



**ЦЕНТР ПЕРЕВОДОВ ЮРИДИЧЕСКОЙ И
ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

ЕГИПЕТСКИЕ СТАНДАРТЫ

**ES: 262 – 2 / 2009
ISO: 6935 – 2 / 2007**

АРМАТУРА СТАЛЬНАЯ ДЛЯ БЕТОНА ЧАСТЬ 2 РЕБРИСТЫЕ СТЕРЖНИ (АРМАТУРНЫЙ ПРОФИЛЬ)

Поставлен штамп Египетского комитета по техническим условиям и качеству

**Египетская Организация по стандартизации и качеству
Аэропортное отделение**

Арабская Республика Египет

Принят: 16.06.2009 г.

Все права сохранены за Организацией, если не определено иное, и запрещается переиздание технических условий полностью или частично, либо использование другими электронными или механическими способами, включая перепечатывание или микрофильмирование без предварительного письменного согласия Организации или редактора.

Египетская Организация по стандартизации и качеству

Адрес: 16 trading of trainess road – El Sawah – El Emiryia

Телефон: 22845522 – 22845524

Факс: 22845504

E-mail: moi@idsc.net.eg

Website: www.eos.org.eg

Es: 262-2 / 2009

ISO 6935-2 / 2007

Введение

Египетский стандарт номер 262-2 / 2009, Арматура стальная для бетона.

Часть 2: Ребристые стержни (арматурный профиль) технически поддерживается международным стандартом ISO 6935-2/2007.

Данный стандарт издан в 3 частях:

Часть 1: Катанка

Часть 2: Ребристые стержни (арматурный профиль)

Часть 3: Сварная проволока

Он заменяет и отменяет стандарт ES 262/2000.

Настоящий стандарт подготовлен техническим комитетом номер 1/23, Изделия из чугуна и стали.

Арматура стальная для бетона. Часть 2. Ребристые стержни (арматурный профиль)

1 Область применения

Эта часть стандарта касается технических условий для ребристых стержней для армирования бетона.

Эта часть стандарта распространяется на десять категорий / марок стали, не подвергаемых сварным операциям / несвариваемые стали, а именно:

B300 A-R, B300 B-R, B300 C-R, B300 D-R, B400 A-R, B400 B-R, B400 C-R, B400 A-R, B500 B-R, B500 C-R

и на 11 категорий, подвергаемых сварным операциям / свариваемые стали, а именно: B300 DWR, B350 DWR, B400 AWR, B400 BWR, B400 CWR, B400 DWR, B420 DWR, B500 AWR, B500 BWR, B500 CWR, B500 DWR.

Категории / марки стали различают по названиям, которые определены в международном стандарте ISO / TS 4949.

Примечание:

Первое буквенное обозначение "B" означает сталь для армирования бетона. Три последующих символа означают специальные характеристики, установленные для максимального предела текучести. Пятый символ означает степень пластичности (раздел 5/4). Шестой символ относится к сварке, причем символ " – " означает, что сталь не подвергается сварке, а символ W означает, что сталь подвергается сварке. Последняя буква R означает ребристые стержни. Данная часть технических условий распространяется на поставляемые изделия стандартной длины. Производитель свободен в выборе процесса изготовления.

Готовые ребристые стержни помещают отдельно от других готовых изделий, например, плит и железнодорожной проволоки.

2 Нормативные ссылки

ISO 404, Сталь и изделия из стали. Общие технические условия поставки.

ISO/TS 4949, Названия стали, состоящие из буквенных символов.

ISO/TR 9769, Сталь и чугун. Обзор имеющихся методов анализа.

ISO 10144, Схема сертификации для стальных стержней и проволоки, предназначенных для армирования бетонных конструкций.

ISO 14284, Сталь и чугун. Отбор проб и приготовление образцов для определения химического состава.

ISO 15630-1, Сталь для армирования и предварительного напряжения бетона. Методы испытания. Часть 1. Арматурные стержни, катанка и проволока.

3 Условные обозначения

Символы, которые используются в данной части технических условий, указаны в Таблице 1.

