диаметра 1 плавки.					

Г.2 При постановке проката на производство, в случае изменения технологии или способа производства испытаниям на свариваемость подвергают прокат минимального (или близкого до двух диаметров), среднего и максимального (или близкого до двух диаметров) номинальных диаметров из размерного ряда диаметров (сортамента), производимого изготовителем. Прокат каждого номинального диаметра отбирают для испытаний от трех случайно выбранных плавок стали.

При неизменной технологии/способе производства для проведения контрольных испытаний на свариваемость не реже одного раза в год пробы отбирают от трех диаметров различных плавок (по одной плавке для каждого диаметра). Отбор диаметров осуществляют так, чтобы в течение 5 лет охватить максимальное число диаметров в сорimente изготовителя. Объем образцов от партии по таблице Г.1.

Г.3 Изготовление образцов сварных соединений арматурного проката для механических испытаний

Г.3.1 Конструкции и размеры образцов сварных соединений арматурного проката классов А400С, А500С, В500С и А600С по ГОСТ 14098.

Конструкции и размеры образцов сварных соединений арматурного проката классов Ас400С и Ас500С следует принимать такими, как и для арматуры классов А400С и А500С по ГОСТ 14098 соответственно.

Г.3.2 При сварке образцов арматурного проката классов Ас500С и А600С технологические требования принимают как для сварки арматуры класса А500С по ГОСТ 14098, при этом для ручной дуговой сварки следует принимать электроды марки УОНИ 13/55 тип Э50А по ГОСТ 9467 или аналогичные сварочные материалы.

Г.3.2.1 При сварке образцов арматурного проката классов Ас400С технологические требования принимают как для сварки арматуры класса А400С по ГОСТ 14098, при этом для ручной дуговой сварки следует принимать электроды марки МР-3 тип Э46 или марки УОНИ 13/55 тип Э50А по ГОСТ 9467 или аналогичные сварочные материалы.

Г.3.3 При сварке образцов соединений дополнительно должно быть учтено следующее:

- ручную дуговую сварку протяженными швами внахлестку (тип С23-Рэ по ГОСТ 14098) осуществляют наложением швов «от краев в середину», при этом каждый последующий шов накладывают после полного остывания предыдущего;
- при ванно-шовной сварке на стальной скобе-накладке (тип С15-Рс по ГОСТ 14098) фланговые швы, соединяющие скобу-накладку со стержнями, должны быть наложены «от краев в середину» в шахматном порядке после полного остывания основного («ванного») шва;
- контактная стыковая сварка (тип С1-Ко по ГОСТ 14098) должна быть осуществлена способом непрерывного оплавления без предварительного подогрева. Предварительный подогрев допускается только при сварке соединений стержней диаметром 32 мм и более.

Г.4 Порядок проведения и оценки результатов испытаний сварных соединений арматурного проката

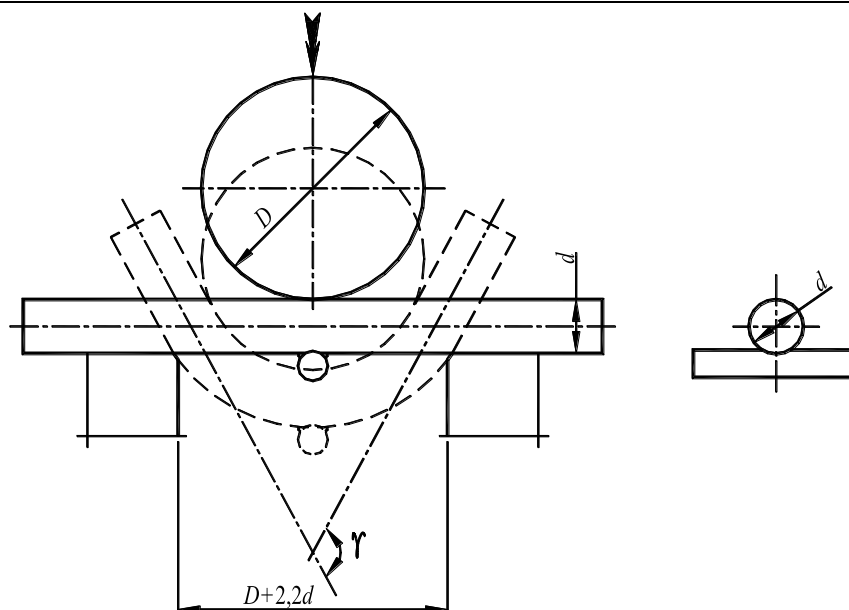
Г.4.1 Испытания сварных образцов на растяжение проводят по методикам и с применением приспособлений, предусмотренных ГОСТ 12004, ГОСТ 10922 и других действующих стандартов¹ для арматуры класса А400 (А400С).

Г.4.2 Испытания образцов крестообразных соединений на изгиб осуществляют вокруг оправки с диаметром, приведенным в таблице Г.2. Поперечный стержень (меньшего диаметра) при испытаниях на изгиб должен быть расположен в зоне максимального изгибающего момента (рисунок Г.1).

Испытания на изгиб образцов тавровых соединений стержней с пластинами осуществляют вручную с помощью трубы, надеваемой на приваренный отрезок арматурного стержня (рисунок Г.2).

