Сигнальный экземпляр

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ EN 10080-2009

АРМАТУРНАЯ СТАЛЬ ДЛЯ БЕТОНА
СВАРИВАЕМАЯ АРМАТУРНАЯ СТАЛЬ
Общие положения

АРМАТУРНАЯ СТАЛЬ ДЛЯ БЕТОНУ
АРМАТУРНАЯ СТАЛЬ, ЯКАЯ ЗВАРВАЕЦЦА
Агульныя палажэнні

(EN 10080:2005, IDT)

Госстандарт
Минск

Сигнальный экземпляр

УДК 669.14.018.291(083.74) МКС 77.140.15; 77.140.60; 77.140.65 КП 03 IDT

Ключевые слова: арматурная сталь для бетона, свариваемая арматурная сталь

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН ПО УСКОРЕННОЙ ПРОЦЕДУРЕ научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»).

ВНЕСЕН Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 2009 г. №

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства стандарт входит в блок 5.04 «Металлические конструкции и изделия»

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 10080:2005 Stahl für die Bewehrung von Beton — Schweißgeeigneter Betonstahl - Allgemeines (Арматурная сталь для бетона. Свариваемая арматурная сталь. Общие положения).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации ECISS/TC 19 «Арматурная сталь и сталь для предварительно напряженных элементов – Показатели, размеры, предельные отклонения и испытания».

Перевод с немецкого языка (de).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и европейских стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Сигнальный экземпляр

Введение

Настоящий стандарт содержит текст европейского стандарта EN 10080:2005 на языке оригинала и его перевод на русский язык (справочное приложение Д.А).

Введен в действие, как стандарт на который есть ссылка в Еврокоде EN 1992-1-1:2004.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

АРМАТУРНАЯ СТАЛЬ ДЛЯ БЕТОНА
СВАРИВАЕМАЯ АРМАТУРНАЯ СТАЛЬ
Общие положения

АРМАТУРНАЯ СТАЛЬ ДЛЯ БЕТОНУ
АРМАТУРНАЯ СТАЛЬ, ЯКАЯ ЗВАРВАЕЦЦА
Агульныя палажэнні

Steel for the reinforcement of concrete

Weldable reinforcing steel

General

Дата введения 2010-01-01

Сигнальный экземпляр

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm legt allgemeine Anforderungen und Definitionen für die Leistungsmerkmale von schweißgeeignetem Betonstahl fest, der für die Bewehrung von Betonbauwerken verwendet und als Fertigerzeugnis geliefert wird in Form von

— Stäben, Ringen (Walzdraht, Draht) und abgewickelten Erzeugnissen;

— werkmäßig gefertigten maschinell geschweißten Matten;

— Gitterträgern.

1.2 Stähle nach dieser Europäischen Norm haben eine gerippte, profilierte oder glatte Oberfläche.

1.3 Diese Europäische Norm gilt nicht für

— nicht schweißgeeigneten Betonstahl;

— verzinkten Betonstahl;

— epoxibeschichteten Betonstahl;

— korrosionsbeständigen Betonstahl;

— Spannstahl (siehe prEN 10138-1 bis -4);

— profiliertes Band;

— Weiterverarbeitung, z. B. Schneiden oder Schneiden und Biegen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments unentbehrlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 10020:2000, *Begriffsbestimmung für die Einteilung der Stähle*

EN 10079:1992, *Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse*

EN ISO 377, *Stahl und Stahlerzeugnisse – Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen (ISO 377:1997)*

EN ISO 7500-1, *Metallische Werkstoffe – Prüfung von Prüfmaschinen für statische einachsige Beanspruchung – Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen – Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtungen (ISO 7500-1:2004)*

EN ISO 15630-1, *Stähle für die Bewehrung und das Vorspannen von Beton – Prüfverfahren – Teil 1: Bewehrungsstäbe, -walzdraht und –draht (ISO 15630-1:2002)*

EN ISO 15630-2, *Stähle für die Bewehrung und das Vorspannen von Beton – Prüfverfahren – Teil 2: Geschweißte Matten (ISO 15630-2:2002)*

ANMERKUNG Siehe auch C.2 und D.2.

Сигнальный экземпляр

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN 10020:2000 und EN 10079:1992 angegebenen und die folgenden Begriffe:

3.1
Betonstahl
Stahlerzeugnis mit kreisförmigem oder nahezu kreisförmigem Querschnitt, das zur Bewehrung von Beton geeignet ist

3.2
gerippter Betonstahl
Betonstahl mit mindestens zwei Reihen von gleichmäßig über die gesamte Länge verteilten Schrägrippen

3.3
Längsrippe
gleichmäßig fortlaufende Rippe parallel zur Achse des Stabes, Walzdrahtes oder Drahtes

3.4
Schrägrippe
jede Rippe auf der Oberfläche des Stabes, Walzdrahtes oder Drahtes, die nicht als Längsrippe gilt

3.5
Rippenhöhe, *h*
Abstand zwischen dem höchsten Punkt der (Längs- oder Schräg-)Rippe und der Oberfläche des Kerns, gemessen normal zur Achse des Stabes, Walzdrahtes oder Drahtes

3.6
Rippen- oder Profilabstand, *c*
Abstand zwischen den Mittelpunkten zweier aufeinander folgender Querrippen oder zweier aufeinander folgender Vertiefungen gemessen parallel zur Achse des Stabes, Walzdrahtes oder Drahtes

3.7
Neigungswinkel der Schrägrippe oder Profilierung, *ß*
Winkel zwischen der Mittellinie der Schrägrippe oder Vertiefung und der Längsachse des Stabes, Walzdrahtes oder Drahtes

3.8
Flankenneigungswinkel der Schrägrippe, α
Winkel der Rippenflanke gemessen senkrecht zur Längsachse der Rippe

3.9
bezogene Rippenfläche, f_R
Fläche der Projektion aller Rippen auf eine Ebene senkrecht zur Längsachse des Stabes, Walzdrahtes oder Drahtes, dividiert durch den Rippenabstand und den Nennumfang

3.10
profilierter Betonstahl
Betonstahl mit gleichmäßig über die gesamte Länge verteilten definierten Vertiefungen

3.11
Profiltiefe, *t*
Abstand zwischen der Oberfläche des Drahtes und der tiefsten Stelle der Vertiefung

3.12
Profilbreite, *b*
Breite der Vertiefung gemessen parallel zur Achse des Stabes, Walzdrahtes oder Drahtes

Сигнальный экземпляр

3.13
glatter Betonstahl
Betonstahl mit einer glatten Oberfläche

3.14
Ring
einzelne Länge von Betonstahl (üblicherweise Walzdraht oder Draht), gewickelt in konzentrischen Umgängen

3.15
abgewickeltes Erzeugnis
in Ringen hergestellter und anschließend gerichteter Betonstahl für Weiterverarbeitung

3.16
Nennquerschnitt, A_n
Querschnittsfläche, die der eines runden glatten Stabes mit demselben Nenndurchmesser *d* entspricht (d.h. $\frac{\pi d^2}{4}$)

3.17
geschweißte Matte
Anordnung von im Grundsatz rechtwinklig zueinander verlaufender Längs- und Querstäbe, -walzdrähte oder -drähte derselben oder unterschiedlicher Nenndurchmesser und Länge, die an allen Kreuzungsstellen durch automatische Maschinen werkmäßig durch elektrisches Widerstandsschweißen verbunden wurden

3.18
Gitterträger
zwei- oder dreidimensionale Metallkonstruktion bestehend aus einem Obergurt, einem oder mehr Untergurten und durchgehenden oder unterbrochenen Diagonalen, die durch Schweißen oder mechanisch mit den Gurten verbunden sind

3.19
charakteristischer Wert
Wert einer Werkstoff- oder Erzeugniseigenschaft, der mit einer vorgeschriebenen Wahrscheinlichkeit in einer hypothetisch unbegrenzten Versuchsreihe nicht erreicht wird

ANMERKUNG Dieser Wert entspricht im Allgemeinen einer bestimmten Fraktile der angenommenen statistischen Verteilung der speziellen Eigenschaft des Werkstoffes oder Erzeugnisses.

3.20
Mindestwert
Wert, den kein Versuchsergebnis unterschreiten darf

3.21
Höchstwert
Wert, den kein Versuchsergebnis überschreiten darf

3.22
Los
jede Menge von Stäben, Walzdraht, Draht oder abgewickelten Erzeugnissen eines Nenndurchmessers und einer Schmelze entweder in Ringen oder Stäben oder jede Menge von geschweißten Matten oder Gitterträgern eines von einem Hersteller produzierten Typs, die zur selben Zeit zur Prüfung vorgelegt wird

3.23
werkseigene Produktionskontrolle
ständige Eigenüberwachung der Produktion durch den Hersteller

Сигнальный экземпляр

3.24
Halbzeug
Erzeugnis, das weiterer Bearbeitung bedarf, um die in diesem Dokument für Betonstähle üblichen und besonderen Eigenschaften zu erreichen

3.25
übliche Eigenschaft
Eigenschaft, die in diesem Dokument als Bestandteil der werkseigenen Produktionskontrolle jeder Prüfeinheit enthalten ist

3.26
besondere Eigenschaft
in diesem Dokument enthaltene Eigenschaft, die nicht als Bestandteil der werkseigenen Produktionskontrolle jeder Prüfeinheit ermittelt wird

3.27
geschweißte Lagermatte
nach festgelegten Lieferbedingungen hergestellte und ab Lager erhältliche geschweißte Matte

3.28
geschweißte Zeichnungsmatte
nach spezifischen Anforderungen des Verwenders gefertigte geschweißte Matte

3.29
Längsdraht
Bewehrungsstahl in Herstellungsrichtung der geschweißten Matte

3.30
Querdraht
Bewehrungsstahl senkrecht zur Herstellungsrichtung der geschweißten Matte

3.31
Doppeldrähte
zwei nebeneinander liegende Drähte aus derselben technischen Klasse und demselben Nenndurchmesser, die in geschweißten Matten als Paar verwendet werden

3.32
Drahtabstand in einer geschweißten Matte
Abstand zwischen den Achsen der Drähte in einer geschweißten Matte

ANMERKUNG Bei Doppeldrähten wird der Abstand zwischen den gemeinsamen Hauptachsen gemessen.

3.33
Überstand einer geschweißten Matte, u_1, u_2, u_3, u_4
Länge der Längs- oder Querdrähte jenseits der Achse des äußersten kreuzenden Drahtes in einer geschweißten Matte

ANMERKUNG Bei einer geschweißten Matte mit Doppeldrähten wird der Überstand von der gemeinsamen Hauptachse aus gemessen.

3.34
Länge einer geschweißten Matte, *L*
Maß der längsten Seite der geschweißten Matte, unabhängig von der Herstellungsrichtung

3.35
Breite einer geschweißten Matte, *B*
Maß der kürzesten Seite der geschweißten Matte, unabhängig von der Herstellungsrichtung

Сигнальный экземпляр

3.36
Lagergitterträger
nach festgelegten Lieferbedingungen hergestellter und ab Lager erhältlicher Gitterträger

3.37
Zeichnungsgitterträger
nach spezifischen Anforderungen des Verwenders hergestellter Gitterträger

3.38
Untergurt
Satz von im unteren Teil eines Gitterträgers in Längsrichtung angebrachten Bewehrungsstählen

ANMERKUNG Die den Untergurt in Längsrichtung bildenden Bewehrungsstähle können miteinander verbunden sein oder nicht.

3.39
Obergurt
im oberen Teil eines Gitterträgers angebrachte Längsbewehrung aus entweder einem Bewehrungsstahl oder einem Stahlband

3.40
Diagonalen
Ober- und Untergurt eines Gitterträgers miteinander verbindende Bewehrungsstähle

ANMERKUNG Sie bilden harmonische Rundungen bei kontinuierlichen Diagonalen oder sind voneinander unabhängige Elemente bei unterbrochenen Diagonalen.

3.41
Länge eines Gitterträgers, L
Gesamtlänge eines Gitterträgers

3.42
Entwurfshöhe eines Gitterträgers, H_1
Abstand zwischen dem tiefsten Punkt des Untergurtes und dem höchsten Punkt des Obergurtes

3.43
Gesamthöhe eines Gitterträgers, H_2
Abstand zwischen dem tiefsten Punkt und dem höchsten Punkt eines Gitterträgers

3.44
Überstand eines Gitterträgers, u_1, u_2
Länge der Diagonalen über dem Obergurt (u_1) oder den Untergurt (u_2) hinaus

3.45
Entwurfsbreite eines Gitterträgers, B_1
Abstand zwischen den äußersten Punkten der Untergurte

3.46
Gesamtbreite eines Gitterträgers, B_2
Abstand zwischen den äußersten Punkten eines Gitterträgers

3.47
Abstand der Diagonalen, P_s
Abstand zwischen einander entsprechenden aufeinander folgenden Verbindungspunkten der Diagonalen mit den Gurten

Сигнальный экземпляр

3.48
Neigungswinkel der Diagonalen, ϑ
Winkel zwischen der Achse einer Diagonalen und der Längsachse eines Gitterträgers in der Ebene der Diagonalen in der Mitte der Höhe eines Gitterträgers

3.49
technische Klasse
durch seine Leistungsmerkmale definierter Betonstahl, identifiziert durch eine einmalige Produktnummer

3.50
Betonstahlsorte
durch ihre charakteristische Streckgrenze und Duktilitätsanforderungen definierte Stahlsorte

4 Symbole

In dieser Europäischen Norm verwendete Symbole sind in Tabelle 1 aufgelistet.

ANMERKUNG Zum Vergleich von in dieser Europäischen Norm verwendeten Symbolen mit denen in EN 1992-1-1 und EN 1992-1-2 siehe Anhang E.

Сигнальный экземпляр

Tabelle 1 — Liste der Symbole

Symbol	Beschreibung	Einheit
A_n	Nennquerschnittsfläche	mm^2
A_{gt}	Prozentuale Gesamtdehnung bei Höchstkraft	%
b	Profilbreite	mm
c	Rippen- oder Profilabstand	mm
C_{eq}	Kohlenstoffäquivalent (CEV)	Massenanteil in %
C_v	Festgelegter charakteristischer Wert	[a]
d	Nenndurchmesser des Betonstahls	mm
e	Abstand zwischen Rippen- oder Profilierungsreihen	mm
f_R	Bezogene Rippenfläche	-
f_P	Bezogene Profilfläche	-
h	Rippenhöhe	mm
k	Annahmekennzahl in Abhängigkeit von der Anzahl der Prüfergebnisse	-
$\bar{x}$	Mittelwert der Prüfergebnisse	[a]
R_e	Streckgrenze	MPa[b]
R_{eH}	Obere Streckgrenze	MPa[b]
R_m	Zugfestigkeit	MPa[b]
R_m/R_e	Verhältnis Zugfestigkeit/Streckgrenze	-
$R_{p0,2}$	0,2 %-Dehngrenze, nichtproportionale Verlängerung	MPa[b]
s	Geschätzte Standardabweichung	[a]
α	Flankenneigungswinkel der Schrägrippe	[o]
ß	Neigungswinkel der Schrägrippe	[o]
$2\sigma_a$	Schwingbreite im axialen Dauerschwingversuch	MPa[b]
$\sigma_{max.}$	Festgelegte Oberspannung im Dauerschwingversuch	MPa[b]
B	Länge des Querdrahtes in einer geschweißten Matte	mm
d_C	Durchmesser der Querdrähte in einer geschweißten Matte	mm
d_L	Durchmesser der Längsdrähte in einer geschweißten Matte	mm
L	Länge des Längsdrahtes in einer geschweißten Matte	mm
N_C	Anzahl der Querdrähte in einer geschweißten Matte	-
N_L	Anzahl der Längsdrähte in einer geschweißten Matte	-
P_C	Abstand der Querdrähte in einer geschweißten Matte	mm
P_L	Abstand der Längsdrähte in einer geschweißten Matte	mm
F_s	Scherkraft geschweißter Verbindungen in einer geschweißten Matte	kN
$R_{e,act.}$	Istwert der Streckgrenze	MPa[b]
$R_{e,nom.}$	Festgelegter Wert der Streckgrenze	MPa[b]
$R_{e,\ act.}/R_{e,nom.}$	Verhältnis Istwert der Streckgrenze/festgelegter Wert der Streckgrenze	-
a_1, a_2, a_3, a_4	Vorhaltewert (festgelegt in der Produktspezifikation)	[a]
u_1, u_2	Überstand der Längsdrähte in einer geschweißten Matte oder Länge der Diagonalen über Ober- oder Untergurt eines Gitterträgers hinaus	mm
u_3, u_4	Überstand der Querdrähte in einer geschweißten Matte	mm
A_{Ch}	Querschnittsfläche eines Gurtes	mm^2
A_{Di}	Querschnittsfläche einer Diagonalen	mm^2
B_1	Designbreite eines Gitterträgers	mm
B_2	Gesamtbreite eines Gitterträgers	mm
F_d	Scherkraft einer Klemmverbindung eines Gitterträgers	kN
F_w	Scherkraft einer einzelnen Schweißstelle eines Gitterträgers	kN
H_1	Designhöhe eines Gitterträgers	mm
H_2	Gesamthöhe eines Gitterträgers	mm
P_s	Abstand der Diagonalen eines Gitterträgers	mm
$R_{e,Ch}$	Streckgrenze des Gurtes eines Gitterträgers	MPa[b]
$R_{e,Di}$	Streckgrenze der Diagonalen eines Gitterträgers	MPa[b]
t	Profiltiefe	mm