Таблица 1 – Условные обозначения

Символ	Ед.изм.	Описание	Раздел
A	мм	Высота ребра	10/4, 6
A_5	%	Процентное относительное удлинение образца после разрушения	1/8, 1/9
A_{gt}	%	Процентное общее удлинение образца при максимальном усилии	1/8, 1/9
A_n	мм ²	Номинальная площадь поперечного сечения	5, 1/9
C	мм	Шаг между ребрами	6, 11/4
D	мм	Номинальный диаметр стержня	5,6, 1/9, 2/9, 3/9, 10, 2/11
Σfi	мм	Безреберный периметр	6, 12/4
f_k	-	Требующееся характеристическое значение	12/3/2/3
f_R	-	Относительная площадь ребер	9/4,6
$K_I k$	-	Индексы	12/3/2/3/1
m_g	-	Среднее значение отдельных параметров n	12/3/2/3/1
n	-	Количество отдельных значений	12/3/2/3/1
R_{eH}	Н/мм ²	Верхний предел текучести	1/8
R_m	Н/мм ²	Прочность на разрыв	1/8
$R_{p0.2}$	Н/мм ²	0,2% условный предел текучести, неоднородная пластичность	1/8
s_n	-	Стандартное отклонение для отдельных значений n	12/3/2/3/1
x_i	-	Отдельное значение	12/3/2/3/1
α	градусы	Угол наклона боковой поверхности поперечного ребра	4/14, 6
β	градусы	Угол между осью поперечного ребра и осью стержня	4/15, 6

4 Термины и определения

В рамках настоящего документа используются следующие термины и определения.

4.1

плавочный химический анализ (cast analysis)

Химический анализ, репрезентативный для всей плавки, проведенный изготовителем по своей собственной методике.

[ISO 16020:2005]

4.2

схема сертификации (certification scheme)

Система сертификации, связанная с указанной продукцией, процессами или услугами, к которым применяются одни и те же особые правила, стандарты и методы.

4.3

характеристическая величина (characteristic value)

Значение, обладающее заданной вероятностью недостижимости в гипотетически неограниченной серии испытаний.

[ISO 16020:2005]

Примечание.

В некоторых ситуациях номинальное значение используется в качестве характеристической величины.

4.4

сердечник (core)

Часть поперечного сечения стержня без ребер и вдавливаний.

4.5

степень пластичности (ductility degree)

Классификация по свойствам ковкости/пластичности арматурной стали, исходя из отношения прочности на разрыв к пределу текучести, а также удлинения, измеренного как A_{gt} или как A_5 .

Примечание.

См. таблицу 6.

4.6

продольное ребро (longitudinal rib)

Однородное непрерывное ребро, идущее параллельно оси ребра.

4.7

номинальная площадь поперечного сечения (nominal surface of the transverse cut)

Площадь поперечного сечения, эквивалентная площади круглого гладкого стержня номинального диаметра.

4.8

анализ продукции (analysis of the product)

Химический анализ продукции.

[ISO16020:2005.].

4.9

относительная площадь ребра (surface of the relative rib)

f_R

Площадь выступов всех поперечных ребер в пределах определенной длины на плоскости, перпендикулярной продольной оси стержня, разделенная на данную длину и номинальную окружность.

4.10

высота ребра (rib height)

a

Расстояние от одной точки ребра до поверхности сердечника, измеряемое перпендикулярно оси стержня.

Примечание.

См. Рис.2.

4.11

шаг между ребрами (distance between ribs)

c

Расстояние между центрами двух последовательных поперечных ребер, измеренное параллельно оси стержня.

Примечание.

См. Рис.1.

4.12

безреберный периметр (surface exempted from ribs)

$\Sigma_{\text{п}}$

Суммарное расстояние вдоль поверхности сердечника между концами поперечных ребер смежных рядов, измеренное как выступ на плоскости перпендикулярный оси стержня.

4.13

поперечное ребро (transverse rib)

Ребро под углом, перпендикулярно или под наклоном к продольной оси стержня.

4.14

наклон боковой поверхности поперечного ребра (inclination of the side of the transverse rib)

Угол между боковой поверхностью поперечного ребра и поверхностью сердечника стержня, измеренный перпендикулярно продольной оси поперечного ребра.

Примечание.

См. Рис.2.

4.15

наклон поперечного ребра (inclination of the transverse rib)

β

Угол между ребром и продольной осью стержня.

Примечание.

См. формы 1, 3 и 4.

Примечание.

Все эти термины и определения взяты из международного стандарта ISO 16020:2005.

5 Размеры, масса на единицу длины и допустимые отклонения

Размеры, масса на единицу длины и допустимые отклонения приведены в Таблице 2. По соглашению между изготовителем и покупателем допускается использование арматуры периодического профиля с номинальными диаметрами, отличными от значений, указанных в Таблице 2.

Длина поставляемой арматуры должна согласовываться между изготовителем и покупателем.

Примечание.

Обычная длина прямых стержней мерной длины для поставки составляет 6 м, 9 м и 18 м.

Если не оговорено иное, допустимое отклонение стержней мерной длины для поставки с прокатного стана составляет от 0 до +100 мм.

6 Требования к ребрам

Ребристые стержни должны иметь поперечные ребра. Продольные ребра могут присутствовать или не присутствовать.