Таблица Г.2

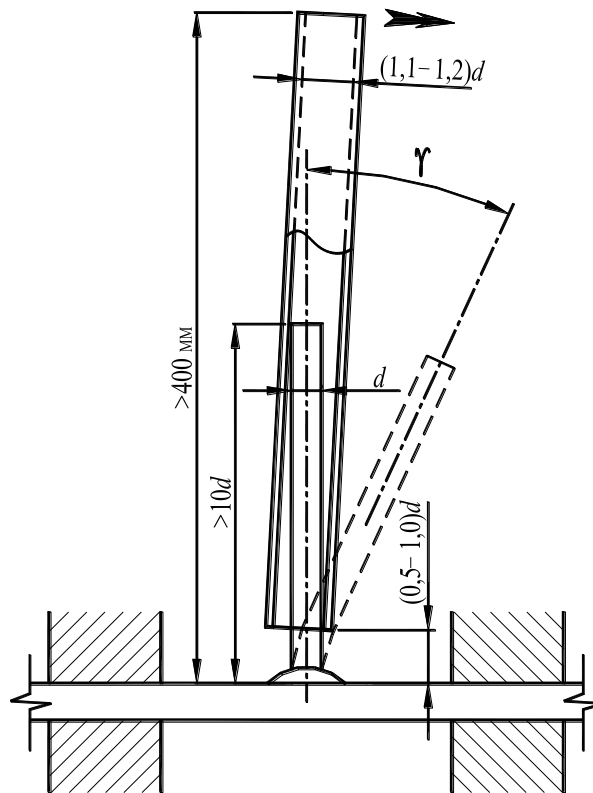
Номинальный диаметр арматурного проката d_n , мм	Диаметр оправки при изгибе D
От 12 до 16 включ.	$5 d_n$
Св. 16 до 40 включ.	$6 d_n$
Примечание – Предельное отклонение диаметра оправки D при изгибе $\pm 0,1 d_n$.	



d – максимальный диаметр поперечного сечения испытуемого арматурного проката

Рисунок Г.1 – Схема испытаний на изгиб крестообразных сварных соединений

¹ В Российской Федерации действует ГОСТ Р 57997–2017 «Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия»



d – максимальный диаметр поперечного сечения испытуемого арматурного проката

Рисунок Г.2 – Схема испытаний на изгиб тавровых сварных соединений

Г.4.3 Результаты испытаний на изгиб сварных соединений по Г.3.2 считают положительными, если до угла изгиба $\varphi \geq 60^\circ$ образец не разрушился и не возникли видимые трещины. Отслоение поперечного стержня при испытаниях крестообразных соединений, выполненных ручной дуговой сваркой, браковочным признаком не является.

Г.4.4 Результаты испытаний на растяжение образцов стыковых соединений считают удовлетворительными, если разрушение происходит при временном сопротивлении:

- для проката классов А400С и Ас400С – не менее 500 Н/мм²;
- для проката класса В500С – не менее 550 Н/мм²;
- для проката классов А500С и Ас500С – не менее 600 Н/мм²;
- для проката класса А600С – не менее 700 Н/мм².

При этом разрушение образца сварного соединения должно иметь пластический характер, т. е. характеризоваться заметным сужением ψ (уменьшением исходного диаметра проката) не менее 10 %, при этом допускается разрушение в любом месте образца сварного соединения. Хрупкие разрушения (т.е. под углом 90° к оси стержня и без видимого сужения) не допускаются.

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

Г.4.4.1 Относительное сужение ψ % арматурного проката в месте его разрушения или рядом с местом разрушения (для соединений тип С1-Ко и Т1-Мф по ГОСТ 14098) при испытании на растяжение образцов сварных соединений определяют по формуле

$$\psi = 100 \cdot (d^2 - d_k^2) / d^2, \quad (\text{Г.1})$$

где d – значение диаметра сердечника арматурного стержня (см. рисунки 1-4) исходного образца проката до испытания, определяемое как среднее значение результатов трех замеров по длине образца;

d_k – минимальное значение диаметра сердечника арматурного стержня в месте разрушения образца после растяжения, определяемое по трем замерам в одном сечении.

Г.4.5 Результаты испытания на растяжение тавровых соединений считают положительными, если полученные значения временного сопротивления составляют:

- для проката классов А400С, Ас400С, В500С, А500С и Ас500С – не менее 500 Н/мм²;
- для проката класса А600С – не менее 600 Н/мм².

При этом допускается разрушение испытываемых соединений как по арматуре на участке, расположенном в зоне термического влияния сварки, так и по зоне сплавления арматурного стержня с пластиной.

Г.4.6 Арматурный прокат считают свариваемым, если результаты испытаний всех испытанных образцов признаны положительными в соответствии с Г.4.3–Г.4.5.

Приложение Д
(рекомендуемое)

Маркировка проката периодического профиля

Д.1 Буквенно-цифровая маркировка

Д.1.1 Маркировку класса проката, в том числе свариваемого, выполняют надписью, соответствующей классу проката по настоящему стандарту, непосредственно на прокате.

Маркировку реализованных в прокате дополнительных требований наносят в обязательном порядке на ярлык: для проката высокой категории пластичности – Е; для проката с обеспечением выносливости при многократно повторяющихся циклических нагрузках – У; для проката, стойкого к коррозионному растрескиванию, – К. Пример маркировки свариваемого проката класса А500С приведен на рисунке Д.1а.

Последовательность нанесения букв при маркировке свойств проката на теле проката, ярлыке или документе о качестве – С, Е, У, К.

Д.1.2 Маркировку изготовителя наносят буквами как аббревиатуру наименования предприятия, полное наименование предприятия или его товарный знак. Пример маркировки приведен на рисунке Д.1б.

Допускается маркировку изготовителя наносить цифрами, соответствующими присвоенному номеру по таблице Д.2. Пример маркировки приведен на рисунке Д.1в.

Д.1.3 Маркировку класса проката наносят на одной стороне (в одном ряду) поперечных ребер. Маркировку изготовителя наносят на стороне, свободной от маркировки класса проката.