Сигнальный экземпляр

Tabelle 1 – Liste der Symbole *(fortgesetzt)*

Symbol	Beschreibung	Einheit
t_s	Dicke des Metallbandes in einem Gitterträger	mm
ϑ	Neigung der Diagonalen in einem Gitterträger	°
b	Breite des Balkens (Balkenversuch)	mm
d_m	Biegedurchmesser (Balkenversuch)	mm
F_a	Aufgebrachte Gesamtkraft (Balkenversuch)	kN
F_a	Zugkraft (Ausziehversuch)	kN
f_c	Durchschnitt der Betonfestigkeit (Ausziehversuch)	MPa[b]
f_{cm}	Sollwert der Betonfestigkeitsklasse (Ausziehversuch)	MPa[b]
F_i	Kraft im Gelenk und Stab oder Draht (Balkenversuch)	kN
v_p	Belastungsgeschwindigkeit (Ausziehversuch)	N/s
Δ_o	Schlupf (Ausziehversuch)	mm
σ_s	Spannung in dem Stab oder Draht (Balkenversuch)	MPa[b]
τ_b	Verbundspannung (Balkenversuch)	MPa[b]
τ_{bu}	Verbundspannung bei Höchstkraft (Balkenversuch)	MPa[b]
τ_{dm}	Verbundspannung (Ausziehversuch)	MPa[b]
$\tau_{0,01}$, $\tau_{0,1}$, τ_1	Verbundspannung bei 0,01 mm, 0,1 mm und 1 mm Schlupf (Balkenversuch)	MPa[b]
[a] Die Einheit hängt von der Eigenschaft ab. [b] 1 MPa = 1 N/mm^2.		

5 Bezeichnung

5.1 Stab, Ring und abgewickeltes Erzeugnis

Die Erzeugnisse nach dieser Europäischen Norm sind mit folgenden Angaben zu bezeichnen:

a) Beschreibung der Erzeugnisform (d. h. Stab, Ring, abgewickeltes Erzeugnis);

b) Nummer dieser Europäischen Norm;

c) Nennmaße des Erzeugnisses;

d) die technische Klasse.

5.2 Geschweißte Matte

Geschweißte Matten sind mit folgenden Angaben zu bezeichnen:

a) Bezeichnung der Erzeugnisform (geschweißte Matte);

b) Nummer dieser Europäischen Norm;

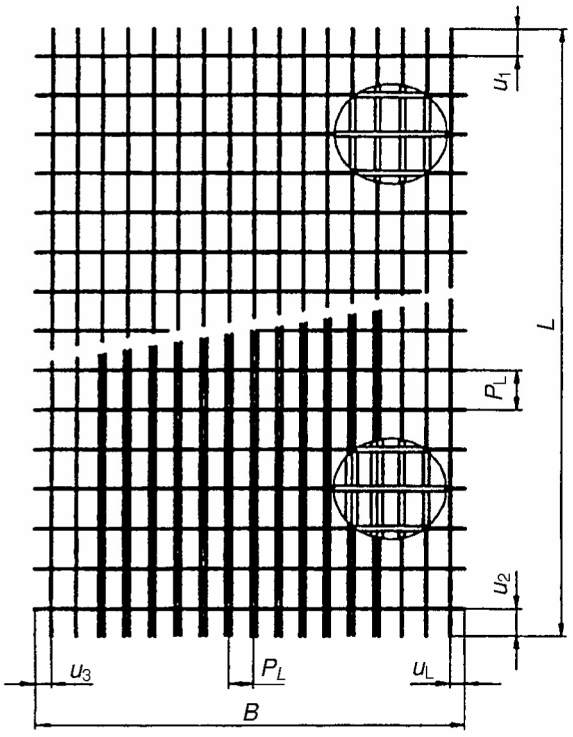
c) Nennmaße des Erzeugnisses (Maße der Drähte, Maße der Matte, Abstand der Drähte, Überstände);

d) die technische(n) Klasse(n) des Stahles (der Stähle).

ANMERKUNG 1 Für die Beschreibung von Lagermatten werden weitgehend Kurzbezeichnungen verwendet. Der entsprechende Mattenaufbau kann dabei aus vom Hersteller herausgegebenen Tabellen entnommen werden.

ANMERKUNG 2 Zeichnungsmatten können nach der Darstellung in Bild 1 oder durch eine Zeichnung mit allen Maßangaben beschrieben werden und sollten nach den Angaben des Verbrauchers gekennzeichnet werden.

Сигнальный экземпляр



Legende

N_L Anzahl der Längsdrähte
P_L Abstand der Längsdrähte
d_L Durchmesser der Längsdrähte
N_C Anzahl der Querdrähte
P_C Abstand der Querdrähte
d_C Durchmesser der Querdrähte
L Länge der Längsdrähte
B Länge der Querdrähte
u_1 Überstand der Längsdrähte
u_2 Überstand der Längsdrähte
u_3 Überstand der Querdrähte
u_4 Überstand der Querdrähte

Bild 1 — Geometrische Merkmale von geschweißten Zeichnungsmatten

5.3 Gitterträger

Gitterträger (siehe Bild 2) sind mit folgenden Angaben zu bezeichnen:

a) Bezeichnung der Erzeugnisform und/oder des Erzeugnisnamens (Gitterträger);

b) Nummer dieser Europäischen Norm;

c) Entwurfshöhe des Gitterträgers;

d) Nennmaße von Obergurt, Diagonale und Untergurt;

e) die technische(n) Klasse(n) des Stahles (der Stähle) für Obergurt, Diagonale und Untergurt.

ANMERKUNG Gitterträger können nach der Darstellung in Bild 2 oder durch eine Zeichnung mit allen Maßangaben beschrieben werden und sollten nach den Angaben des Verbrauchers gekennzeichnet werden.

Сигнальный экземпляр

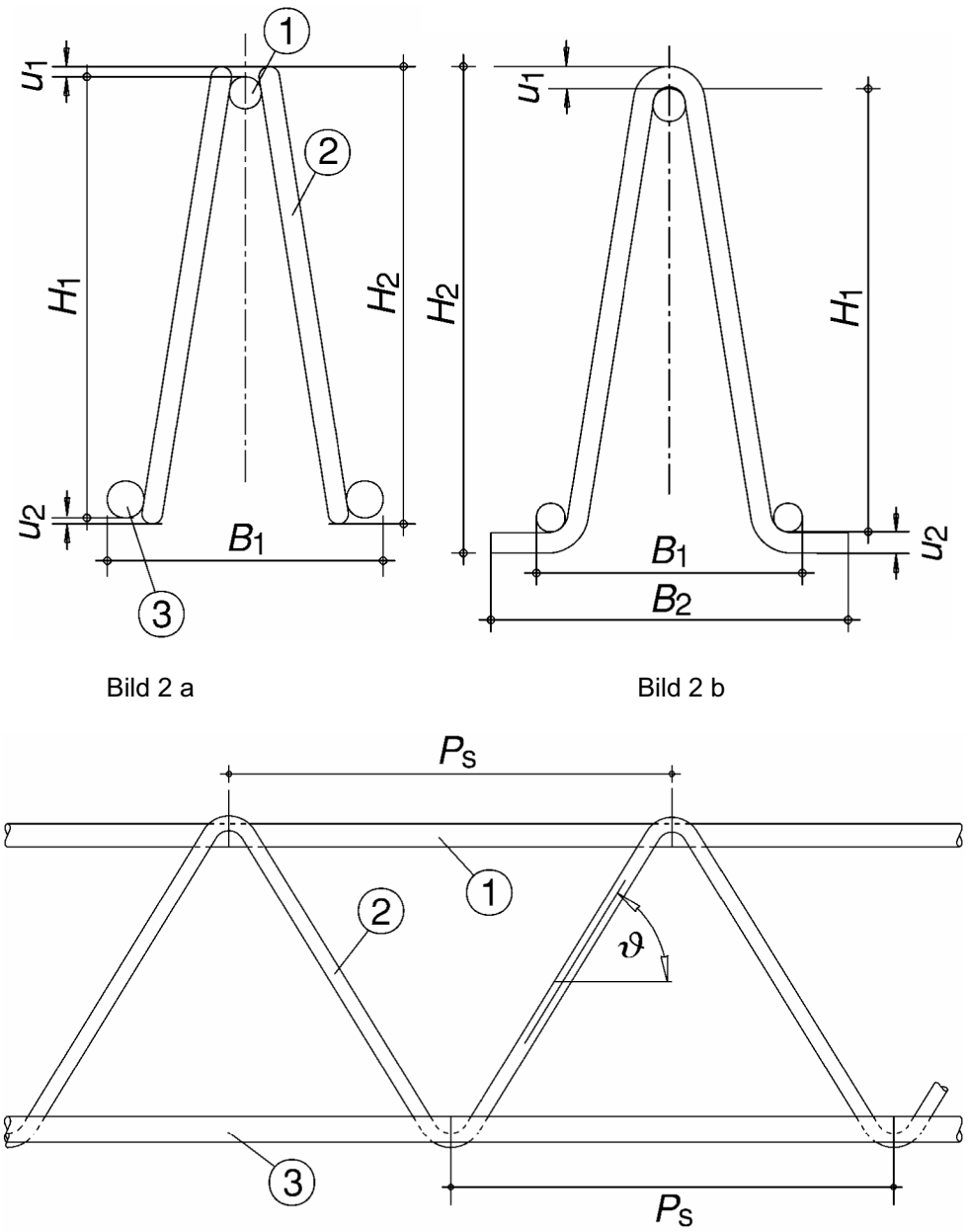


Bild 2 a

Bild 2 b

Bild 2 c

Legende

1 Obergurt
2 Diagonale
3 Untergurt

Bild 2 — Höhe (H_1, H_2), Breite (B_1, B_2), Überstand (u_1, u_2) und Abstand der Diagonalen (P_s) eines Gitterträgers

6 Stahlherstellungs- und Fertigungsverfahren

6.1 Das Erschmelzungsverfahren und die Desoxidationsart des Stahles bleiben dem Stahlhersteller überlassen.

Сигнальный экземпляр

6.2 Das Fertigungsverfahren für die Herstellung von Ringen und Stäben bleibt dem Hersteller überlassen. Es ist dem Käufer auf Verlangen mitzuteilen.

6.3 Das Abwickeln von Ringmaterial muss auf einer zu diesem Zweck hergestellten Maschine erfolgen.

6.4 Die Herstellung von Betonstahl durch Weiterwalzen von Fertigerzeugnissen (z. B. Bleche oder Schienen) ist nicht gestattet.

6.5 Alle geschweißten Matten sind werksmäßig zu fertigen und maschinell zu schweißen. Die Verbindungen an den Kreuzungsstellen der Längs- und Querdrähte sind durch elektrisches Widerstandsschweißen herzustellen, um eine festgelegte Scherfestigkeit zu erreichen.

Geschweißte Matten dürfen in jeder Richtung aus einer anderen technischen Klasse bestehen.

Geschweißte Matten mit Doppeldrähten dürfen in nur einer Richtung Doppeldrähte enthalten.

6.6 Alle Gitterträger sind werksmäßig zu fertigen und können aus Stäben und Ringen oder Band (nur für Obergurte) hergestellt werden. Die Verbindungen zwischen Gurten und Diagonalen sind durch elektrisches Widerstandsschweißen oder durch mechanisches Anklemmen herzustellen, um eine festgelegte Scherfestigkeit zu erreichen.

7 Leistungsmerkmale

7.1 Schweißeignung und chemische Zusammensetzung

7.1.1 Die Schweißeignung wird durch zwei Merkmale bestimmt:

— Kohlenstoffäquivalent;

— Begrenzung der Gehalte an gewissen Elementen.

7.1.2 Die Höchstwerte einzelner Elemente und des Kohlenstoffäquivalents dürfen die in Tabelle 2 angegebenen Werte nicht überschreiten.

7.1.3 Der Wert des Kohlenstoffäquivalentes C_{eq} ist nach folgender Formel zu berechnen:

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Ni+Cu)/15 \qquad (1)$$

Dabei stellen die Symbole der chemischen Elemente deren Massenanteil in % dar.

ANMERKUNG Für Anleitungen zum Schweißen von Betonstählen siehe prEN ISO 17660.

Сигнальный экземпляр

Tabelle 2 — Chemische Zusammensetzung (Massenanteil in %)

	Kohlenstoff[a] max.	Schwefel max.	Phosphor max.	Stickstoff[b] max.	Kupfer max.	Kohlenstoff-äquivalent[a] max.
Schmelzenanalyse	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Stückanalyse	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

[a] Die Höchstwerte für Kohlenstoff dürfen unter der Voraussetzung, dass der Wert für das Kohlenstoffäquivalent um 0,02 % Massenanteil erniedrigt wird, um 0,03 % Massenanteil überschritten werden.

[b] Höhere Stickstoffgehalte sind zulässig, wenn ausreichende Gehalte an Stickstoff abbindenden Elementen vorhanden sind.

7.1.4 Die Dauerhaftigkeit von Erzeugnissen nach dieser Europäischen Norm ist durch die in Tabelle 2 festgelegte chemische Zusammensetzung gegeben.

7.2 Mechanische Eigenschaften

7.2.1 Allgemeines

Im Zusammenhang mit dieser Europäischen Norm ist der charakteristische Wert (wenn nicht anders angegeben) die untere oder obere Grenze des statistischen Toleranzintervalles, für das es eine 90 %ige Wahrscheinlichkeit gibt ($1 - \alpha = 0{,}90$), dass 95 % ($p = 0{,}95$) oder 90 % ($p = 0{,}90$) der Werte an der unteren Grenze oder darüber bzw. an der oberen Grenze oder darunter liegen (siehe Tabelle 16 und Tabelle 17). Diese Definition bezieht sich auf das langfristige Qualitätsniveau der Fertigung.

7.2.2 Prüfbedingungen

Die Prüfbedingungen müssen Tabelle 3 entsprechen.

Tabelle 3 — Bedingungen für die Ermittlung der mechanischen Eigenschaften

Herstellungsart und Lieferzustand des Erzeugnisses	Prüfbedingungen (Proben)
In geraden Längen hergestellt durch Warmwalzen	Lieferzustand[a] oder gealtert[b]
In geraden Längen hergestellt durch Kaltformgebung	Gealtert[b]
Als Ring hergestellt und abgewickelt geliefert	Gealtert[b]
Als Ring hergestellt und geliefert	Gerichtet und gealtert[b]
Geschweißte Matte	Gealtert[a,b,c]
Gitterträger	Gealtert[a,b,c]

[a] In Schiedsfällen gealtert.

[b] Gealtert bedeutet: Erwärmen der Probe auf 100 °C, Halten bei dieser Temperatur ± 10 °C für mindestens eine Stunde $^{+15}_{0}$ min und dann Abkühlen in ruhender Luft auf Raumtemperatur.

Die Art des Erwärmens bleibt dem Hersteller überlassen.

[c] Oder Lieferzustand, wenn die Bestandteile durch Warmwalzen in geraden Längen hergestellt wurden.

Сигнальный экземпляр

7.2.3 Festigkeitseigenschaften

7.2.3.1 Die für die Festigkeitseigenschaften festgelegten Werte (R_e, R_m/R_e, A_{gt} und gegebenenfalls $R_{e,act.}/R_{e,nom.}$) müssen die entsprechenden festgelegten charakteristischen Werte sein mit p = 0,95 für R_e und p = 0,90 für A_{gt}, R_m/R_e und $R_{e,act.}/R_{e,nom.}$.