На стержне должно быть, по крайней мере, два ряда поперечных рядов, равномерно расположенных по периметру стержня. Поперечные ребра в пределах каждого ряда должны равномерно распределяться по всей длине стержня, кроме участков с маркировкой.

Ребра должны соответствовать требованиям, приведенным в Таблице 3.

Таблица 2 – Размеры, масса на единицу длины и допустимые отклонения

Номинальный диаметр стержня d мм (a)	Номинальная площадь поперечного сечения A_n мм ² (b)	Масса на единицу длины	
		Номинальная (c) кг/м	Допустимое отклонение (d) %
6	28,3	0,222	±8
8	50,3	0,395	±8
10	78,5	0,617	+6
12	113	0,888	±6
14	154	1,21	±5
16	201	1,58	±5
20	314	2,47	±5
25	491	3,85	±4
28	616	4,84	±4
32	804	6,31	±4
40	1 257	9,86	±4
50	1 964	15,42	±4

a Диаметры больше 50 мм должны согласовываться между изготовителем и покупателем. Допустимое отклонение для таких стержней составляет ±4%.

b $A_n = 0,7854 \times d^2$

c Масса на единицу длины = $7,85 \times 10^{-3} \times A_n$.

d Допустимое отклонение распространяется на одиночный стержень.

Таблица 3 – Требования к поперечным ребрам

	Номинальный диаметр стержня, <i>d</i> , мм	Ребра одинаковой высоты	Серповидные ребра
Минимальная высота ребер	Все	$0,05d$	$0,065d$
Шаг между ребрами, Диапазон	$6 \leq d \leq 10$	$0,5d \leq c \leq 0,7d$	$0,5d \leq c \leq 1,0d$
	$10 \leq d$	$0,5d \leq c \leq 0,7d$	$0,5d \leq c \leq 0,8d$
Наклон поперечных ребер	Все	$35^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$	$35^\circ \leq \beta \leq 75^\circ$
Наклон боковой поверхности поперечных ребер	Все	$\alpha \geq 45^\circ$	$\alpha \geq 45^\circ$
Безреберный периметр, максимальный	Все		$0,25d\pi$

По согласованию между изготовителем и покупателем требования к параметрам ребер могут задаваться по их относительной площади. Измерение параметров ребер может проводиться в соответствии с условиями ISO 15630-1 или ER 6828-1.

Размеры, определяющие геометрию ребер согласно Таблице 3, показаны на Рис. 1 – 4.

Если имеются продольные ребра, их высота не должна превышать 0,15 диаметра.

Рисунок

- 1 продольное ребро
- 2 поперечное ребро

Рис.1 – Ребристый стержень – Техническая форма

- 1 ребро
- 2 овальный переход

Рис.2 – Наклон боковой поверхности ребра α и высота ребра a – Сечение А-А из Рис.1

Форма 3. Пример ребристого стержня с различными отклонениями от продольной оси

Форма 4. Пример ребристого стержня с поперечными ребрами стандартной высоты ($\beta = 90^\circ$)

7 Химический состав

Химический состав стали в пределах анализа плавки должен соответствовать Таблице 4.

Углеродный эквивалент CEV рассчитывается по следующей формуле: (1)

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + V + Mo)}{5} + \frac{(Cu + Ni)}{15}$$

где C, Mn, Cr, V, Mo, Cu и Ni представляют выраженные в процентах массовые доли соответствующих химических элементов стали.

В Таблице 5 приведены допустимые отклонения по химическому составу изделия относительно анализа плавки, представленного в Таблице 4.

Таблица 4 – Химический состав на основании анализа плавки – Максимальные значения массовых долей, в процентах

Марка стали	C ²	Si	Mn	P	S	N ^b	CEV ^{a,c}
B300A-R B300B-R B300C-R B400A-R B400B-R B400C-R B500A-R B500B-R B500C-R	-	-	-	0,060	0,060	-	-
B400AWR ^d B400BWR B400CWR B500AWR B500BWR B500CWR	0,22	0,60	1,60	0,050	0,050	0,012	0,50
B300D-R	—	—	—	0,050	0,050	—	—
B300DWR	0,27	0,55	1,50	0,040	0,040	0,012	0,49
B350DWR	0,27	0,55	1,60	0,040	0,040	0,012	0,51
B400DWR	0,29	0,55	1,80	0,040	0,040	0,012	0,56
B420DWR ^d	0,30	0,55	1,50	0,040	0,040	0,012	0,56
B500DWR	0,32	0,55	1,80	0,040	0,040	0,012	0,61

^a Для B400AWR, B400BWR, B400CWR, B500AWR, B500BWR и B500CWR с диаметром более 32 мм максимальное содержание углерода (C) составляет 0,25 %, а максимальный углеродный эквивалент (CEV) составляет 0,55 %.