Д.1.4 Допускается маркировку класса проката и изготовителя наносить на одной стороне проката при разделении маркировок не менее чем пятью поперечными ребрами.

Д.1.5 Допускается маркировку классов Ас400 и Ас500 наносить в упрощенном виде – «с4» и «с5» соответственно.

Д.1.6 Маркировку диаметра проката следует наносить на одной стороне с классом проката в виде цифр с разделением маркировок не менее чем двумя поперечными ребрами. При нанесении маркировки изготовителя, класса и диаметра проката на одной стороне поперечных ребер, то должна соблюдаться последовательность: маркировка изготовителя – класс проката – номинальный диаметр.

Д.2 Альтернативная маркировка

Д.2.1 В качестве альтернативной маркировки класса и изготовителя проката может применяться нанесение маркировки проката сочетанием поперечных ребер обычного наклона с ребрами измененного наклона (см. рисунки Д.2а и Д.2б).

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

Д.2.2 Допускается заменять измененный наклон ребра на измененную толщину ребра согласно рисункам Д.3а и Д.3б или на пропуски поперечных ребер. Толщина утолщенного ребра должна быть не менее 3 толщин обычного ребра.

Д.2.3 Допускается маркировку наносить выпуклыми точками или другими хорошо заметными символами в межреберных промежутках. Размер точек не менее 4 мм для проката диаметром до 14 мм включительно, не менее 6 мм для проката диаметром до 25 мм включительно и не менее 8 мм для проката диаметром более 25 мм. Принцип маркировки как для пропусков поперечных ребер.

Д.2.4 Маркировку класса проката выполняют в зашифрованном виде на одной стороне ребер. Одно ребро с измененным углом наклона (рисунок Д.2а) или одно утолщенное (или пропущенное) ребро (рисунок Д.3а) определяют начало считывания маркировки класса проката. Далее следуют ребра с обычным углом наклона или ребра обычной толщины. Их количество показывает шифр класса в соответствии с таблицей Д.1. Окончание считывания маркировки класса проката определяют одним ребром с измененным углом наклона или одним утолщенным (или пропущенным) ребром.

Д.2.5 Не допускается маркировка проката класса А400 без гарантии свариваемости альтернативными способами.

Д.2.6 Маркировку изготовителя выполняют в зашифрованном виде на стороне, свободной от маркировки класса проката. Два ребра с измененным углом наклона подряд (рисунок Д.2б) или два утолщенных ребра подряд (рисунок Д.3б) (или два пропущенных ребра через одно непропущенное) определяют начало считывания маркировки изготовителя. Далее за ними следуют ребра с обычным углом наклона или обычной толщины. Их количество показывает номер изготовителя согласно присвоенным номерам, приведенным в таблице Д.2. Окончание считывания маркировки изготовителя определяется одним ребром с измененным углом наклона или одним утолщенным (или пропущенным) ребром.

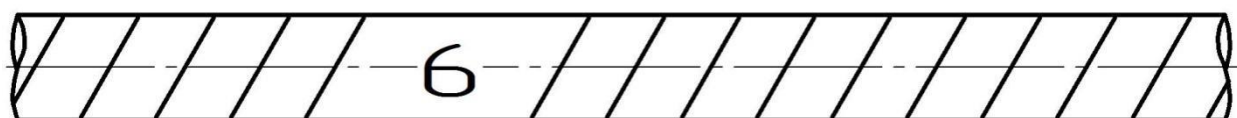
Д.2.7 При маркировке изготовителя присвоенным двузначным или трехзначным номером, разделение знаков (сотен, десятков и единиц) осуществляется дополнительным ребром с измененным углом наклона или утолщенным (или пропущенным) ребром, как показано на примере в таблицах Д.3 и Д.4.



a – Маркировка класса



б – Маркировка изготовителя буквами



б – Маркировка изготовителя номером в соответствии с таблицей В.2

Рисунок Д.1 – Маркировка проката надписью

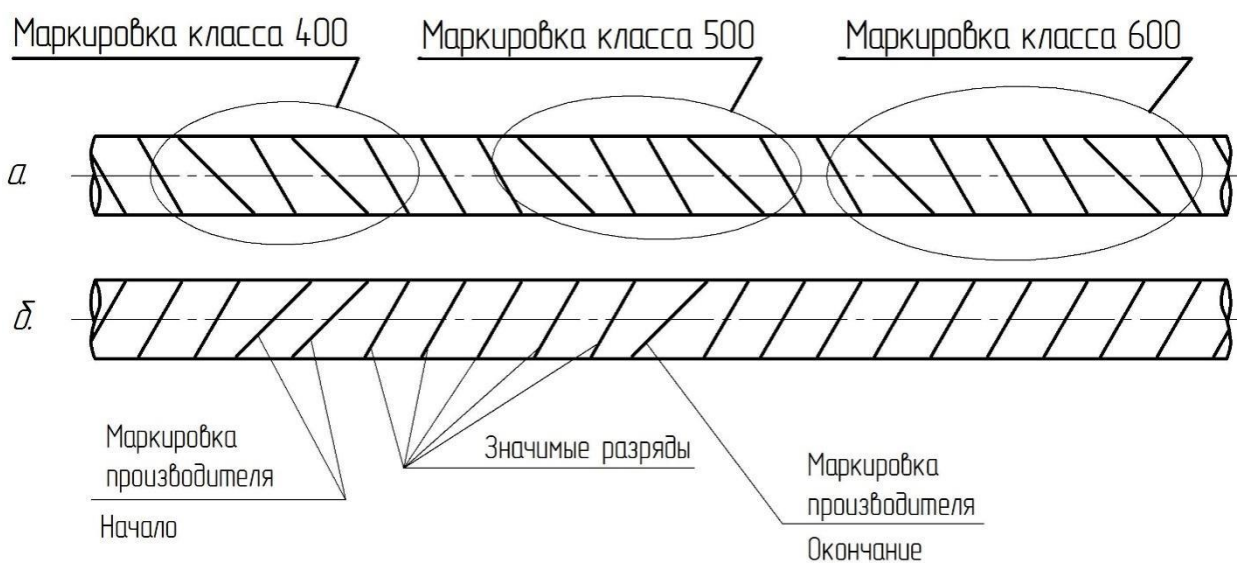


Рисунок Д.2 – Альтернативная маркировка проката измененным наклоном поперечных ребер