7.2.3.2 Die Werte R_e und R_m sind unter Verwendung der Nennquerschnittsfläche des Erzeugnisses zu berechnen.

7.2.3.3 Als Streckgrenze (R_e) gilt die obere Streckgrenze (R_{eH}). Bei nicht ausgeprägter Streckgrenze ist die 0,2 %-Dehngrenze ($R_{p0,2}$) zu ermitteln.

7.2.4 Scherkraft von Schweiß- oder Klemmverbindungen

7.2.4.1 Geschweißte Matte

Der für die Scherkraft von Schweißverbindungen in geschweißten Matten festgelegte Wert, F_s, muss ein Mindestwert sein. Der für F_s festgelegte Wert darf nicht kleiner sein als 0,25 × R_e × A_n, wobei R_e die festgelegte charakteristische Streckgrenze und A_n die Nennquerschnittsfläche ist von entweder

a) dem dickeren Draht an der Verbindung in einer geschweißten Einzeldrahtmatte oder

b) einem der Doppeldrähte in einer geschweißten Doppeldrahtmatte (Doppeldrähte in einer Richtung).

7.2.4.2 Gitterträger

7.2.4.2.1 Schweißverbindungen

Der für die Scherkraft eines Schweißpunktes, F_w, in einem Gitterträger festgelegte Wert muss ein Mindestwert sein. Der für F_w festgelegte Mindestwert darf nicht kleiner sein als

$$F_w \geq 0{,}25 \times R_{e,Ch} \times A_{Ch} \qquad (2)$$

oder

$$F_w \geq 0{,}6 \times R_{e,Di} \times A_{Di} \qquad (3)$$

Der kleinere Wert gilt.

Für die Bewertung des Prüfergebnisses der Scherkraft ist es erforderlich aufzuzeichnen, wie viele Schweißpunkte beaufschlagt wurden und gleichzeitig versagten.

ANMERKUNG Anhang A enthält Beispiele für Schweißpunkte in einer Verbindung.

7.2.4.2.2 Klemmverbindungen

Klemmverbindungen werden nur zur Verbindung des Untergurtes mit den Diagonalen verwendet. Der für die Scherkraft einer Klemmverbindung, F_d, festgelegte Wert muss ein Mindestwert sein. Der für F_d festgelegte Mindestwert darf nicht kleiner sein als

$$F_d \geq 0{,}25 \times R_{e,Di} \times A_{Di}. \qquad (4)$$

7.2.5 Dauerschwingfestigkeit

Bei einachsiger Beanspruchung im Zug-Schwellbereich muss das Erzeugnis die festgelegte(n) Anzahl(en) von Lastwechseln ertragen. Die Spannung muss sinusförmig verlaufen über die festgelegte Schwingbreite 2 σ_a vom festgelegten $\sigma_{max.}$ ausgehend.

ANMERKUNG 2 σ_a und $\sigma_{max.}$ sollten auf Basis der Nennquerschnittsfläche des Stabes, Walzdrahtes oder Drahtes ausgedrückt werden.

Сигнальный экземпляр

7.2.6 Eignung zum Biegen

7.2.6.1 Die Eignung zum Biegen muss im Biege- und/oder Rückbiegeversuch ermittelt werden.

7.2.6.2 Der Biegeversuch, wenn verlangt, muss nach EN ISO 15630-1 mit einem Mindestbiegewinkel von 180° durchgeführt werden.

Nach dem Versuch dürfen die Erzeugnisse keinen Bruch oder Risse aufweisen, die für eine Person mit normaler oder korrigierter Sehkraft sichtbar sind.

Der für den Biegeversuch festgelegte Dorndurchmesser darf den betreffenden maximalen in Tabelle 4 festgelegten Durchmesser nicht überschreiten.

Tabelle 4 — Dorndurchmesser für den Biegeversuch

Nenndurchmesser *d* mm	**Dorndurchmesser** max.
≤ 16	3 *d*
> 16	6 *d*

7.2.6.3 Der Rückbiegeversuch, wenn verlangt, muss nach EN ISO 15630-1 durchgeführt werden.

Die Proben müssen mit einem Mindestwinkel von 90° um einen Dorn gebogen werden, dessen Durchmesser nicht den betreffenden maximalen in Tabelle 5 festgelegten überschreiten darf, anschließend gealtert und dann um mindestens 20° zurückgebogen werden.

Nach dem Versuch darf die Probe keine Anzeichen von Bruch oder Rissen aufweisen, die für eine Person mit normaler oder korrigierter Sehkraft sichtbar sind.

Tabelle 5 — Dorndurchmesser für den Rückbiegeversuch

Nenndurchmesser *d* mm	**Dorndurchmesser** max.
≤ 16	5 *d*
> 16 ≤ 25	8 *d*
> 25	10 *d*

7.3 Maße, Masse und Grenzabweichungen

7.3.1 Durchmesser, Querschnittsfläche

Die Nenndurchmesser müssen bis einschließlich 10,0 mm in halben Millimetern und über 10,0 mm in ganzen Millimetern sein.

Bevorzugte Nenndurchmesser, -querschnittsflächen und –massen je Meter sind in Tabelle 6 aufgeführt.

7.3.2 Masse je Meter und Grenzabweichungen

Die Nennwerte der Masse je Meter (siehe Tabelle 6) sind aus den Werten der Nennquerschnittsfläche mit einer Dichte von 7,85 kg/dm^3 errechnet.

Die Grenzabweichung von der Nennmasse je Meter darf nicht größer sein als ± 4,5 % für Nenndurchmesser über 8,0 mm und ± 6,0 % für Nenndurchmesser 8,0 mm und darunter.

Сигнальный экземпляр

7.3.3 Länge von Stäben

7.3.3.1 Die Nennlänge von Stäben muss zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

7.3.3.2 Die Grenzabweichung von der Nennlänge muss zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

7.3.4 Masse des Ringes

Die Nennmasse des Ringes muss zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

7.3.5 Maße von geschweißten Matten

7.3.5.1 Anordnung der Drähte

7.3.5.1.1 Allgemeines

Die Drähte in einer Matte müssen Einzel- und/oder Doppeldrähte sein.

7.3.5.1.2 Durchmesserverhältnis der Drähte

7.3.5.1.2.1 Für Einzeldrahtmatten müssen die Nenndurchmesser der Drähte folgende Anforderung erfüllen:

$$d_{\text{min.}} \geq 0{,}6\ d_{\text{max.}} \qquad (5)$$

Dabei ist

$d_{\text{max.}}$ der Nenndurchmesser des dicksten Drahtes;

$d_{\text{min.}}$ der Nenndurchmesser des kreuzenden Drahtes.

Andere Anforderungen dürfen zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

7.3.5.1.2.2 Für geschweißte Matten mit Doppeldrähten in einer Richtung müssen die Nenndurchmesser der Drähte folgende Anforderung erfüllen:

$$0{,}7\ d_{\text{s}} \leq d_{\text{T}} \leq 1{,}25\ d_{\text{s}} \qquad (6)$$

Dabei ist

d_{s} der Nenndurchmesser der Einzeldrähte;

d_{T} der Nenndurchmesser der Doppeldrähte.

Andere Anforderungen dürfen zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

7.3.5.1.3 Vorzugswerte für Drahtabstand und Überstand

Der Abstand von Längsdrähten und Querdrähten darf nicht kleiner als 50 mm sein.

ANMERKUNG Der Überstand sollte nicht kleiner als 25 mm sein.

Сигнальный экземпляр

7.3.5.2 Maße und Grenzabmaße

Nennlänge, -breite, -abstand der Drähte, -überstände der geschweißten Matten müssen zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

Die Grenzabmaße für geschweißte Matten betragen:

Länge und Breite der Matte:	± 25 mm oder ± 0,5 %, wobei der größere Wert gilt;
Drahtabstand:	± 15 mm oder ± 7,5 %, wobei der größere Wert gilt;
Überstände:	Zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

Besondere Toleranzanforderungen dürfen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

7.3.6 Maße von Gitterträgern

7.3.6.1 Gestaltung

Wenn Drähte zusammengeschweißt werden, müssen sie die Anforderung erfüllen, dass $d_{min.}/d_{max.}$ größer ist als 0,3.

Wenn Metallbänder an Drähte angeschweißt werden, gilt folgende Begrenzung:

$$t_s \geq 0{,}15\ d; \qquad (7)$$

dabei ist

d der Nenndurchmesser der Diagonalen und

t_s ist die Dicke des Metallbandes.

7.3.6.2 Maße und Grenzabmaße

Die Nennlänge, -höhe, -breite und –abstände von Gitterträgern müssen zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

Die maximalen Grenzabmaße für die Herstellung sind wie folgt:

Länge (L)	: ± 40 mm, falls $L \leq 5{,}0$ m
	: ± 0,8 %, falls $L > 5{,}0$ m
Höhe (H_1, H_2)	: $^{+1}_{-3}$ mm
Breite (B_1, B_2)	: ± 7,5 mm
Abstand (P_s)	: ± 2,5 mm

Maximaler Überstand: kann zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung vereinbart werden.

Сигнальный экземпляр

Tabelle 6 — Bevorzugte Nenndurchmesser, -querschnittsflächen und –massen je Meter

Nenndurchmesser mm	Stäbe	Ringe und abgewickelte Erzeugnisse	Geschweißte Matten	Gitterträger	Nennquerschnittsfläche mm^2	Nennmasse je Meter kg/m
4,0		X		X	12,6	0,099
4,5		X		X	15,9	0,125
5,0		X	X	X	19,6	0,154
5,5		X	X	X	23,8	0,187
6,0	X	X	X	X	28,3	0,222
6,5		X	X	X	33,2	0,260
7,0		X	X	X	38,5	0,302
7,5		X	X	X	44,2	0,347
8,0	X	X	X	X	50,3	0,395
8,5		X	X	X	56,7	0,445
9,0		X	X	X	63,6	0,499
9,5		X	X	X	70,9	0,556
10,0	X	X	X	X	78,5	0,617
11,0		X	X	X	95,0	0,746
12,0	X	X	X	X	113	0,888
14,0	X	X	X	X	154	1,21
16,0	X	X	X	X	201	1,58
20,0	X				314	2,47
25,0	X				491	3,85
28,0	X				616	4,83
32,0	X				804	6,31
40,0	X				1257	9,86
50,0	X				1963	15,4

7.4 Verbundfestigkeit und Oberflächengeometrie

7.4.1 Allgemeines

Gerippte und profilierte Stahlerzeugnisse nach dieser Europäischen Norm sind gekennzeichnet durch ihre Oberflächengeometrie, durch die der Verbund mit dem Beton erreicht wird.

Anforderungen an die Verbundeigenschaften gerippter und profilierter Betonstähle müssen auf der Oberflächengeometrie basieren.

Alternativ dürfen Anforderungen an die Verbundeigenschaften durch geeignete Verbundversuche bestimmt werden, siehe Anhänge C und D. Die Ermittlungskriterien dieser Versuche müssen den Angaben in z. B. der geeigneten Produktspezifikation oder Berechnungsnorm entsprechen. In diesem Falle müssen auch Vorkehrungen getroffen werden für die Anforderungen bei der werkseigenen Produktionskontrolle bezüglich der auf Verbundversuchsergebnissen basierenden Oberflächengeometrie.

Сигнальный экземпляр

7.4.2 Oberflächengeometrie von geripptem Stahl

7.4.2.1 Allgemeines

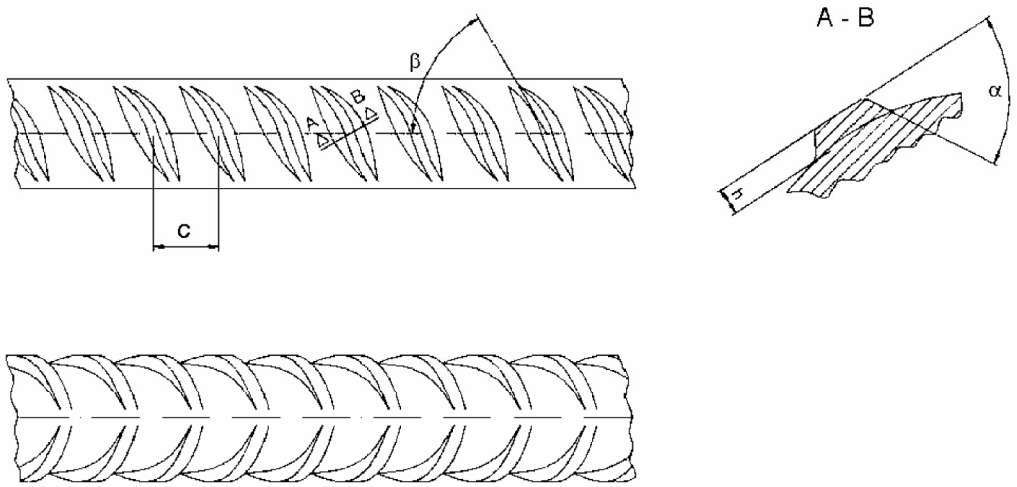
Gerippte Stähle sind gekennzeichnet durch die Maße, Anzahl und Anordnung von Schräg- und Längsrippen. Die Erzeugnisse müssen zwei oder mehr Reihen von gleichmäßig über den Umfang verteilten Schrägrippen haben. Innerhalb jeder Reihe müssen die Rippen gleichmäßige Abstände haben. Längsrippen dürfen vorhanden sein.

Ein Beispiel für einen gerippten Stahl ist in Bild 3 gegeben.

Gerippter Stahl nach dieser Europäischen Norm muss die in 7.4.2.2 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

Die Rippenparameter dürfen festgelegt werden entweder durch die bezogene Rippenfläche f_R oder durch eine Kombination von Rippenabstand, Rippenhöhe und Rippenneigung der Schrägrippen oder durch beide Kriterien.

Messungen der Rippenparameter und von f_R müssen nach EN ISO 15630-1 durchgeführt werden.



ANMERKUNG Das Bild zeigt ein Beispiel mit zwei Reihen von Schrägrippen

Bild 3 — Rippengeometrie

7.4.2.2 Schrägrippen

7.4.2.2.1 Die Werte für Rippenabstand, Rippenhöhe und Rippenneigung müssen innerhalb der in Tabelle 7 angegebenen Bereiche liegen, wobei *d* der Nenndurchmesser des Stabes, Walzdrahtes oder Drahtes ist.

Tabelle 7 — Bereiche für die Rippenparameter

Rippenhöhe *h*	Rippenabstand *c*	Rippenneigung *ß*
0,03 *d* bis 0,15 *d*	0,4 *d* bis 1,2 *d*	35° bis 75°

Сигнальный экземпляр

7.4.2.2.2 Die Schrägrippen müssen sichelförmig ausgebildet sein und müssen glatt in den Kern des Erzeugnisses übergehen.

7.4.2.2.3 Die Projektion der Schrägrippen muss sich über mindestens 75 % des aus dem Nenndurchmesser zu errechnenden Erzeugnisumfangs erstrecken.

7.4.2.2.4 Die Schrägrippen müssen einen Flankenneigungswinkel *(α)* von ≥ 45° haben und der Übergang von der Rippe zum Kern des Erzeugnisses muss ausgerundet sein.

7.4.2.3 Längsrippen

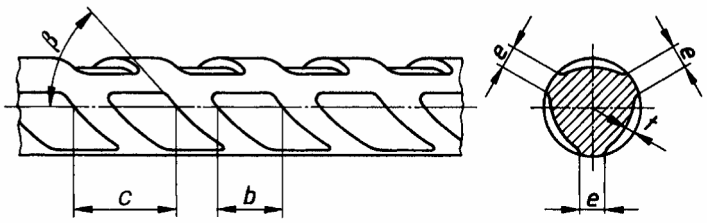
Soweit Längsrippen vorhanden sind, darf ihre Höhe 0,15 *d*, wobei *d* der Nenndurchmesser des Erzeugnisses ist, nicht überschreiten.

7.4.3 Oberflächengeometrie von profiliertem Stahl

7.4.3.1 Allgemeines

Profilierte Stähle sind gekennzeichnet durch die Maße, Anzahl und Anordnung von Vertiefungen. Profilierte Stähle müssen mindestens zwei Reihen von gleichmäßig verteilten Vertiefungen aufweisen. Die Vertiefungen bilden einen Neigungswinkel mit der Achse des Stabes, Walzdrahtes oder Drahtes.

Ein Beispiel für einen profilierten Stahl ist in Bild 4 gegeben.