^b Более высокая массовая доля азота допускается в том случае, если имеется достаточное количество азот-связывающих элементов.

^c По согласованию между изготовителем и покупателем допускается использование других формул для расчета CEV и значений.

^d По согласованию между изготовителем и покупателем допускается использование легирующих элементов, таких как Cu, Ni, Cr, Mo, V, Nb, Ti и Zr.

Таблица 5 – Химический состав на основании анализа изделия -Допустимые отклонения по химическому составу изделия в процентном содержании по массе

Элементы	Заданное максимальное значение в анализе плавки согласно Таблице 4 %	Допустимые отклонения по химическому составу изделия относительно заданных для анализа плавки пределов, представленных в Таблице 4. %
C	≤ 0,25	+ 0,02
	> 0,25	+ 0,03
Si	≤ 0,60	+ 0,05
Mn	≤ 1,65	+ 0,06
	> 1,65	+0,08
P	≤ 0,05	+ 0,008
	> 0,05	+ 0,010
S	≤ 0,05	+ 0,008
	> 0,05	+ 0,010
N	≤ 0,012	+ 0,002

8 Механические свойства

8.1 Свойства при растяжении

Испытание на разрыв должно проводиться согласно 9.1.

Материал должен отвечать требованиям, предъявляемым к свойствам при растяжении, указанным в Таблице 6.

В контексте данной части стандарта ISO 6935 характеристическое значение (если не указано иное) является нижним или верхним предельным значением статистического интервала допусков, в рамках которого существует 90% вероятность ($1-\alpha=0,90$), что 95% значений находятся на нижнем предельном уровне или выше него или на уровне верхнего предельного значения или ниже него, соответственно. Данное определение распространяется на долгосрочный уровень качества производства.

По соглашению между изготовителем и покупателем значения, указанные в Таблице 6, могут использоваться как заданные минимальные и/или максимальные значения.

Если явление текучести отсутствует, необходимо определить условный предел текучести 0,2% ($R_{p0,2}$).

Таблица 6 – Свойства при растяжении

Степень пластичности	Марка стали	Заданное характеристическое значение верхнего предела текучести, R_{eH} Н/мм ²		Свойства пластичности		
				Заданное характеристическое значение R_m/R_{eH}	Заданное характеристическое значение удлинения ^a %	
		Минимальное	Максимальное		Минимальное	A_5 Минимальное
A	B300A-R	300	—	1,02	16	2
	B400A-R	400	—		14	
	B400AWR					
	B500A-R	500	—			
B	300B-R	300	—	1,08	16	5
	B400B-R	400	—		14	
	B400BWR					
	B500B-R	500	—			
C	B300C-R	300	—	1,15	16	7
	B400C-R	400	—		14	
	B400CWR					
	B500C-R	500	—			
D	B300D-R	300	—	1,25	17 ^b	8
	B300DWR		1,3 x R_{eH} (мин)			
	B350DWR	350				
	B400DWR	400				
	B420DWR	420				
	B500DWR	500				

^a По согласованию между изготовителем и покупателем тип удлинения должен выбираться между A_5 и A_{gt} . Если тип удлинения не оговорен в соглашении, необходимо использовать A_{gt} .

^b Если используются стержни диаметром 32 мм или больше в классе пластичности D, минимальное заданное характеристическое значение для A может быть уменьшено на 2% для каждых 3 мм увеличения диаметра. Однако максимальное уменьшение относительно минимального заданного характеристического значения, указанного в Таблице 6 ограничивается 4%.

8.2 Свойства при изгибе

Испытание на изгиб должно осуществляться в соответствии с разделом 9/2 по запросу покупателя. После испытания на стержне не должно оставаться никаких следов разрыва или трещин, видимых для человека с нормальным или откорректированным зрением.

8.3 Свойства на разгиб после старения

Что касается пятнадцати марок стали, включая B400A-R, B400B-R, B400C-R, B400AWR, B400BWR, B400CWR, B400DWR, B420DWR, B500A-R, B500B-R, B500C-R, B500AWR, B500BWR, B500CWR и B500DWR, по требованию покупателя они могут подвергаться испытанию на разгиб согласно требованиям раздела 9/3.

Примечание. Испытание на разгиб используется для проверки свойств старения изогнутых стержней.

После испытания на стержне не должно оставаться никаких следов разрыва или трещин, видимых для человека с нормальным или откорректированным зрением.

8.4 Усталостные свойства

По требованию покупателя изготовитель должен продемонстрировать усталостную прочность продукции, исходя из результатов испытания на усталость с регулировкой аксиального усилия в диапазоне колебательного напряжения согласно разделу 9/4.

Заданное количество циклов напряжения, диапазон напряжения $2\sigma_a$ и максимальное напряжение σ_{max} должны устанавливаться по согласованию между покупателем и изготовителем во время подписания контракта.