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

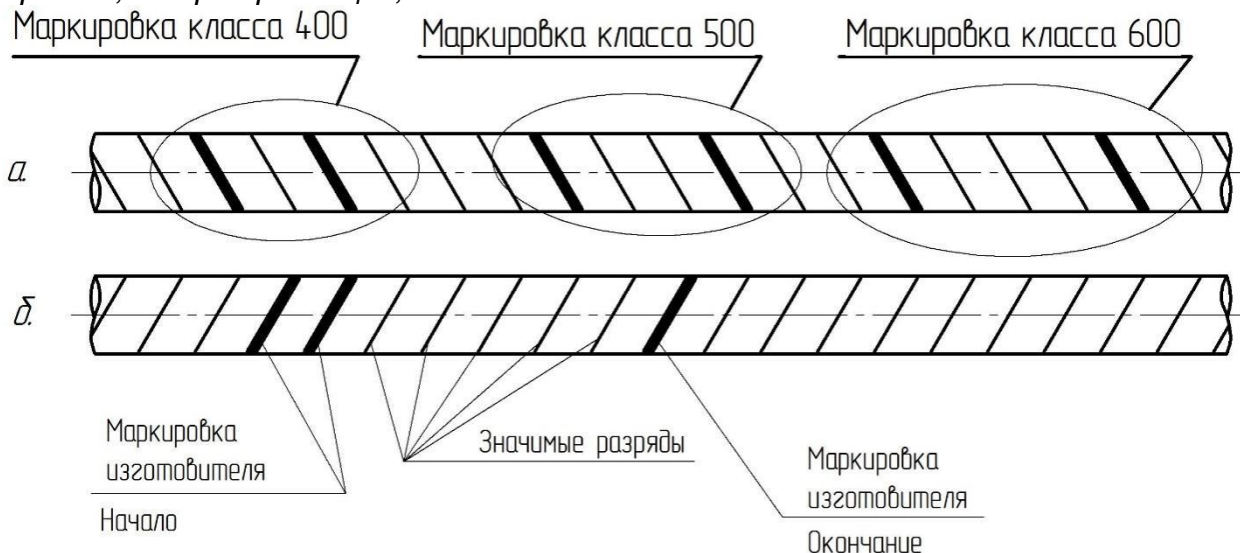


Рисунок Д.3 – Альтернативная маркировка проката измененной толщиной поперечных ребер

Таблица Д.1 – Номера для маркировки класса проката

Класс проката	Количество ребер для маркировки классов
A400C	1
A500C	2
A600C	3
A600	4
A800	5
A1000	6

Таблица Д.2– Номера для маркировки изготовителей проката

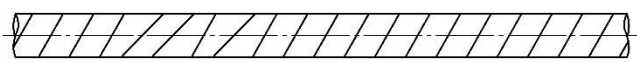
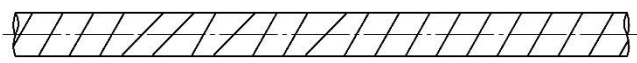
Наименование изготовителя	Аббревиатура изготовителя	Номер для маркировки изготовителя
ПАО «Северсталь»	-	1
ПАО «Челябинский металлургический комбинат»	ЧМК	2
Филиал ЗСМК ПАО «ЕВРАЗ»	ЗСМК	3
ОАО «Белорусский металлургический завод – Управляющая компания Холдинга «Белорусская металлургическая компания»	-	4
АО «Чусовской металлургический завод»	-	5
ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»	ММК	6
ООО «АМУРСТАЛЬ»	-	7
АО «Оскольский электрометаллургический комбинат имени Алексея Алексеевича Угарова»	ОЭМК	8
ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ» (ОАО «ММК-МЕТИЗ»)	ММК-МЕТИЗ	10
ОАО «Салдинский металлургический завод»	-	11
ОАО «Слуцкий металлургический завод»	-	12
ПАО «Ижсталь»	-	16
АО «Белорецкий металлургический комбинат»	-	17
АО Металлургический завод «Электросталь»	-	19