ANMERKUNG Das Bild zeigt ein Beispiel mit drei Reihen von Vertiefungen.

Bild 4 — Profilgeometrie
(Beispiel mit drei Reihen von Vertiefungen)

Profilierter Stahl nach dieser Europäischen Norm muss die Anforderungen nach 7.4.3.2 erfüllen.

Die Profilparameter dürfen festgelegt werden entweder durch die bezogene Profilfläche f_P oder durch eine Kombination der in Tabelle 8 festgelegten Profilparameter oder durch beide Kriterien.

Messungen der Profilparameter und von f_P müssen nach EN ISO 15630-1 durchgeführt werden.

7.4.3.2 Profilgeometrie

Die Werte der Profilparameter müssen innerhalb der in Tabelle 8 angegebenen Bereiche liegen, wobei *d* der Nenndurchmesser des Stabes, Walzdrahtes oder Drahtes ist.

Die Vertiefungen müssen mit der Längsachse einen Neigungswinkel, *ß*, von 35° bis 75° bilden.

Сигнальный экземпляр

Tabelle 8 — Bereiche für die Profilparameter

Profiltiefe *t*	Breite *b*	Abstand *c*	Summe der Profilreihen-abstände Σ*e* max.
0,02 *d* bis 0,1*d*	0,2 *d* bis 1,0*d*	0,4 *d* bis 1,5*d*	0,75*d*

7.5 Nachweis von Leistungsmerkmalen

Für den Nachweis von Leistungsmerkmalen müssen Prüfverfahren in Übereinstimmung mit Abschnitt 9 angewendet werden.

8 Bewertung der Konformität

8.1 Werkseigene Produktionskontrolle

8.1.1 Allgemeines

Betonstähle nach dieser Europäischen Norm müssen unter einem ständigen System werkseigener Produktionskontrolle hergestellt werden, um, unabhängig vom Herstellungsverfahren, denselben Vertrauensgrad für die Konformität des fertigen Erzeugnisses sicherzustellen.

Das System der werkseigenen Produktionskontrolle muss die Bewertung der in 8.1.2 und 8.1.3 beschriebenen festgelegten Eigenschaften einschließen.

Herstellern, die ein werkseigenes Produktionskontrollsystem haben, das den Anforderungen von EN ISO 9001 entspricht und sich an die Anforderungen dieser Europäischen Norm richtet, wird zuerkannt, dass sie die Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle dieser Europäischen Norm erfüllen.

8.1.2 Probenahme und Prüfung von Fertigerzeugnissen

8.1.2.1 Nachweis der üblichen Eigenschaften

Für den Nachweis der üblichen Eigenschaften müssen Probenahme und Prüfung den Festlegungen in 8.1.2.1.1 bis 8.1.2.1.4 entsprechen.

8.1.2.1.1 Stäbe und Ringe

Die Prüfeinheit muss die Schmelze oder ein Teil der Schmelze sein.

Der Prüfumfang muss wie folgt sein:

a) Für die chemische Zusammensetzung eine Analyse je Prüfeinheit. Die chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) des Stahles muss vom Stahlhersteller ermittelt worden sein.

b) Für Biege- und/oder Rückbiegeversuche, Masse je Meter und Oberflächengeometrie eine Probe je Prüfeinheit und Nenndurchmesser.

c) Für Zugversuche eine Probe je 30 t, mindestens jedoch drei Proben je Prüfeinheit und Nenndurchmesser.

Die Ergebnisse sind entsprechend 8.1.3 zu bewerten.

Сигнальный экземпляр

8.1.2.1.2 Abgewickelte Erzeugnisse

Der Weiterverarbeiter von Erzeugnissen in Ringen muss ein dokumentiertes Verfahren (angemessene WPK) betreiben, das sicherstellt, dass die abgewickelten Erzeugnisse weiterhin die festgelegten Eigenschaftsanforderungen der passenden Produktspezifikation erfüllen. Dieses Verfahren schließt, als Minimum, Folgendes ein:

a) Visuelle Prüfung jedes weiterverarbeiteten Ringes auf Beschädigung der Oberflächengeometrie;

b) Messung der Oberflächengeometrie an mindestens einem Probenabschnitt je Tag und hergestellter Abmessung;

c) Zugversuche mit einer Häufigkeit von mindestens einem Probenabschnitt je Maschinentyp (Rollen oder rotierend) je Woche von jeweils zwei weiterverarbeiteten Abmessungen. Die Probenahme muss so erfolgen, dass alle Maschinen und Abmessungen in einem Zeitraum von sechs Monaten erfasst werden. Jedem Ring darf nur ein Probenabschnitt entnommen werden.

ANMERKUNG Die Prüfung kann entweder vom Weiterverarbeiter mit seinen eigenen Mitteln (intern oder extern) oder vom Weiterverarbeiter in Zusammenarbeit mit dem Ringhersteller durchgeführt werden. Diese Prüfungen sind nicht als Freigabeprüfungen zu sehen, sondern als Basis für die Ermittlung des langfristigen Qualitätsniveaus (LTQL) wie in 8.5 beschrieben.

8.1.2.1.3 Geschweißte Matten

Die Prüfeinheit besteht aus Matten mit einer Masse von höchstens 50 t aus derselben Kombination von technischen Klassen und Durchmessern, die auf derselben Schweißmaschine hergestellt wurden.

Für den Nachweis der Eigenschaften müssen Probenabschnitte entsprechend Tabelle 9 entnommen werden. Diese Probenabschnitte können unter der Voraussetzung, dass verschiedene Drähte geprüft werden, nach Wahl des Herstellers entweder einer Matte oder verschiedenen Matten entnommen werden.

Alle festgelegten Maße der geschweißten Matte (Länge, Breite, Abstand, Überstand) (siehe 7.3.5) müssen gemessen werden.

Die chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) des Werkstoffes muss vom Stahlhersteller ermittelt worden sein. Die Übereinstimmung muss dem Hersteller der geschweißten Matte bestätigt werden; dies muss, falls vom Käufer verlangt, die Angabe der chemischen Zusammensetzung einschließen.

Tabelle 9 — Prüfplan für geschweißte Matten

Eigenschaft	Anzahl der Probenabschnitte je Prüfeinheit
R_e	$\geq 2^a$
R_m/R_e	$\geq 2^a$
$R_{e,act.}/R_{e,nom.}$ [b]	$\geq 2^a$
A_{gt}	$\geq 2^a$
Maße	≥ 1
Scherkraft	$\geq 2^c$
Masse je Meter[d]	$\geq 2^a$
Biegefähigkeit[e]	$\geq 2^a$
Oberflächengeometrie	$\geq 2^a$

[a] 1 für die Längsrichtung, 1 für die Querrichtung.

[b] Wenn zutreffend.

[c] Siehe 7.2.4.1.

[d] Diese darf vor dem Schweißen ermittelt werden.

[e] Diese kann an den Drähten durch einen Biege- und/oder Rückbiegeversuch bewertet werden.

Сигнальный экземпляр

8.1.2.1.4 Gitterträger

Die Prüfeinheit besteht aus Gitterträgern mit einer Masse von höchstens 50 t aus derselben Kombination von technischen Klassen und Durchmessern, die auf derselben Schweißmaschine hergestellt wurden.

Probenabschnitte müssen bei jedem Wechsel der Maße der Bestandteile oder der verwendeten technischen Klassen der Stähle entnommen werden, mindestens einmal je Fertigungstag je Maschine.

Für jede Kombination von Nenndurchmessern haben die Gitterträgerhöhe und –länge keinen Einfluss auf die Anzahl der zu entnehmenden Probenabschnitte. Die Anzahl von Probenabschnitten aus Gurten und Diagonalen je Prüfeinheit ist in Tabelle 10 angegeben.

Alle festgelegten Gitterträgermaße (Länge, Höhe, Breite, Abstand) (siehe 7.3.6) müssen gemessen werden.

Tabelle 10 — Prüfplan für Gitterträger

Eigenschaft	Anzahl der Probenabschnitte je Prüfeinheit
R_e	≥ 1[a]
R_m/R_e	≥ 1[a]
$R_{e,act.}/R_{e,nom.}$[b]	≥ 1[a]
A_{gt}	≥ 1[a]
Maße[c]	≥ 1
Scherkraft[d,e]	≥ 2
Masse je Meter[f]	≥ 1[a]
Biegefähigkeit[g]	≥ 1

[a] Jeder Gurt und jede Diagonale.

[b] Wenn zutreffend.

[c] Jeder Trägertyp.

[d] Jeder Gurt.

[e] Siehe 7.2.4.2.

[f] Diese darf vor dem Schweißen ermittelt werden.

[g] Diese kann an den Drähten durch einen Biege- und/oder Rückbiegeversuch bewertet werden.

Die chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse) des Werkstoffes muss vom Stahlhersteller ermittelt worden sein und muss, falls vom Käufer verlangt, dem Hersteller der Gitterträger für jede Schmelze mitgeteilt werden.

8.1.3 Bewertung der Prüfergebnisse

8.1.3.1 R_e, A_{gt}, R_m/R_e, $R_{e,act.}/R_{e,nom.}$

8.1.3.1.1 C_v festgelegt als untere Grenze

Falls die Produktspezifikation C_v als untere Grenze festgelegt ist, müssen die Ergebnisse als konform mit dieser Europäischen Norm betrachtet werden, falls entweder

a) alle Einzelwerte größer als oder gleich dem festgelegten charakterischen Wert C_v sind

b) oder

— $\bar{x} \geq C_v + a_1$, (8)

wobei a_1 in der Produktspezifikation festgelegt ist,

und

— alle Einzelwerte größer als oder gleich $C_v - a_2$ sind, (9)

wobei a_2 in der Produktspezifikation festgelegt ist.

Сигнальный экземпляр

8.1.3.1.2 C_v festgelegt als obere Grenze

Falls die Produktspezifikation C_v als obere Grenze festgelegt ist, müssen die Ergebnisse als konform mit dieser Europäischen Norm betrachtet werden, falls entweder

a) alle Einzelwerte gleich oder kleiner als der festgelegte charakteristische Wert C_v sind

b) oder

– $\bar{x} \leq C_v - a_3$, (10)

wobei a_3 in der Produktspezifikation festgelegt ist,

und

– alle Einzelwerte gleich oder kleiner $C_v + a_4$ sind, (11)

wobei a_4 in der Produktspezifikation festgelegt ist.

8.1.3.2 Biegefähigkeit, Scherkraft, Geometrie, Masse je Meter

Im Biege- und/oder Rückbiegeversuch müssen alle Proben die Anforderungen der Produktspezifikation erfüllen.

Falls die Scherkräfte von Schweiß- oder Klemmverbindungen geprüft werden, müssen alle Einzelwerte die Anforderungen der Produktspezifikation erfüllen.

Falls die Oberflächengeometrie geprüft wird, müssen die Ergebnisse den Anforderungen der Produktspezifikation entsprechen.

Falls die Masse je Meter geprüft wird, darf kein Einzelwert außerhalb der in 7.3.2 festgelegten Toleranzen liegen.

8.1.3.3 Prüfeinheiten, die den festgelegten Anforderungen nicht entsprechen, dürfen nach einem im System der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) dokumentierten Verfahren einer Wiederholungsprüfung unterzogen werden.

8.1.4 Rückverfolgbarkeit

Gelieferte Lose müssen identifizierbar und zum Hersteller und, falls verlangt, zu den Herstellungsdaten rückverfolgbar sein. Der Hersteller muss die verlangten Unterlagen erstellen und aufbewahren und muss die Erzeugnisse und ihre Lieferdokumentation entsprechend identifizieren.

ANMERKUNG Die Aufzeichnungen sollten vom Weiterverarbeiter entsprechend nationalen Bestimmungen aufbewahrt werden.

8.2 Erstprüfung

Die Probenabschnitte sind den zur Prüfung vorgelegten Erzeugnissen stichprobenartig zu entnehmen. Es muss dafür Sorge getragen werden, dass die Probenabschnitte tatsächlich die Eigenschaften der zu prüfenden Erzeugnisse widerspiegeln. Die Prüfungen sind mit dem vollen Erzeugnisquerschnitt durchzuführen. Die Vorbereitung der Probenabschnitte muss EN ISO 377 entsprechen.

Сигнальный экземпляр

8.2.1 Übliche Eigenschaften

8.2.1.1 Stäbe und Ringe

Für jedes Herstellverfahren müssen Art und Anzahl der Prüfungen für die Erstprüfung Tabelle 11 entsprechen und der Prüfplan muss Tabelle 12 entsprechen.

Tabelle 11 — Art und Anzahl von Prüfungen für Erstprüfung und laufende Überwachung von Stäben und Ringen

Vorgang	Durchmesser	Häufigkeit	
		Übliche Eigenschaften[a]	Dauerschwingfestigkeit[b]
Erstprüfung	Oberer, mittlerer und unterer Durchmesser des Bereiches	3 Schmelzen je Durchmesser der Stäbe/Ringe (Walzdraht, Draht)	5 Probenabschnitte je entnommenem Durchmesser
Laufende Überwachung	Ein (geeigneter) Durchmesser	3 Schmelzen je Durchmesser der Stäbe/Ringe (Walzdraht, Draht)	5 Probenabschnitte einmal im Jahr

[a] Für die üblichen Eigenschaften sind die Prüfungen entsprechend den in Tabelle 12 beschriebenen Merkmalen durchzuführen.
[b] Wo verlangt.

Tabelle 12 — Prüfplan für Leistungsmerkmale von Stäben, Ringen und abgewickelten Erzeugnissen

Eigenschaft	Stäbe/Ringe (Walzdraht, Draht) (Anzahl der Prüfungen je Schmelze)	Abgewickelte Erzeugnisse (Walzdraht, Draht) (Anzahl der Prüfungen je Ring)
R_e	10	3
R_m/R_e	10	3
$R_{e,act.}/R_{e,nom.}$[a]	10	3
A_{gt}	10	3
Masse je Meter	3	1
Biegefähigkeit[b]	3	1
Oberflächengeometrie[c]	3	3
Chemische Zusammensetzung (einschließlich CEV)	1	0

[a] Wenn zutreffend.
[b] Biegeversuch und/oder Rückbiegeversuch.
[c] Alternativ Prüfung nach Anhang C oder Anhang D.

8.2.1.2 Abgewickelte Erzeugnisse

Erzeugnisse sind zu entnehmen und zu prüfen entsprechend Tabelle 12 von jedem Maschinentyp (Rollen oder rotierend) des Decoilers und von jedem Ringherstellungsverfahren. Für die Prüfung sind Probenabschnitte von jedem der größten und kleinsten produzierten Durchmesser zu entnehmen.

8.2.1.3 Geschweißte Matten

Erzeugnisse sind von jeder Maschine zu entnehmen und zu prüfen.

Für jedes Herstellverfahren müssen Art und Anzahl der Prüfungen für die Erstprüfung Tabelle 13 entsprechen und der Prüfplan muss Tabelle 14 entsprechen.

Сигнальный экземпляр

Tabelle 13 — Art und Anzahl von Prüfungen für Erstprüfung und laufende Überwachung von geschweißten Matten

Vorgang	Durchmesser	Häufigkeit	
		Übliche Eigenschaften[a]	Dauerschwingfestigkeit[b]
Erstprüfung	Obere, mittlere und untere Abmessung des Bereiches (Durchmesserkombination)	3 Prüfeinheiten je Abmessung	5 Probenabschnitte je entnommener Abmessung
Laufende Überwachung	Eine (geeignete) Abmessung (Durchmesserkombination)	3 Prüfeinheiten je Abmessung	5 Probenabschnitte einmal im Jahr

[a] Für die üblichen Eigenschaften sind die Prüfungen entsprechend den in Tabelle 14 beschriebenen Merkmalen durchzuführen.
[b] Wo verlangt.

Tabelle 14 — Prüfung der üblichen Eigenschaften von geschweißten Matten

Eigenschaft	Anzahl der Prüfungen je Prüfeinheit
Querschnitt (Masse je Meter)	4 = 2 (längs) + 2 (quer)
R_e	4 = 2 (längs) + 2 (quer)
R_m/R_e	4 = 2 (längs) + 2 (quer)
$R_{e,act.}/R_{e,nom.}$ [a]	4 = 2 (längs) + 2 (quer)
A_{gt}	4 = 2 (längs) + 2 (quer)
Scherkraft an der Schweißstelle	3
Oberflächengeometrie	4 = 2 (längs) + 2 (quer)
Maße der geschweißten Matte	1

[a] Wenn zutreffend.