9 Испытание

9.1 Испытание на разрыв

Испытание на разрыв должно проводиться в соответствии с требованиями ISO 15630-1 или ES 6828-1.

Для определения процентного относительного удлинения образца при разрыве A_5 , исходная мерная длина должна быть в 5 раз больше номинального диаметра.

Для определения общего процентного удлинения при максимальном усилии A_{gt} , на свободную длину образца необходимо нанести равноудаленные метки. Расстояние между метками должно составлять 20 мм, 10 мм или 5 мм, в зависимости от диаметра стержня.

Для определения свойств при растяжении следует использовать номинальную площадь поперечного сечения.

9.2 Испытание на изгиб

Испытание на изгиб должно проводиться в соответствии с требованиями ISO 15630-1 или ES 6828-1.

Изгибание образца должно производиться под углом от 160° до 180° на оправке, диаметр которой приводится в Таблице 7.

Таблица 7 – Диаметр оправки, используемой для испытания на изгиб

Размеры в миллиметрах	
Номинальный диаметр стержня d	Диаметр оправки (макс.) ^{a,b}
≤ 16	$3d$
$16 < d \leq 32$	$6d$
$32 < d \leq 50$	$7d$
^a Для номинальных диаметров больше 50 мм диаметр оправки для испытания на изгиб должен оговариваться между изготовителем и покупателем. ^b По соглашению между изготовителем и покупателем допускается использование оправок большего диаметра.	

9.3 Испытание на изгиб/разгиб

Испытание на изгиб/разгиб должно проводиться в соответствии с требованиями ISO 15630-1 или ES 6828-1. Изгибание образца должно производиться на оправке, диаметр которой указан в Таблице 8.

Угол изгиба перед нагреванием (старением) должен составлять, по крайней мере, 90°, а угол разгиба не менее 20°. Измерение обоих углов должно производиться перед снятием нагрузки.

Таблица 8 – Диаметр оправки, используемой для испытания на изгиб/разгиб

Размеры в миллиметрах	
Номинальный диаметр стержня d	Диаметр оправки (макс.) ^{a,b}
≤ 16	$5d$
$16 < d \leq 25$	$8d$
$25 < d \leq 50$	$10d$
^a Для номинальных диаметров больше 50 мм диаметр оправки для испытания на изгиб/разгиб должен оговариваться между изготовителем и покупателем. ^b По соглашению между изготовителем и покупателем допускается использование оправок большего диаметра.	

9.4 Испытание на усталость

Испытание на усталость должно проводиться согласно ISO 15630-1 или ES 6828-1.

9.5 Химический состав

Химический состав, как правило, определяется посредством спектрометрических методов.

В случае разногласий по поводу метода анализа, химический состав должен определяться посредством соответствующего арбитражного метода, описание которого приводится в одном из Международных стандартов или в Египетских стандартах по этой тематике.

10 Обозначение

В соответствии с данной частью технических условий арматура периодического профиля должна обозначаться следующим образом:

- a) арматурная сталь;
- b) ссылка на данную часть стандарта;
- c) номинальный диаметр, в миллиметрах, согласно Таблице 2;
- d) марка стали.

ПРИМЕР: Арматурная сталь ES 262-2-12 B 500 CWR.

11 Маркировка

11.1 Маркировка на стержне

Все стержни должны иметь отличительную перманентную маркировку, нанесенную в процессе прокатки и указывающую:

- a) марку стали и
- b) название изготовителя.

Некоторые примеры международных систем маркировки приведены в Приложении А.

11.2 Маркировка пачек арматуры

Каждая пачка арматурных стержней должна иметь бирку с указанием названия изготовителя, номера данного стандарта, марки стали, номинального диаметра, номера плавки или ссылки на протокол испытания и страны происхождения.

12 Оценка соответствия

12.1 Общие положения

Стальные стержни для армирования бетона должны подвергаться контрольным испытаниям и сертификации:

- a) в соответствии со схемой сертификации под надзором внешнего контролирующего органа
- b) согласно процедуре испытания определенной поставки.

12.2 Схема сертификации

При использовании схемы сертификации, контроль и аттестация должны осуществляться согласно ISO 10144 или в соответствии с применимым Египетским стандартом.

12.3 Приемочные испытания отдельной поставки

12.3.1 Общие положения

Положения, касающиеся характера, масштабов и оценки приемочных испытаний поставок стальной арматуры, не подпадающих под действие схемы сертификации с оценкой соответствия, приведены в разделах 12.3.2 и 12.3.3.

Приемочные испытания отдельной поставки должны проводиться согласно требованиям раздела 12.3.2.

По согласованию между изготовителем и покупателем допускается применение раздела 12.3.3.