Окончание таблицы Д.2

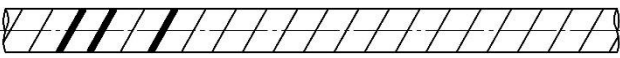
Наименование изготовителя	Аббревиатура изготовителя	Номер для маркировки изготовителя
ООО «ОСПАЗ» в группе ОАО «Северсталь-метиз»	-	20
ОАО «Северсталь-метиз» (г. Череповец)	-	21
ОАО «Моспромжелезобетон»	-	22
ПАО «Надеждинский металлургический завод»	-	25
ООО «ПромСорт-Тула»	-	26
ООО ПК «ЦЕНТРМЕТАЛЛ»	-	31
ООО «Ярцевский металлургический завод»	-	33
ООО «Абинский Электрометаллургический Завод»	-	34
ООО «Мечел-Сервис»	-	35
ООО «Промсорт-Калуга»	-	37
Филиал ООО «УГМК-Сталь» в г. Тюмени – «МЗ «Электросталь Тюмени»	ЭСТ	38
ООО «Став-Сталь»	-	39
АО «КМК «ТЭМПО»	ТЭМПО	40
ТОО «Евраз Каспиан Сталь»	ЕКС	41
ТОО «KSP Steel» («КейЭсПи Стил»)	-	42
Павлодарский филиал ТОО «Кастинг»	-	43
ОАО «Молдавский металлургический завод»	ОАО ММЗ	44
ООО «Новороссийский прокатный завод»	-	45
Филиал № 1 «Донецксталь»	ДС	46
ООО «Технологические Инвестиции»	-	47
ООО «НОВОРОСМЕТАЛЛ»	-	47
ООО «Дон-Металл»	DM	48
Филиал №3 «Макеевский металлургический завод» ООО «ЮГМК Донецк»	ММЗ	49
АО «НЛМК-Урал»	-	923
ООО «НЛМК-Метиз»	-	957
АО «МЗ Балаково»	RUS SF B	958
ООО «МПЗ»	ТППЗ	71

Д.2.8 Примеры маркировки проката для изготовителя с номером 1 и 12 приведены в таблице Д.3 и Д.4.

Таблица Д.3 – Пример маркировки изготовителя проката измененным наклоном ребер

Номер изготовителя	Маркировка
1	
12	

Т а б л и ц а Д . 4 – Пример маркировки изготовителя проката измененной толщиной ребер

Номер изготовителя	Маркировка
1	
12	

Д.2.9 Примеры маркировки проката классов Ас400 (сокращенное обозначение с4) и класса Ас500 (сокращенное обозначение с5) для изготовителей с номером 26 и 8 приведены на рисунке Д.4.



а) Пример обозначения проката диаметром 25 мм класса Ас400 (сокращенное обозначение с4) для изготовителя с номером 26



б) Пример обозначения проката диаметром 14 мм класса Ас500 (сокращенное обозначения с5) для изготовителя с номером 8

Рисунок Д.4 – Примеры прокатной маркировки арматурного проката класса специального назначения

Приложение Е
(обязательное)

Методика испытаний проката на выносливость при многократно повторяющихся циклических нагрузках

Е.1 Для определения соответствия выносливости проката при многократно повторяющихся циклических нагрузках требованиям стандарта проводят испытания на выносливость при постановке проката на производство, а затем не реже одного раза в год.

Е.2 Для испытаний при постановке проката на производство и сертификации проката отбирают образцы минимального и максимального диаметров (или близкие к ним до двух диаметров) из набора диаметров (сортамент), производимого изготовителем, по три образца каждого диаметра одной плавки, отобранных от случайно выбранных плавки стали. Для ежегодного контроля при неизменной технологии производства отбирают по три образца одного диаметра одной плавки так, чтобы в течении 5 лет равномерно охватить максимальное число промежуточных диаметров сортамента, производимого изготовителем.

Е.3 Испытания проводят при температуре (20^{+15}_{-10}) °С, при осевом растяжении на действие повторяющейся (пульсирующей) нагрузки, характеризуемой следующими параметрами в соответствии с рисунком Е.1:

- максимальное усилие цикла $P_{\max} = \sigma_{\max} F_n$; (Е.1)

- минимальное усилие цикла $P_{\min} = \rho \cdot \sigma_{\max} F_n$; (Е.2)

- размах усилий цикла $\Delta P = P_{\max} - P_{\min}$ (Е.3)

- частота приложения усилия $f = \frac{1}{T}$. (Е.4)

Значения $\sigma_{\max}$, $\sigma_{\min}$ принимают по таблице 8 и 10.

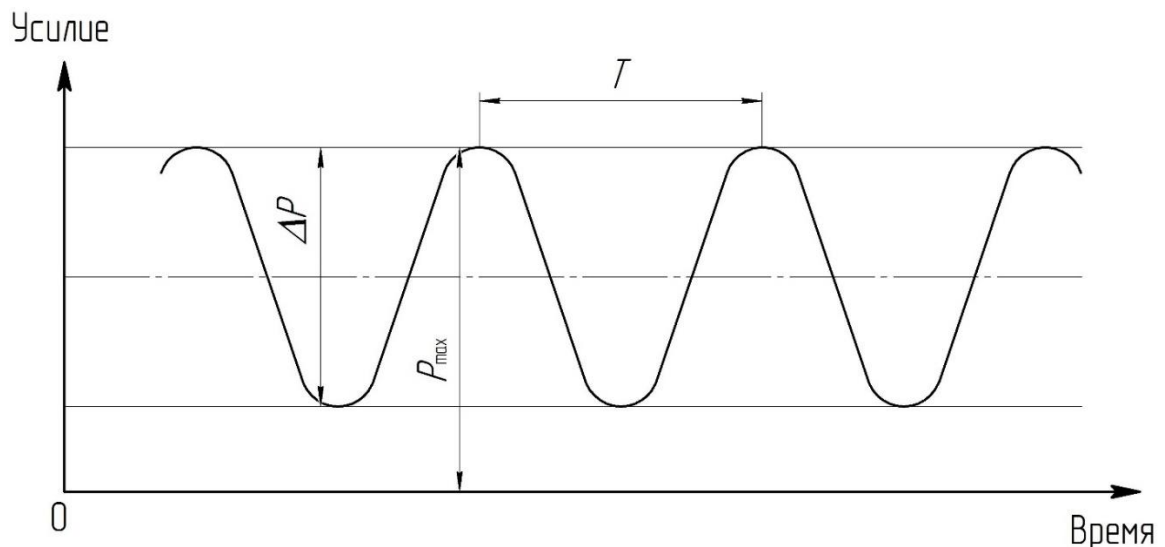


Рисунок Е.1 – Обозначения параметров повторяющейся нагрузки

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

Е.4 Испытания проводят на испытательном оборудовании (пульсаторах) с контролем усилий при частоте приложения нагрузки f от 1 до 80 Гц. Испытания каждого образца продолжают до 2 млн циклов нагрузки или до обрыва образца, который должен располагаться по длине образца на расстоянии не менее $2d_n$ от захватных приспособлений (где d_n — номинальный диаметр проката).