8.2.1.4 Gitterträger

Es sind Erzeugnisse zu entnehmen und zu prüfen von verschiedenen Kombinationen von Betonstahldurchmessern, die für den Abmessungsbereich des Herstellers repräsentativ sind.

Prüfungen müssen durchgeführt werden an aus 3 Prüfeinheiten (siehe 8.1.2.1.4) ausgewählten Probenabschnitten.

Für jede Prüfeinheit ist bei der Erstprüfung die in Tabelle 15 definierte Anzahl von Probenabschnitten zu prüfen.

Сигнальный экземпляр

Tabelle 15 — Anzahl von Probenabschnitten für Erstprüfung und laufende Überwachung von Gitterträgern

Eigenschaft	Anzahl der Prüfungen je Prüfeinheit für		
	Obergurt	Diagonalen	Untergurt
Querschnitt (Masse je Meter)	2	2/2	2/2
R_e	2	2/2	2/2
R_m/R_e	2	2/2	2/2
$R_{e,act.}/R_{e,nom.}$ [a]	2	2/2	2/2
A_{gt}	2	2/2	2/2
Oberflächengeometrie [b]	2	2/2	2/2
Scherkraft	3	-/-	3/3 [c]
Maße	1 je Einheit		

[a] Wenn zutreffend.
[b] Für gerippten und profilierten Bewehrungsstahl.
[c] Für Klemmververbindungen siehe 7.2.4.2.2.

8.2.2 Dauerschwingversuch

8.2.2.1 Stäbe und Ringe

Wo eine Produktspezifikation eine Dauerleistung verlangt, müssen 5 Probenabschnitte von verschiedenen Stäben oder Ringen entsprechend Tabelle 11 entnommen werden.

8.2.2.2 Abgewickelte Erzeugnisse

Wo eine Produktspezifikation eine Dauerleistung verlangt, müssen von jeder Produktionsstätte von einem Richtmaschinentyp 5 Probenabschnitte vom größten produzierten Durchmesser entnommen werden.

8.2.2.3 Geschweißte Matten

Wo eine Produktspezifikation eine Dauerleistung verlangt, müssen 5 Probenabschnitte mit einer Schweißstelle verschiedenen Drähten eines Nenndurchmessers entsprechend Tabelle 13 entnommen werden.

8.2.2.4 Gitterträger

Der Dauerschwingversuch wird für Gitterträger nicht gefordert.

8.3 Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle und Stichprobenprüfung

8.3.1 Allgemeines

Zweck der laufenden Überwachung ist

a) zu bestätigen, dass das System der werkseigenen Produktionskontrolle weiterhin den Anforderungen von 8.1 entspricht;

b) Probenabschnitte für die Stichprobenprüfung entsprechend 8.3.2 zu entnehmen.

Die laufende Überwachung ist wie folgt durchzuführen:

c) Auditierung des Systems der werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellers zum Nachweis, dass es weiterhin zufrieden stellend funktioniert.

d) Entnahme und Prüfung der Erzeugnisse entsprechend 8.3.2.

Сигнальный экземпляр

8.3.2 Stichprobenprüfung von im Werk entnommenen Probenabschnitten

8.3.2.1 Stäbe und Ringe

8.3.2.1.1 Übliche Eigenschaften

Die üblichen Eigenschaften sind durch Entnahme und Prüfung der Erzeugnisse entsprechend den Tabellen 11 und 12 nachzuweisen.

Prüfungen sind an für jedes Herstellungsverfahren stichprobenartig entnommenen Probenabschnitten durchzuführen. Die Probenabschnitte sind so auszuwählen, dass über einen Zeitraum von fünf Jahren die größtmögliche Anzahl von Abmessungen geprüft wird.

8.3.2.1.2 Dauerschwingfestigkeit

Wo die Produktspezifikation eine Dauerleistung verlangt, müssen einmal im Jahr 5 Probenabschnitte eines Durchmessers verschiedenen Stäben oder Ringen entnommen werden. Die Entnahme muss so durchgeführt werden, dass über einen Zeitraum von 5 Jahren die größte Anzahl und das Spektrum der Durchmesser im Durchmesserbereich des Herstellers erfasst werden.

8.3.2.2 Abgewickelte Erzeugnisse

8.3.2.2.1 Übliche Eigenschaften

Probenabschnitte müssen von einem Ring und weiterverarbeiteten Durchmesser für jedes Richtverfahren entnommen werden. Der Prüfplan muss Tabelle 12 entsprechen.

ANMERKUNG Die Probenabschnitte sollten so sein, dass alle Maschinen und Abmessungen in einem Zeitraum von 24 Monaten erfasst werden.

8.3.2.2.2 Dauerschwingfestigkeit

Wo die Produktspezifikation eine Dauerleistung verlangt, müssen einmal im Jahr in jeder Produktionsstätte an einer Richtmaschine vom größten produzierten Durchmesser 5 Probenabschnitte entnommen werden. Die Entnahme muss so durchgeführt werden, dass in einem Zeitraum von 5 Jahren die Kombinationen von Herstellungsverfahren der Ausgangserzeugnisse und der Richtart erfasst werden.

8.3.2.3 Geschweißte Matten

8.3.2.3.1 Übliche Eigenschaften

Die üblichen Eigenschaften sind durch Entnahme und Prüfung der Erzeugnisse entsprechend den Tabellen 13 und 14 nachzuweisen.

Prüfungen sind an für jedes Herstellungsverfahren stichprobenartig entnommenen Probenabschnitten durchzuführen. Die Entnahme muss so durchgeführt werden, dass über einen Zeitraum von 5 Jahren die größte Anzahl und das Spektrum der Abmessungen im Abmessungsbereich des Herstellers erfasst werden.

8.3.2.3.2 Dauerschwingfestigkeit

Wo die Produktspezifikation eine Dauerleistung verlangt, müssen einmal im Jahr stichprobenartig 5 Probenabschnitte von Drähten eines jeden Herstellungsverfahrens entnommen werden. Die Entnahme muss so durchgeführt werden, dass sichergestellt ist, dass über einen Zeitraum von 5 Jahren die größte Anzahl und das Spektrum der Abmessungen erfasst werden.

Сигнальный экземпляр

8.3.2.4 Gitterträger

8.3.2.4.1 Übliche Eigenschaften

Die üblichen Eigenschaften sind durch Entnahme und Prüfung der Erzeugnisse entsprechend Tabelle 15 nachzuweisen.

Prüfungen müssen an stichprobenartig von jedem Herstellverfahren entnommenen Probenabschnitten durchgeführt werden. Die Probenabschnitte müssen so ausgewählt werden, dass in einem Zeitraum von 5 Jahren die größte Anzahl von Abmessungen geprüft wird.

8.3.2.4.2 Dauerschwingfestigkeit

Der Dauerschwingversuch wird für Gitterträger nicht gefordert.

8.4 Bewertung, Berichterstattung und Maßnahmen

8.4.1 Erstprüfung

Für jeden Prüfplan muss unter Anwendung geeigneter Methoden eine statistische Auswertung der Prüfergebnisse vorgenommen werden.

Falls die Ergebnisse für entweder die üblichen Eigenschaften oder die Dauerschwingfestigkeit zeigen, dass die Fertigung nicht den Anforderungen entspricht, darf dem Hersteller die Zulassung, nach dieser Europäischen Norm zu produzieren, nicht zuerkannt werden. Es müssen vom Hersteller geeignete Maßnahmen getroffen werden, um die erkannten Mängel zu korrigieren. Die Maßnahmen hängen ab von der Art und Bedeutung der erkannten Mängel, aber können Änderungen der Herstell- und Prüfbedingungen einschließen.

8.4.2 Laufende Überwachung

Für jedes Prüfprogramm, außer für abgewickelte Erzeugnisse, muss unter Anwendung geeigneter Methoden eine statistische Auswertung der Prüfergebnisse vorgenommen werden. Die Ergebnisse, einschließlich statistischer Analyse der Prüfergebnisse, müssen in einem Überwachungsprüfbericht aufgezeichnet werden.

Die Ergebnisse der Ermittlung des langfristigen Qualitätsniveaus des Herstellers sind alle sechs Monate auszuwerten.

Falls die Erzeugnisse für entweder die üblichen Eigenschaften oder die Dauerschwingfestigkeit oder das langfristige Qualitätsniveau zeigen, dass die Produktion nicht den Anforderungen entspricht, müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden. Die Maßnahmen hängen ab von der Art und Bedeutung der erkannten Mängel und dürfen einschließen:

— Intensivierung der werkseigenen Produktionskontrolle (Erhöhung des Prüfumfanges);

— eine Änderung der Herstellbedingungen;

— einen erhöhten Umfang der Überwachungsprüfung.

8.4.3 Übliche Eigenschaften

Für die Erstprüfung und für die laufende Überwachung müssen die Erzeugnisse als bedingungsgemäß gelten, wenn sie die Prüfanforderungen der Produktspezifikation erfüllen.

8.4.4 Dauerschwingversuch

Wo, für die Erstprüfung und für die laufende Überwachung, von der Produktspezifikation verlangt, müssen die Erzeugnisse als dieser Europäischen Norm entsprechend gelten, wenn sie die in der Produktspezifikation geforderte Anzahl von Lastspielen ertragen. Bei einem Versagen muss der Versuch als ungültig gelten, wenn

Сигнальный экземпляр

der Fehler von einem einzelnen Defekt der Probe oder von der Zone der Einspannenden der Prüfvorrichtung ausgeht; in diesem Fall ist eine weitere einzelne Prüfung durchzuführen (siehe EN ISO 15630-1).

Werden die oben genannten Anforderungen nicht erfüllt, muss eine weitere Reihe von fünf Proben der betroffenen Nennabmessung entnommen werden. Wenn diese zusätzliche Reihe die Anforderungen erfüllt, müssen die Erzeugnisse als dieser Europäischen Norm entsprechend gelten. Andernfalls muss eine Überprüfung erfolgen und angemessene Maßnahmen müssen ergriffen werden.

8.5 Ermittlung des langfristigen Qualitätsniveaus

8.5.1 Allgemeines

Die Prüfergebnisse für alle Prüfeinheiten der laufenden Produktion sind zu sammeln und für R_e, A_{gt}, R_m/R_e und $R_{e,act.}/R_{e,nom.}$ (wenn zutreffend) statistisch auszuwerten auf der Grundlage entweder der Ergebnisse der Produktion der vorangegangenen sechs Monate oder der letzten 200 Ergebnisse; die größere Anzahl gilt.

8.5.2 Bewertung der Prüfergebnisse

Die Bewertung muss je Nenndurchmesser durchgeführt werden.

Die folgende Anforderung muss erfüllt werden für R_e, A_{gt} und R_m/R_e:

$$\bar{x} - ks \geq C_v \qquad (12)$$

Wo zutreffend, muss die folgende Anforderung bezüglich $R_{e,act.}/R_{e,nom.}$ und die obere Grenze von R_m/R_e erfüllt sein:

$$\bar{x} + ks \leq C_v \qquad (13)$$

Dabei ist

$\bar{x}$ der Mittelwert;

s die geschätzte Standardabweichung der Grundgesamtheit;

k die Annahmekennzahl nach Tabelle 16 für R_e und nach Tabelle 17 für A_{gt}, R_m/R_e und $R_{e,act.}/R_{e,nom.}$;

C_v der festgelegte charakteristische Wert.

Das Vorangehende basiert auf der Annahme, dass die Verteilung einer großen Anzahl von Ergebnissen normal ist; dies gilt aber nicht als Anforderung dieser Europäischen Norm. Folgende alternative Verfahren dürfen jedoch angewendet werden, um die Übereinstimmung der Produktion mit den Anforderungen dieser Europäischen Norm festzustellen:

a) Graphische Verfahren einschließlich Kontrollkarten,

b) nicht-parametrische statistische Techniken.

Сигнальный экземпляр

Tabelle 16 — Annahmekennzahl *k* für R_e in Abhängigkeit von der Anzahl (*n*) der Prüfergebnisse

(für einen zulässigen Ausschussanteil von 5 % [p = 0,95] bei einer Wahrscheinlichkeit von 90 %)

n	*k*	*n*	*k*
5	3,40	30	2,08
6	3,09	40	2,01
7	2,89	50	1,97
8	2,75	60	1,93
9	2,65	70	1,90
10	2,57	80	1,89
11	2,50	90	1,87
12	2,45	100	1,86
13	2,40	150	1,82
14	2,36	200	1,79
15	2,33	250	1,78
16	2,30	300	1,77
17	2,27	400	1,75
18	2,25	500	1,74
19	2,23	1000	1,71
20	2,21	∞	1,64

Tabelle 17 — Annahmekennzahl *k* für A_{gt}, R_m/R_e und $R_{e,act.}/R_{e,nom.}$ in Abhängigkeit von der Anzahl (*n*) der Prüfergebnisse

(für einen zulässigen Ausschussanteil von 10 % [p = 0,90] bei einer Wahrscheinlichkeit von 90 %)

n	*k*	*n*	*k*
5	2,74	30	1,66
6	2,49	40	1,60
7	2,33	50	1,56
8	2,22	60	1,53
9	2,13	70	1,51
10	2,07	80	1,49
11	2,01	90	1,48
12	1,97	100	1,47
13	1,93	150	1,43
14	1,90	200	1,41
15	1,87	250	1,40
16	1,84	300	1,39
17	1,82	400	1,37
18	1,80	500	1,36
19	1,78	1000	1,34
20	1,77	∞	1,282

9 Prüfverfahren

9.1 Stäbe, Ringe und abgewickelte Erzeugnisse

Der Zugversuch für die Bestimmung von R_e, R_m/R_e und A_{gt}, der Biege- und/oder Rückbiegeversuch, der axiale Dauerschwingversuch, die Messung der Oberflächengeometrie und die Bestimmung der bezogenen Rippen- oder Profilfläche f_R oder f_P, die Bestimmung der Abweichung von der Nennmasse je Meter und die Verfahren für die chemische Analyse müssen EN ISO 15630-1 entsprechen. Siehe auch Tabelle 3.

Сигнальный экземпляр

9.2 Geschweißte Matten

Für geschweißte Matten gelten die Anforderungen von EN ISO 15630-2 bezüglich Zugversuch, Bestimmung der Scherkraft von Verbindungen, axialem Dauerschwingversuch und den Verfahren für die chemische Analyse. Die Messung der Oberflächengeometrie und die Bestimmung der bezogenen Rippen- oder Profilfläche f_R oder f_P und die Bestimmung der Abweichung von der Nennmasse je Meter müssen EN ISO 15630-1 entsprechen. Siehe auch Tabelle 3.

9.3 Gitterträger

Der Zugversuch für die Bestimmung von R_e, R_m/R_e und A_{gt}, die Messung der Oberflächengeometrie und die Bestimmung der bezogenen Rippen- oder Profilfläche f_R oder f_P, die Bestimmung der Abweichung von der Nennmasse je Meter und die Verfahren für die chemische Analyse müssen EN ISO 15630-1 entsprechen. Für die Messung der Scherkraft von Schweiß- oder Klemmverbindungen in Gitterträgern müssen die Verfahren nach Anhang B gelten. Siehe auch Tabelle 3.

10 Identifizierung des Herstellers und der technischen Klasse

ANMERKUNG Für CE-Kennzeichnung siehe Anhang ZA.

10.1 Stab

10.1.1 Identifizierung des Herstellers

10.1.1.1 Gerippte oder profilierte Stähle

10.1.1.1.1 Jeder Betonstahl muss auf einer Rippen- oder Profilreihe ein Kennzeichen zur Identifizierung des Werkes haben. Dieses Kennzeichen muss sich in einem Abstand von nicht mehr als 1,5 m wiederholen.

10.1.1.1.2 Das Kennzeichen muss aus Folgendem bestehen:

a) Ein Symbol, das den Anfang des Kennzeichens anzeigt.

b) Ein numerisches System, bestehend aus einer Nummer für das Herkunftsland und einer Werknummer, zur Identifizierung des Herstellers.

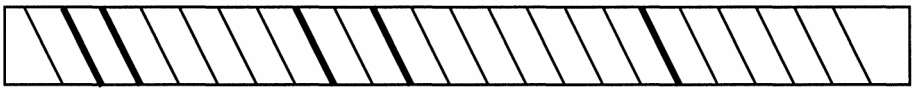
10.1.1.1.3 Das numerische System zur Identifizierung des Herkunftslandes und des Werkes muss eines der folgenden Verfahren anwenden:

a) Eine Anzahl normaler Rippen oder Vertiefungen zwischen verbreiterten Rippen oder Vertiefungen. (Siehe zum Beispiel Bild 5.)

b) Eine Anzahl normaler Rippen oder Vertiefungen zwischen fehlenden Rippen oder Vertiefungen.

c) Nummern auf der Oberfläche des Stabes.

d) Gewalzte oder profilierte Kennzeichen mit einer Anzahl normaler Rippen oder Vertiefungen zwischen ihnen.