12.3.2 Оценка характеристических значений

12.3.2.1 Организация испытаний

Порядок испытаний и их проведение должно согласовываться между покупателем и изготовителем с учетом национальных норм и правил принимающей стороны.

12.3.2.2 Отбор проб и испытания

Для испытаний поставку следует разделить на единицы продукции для испытаний с максимальной массой 50 т или её частью. Каждая единица продукции для испытаний должна состоять из изделий одинаковой марки стали и одинакового номинального диаметра из одной и той же плавки.

Изготовитель должен подтвердить в протоколе испытаний то, что все образцы в единице продукции для испытаний происходят из одной и той же плавки. В этом протоколе испытаний необходимо указать химический состав (анализ плавки).

Образцы для испытаний должны отбираться из каждой единицы продукции следующим образом:

- a) два образца от различных стержней для проверки химического состава (анализ изделия);
- b) минимум 15 образцов (если подходит, 60 образцов, см. 12.3.2.1) от различных стержней для проверки всех остальных свойств, указанных в данной части стандарта.

12.3.2.3 Оценка результатов

12.3.2.3.1 Проверка переменных

Для свойств, которые определяются как характеристические значения, необходимо определить следующее:

- a) все отдельные значения x_i для 15 образцов ($n = 15$);
- b) среднее значение m_{15} (для $n = 15$);
- c) стандартное отклонение s_{15} (для $n = 15$).

Единица продукции для испытаний соответствует требованиям, если в отношении всех свойств соблюдается указанное ниже условие:

$$(2) \quad f_k \leq m_{15} - 2.33 \times S_{15}$$

где:

f_k – требующееся характеристическое значение;

2,33 – значение показателя приемлемости k для $n = 15$ при частоте отказов 5% ($p = 0,95$) при уровне вероятности 90% ($1 - \alpha = 0,90$).

$$(3) \quad S_{15} = \sqrt{\sum (x_i - m_{15})^2 / 14}$$

Если условие, указанное в формуле 2, не выполняется, показатель

$$(4) \quad k_1 = \frac{m_{15} - f_k}{S_{15}}$$

определяется по имеющимся результатам испытаний. Там где $k' \geq 2$, испытание можно продолжить. В этом случае производится отбор и испытание дополнительных 45 образцов от разных стержней в единице продукции для испытаний, т.е. всего необходимо получить 60 результатов испытаний.

Единица продукции для испытаний считается соответствующей требованиям, если в отношении всех свойств соблюдается указанное ниже условие:

$$f_k < M_{60} - 1.93 \times S_{60}$$

где 1,93 представляет значение для показателя приемлемости k для $n = 60$ при частоте отказов 5% ($p = 0,95$) при уровне вероятности 90% ($1 - \alpha = 0,90$).

12.3.2.3.2 Контроль по атрибутам

Когда проверяемые свойства указываются как максимальные или минимальные значения, все результаты, определенные с использованием 15 образцов, должны соответствовать требованиям, предъявляемым к изделию. В таком случае единицу продукции для испытания можно считать соответствующей требованиям.

Испытания можно продолжить, если требованиям не соответствуют не более 2 результатов. В таком случае испытанию подлежат 45 дополнительных образцов от разных стержней единицы продукции для испытаний, т.е. в конечном итоге необходимо получить 60 результатов испытания. Единица продукции для испытания соответствует требованиям, если заданным условиям не соответствуют более 60 из 60 результатов.

12.3.2.3.3 Химический состав

Две испытанные единицы должны соответствовать требованиям данной части стандарта.

12.3.3 Оценка заданных минимальных и максимальных значений

Испытания должны проводиться следующим образом:

- a) Стержни из одной и той же плавки составляют одну группу. Для каждых 50 т или части от этого необходимо провести одно испытание на разрыв и одно испытание на изгиб/разгиб для каждого диаметра стержней.
- b) Каждый отдельный результат испытаний должен соответствовать значениям, приведенным в Таблице 6, а также характеристикам на изгибание/разгибание согласно 8/2 и 3/8.
- c) Для проверки химического состава (Раздел 7) для каждой плавки должен выполняться один анализ плавки. Отбор проб должен производиться в соответствии с ISO 14284 или согласно применимому Египетскому стандарту.

- d) Если какой-либо результат испытаний не соответствует требованиям, допускается проведение повторных испытаний согласно международному стандарту ISO 404.или ES 1423.
- e) Изготовитель должен представить протокол испытаний, подтверждающий, что изделия в рамках поставки соответствуют химическим и механическим свойствам, указанным в Разделах 7 и 8, а также подтверждение того, что соблюдены другие требования данной части стандарта.