Е.5 Прокат признается соответствующим требованиям настоящего стандарта по выносливости, если все испытываемые образцы выдерживают 2 млн циклов.

Е.6 Допускается остановка испытаний с последующим их продолжением и суммированием количества пройденных циклов до и после остановки.

Е.7 При обрыве образца во время испытаний внутри захватных приспособлений или вблизи них на расстоянии не более $2d_n$ проката допускается переустановка данного образца в захватных приспособлениях с продолжением испытания и суммированием количества пройденных циклов до и после обрыва.

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Метод определения стойкости проката к коррозионному растрескиванию

Ж.1 Общие положения

Данный метод основан на выдержке нагруженных постоянной изгибающей нагрузкой образцов в горячем растворе азотнокислого кальция и аммония и определении времени до их разрушения.

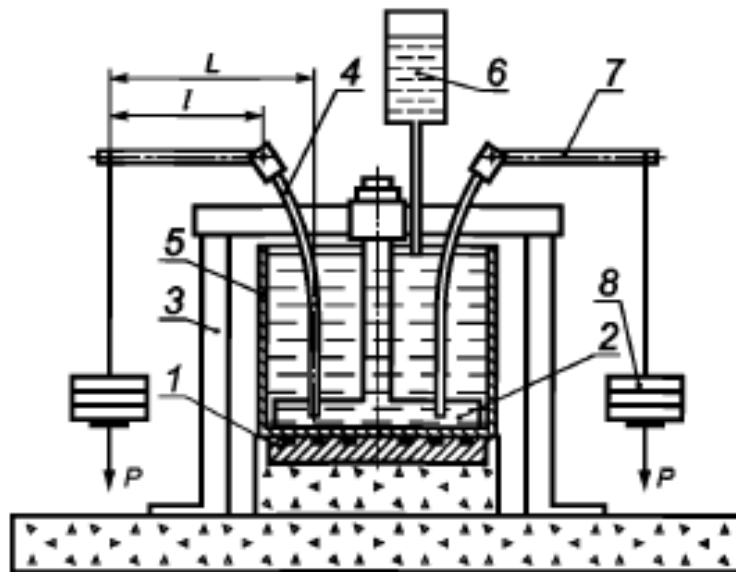
Ж.2 Отбор и подготовка образцов

Испытания проводят не менее чем на трех образцах, отобранных от проката в состоянии поставки. Длину образцов устанавливают с учетом того, что длина их контактирующей с раствором части должна быть не менее 200 мм.

Образцы маркируют, обезжиривают ацетоном или этиловым спиртом и протирают фильтровальной бумагой.

Ж.3 Аппаратура

Применяют рычажную установку консольного типа, обеспечивающую постоянно приложенную изгибающую нагрузку в течение всего периода испытаний с погрешностью не более 2 %. Схема установки приведена на рисунке Ж.1.



1 – нагревательный элемент; 2 – плита с отверстиями для крепления испытуемого образца; 3 – рама для жесткой подвески плиты и устойчивости установки; 4 – испытуемый образец; 5 – емкость для коррозионного раствора; 6 – дозатор воды; 7 – рычаг; 8 – груз; L – горизонтальная проекция плеча действующей силы P ; l – длина рычага; P – сила, действующая на испытуемый образец, подвергая его изгибу

Рисунок Ж.1 – Схема установки для испытаний проката на стойкость к коррозионному растрескиванию в условиях изгиба

Ж.4 Материалы, реактивы и растворы

Ацетон по ГОСТ 2603.

Спирт этиловый по нормативным документам¹.

Кальций азотнокислый по ГОСТ 4142.

Аммоний азотнокислый по ГОСТ 22867.

Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026.

Раствор для испытания: 600 массовых долей азотнокислого кальция и 50 массовых долей азотнокислого аммония растворяют в 350 массовых долях воды (см. ГОСТ 23732).

Ж.5 Проведение испытания

Ж.5.1 Испытания проводят в растворе при температуре (98–100) °С, при напряжении 0,9 $\sigma_{0,2}$ (по таблицам 5, 9).

Ж.5.2 Изгибающий момент M , Н·м, вычисляют по формуле

$$M = 0,9 \sigma_{0,2} W, \quad (\text{Ж.1})$$

где W – момент сопротивления поперечного сечения образца, м³, вычисленный по формуле

$$W = \frac{\pi d^3}{32}, \quad (\text{Ж.2})$$

где d – диаметр образца, м.

Ж.5.3 Значение действующей силы P , Н, вычисляют по формуле

$$P = \frac{M}{L}, \quad (\text{Ж.3})$$

где L – горизонтальная проекция плеча силы, м.

Ж.5.4 Массу груза G , кг, вычисляют по формуле

$$G = \frac{P}{g} - G_0, \quad (\text{Ж.4})$$

где G_0 – масса грузовой платформы и масса рычага, кг;

g – гравитационное ускорение, м·с⁻².

После приложения груза массой G уточняют значение горизонтальной проекции плеча силы L и корректируют массу груза так, чтобы изгибающий момент соответствовал вычисленному по формуле Ж.1.