Land Nr. 4 Werk Nr. 16

Bild 5 — Beispiel für ein Kennzeichen zur Identifizierung des Herstellers (unter Verwendung verbreiterter Rippen)

Сигнальный экземпляр

10.1.1.1.4 Das Symbol zur Anzeige des Anfangs des Kennzeichens muss eines der folgenden sein:

a) Wenn das Kennzeichnungsverfahren verbreiterte Rippen oder Vertiefungen verwendet, muss das Symbol zur Identifizierung des Anfanges des Kennzeichens aus zwei aufeinander folgenden verbreiterten Rippen oder Vertiefungen bestehen. (Siehe zum Beispiel Bild 5.)

b) Wenn das Kennzeichnungsverfahren fehlende Rippen oder Vertiefungen verwendet, muss das Symbol zur Identifizierung des Anfanges des Kennzeichens aus zwei aufeinander folgenden fehlenden Rippen oder Vertiefungen bestehen.

c) Wenn Zahlen auf die Oberfläche des Stabes gewalzt werden, muss das Symbol zur Anzeige des Anfanges des Kennzeichens ein X oder ein O sein.

d) Wenn Kennzeichen durch Walzen oder Profilieren auf die Oberfläche gebracht werden, muss der Anfang des Kennzeichens aus zwei Kennzeichen zwischen einem Paar normaler Rippen oder Vertiefungen bestehen.

10.1.1.1.5 Das Herkunftsland muss durch eine Zahl zwischen 1 und 9 entsprechend Tabelle 18 gekennzeichnet werden. (Siehe zum Beispiel Bild 5.)

10.1.1.1.6 Die Werknummer muss aus einer ein- oder zweistelligen Zahl zwischen 1 und 99 mit Ausnahme der Vielfachen von 10 bestehen. (Siehe zum Beispiel Bild 5.)

Tabelle 18 — Kennzeichen für das Herkunftsland

Land	Ländernummer
Deutschland, Österreich, Polen, Slowakei, Tschechische Republik	1
Belgien, Luxemburg, Niederlande, Schweiz	2
Frankreich, Ungarn	3
Italien, Malta, Slowenien	4
Irland, Island, Vereinigtes Königreich	5
Dänemark, Estland, Finnland, Lettland, Litauen, Norwegen, Schweden	6
Portugal, Spanien	7
Griechenland, Zypern	8
Andere Länder	9

10.1.1.2 Glatte Stähle

10.1.1.2.1 Glatte Stähle müssen mit denselben Informationen identifiziert werden wie gerippte oder profilierte Stähle.

10.1.1.2.2 Die Informationen müssen entweder durch auf das Erzeugnis gewalzte oder profilierte Kennzeichen angebracht oder auf ein befestigtes Etikett gedruckt sein.

10.1.2 Identifizierung der technischen Klasse

10.1.2.1 Gerippte und profilierte Stähle

10.1.2.1.1 Die technische Klasse muss durch eine Produktnummer (Code), die durch eine europäische Organisation zugeteilt und registriert wird, identifiziert werden. Die Produktnummer definiert die Leistungsmerkmale.

Сигнальный экземпляр

10.1.2.1.2 Die Produktnummer muss auf eine zweite Reihe von Rippen oder Vertiefungen aufgewalzt oder durch irgendein System aufgebracht werden, das ein dauerhaftes und unauslöschliches Kennzeichen auf dem Erzeugnis zurücklässt. In jedem Falle muss das Kennzeichen in einem Abstand von nicht mehr als 1,5 m wiederholt werden.

10.1.2.1.3 Die Produktnummer muss aus Folgendem bestehen:

a) Symbol, das den Anfang des Kennzeichens anzeigt.

b) Numerisches System, das die Produktnummer anzeigt.

10.1.2.1.4 Das System zur Anzeige der Produktnummer muss das zur Identifizierung des Herstellers (siehe 10.1.1.1.3) verwendete oder irgendein System sein, das ein dauerhaftes und unauslöschliches Kennzeichen auf dem Erzeugnis zurücklässt.

10.1.2.1.5 Das Symbol zur Anzeige des Anfangs des Produktkennzeichens muss eines der folgenden sein:

a) Wenn das Kennzeichnungsverfahren verbreiterte Rippen oder Vertiefungen verwendet, muss das Symbol zur Identifizierung des Anfangs des Kennzeichens aus drei aufeinander folgenden verbreiterten Rippen oder Vertiefungen bestehen. (Siehe zum Beispiel Bild 6.)

b) Wenn das Kennzeichnungsverfahren fehlende Rippen oder Vertiefungen verwendet, muss das Symbol zur Identifizierung des Anfangs des Kennzeichens aus drei aufeinander folgenden fehlenden Rippen oder Vertiefungen bestehen.

c) Wenn Zahlen auf die Oberfläche des Stabes gewalzt werden, ist kein Symbol für den Anfang verlangt.

d) Wenn Kennzeichen durch Walzen oder Profilieren auf die Oberfläche gebracht werden, muss der Anfang des Kennzeichens aus zwei Paar Kennzeichen zwischen aufeinander folgenden Paaren von Rippen oder Vertiefungen bestehen.

Für andere Kennzeichnungsverfahren muss es, wenn das Symbol zur Anzeige des Anfangs des Produktkennzeichens erforderlich ist, ein dauerhaftes und unauslöschliches Kennzeichen auf dem Erzeugnis sein.

ANMERKUNG Wenn die Zahlen senkrecht entlang der Erzeugnisachse gelesen werden, sollten die Zahlen von oben nach unten gelesen werden.

10.1.2.1.6 Die Produktnummer muss aus einer dreistelligen Zahl zwischen 101 und 999 mit Ausnahme der Vielfachen von 10 bestehen. (Siehe zum Beispiel Bild 6.)

Bild 6 — Beispiel der Produktidentifizierung für Produkt Nr 226 (mit verbreiterten Rippen)

10.1.2.2 Glatte Erzeugnisse

10.1.2.2.1 Glatte Stähle müssen mit denselben Informationen identifiziert werden wie gerippte oder profilierte Stähle.

10.1.2.2.2 Die Informationen müssen entweder durch auf das Erzeugnis gewalzte Kennzeichen angebracht oder auf ein befestigtes Etikett gedruckt werden.

Сигнальный экземпляр

10.2 Ring

10.2.1 Gerippte, profilierte oder glatte Ringe müssen in derselben Weise identifiziert werden wie in 10.1 für Stäbe beschrieben.

10.2.2 Für den Ring bezieht sich die Identifizierung des Herstellers auf das Werk, in dem das Erzeugnis Ring die endgültigen mechanischen Eigenschaften erhält.

10.2.3 Zusätzlich ist am Beginn des Produktkennzeichens ein besonderes Zeichen anzubringen, um anzuzeigen, dass das Erzeugnis als Ring hergestellt wurde. Dieses besondere Zeichen muss eines der Folgenden sein:

a) Wenn das Kennzeichnungssystem verbreiterte Rippen oder Vertiefungen verwendet, muss das besondere Zeichen eine zusätzliche verbreiterte Rippe oder Vertiefung am Anfang des Produktkennzeichens sein.

b) Wenn das Kennzeichnungssystem fehlende Rippen oder Vertiefungen verwendet, muss das besondere Zeichen eine zusätzliche fehlende Rippe oder Vertiefung am Anfang des Produktkennzeichens sein.

c) Wenn das Kennzeichnungssystem Zahlen verwendet, muss das besondere Zeichen ein C sein.

d) Wenn das Kennzeichnungssystem auf die Oberfläche aufgewalzte Kennzeichen verwendet, muss das besondere Zeichen aus zwei Zeichen zwischen einem Paar normaler Rippen unmittelbar vor dem Anfang der Produktnummer bestehen.

10.3 Abgewickeltes Erzeugnis

10.3.1 Zusätzlich zu der auf dem Erzeugnis angebrachten Herstelleridentifizierung ist ein Identifizierungszeichen für den Richtbetrieb auf dem Erzeugnis anzubringen oder auf ein befestigtes Etikett zu drucken.

10.3.2 Die Produktnummer muss vor dem Abwickeln durch das Walzwerk oder den Weiterverarbeiter angebracht worden sein.

10.4 Geschweißte Matte

Zusätzlich zu den auf die einzelnen Drähte aufgebrachten Hersteller- und Produktkennzeichen ist an einem Bund der geschweißten Matten ein Etikett mit Angabe des Herstellers der geschweißten Matte und der (den) technischen Klasse(n) des Erzeugnisses zu befestigen.

10.5 Gitterträger

Zusätzlich zu den auf die einzelnen Drähte aufgebrachten Hersteller- und Produktkennzeichen ist am Gitterträger ein Etikett mit Angabe des Herstellers des Gitterträgers und der (den) technischen Klasse(n) des Erzeugnisses zu befestigen.

11 Nachweis der mechanischen Eigenschaften im Schiedsfall

11.1 Wann auch immer die Ermittlung einer in dieser Europäischen Norm als charakteristischer Wert festgelegten Eigenschaft zu Meinungsverschiedenheiten führt, muss der Wert durch Entnahme und Prüfung von drei Proben aus verschiedenen Stücken des zu prüfenden Loses nachgewiesen werden.

Wenn ein Prüfergebnis unter dem festgelegten charakteristischen Wert liegt, sind sowohl die Probe als auch das Prüfverfahren sorgfältig zu untersuchen. Bei einem lokalen Fehler in der Probe oder der begründeten Annahme einer fehlerhaften Versuchsdurchführung ist das Ergebnis außer Betracht zu lassen. In diesem Fall ist eine zusätzliche Prüfung vorzunehmen.

Сигнальный экземпляр

Wenn die drei gültigen Prüfergebnisse dem charakteristischen Wert entsprechen oder höher liegen, ist die Einheit als dieser Europäischen Norm entsprechend anzusehen. Andernfalls gelten die Festlegungen in 11.2.

11.2 Wenn die Anforderungen nach 11.1 nicht erfüllt werden, sind 10 zusätzliche Proben aus verschiedenen Erzeugnissen des Loses zu entnehmen.

Das Los ist als dieser Europäischen Norm entsprechend anzusehen, wenn das Mittel der Prüfergebnisse der 10 Proben größer ist als der charakteristische Wert und die Einzelwerte größer sind als die Mindestwerte bzw. kleiner sind als die Höchstwerte nach der betreffenden Produktspezifikation. Andernfalls ist das Los zurückzuweisen.

Сигнальный экземпляр

Anhang A
(informativ)

Beispiele für Schweißpunkte in Gitterträgerverbindungen

Bild A.1

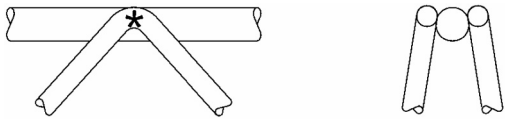


Bild A.2

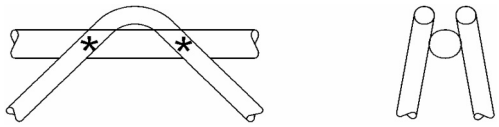


Bild A.3

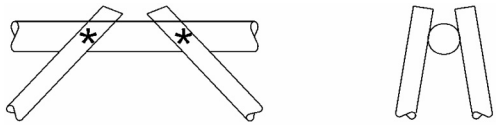


Bild A.4

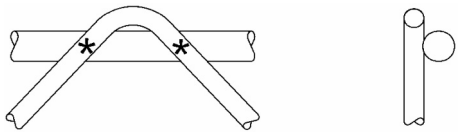


Bild A.5

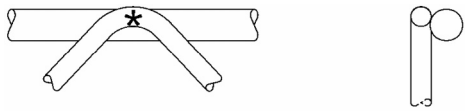


Bild A.6

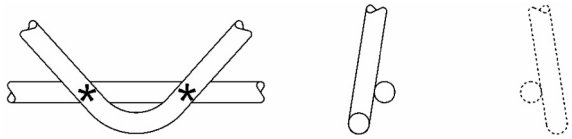


Bild A.7

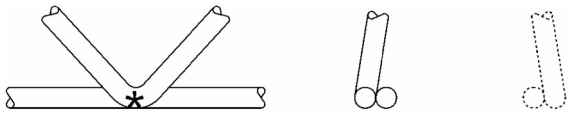


Bild A.8

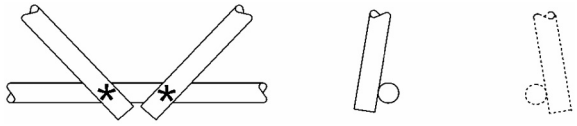
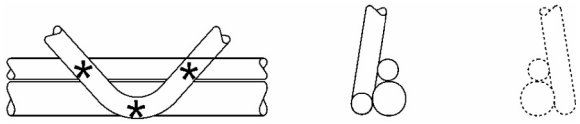


Bild A.9



*** Schweißpunkt**

Сигнальный экземпляр

Anhang B
(normativ)

Prüfverfahren für Gitterträger

B.1 Allgemeines

Mit Ausnahme der Maße (siehe B.2) und der in B.3 bis B.7 beschriebenen Scherkraft sind die Eigenschaften der Gurte und Diagonalen nach EN ISO 15630-1 zu ermitteln.

B.2 Messung der Maße des Gitterträgers

B.2.1 Probe

Die Probe muss ein Gitterträger im Lieferzustand sein.

B.2.2 Prüfeinrichtung

Höhe, Breite und Länge des Gitterträgers müssen mit einem Instrument mit einer Auflösung von 1 mm oder besser gemessen werden.

B.2.3 Messverfahren

Der Gitterträger muss auf eine ebene Fläche gelegt werden. Die Höhe und Breite müssen in der Mitte der Längsrichtung des Gitterträgers ermittelt werden.

Für die Ermittlung des Abstandes der Diagonalen ist die Länge über fünf Abstände zu messen und der Mittelwert zu errechnen.

B.3 Scherversuch

B.3.1 Scherversuch an Schweißpunkten

B.3.1.1 Allgemeines

Für die Erstprüfung und für die werkseigene Produktionskontrolle muss dasselbe Prüfverfahren verwendet werden.

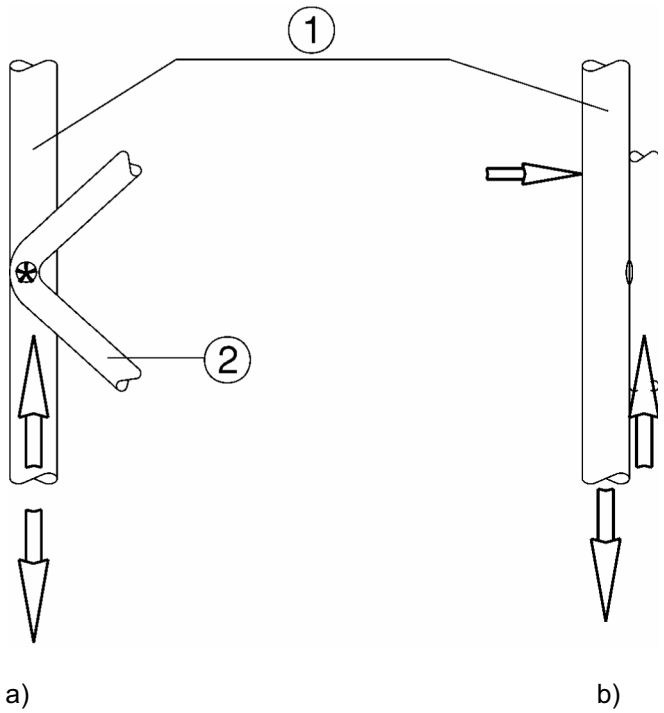
B.3.1.2 Prinzip der Prüfverfahren

Die Festigkeit von Schweißungen kann durch eines von zwei Verfahren ermittelt werden. Die Wahl des Verfahrens muss dem Hersteller überlassen bleiben.

Verfahren 1

Das Prinzip des Verfahrens 1 ist ein Zugversuch, der, wie in Bild B.1 gezeigt, an einem Gurt des Gitterträgers durchgeführt wird. In diesem Versuch wird die Diagonale des Gitterträgers fest gehalten.