12.3.4 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать, как минимум, следующие сведения:

1. обозначение стали для армирования бетона согласно данной части стандарта;
2. маркировку стальной арматуры;
3. дату проведения испытаний;
4. массу единицы продукции для испытаний;
5. результаты испытаний.

Приложение А
(справочное)
Четыре примера систем маркировки для ребристых стержней

А.1 Ссылки

EN 10080:2005, Сталь для армирования бетона. Сварочная стальная арматура. Общие положения.

ASTM A615/A615M-06а. Стандартная спецификация на фасонные и гладкие арматурные стержни из углеродистой стали для армирования бетона.

ASTM A706/A706M-06а. Стандартная спецификация на фасонные и гладкие арматурные стержни из низколегированной стали для армирования бетона.

CAN/CSA G30.18-M92, Стержни из слитковой стали для армирования бетона.

JIS G 3112:2004, Стальные стержни для армирования бетона.

GB 1499-1998, Горячекатаные ребристые стальные стержни для армирования бетона.

А.2 Пример №. 1: Система согласно EN 10080:2005

А.2.1 Каждый арматурный стержень должен содержать на одном ряду ребер маркировку, идентифицирующую предприятие. Данная маркировка должна повторяться через интервалы не более 1,5 м.

А.2.2 Маркировка должна содержать следующее:

- а) символ, указывающий на начало маркировки;
- б) числовую систему, идентифицирующую изготовителя, включая номер страны происхождения и номер предприятия.

А.2.3 Числовая система, идентифицирующая страну происхождения и предприятие, должна использовать один из следующих методов:

- а) Количество нормальных ребер или углублений между расширенными ребрами или углублениями (например, см.Рис.А.1).
- б) Количество нормальных ребер или углублений между пропущенными ребрами или углублениями.
- с) Номера на поверхности стержней.
- д) Накатанные или штампованные метки с указанием количества нормальных ребер или углублений между ними.

Рисунок

Начало. Страна № 4

Завод № 16

Рис. А.1 – Пример идентификационной маркировки изготовителя (используя расширенные ребра)

A.2.4 Символом, обозначающим начало маркировки, может быть один из следующих:

- a) там, где метод маркировки использует расширенные ребра или углубления, символ, идентифицирующий начало маркировки, должен состоять из двух последовательных расширенных ребер или углублений (см. пример на Рис.А.1);
- b) там, где метод маркировки использует пропущенные ребра или углубления, символ, идентифицирующий начало маркировки, должен состоять из двух последовательных пропущенных ребер или углублений;
- c) если номера накатываются на поверхность ребра, символом, обозначающим начало маркировки, должна быть буква X или O;
- d) если маркировка наносится на поверхность методом накатки или вдавливания, символ, обозначающий начало маркировки, должен состоять из двух меток между одной парой нормальных ребер или углублений.

A.2.5 Страна происхождения должна обозначаться номером от 1 до 9 согласно Таблице А.1 (см. пример на Рис. А.1).

A.2.6 Предприятие должно обозначаться номером из одной или двух цифр от 1 до 99, исключая кратные 10 (см. пример на Рис. А.1).

Таблица А.1 – Маркировка страны происхождения

Страна	Количество нормальных наклонных ребер между двумя утолщенными наклонными ребрами
Австрия, Чешская Республика, Германия, Польша, Словакия	1
Бельгия, Нидерланды, Люксембург, Швейцария	2
Франция, Венгрия	3
Италия, Мальта, Словения	4
Великобритания, Ирландия, Исландия	5
Дания, Эстония, Финляндия, Латвия, Литва, Норвегия, Швеция	6
Португалия, Испания	7
Кипр, Греция	8
Другие страны	9

A.3 Пример No. 2: Система согласно ASTM A615/A615M-06a и ASTM A706/A706M-06a

A.3.1 При отгрузке с завода арматурные стержни должны быть разделены надлежащим образом; при этом к ним должны крепиться бирки с указанием номера плавки изготовителя или идентификационного номера испытаний.

A.3.2 Каждый производитель должен идентифицировать условные обозначения своей системы маркировки.

А.3.3 Все арматурные стержни должны идентифицироваться с помощью отличительного набора условных обозначений, четко накатанных на поверхность одной стороны стержней для обозначения следующих параметров в последовательности, указанной в А.3.3.1 – А.3.3.4.

А.3.3.1 Место происхождения.

Буква или символ, принятый для обозначения предприятия производителя.

А.3.3.2 Обозначение размера

Арабские цифры, соответствующие маркировочному номеру арматурных стержней (номинальному диаметру).

А.3.3.3 Тип стали

Буква S, если арматурные стержни были изготовлены согласно спецификации ASTM A615/A615M, или буква W, если арматурные стержни были изготовлены согласно спецификации ASTM A706/A706M. Никакие знаки не наносятся, если арматурные стержни были изготовлены согласно CSA G30.18-M1992.