¹ В Российской Федерации допускается использовать ГОСТ Р 51999–2002 «Спирт этиловый технический синтетический ректифицированный и денатурированный. Технические условия».

Ж.5.5 В течение испытания с помощью автоматического устройства регистрируют время до разрушения испытуемого образца. Если в течение времени, указанного в 5.6.6 и 5.7.5 настоящего стандарта для соответствующего назначения проката, разрушение образца не происходит, испытания прекращают. Такой прокат считают стойким к коррозионному растрескиванию.

Ж.5.6 Статистическую оценку результатов испытаний проводят по ГОСТ 8.207¹.

¹ В Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.736–2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»

**Приложение И
(рекомендуемое)****Мониторинг и анализ стабильности производства на основе
применения статистических методов долговременного контроля**

И.1 Мониторинг и анализ стабильности производства на основе применения статистических методов при долговременном контроле проводят для оценки стабильности технологических процессов через значения индексов воспроизводимости.

И.2 Анализ стабильности производства проводят на основе значений контрольных показателей f_R , σ_e , $\sigma_m(\sigma_{0,2})$, $\sigma_{0,02}$, $\sigma_e/\sigma_m(\sigma_{0,2})$, $\bar{\sigma}_5$, $\bar{\sigma}_{max}$ ($\bar{\sigma}_p$).

И.3 В случае, когда выходной показатель качества процесса измеряется по количественному признаку, используемые выборки значений показателей должны подчиняться закону нормального распределения. Проверка нормальности распределения – по действующим нормативным документам¹.

И.4 При использовании показателей возможностей процесса для оценки потенциала процесса должна быть предварительно проведена оценка стабильности процесса с использованием построения контрольных карт (далее – КК) Шухарта согласно требований действующих нормативных документов².

И.4.1 КК Шухарта строятся на основе количественных числовых данных выборки. Полученные для анализа и построения числовые данные должны быть систематизированы во временные ряды, обеспечивающие отслеживание изменений во времени.

И.4.2 Результатом оценки стабильности процесса на основании применения КК Шухарта должно быть соответствие одному из следующих состояний процесса, регламентированному нормативным документом³:

- состояние А - стабилен и по разбросу и по положению среднего арифметического;

- состояние Б - стабилен по разбросу, но нестабилен по положению среднего арифметического;

¹ В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5479-2002 «Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения».

² В Российской Федерации действует по ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 «Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта».

³ Для Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 22514-2-2015 «Статистические методы. Управление процессами. Часть 2. Оценка пригодности и воспроизводимости процесса на основе модели его изменения во времени».

- состояние В - нестабилен по разбросу.

И.4.3 На основании полученного типа состояния процесса определяют степень стабильности производственного процесса.

И.5 Расчёт и анализ индексов воспроизводимости

И.5.1 Индексы воспроизводимости стабильных процессов позволяют сделать оценку и/или прогноз уровня несоответствия продукции на выходе для рассматриваемого процесса.

Для оценки и анализа возможностей стабильного процесса используются индексы воспроизводимости процесса C_p и C_{pk} . Для оценки возможностей процессов, стабильность которых не подтверждена, используются индексы пригодности процесса P_p и P_{pk} , где:

C_p – индекс воспроизводимости процесса, оценивающий возможности соответствовать интервальным значениям показателей без учёта положения среднего значения. Применяется для стабильных по разбросу процессов;

C_{pk} – индекс воспроизводимости процесса, оценивающий возможности соответствовать интервальным значениям показателей с учётом фактического положения среднего значения. Применяется для стабильных и по разбросу и по настройке процессов;

P_p – индекс пригодности процесса, оценивающий фактическое соответствие интервальным значениям показателей без учета положения среднего значения. Применяется для процессов, стабильность которых по разбросу не подтверждена;

P_{pk} – индекс пригодности процесса оценивающий фактическое соответствие интервальным значениям показателей с учетом положения среднего значения. Применяется для процессов, стабильность которых по разбросу не подтверждена.

И.5.2 Потенциальные возможности процессов оценивают с помощью индексов C_p и/или P_p при условии, что среднее процесса (среднее арифметическое всех индивидуальных значений) настроено или может быть настроено на центр интервального поля показателей. Если среднее процесса отлично или может быть отлично от центра интервального поля показателей, то дополнительно для анализа процессов следует применять индексы C_{pk} и/или P_{pk} .

ГОСТ 34028—

проект, вторая редакция, RU

И.5.3 Выводы, сделанные на основании расчётов индексов¹, должны быть согласованы с результатами других исследований и анализом стабильности процессов с использованием КК Шухарта².

И.5.4 Для показателей, распределенных по нормальному закону, индексы воспроизводимости рекомендуется определять через математическое ожидание μ (среднее арифметическое $\bar{X}$) и стандартное отклонение совокупности σ (средне-квадратическое отклонение S) выборки.

И.5.5 В таблице И.1 и И.2 приведены рекомендуемые значения и анализ индексов воспроизводимости и уровня контроля продукции. По полученным значениям индексов C_p и C_{pk} по таблице И.1 определяют интервал, в котором находится ожидаемый уровень несоответствий. По значению C_{pk} определяют максимально возможное значение ожидаемого уровня несоответствий, по значению C_p – минимально возможное.