Сигнальный экземпляр



Legende

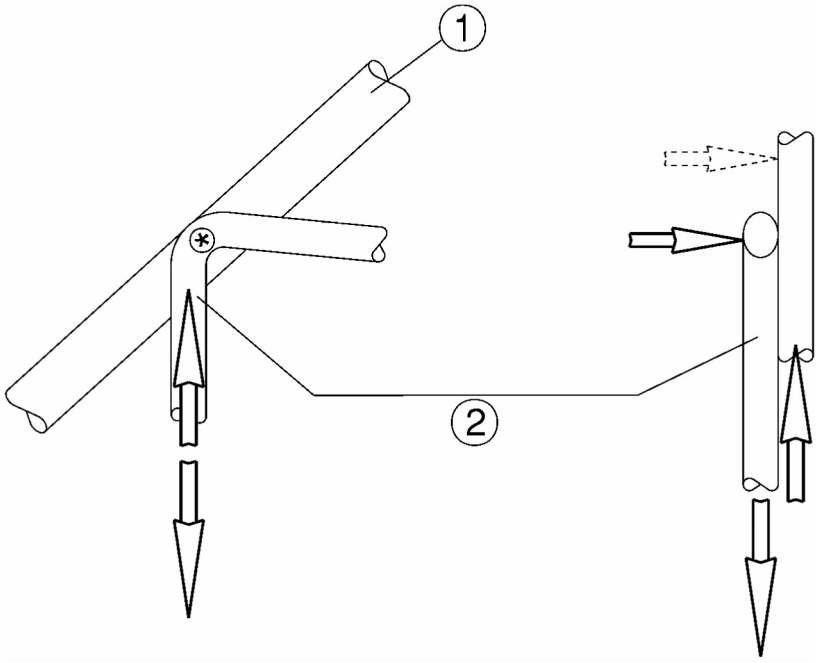
1 Gurt
2 Diagonale
a) Vorderansicht
b) Seitenansicht

Bild B.1 – Prinzip des Scherversuches nach Verfahren 1

Сигнальный экземпляр

Verfahren 2

Das Prinzip des Verfahrens 2 ist ein Zugversuch, der, wie in Bild B.2 gezeigt, an der Diagonalen des Gitterträgers durchgeführt wird. In diesem Versuch wird der Gurt des Gitterträgers fest gehalten.



a) b)

Legende

1 Gurt
2 Diagonale
a) Vorderansicht
b) Seitenansicht

Bild B.2 – Prinzip des Scherversuches nach Verfahren 2

Die Prüfung nach beiden Verfahren muss so durchgeführt werden, dass eine Rotation der Proben vermieden wird (vergleiche Bilder B.1 b und B.2 b).

Für die Prüfung des Schweißpunktes zwischen Stahlband und Diagonale muss eine geeignete Vorrichtung verwendet werden.

B.3.2 Scherversuch an Klemmverbindungen

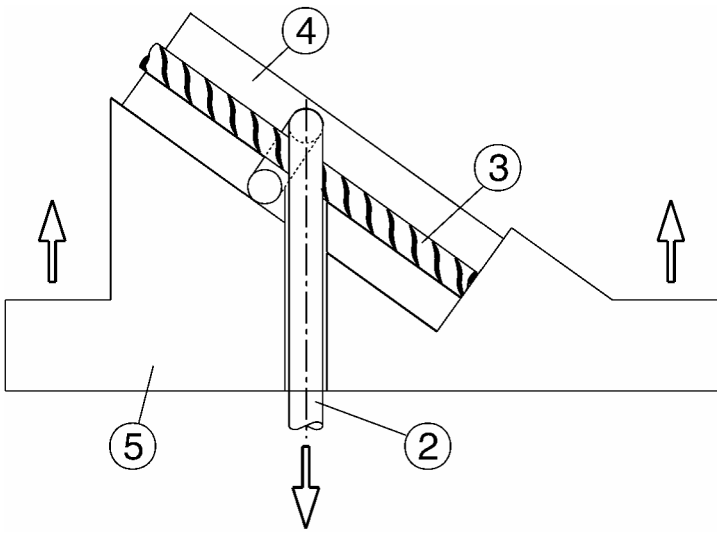
B.3.2.1 Allgemeines

Es gelten unterschiedliche Prüfverfahren für Erstprüfung und werkseigene Produktionskontrolle. In Schiedsfällen muss das Prüfverfahren nach Bild B.3 angewendet werden.

B.3.2.2 Prinzip des Prüfverfahrens für die Erstprüfung

Der Versuch muss wie ein Zugversuch durchgeführt werden, der angewendet wird für die Diagonale mit einer in Beton eingebetteten Verbindung (siehe Bild B.3).

Сигнальный экземпляр



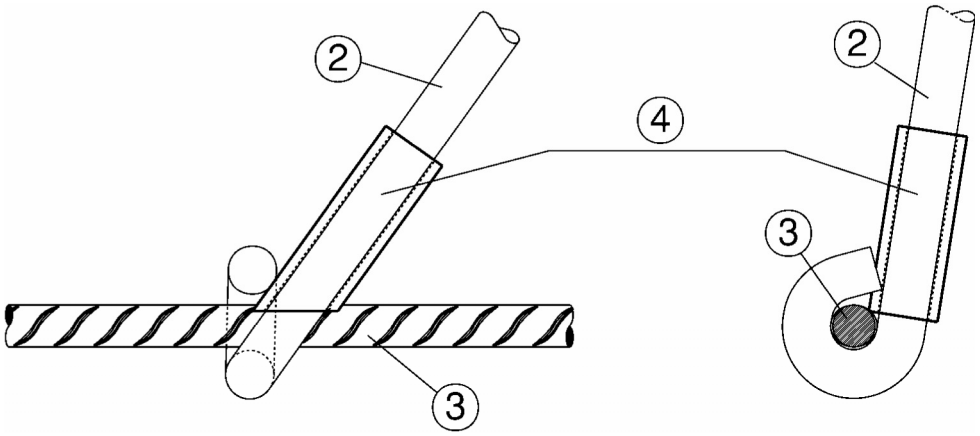
Legende

2 Diagonale
3 Untergurt
4 Beton
5 Stahl

Bild B.3 – Prinzip des Scherversuches an in Beton eingebetteten Klemmverbindungen

Die Betonqualität sollte so niedrig wie C20/25 sein, um den schlimmsten Fall abzudecken.

ANMERKUNG Der Verbund der Diagonalen sollte verhindert werden (siehe Bild B.4).



Legende

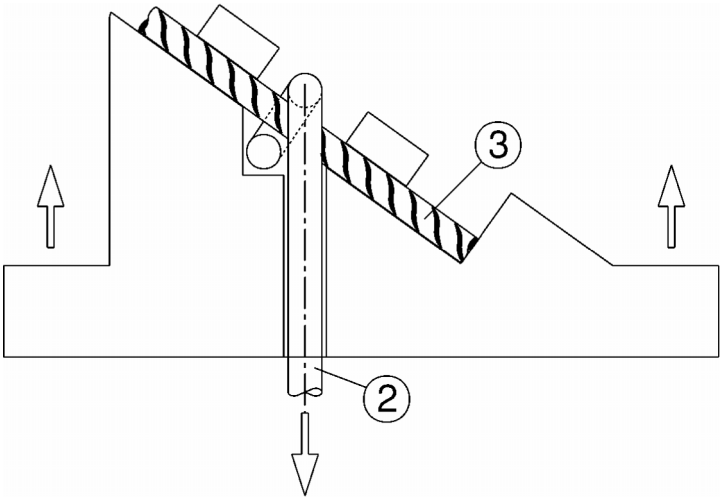
2 Diagonale
3 Untergurt
4 Rohr zur Verhinderung von Verbund

Bild B.4 – Probe für den Scherversuch nach Bild B.3

B.3.2.3 Prinzip des Prüfverfahrens für die werkseigene Produktionskontrolle

Eine Zugkraft wird auf die Diagonale aufgebracht. Der Untergurt ist in einer Vorrichtung befestigt, um eine Rotation des Gurtes zu vermeiden (siehe Bild B.5).

Сигнальный экземпляр



Legende

2 Diagonale
3 Untergurt

Bild B.5 – Verfahren für den Scherversuch an Klemmverbindungen bei der werkseigenen Produktionskontrolle

B.3.3 Prüfgerät

B.3.3.1 Zugprüfmaschine

Es muss eine Zugprüfmaschine der Klasse 1 oder 0,5 nach EN ISO 7500-1 verwendet werden.

B.3.3.2 Halter

Es muss ein besonderer Halter verwendet werden, um entweder die Diagonale (Verfahren 1) oder den Gurt (Verfahren 2) zu unterstützen. Der Halter muss in den oberen Klemmbacken der Zugprüfmaschine befestigt werden.

Beim Verfahren 1 muss der Halter die Schubbewegung der Probe während des Versuches verhindern.

Beim Verfahren 2 muss der Halter die Rotation der Probe während des Versuches verhindern.

B.3.4 Probe

Die Probe muss aus dem Gitterträger ohne Beschädigung des Schweißpunktes geschnitten werden.

B.3.5 Prüfvorgehen

Die Probe muss in dem Halter angebracht werden, bevor oder nachdem der Halter in der Zugprüfmaschine angebracht wird.

Die Zugkraft wird auf die freie Probenlänge aufgebracht.

Die Spannungszunahmegeschwindigkeit muss dieselbe sein wie bei Zugversuchen im elastischen Bereich.

Die Höchstkraft F_w und die Lage des Bruches müssen aufgezeichnet werden (siehe auch 7.2.4.2.1).

Сигнальный экземпляр

Anhang C
(informativ)

Verbundversuch für gerippten und profilierten Bewehrungsstahl - Balkenversuch

C.1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang C legt ein Verfahren fest zur Prüfung der Verbundmerkmale für gerippte und profilierte Stäbe und Drähte zur Verwendung als Bewehrungsstahl in Betontragwerken.

Der Balkenversuch ist vorgesehen für die Ermittlung des Verbundes von Bewehrungsstahl und soll als eine Grundlage dienen für den Vergleich von Bewehrungsstäben und –drähten mit ungefähr demselben Stab- oder Drahtdurchmesser, aber mit unterschiedlichen Oberflächengestaltungen.

Das Prüfverfahren ist anwendbar für Bewehrungsstahl in Durchmessern ≤ 32 mm.

ANMERKUNG Das Verfahren basiert auf der RILEM-Empfehlung RC5, Verbundprüfung für Bewehrungsstahl. 1. Balkenversuch, 2. Ausgabe 1982.

C.2 Normative Verweisungen

EN 1766, *Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Prüfverfahren – Referenzbetone für Prüfungen*

EN 12390-3, *Prüfung von Festbeton – Teil 3: Druckfestigkeit von Probekörpern*

C.3 Prinzip des Versuches

Das Prinzip dieses Prüfverfahrens ist, einen Probebalken durch einfache Biegung zu beaufschlagen bis zum vollständigen Verbundversagen des Bewehrungsstahles in einem der Halbbalken oder bis zum Versagen des Bewehrungsstahles selbst. Während des Beaufschlagens wird der Schlupf der beiden Enden des Bewehrungsstahles gemessen.

Der für den Versuch verwendete Balken besteht aus zwei quaderförmigen bewehrten Betonblöcken, die unten durch den Bewehrungsstahl, dessen Verbund zu prüfen ist, und oben durch ein Stahlgelenk miteinander verbunden sind. Die Maße der zwei Blöcke und der Gelenke werden durch den Durchmesser des zu prüfenden Bewehrungsstahles bestimmt. Das Prinzip des Versuches ist in den Bildern C.1 bis C.4 dargestellt.

Die Maße der Probebalken hängen vom Nenndurchmesser des Bewehrungsstahles ab, für den der Verbund zu ermitteln ist. Für Nenndurchmesser kleiner als 16 mm wird eine Balkenprobe des Typs A verwendet, und für Nenndurchmesser gleich oder größer als 16 mm wird eine Balkenprobe des Typs B verwendet, siehe Bilder C.3 und C.4.

ANMERKUNG Die Erfahrung mit der Prüfung von Stäben mit Durchmessern größer als 32 mm ist begrenzt. Um das Prüfverfahren nach diesem Anhang für solch große Durchmesser zu benutzen, sollte ein Typen-Prüfprogramm durchgeführt werden, um die Anwendbarkeit dieses Prüfverfahrens zu bewerten.

C.4 Probenabschnitte und Proben

Wenn verschiedene Abmessungen derselben technischen Klasse von Bewehrungsstahl und derselben Oberflächengestaltung zu prüfen sind, dürfen sie zu einer Gruppe von Serien zusammengestellt werden. Alle Durchmesser (Abmessungen) innerhalb einer Gruppe müssen bezüglich Rippen oder Vertiefungen dieselbe Oberflächengestaltung haben. Eine Gruppenbildung ist in Tabelle C.1 aufgezeigt.

Сигнальный экземпляр

ANMERKUNG Dieselbe Oberflächengestaltung schließt ein, dass die Verhältnisse zwischen Rippenhöhe und Stab- oder Drahtdurchmesser und zwischen Rippenabstand und Stab- oder Drahtdurchmesser ebenso wie die Rippenneigung dieselben sind. Eine ähnliche Definition gilt für profilierte Bewehrungsstähle.

Tabelle C.1 – Serien von Bewehrungsstahldurchmessern für die Verbundprüfung

Benennung der Serien	**Stäbe oder Drähte**	
	Bereich der Nenndurchmesser *d* mm	Repräsentativer Nenndurchmesser in der Serie mm
Kleine Durchmesser	$d \leq 10$	8
Mittlere Durchmesser	$10 < d \leq 20$	16
Große Durchmesser	$20 < d \leq 32$	32
Sehr große Durchmesser[a]	$32 < d \leq 50$	Jede Abmessung ist zu prüfen.

[a] ANMERKUNG Die Erfahrung mit der Prüfung von Stäben mit Durchmessern größer als 32 mm ist begrenzt. Um das Prüfverfahren nach diesem Anhang für solch große Durchmesser zu benutzen, sollte ein Typen-Prüfprogramm durchgeführt werden, um die Anwendbarkeit dieses Prüfverfahrens zu bewerten.

Für jede Serie und für jeden Typ der Oberflächengeometrie müssen mit dem für die Serie repräsentativen Durchmesser 25 Balkenversuche durchgeführt werden. Probenabschnitte sind auszuwählen, um die Schwankung in der Oberflächengestaltung innerhalb einer Serie zu minimieren. Wenn nicht alle Probenabschnitte vom selben Stab oder Draht entnommen werden, sollten sie von so wenigen Stäben oder Drähten wie möglich entnommen werden.

Falls der repräsentative Durchmesser einer Serie nicht hergestellt wird, muss der größte innerhalb der Serie hergestellte Durchmesser geprüft werden.

Wenn Bewehrungsstähle mit derselben Oberflächengeometrie, aber unterschiedlicher festgelegter Streckgrenze zu charakterisieren sind, müssen die Versuche mit dem Erzeugnis mit der höchsten festgelegten Streckgrenze durchgeführt werden.

Die Oberflächengeometrie des für die Versuche zu verwendenden Bewehrungsstahles muss in Übereinstimmung mit 7.4 beschrieben und in Übereinstimmung mit EN ISO 15630-1 gemessen werden. Alle für die Berechnung der bezogenen Rippenfläche (oder bezogenen Profilfläche) benötigten Parameter müssen gemessen und aufgezeichnet werden.

Сигнальный экземпляр

C.5 Prüfeinrichtung

C.5.1 Formen für die Probebalken

Formen für die Herstellung von Probebalken sollten aus Stahl, Gusseisen oder einem anderen nicht absorbierenden Werkstoff, der mit den Bestandteilen des Betons nicht reagiert, hergestellt werden. Wasserdichtheit und Maße sollten nach Gebrauch erhalten bleiben.

C.5.2 Stahlgelenke

Das Gelenk muss aus zwei Stücken T-Stahl geformt werden, wie in den Bildern C.1 und C.2 gezeigt, die die inneren Querflächen der zwei Blöcke miteinander verbinden. Die Breite des Gelenkes ist dieselbe wie die Breite *b* des Balkens. Die Gelenke sind in den Bildern C.5 und C.6 dargestellt.

C.5.3 System für die Kraftregulierung

Der Mechanismus zum Aufbringen der Kräfte sollte ausgestattet sein mit einem System für die Kraftregulierung, das es ermöglicht, sie innerhalb der in C.5.5 beschriebenen Grenzen kontinuierlich zu erhöhen.