А.3.3.4 Обозначение минимального предела текучести

Для стали марки RB 420 наносится номер 4 (ASTM) или 400 (CSA) или одна сплошная продольная линия, по крайней мере, через пять шагов от центра боковой стороны арматурного стержня. (Для арматурных стержней марки 280 обозначение маркировки отсутствует).

Рисунок

Условные обозначения

- 1 направление считывания
- 2 условное обозначение предприятия
- 3 размер стержня
- 4 согласно ASTM
- 5 марка стали

Рис. А.2 – Маркировка согласно ASTM A615/A615M-06a и ASTM A706/A706M-06a

А.4 Пример No.3: Система согласно японскому стандарту JIS G 3112:2004

А.4.1 Ребристые арматурные стержни должны маркироваться согласно условиям стандарта.

А.4.1.1 Маркировка на каждом арматурном стержне

Ребристые арматурные стержни должны содержать маркировку, идентифицирующую марку в соответствии с Таблицей А.2.

Таблица А.2 – Способ маркировки для идентификации марки

Марка стали	Способ маркировки для идентификации марки	
	Маркировка накаткой условных обозначений	Маркировка посредством окрашивания
V300D-R	Без накатанной маркировки	Не применяется
V300DWR	1 или	Белый (на участке с одной стороны)
V350DWR	Количество выступов, один (•)	Желтый (на участке с одной стороны)
V400DWR	Количество выступов, два (••)	Зеленый (на участке с одной стороны)
V500DWR	Количество выступов, три (•••)	Синий (на участке с одной стороны)

Примечание. Для арматурных стержней диаметром 8 мм или меньше вместо маркировки методом накатки может использоваться маркировка методом окрашивания.

А.4.1.2 Маркировка на каждой пачке

Ребристые арматурные стержни должны маркироваться подходящим способом с указанием следующих данных:

- a) Условное обозначение марки;
- b) Номер плавки или номер испытания;
- c) Диаметр или обозначение;
- d) Полное или сокращенное название производителя.

А.5 Пример No.4: Система согласно GB 1499-1998

Каждый арматурный стержень должен маркироваться следующим образом.

А.5.1 Марка стали, аббревиатура названия предприятия (или товарный знак) и диаметр арматурного стержня должны накатываться на поверхность ребристых стержней.

Для ребристых арматурных стержней диаметром 10 мм и меньше накаточная маркировка не используется. В этом случае к арматурным стержням достаточно прикрепить только бирки.

А.5.1.1 Марка стали указывается, как: арабский числовой номер или арабский числовой номер плюс буквенное обозначение согласно Таблице А.3.

Таблица А.3 – Способ маркировки для обозначения марки

Марка стали в GB 1499:1998	Числовое обозначение
HRB 335	3
HRB 400	4
HRB 500	5
HRBF 335	C3
HRBF 400	C4
HRBF 500	C5

А.5.1.2 Маркировка названия металлургического завода должна быть представлена в виде аббревиатуры (2 знака) или в виде торговой марки.

А.5.1.3 Диаметр арматуры периодического профиля обозначается арабскими цифрами в миллиметрах.

ПРИМЕР.

Накатанная маркировка ребристых арматурных стержней (марка стали: HRB 335, производитель: Abc Steel Company, диаметр: 25 мм)

"3 AS 25"

где:

"3" марка стали: HRB 335

"AS" металлургический завод : Abc Steel Company

"25" диаметр: 25 мм.

Приложение В (справочное)

Опции для согласования между изготовителем и покупателем

Для удобства ниже перечислены условия, для которых данной частью стандарта предусмотрены дополнительные или отличительные требования, которые могут согласовываться между покупателем и изготовителем. Этот перечень не предполагает каких-либо ограничений на договоренности, касающиеся других условий.

- a) диаметр более 50 мм (Таблица 2 и раздел 9);
- b) длина поставляемой арматуры (раздел 5);
- c) продольные ребра (раздел 6);
- d) заданные минимальные/максимальные значения (разделы 8/1 и 12/3/3);
- e) свойства на разгиб (раздел 8/3);
- f) усталостные свойства (раздел 8/4);
- g) орган, ответственный за испытание поставляемой продукции (раздел 12/3/2/1).

Родственные стандарты

ISO 3534-1, Статистика. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Общие статистические термины и термины, используемые в области вероятности.

ISO 16020, Сталь для армирования и предварительного напряжения бетона. Словарь.

ISO/IEC Руководство 2, Стандартизация и смежные виды деятельности. Общий словарь.

13. Технические термины (Арабские и английские эквиваленты)

14. Ссылки

ISO 6935-2/2007

Арматура стальная для бетона. Часть 2: Арматура периодического профиля