Таблица И.1 – Рекомендуемые значения и анализ индексов воспроизводимости

Значение индекса	Уровень стабильности процесса
$C_p > 1,33$	Процесс отличный. Запас по точности высокий
$C_p = 1,0$	Разброс процесса равен полю допуска, показатели могут незначительно выходить за границы допуска.
$C_p < 1,0$	Разброс больше допуска. Процесс не обеспечивает необходимые требования

Таблица И.2 – Рекомендуемые значения и анализ уровня контроля продукции

Значение индекса	Уровень контроля
$(C_{pk}, C_p) > 1,1$	Приёмка осуществляется с пониженным уровнем контроля
$1,0 < (C_{pk}, C_p) < 1,1$	Приёмка осуществляется по процедурам нормального уровня контроля
$0,96 < (C_{pk}, C_p) < 1,0$	Приёмка осуществляется по процедурам усиленного уровня контроля
$(C_{pk}, C_p) < 0,96$	Приёмка по механическим свойствам, определяющим конструктивные параметры, осуществляется поштучно

И.5.6 Для стабильного процесса индексы стабильности должны соответствовать уровню $C_p > 1,33$ по таблице И.1, а индексы воспроизводимости показателям

¹ В Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 22514-2-2015 «Статистические методы. Управление процессами. Часть 2. Оценка пригодности и воспроизводимости процесса на основе модели его изменения во времени».

² В Российской Федерации – по ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 «Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта».

приемки по процедурам не менее усиленного уровня контроля таблице И.2. Для показателей f_R , δ_5 , δ_{max} (δ_p) допускается соответствие приёмки по процедуре нормального уровня контроля по таблице И.2, при обязательном соблюдении требований, изложенных в настоящем приложении (таблица И.1 и И.2).

И.6 Настоящий стандарт не ограничивает применение других показателей возможностей, кроме приведенных в настоящем стандарте.

И.7 В качестве дополнительных мер оценки изменчивости показателей механических и эксплуатационных характеристик проката и контроля их статистически определяемых границ допускается построение гистограмм статистической обеспеченности (разброса) нормативных значений эксплуатационных характеристик проката для определения точности управляемости процесса производства.

И.8 Использование результатов мониторинга и анализа стабильности производства при сертификации продукции

И.8.1 Применение статистических методов и приемов при долговременном контроле качества проката и мониторинге стабильности производства на основе выбора и расчета коэффициентов воспроизводимости производственных процессов при подтверждении соответствия арматурного проката требованиям настоящего стандарта допускает проведение сертификации не реже чем раз в 5 лет.

И.8.2 Индексы воспроизводимости стабильного производства должны соответствовать показателям приемки по процедурам не менее усиленного уровня контроля по таблице И.1. Для показателей f_R , δ_5 , δ_{max} (δ_p) при этом допускается соответствие приемки по процедуре нормального уровня контроля, при обязательном соблюдении требований таблицы И.3.

Таблица И.3 – Рекомендуемые вероятностные показатели геометрических параметров и механических свойств

№п/п	Показатель	Вероятность	Доверительная вероятность ¹⁾	Способ расчёта
1	Масса 1 м длины, Высота (h) и шаг (t) поперечных рёбер	P(A)=90%	P=(1-α) ≥ 95 %	Формулы 3 и 4 стандарта
2	$\sigma_b, \sigma_m (\sigma_{0,2}), \sigma_b / \sigma_m (\sigma_{0,2}), \delta_5, \delta_{max} (\delta_p)$	P(A)=90%	P=(1-α) ≥ 99 %	
3	$\delta_5, \delta_{max} (\delta_p), f_R$	P(A)=90%	P=(1-α) ≥ 95 %	
1) Не выходят за нижние (ниже минимальных (C _{min})) значений параметров, установленных в таблицах 3, 5 и 9 для всех нормируемых классов.				

И.8.3 Индексы точности процесса производства должны соответствовать точному технологическому процессу по таблице И.4.

Таблица И.4 – Рекомендуемые значения и анализ индексов точности процесса

Значение индекса	Уровень контроля
$K_T=0,76-0,98$	Технологический процесс требует внимательного наблюдения
$K_T\leq 0,75$	Технологический процесс точный, удовлетворительный

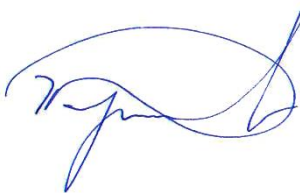
Библиография

- [1] Директива 2000/53/ЕС
Директива Совета Европейского союза 2000/53/ЕС от 18 сентября 2000 года «О транспортных средствах с выработанным сроком эксплуатации» (определение термина «энергетическая утилизация») (Council Directive 2000/53/EC of 18 September 2000 on end-of-life vehicles (definition of energy recovery))

Ключевые слова: арматурный прокат для железобетонных конструкций, класс, армирование, профиль, прут, прут, моток, сортамент, нормативные ссылки, термины и определения, классификация, стандартные требования, дополнительные требования, условные обозначения, правила приемки, маркировка, транспортирование и хранение, требования по безопасности и охране окружающей среды

Директор ЦССМ

ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»



С.А. Горшков

Заведующий сектором стандартизации нелегированных и легированных сталей ЦССМ

ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»



Л.С. Чуднова

Младший научный сотрудник сектора стандартизации нелегированных и легированных сталей ЦССМ

ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»



Л.А. Еремеева

Генеральный директор
АНО «ЦРМ»

А.И. Михайлов

Заведующий сектором сварки, экспертизы и технического контроля центра новых видов арматуры, сварки и армирования железобетона, НИИЖБ им. А.А. Гвоздева



С.О. Слышенков

Старший научный сотрудник центра новых видов арматуры, сварки и армирования железобетона, НИИЖБ им. А.А. Гвоздева



Д.Е. Климов

Главный специалист отдела подготовки и проведения экспериментальной работы, НИИЖБ им. А.А. Гвоздева



В.А. Харитонов

Руководитель ПК 4 «Прокат арматурный для железобетонных конструкций»

ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов»



О.О. Цыба