C.5.4 System für das Aufbringen der Kraft

Das System zum Aufbringen der Kräfte muss sicherstellen, dass die Kraft senkrecht zur Oberfläche der Balkenprobe aufgebracht wird.

Der Mechanismus zum Aufbringen der Kräfte muss aus stählernen rotierenden Messerschneiden oder Rollenlagern bestehen; zwei zur Unterstützung der Balkenprobe und weitere zwei zum Kraftaufbringen.

C.5.5 Kraftmessgeräte

Kräfte müssen mit einer Genauigkeit von mindestens 1 % der im Versuch erreichten Höchstkraft gemessen werden.

Die Ablesevorrichtung muss eine Anzeige für die im Versuch erreichte Höchstkraft haben.

C.5.6 Schlupfmessgeräte

Die Geräte zur Messung des Schlupfes müssen auf ± 0,01 mm genau sein.

C.6 Vorbereitung von Probenabschnitten

C.6.1 Zu prüfender Bewehrungsstahl

Der Probestab muss im „Herstellzustand“ sein ohne losen Walzzunder, vorzugsweise vollständig frei von Rost und, falls erforderlich, sorgfältig entfettet mit einem geeigneten Entfettungsmittel, z. B. Tetrachlorkohlenstoff (CCl_4) oder Trichlorethylen (C_2HCl_3). Der Probestab muss ohne jede spanende Bearbeitung sein. Falls der Probestab korrodiert ist, muss der Zustand des Stabes im Prüfbericht beschrieben und möglicherweise durch Photographien der Oberfläche belegt werden.

Der Stab darf nicht auf irgendeine Art gereinigt werden, die seine Rauheit verändern könnte.

Die von Ringen entnommenen Proben werden vor der Prüfung entsprechend EN ISO 15630-1:2002, Abschnitt 4, gerichtet.

Сигнальный экземпляр

C.6.2 Hilfsbewehrung

Hilfsbewehrung sollte dieselbe Festigkeit und dieselben Oberflächenmerkmale haben wie der zu prüfende Bewehrungsstahl. Die Bilder C.5 und C.6 führen die Bestandteile der Hilfsbewehrung auf.

C.6.3 Plastikmanschetten

Manschetten, die zum Vermeiden der Haftung von Beton am zu prüfenden Bewehrungsstahl verwendet werden, müssen aus Plastik sein. Diese Manschetten müssen steif sein, um nicht während des Versuches verformt zu werden.

C.6.4 Beton

C.6.4.1 Allgemeines

Der Beton für die Balkenprobe und ebenso die zylindrischen Proben müssen hergestellt, platziert und gelagert werden entsprechend EN 1766 mit den näheren Bestimmungen in C.6.4.2.

C.6.4.2 Festigkeitsklasse von Beton

Der Beton muss entweder vom Typ C (0,70) mit einem Zielwert von (25 ± 5) MPa für die Druckfestigkeit oder vom Typ C (0,45) mit einem Zielwert von (50 ± 5) MPa für die Druckfestigkeit, gemessen an 150 mm × 300 mm zylindrischen Proben und geprüft nach EN 12390-3, sein.

Falls nicht anders vereinbart, müssen die Versuche mit Betontyp C (0,70) durchgeführt werden.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, die Proben für 25 Versuche in 5 Losen oder Mischungen vorzubereiten, die 5 Proben von jedem Los ergeben.

C.7 Durchführung der Versuche

Der auf zwei rotierenden Messerschneiden oder Rollenlagern ruhende Probebalken wird mit zwei Kräften von gleicher Größe beaufschlagt, symmetrisch angeordnet bezüglich der Mitten-Spannweite und ebenso aufgebracht durch bewegliche Messerschneiden oder Rollen.

Die Druckfestigkeit des Betons muss in dem in C.6.4.2 angegebenen Bereich liegen. Das Alter des Betons darf nicht weniger als 21 Tage und nicht mehr als 35 Tage betragen.

Die Belastung muss in auf einander folgenden Zunahmen erfolgen, die Spannungen σ_s im Stab oder Draht von 0 – 80 – 160 – 240 usw. MPa entsprechen. Für jede Zunahme ist die gesamte auf die Probe aufgebrachte Kraft durch einen der folgenden Ausdrücke gegeben:

$$F_a = \frac{A_n \times \sigma_s}{1{,}25} \text{ für } d < 16\,\text{mm} \qquad \text{(C.1)}$$

$$F_a = \frac{A_n \times \sigma_s}{1{,}50} \text{ für } d \geq 16\,\text{mm} \qquad \text{(C.2)}$$

wobei A_n die Nennquerschnittsfläche des Bewehrungsstahles ist. Kleinere Zunahmen dürfen auch verwendet werden. Alternativ dürfen die Kraft-Schlupf-Daten kontinuierlich durch elektronische Vorrichtungen

Сигнальный экземпляр

aufgezeichnet werden, wobei die Belastungsgeschwindigkeit eine Spannungszunahmegeschwindigkeit von 1 MPa/s im Bewehrungsstahl nicht überschreiten darf.

Die Kraftzunahme muss in jeder Stufe schrittweise und kontinuierlich sein. Jede Zunahme muss in einer halben Minute erreicht sein und die Belastung muss lange genug beibehalten werden, um den Schlupf zu stabilisieren, oder, höchstens, für zwei Minuten.

Der Schlupf muss am Anfang und am Ende jeder Belastungszunahme gemessen werden.

Der Versuch muss fortgesetzt werden bis zum vollständigen Verbundversagen des Stabes oder Drahtes in beiden Halbbalken oder bis der Stab oder Draht selbst versagt. Verbundversagen findet im Allgemeinen nicht in den beiden Halbbalken gleichzeitig statt. Aus diesem Grunde muss der Halbstab oder –draht, dessen Verbund versagt hat, wenn er einen Schlupf von 3 mm erreicht, in einer Greifvorrichtung gehalten werden, die gegen den Beton wirkt und jeden weiteren Schlupf verhindert.

Kraft-Schlupf-Kurven dürfen entweder automatisch aufgezeichnet oder Punkt für Punkt aus Messgerätnzeigen aufgetragen werden.

C.8 Versuchsergebnisse

C.8.1 Berechnung der Verbundspannung

Falls die für einen gegebenen Schlupf auf den Probebalken aufgebrachte Gesamtkraft F_a ist, ist die Verbundspannung τ_b gegeben durch:

$$\tau_b = \frac{\sigma_s}{40} \tag{C.3}$$

wobei die Spannung des Stabes, σ_s, durch eine der folgenden Formeln gegeben ist:

$$\sigma_s = \frac{1{,}25 F_a}{A_n} \text{ für } d < 16\,\text{mm} \tag{C.4}$$

$$\sigma_s = \frac{1{,}50 F_a}{A_n} \text{ für } d \geq 16\,\text{mm} \tag{C.5}$$

C.8.2 Werte der Verbundspannung

Die Verbundspannung muss für gemessene Schlupfwerte berechnet werden:

$\tau_{0,01}$ = Verbundspannung bei 0,01 mm Schlupf

$\tau_{0,1}$ = Verbundspannung bei 0,1 mm Schlupf

τ_1 = Verbundspannung bei 1 mm Schlupf

τ_{bu} = Verbundspannung bei Höchstkraft

Andere Werte dürfen zwischen den Beteiligten vereinbart werden.

Um die 4 Schlupfwerte zu erhalten, müssen Kraft-Schlupf-Kurven aufgezeichnet und auf Verlangen verfügbar gemacht werden.

Сигнальный экземпляр

C.9 Prüfbericht

Das Labor muss einen Bericht ausstellen, der folgende Angaben enthalten muss:

a) Identifizierung des Labors;

b) Identifizierung des Herstellers des geprüften Erzeugnisses;

c) Produktnummer;

d) technische Klasse des Bewehrungsstahles mit Verweis auf die Produktspezifikation;

e) Nummer dieses Dokumentes und Art des Prüfverfahrens;

f) geprüfte Nenndurchmesser und die Serien, die sie repräsentieren;

g) Oberflächengeometrie der Probe, d. h. Rippen-/Profilhöhen, Rippen-/Profilabstand, Rippen-/Profilneigung und bezogene Rippen-/Profilfläche;

h) Festigkeitsklasse des Betons, d. h. Typ C (0,70) oder Typ C (0,45) nach EN 1766;

i) Druckfestigkeit des Betons am Datum der Prüfung;

k) Datum der Prüfungen;

l) alle einzelnen Versuchsergebnisse;

m) Beschreibung der Versagensart;

n) Kraft-Schlupf-Kurven.

Maße in Millimeter

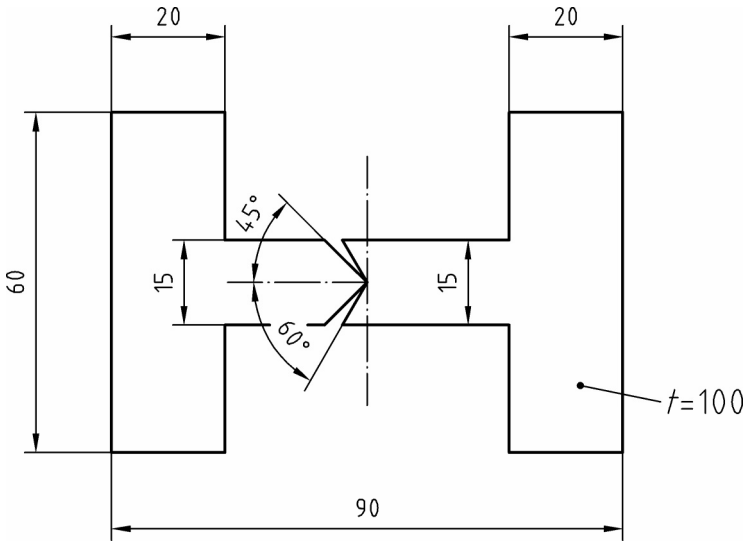


Bild C.1 – Maße des Gelenkes für Balkentyp A (*d* < 16 mm)

Сигнальный экземпляр

Maße in Millimeter

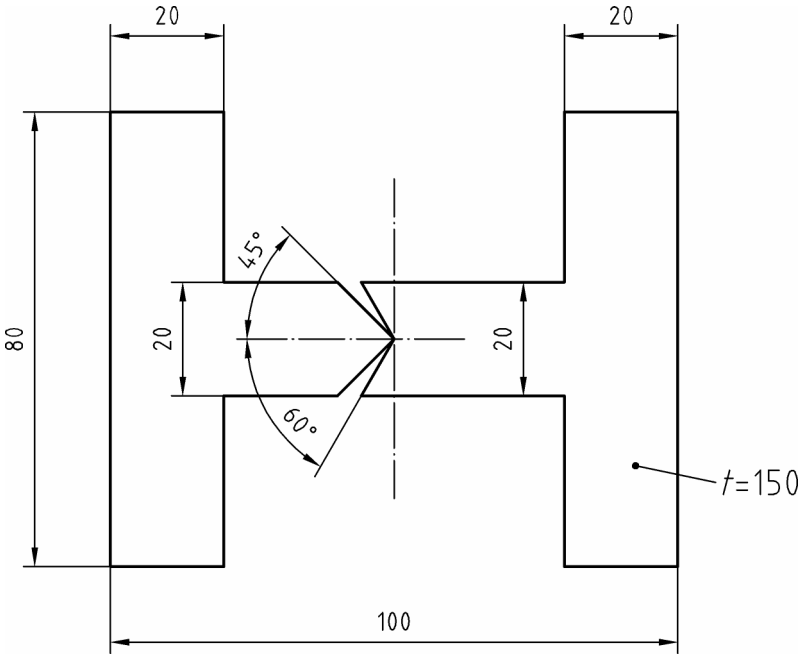
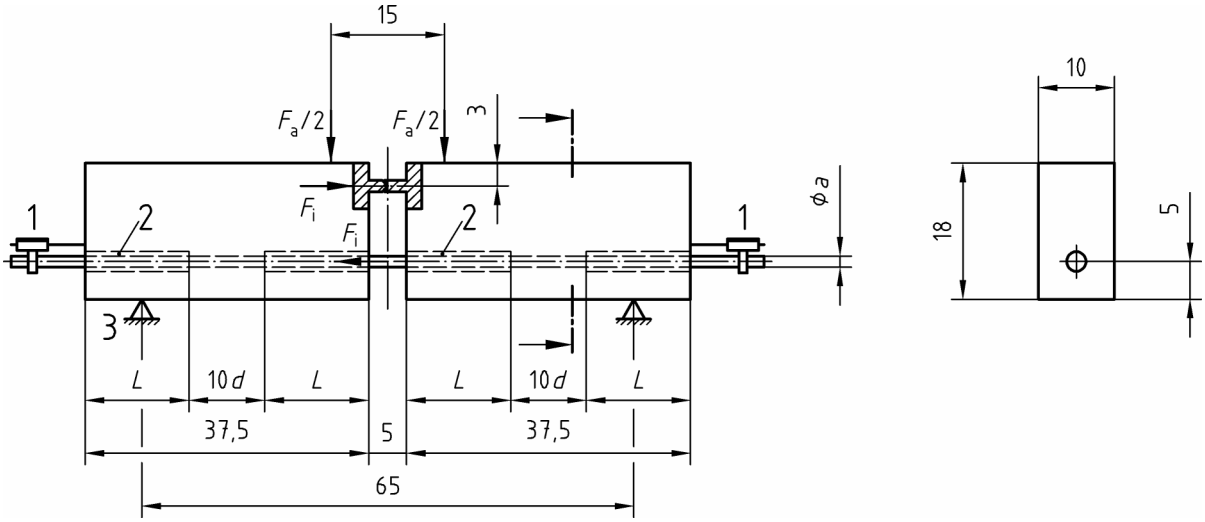


Bild C.2 – Maße des Gelenkes für Balkentyp B (*d* ≥ 16 mm)

Сигнальный экземпляр

Maße in Zentimeter

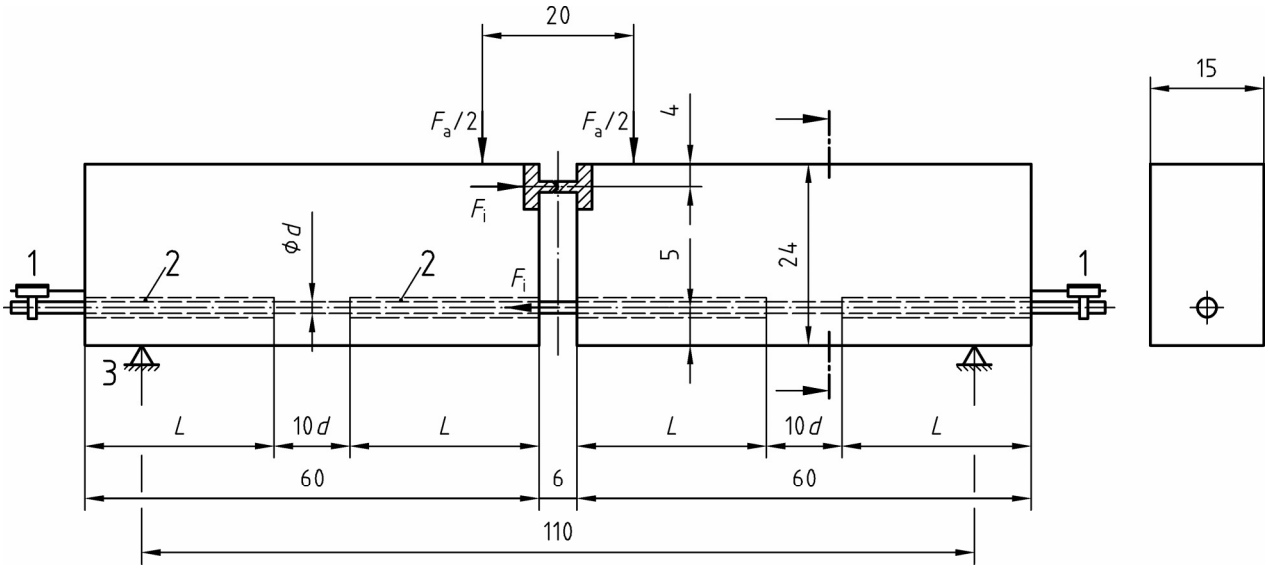


Legende

1 Schlupfmessvorrichtung
2 Plastikmanschetten
3 Bewegliche Lagerung

Bild C.3 – Balkenversuch Typ A (*d* < 16 mm)

Maße in Zentimeter



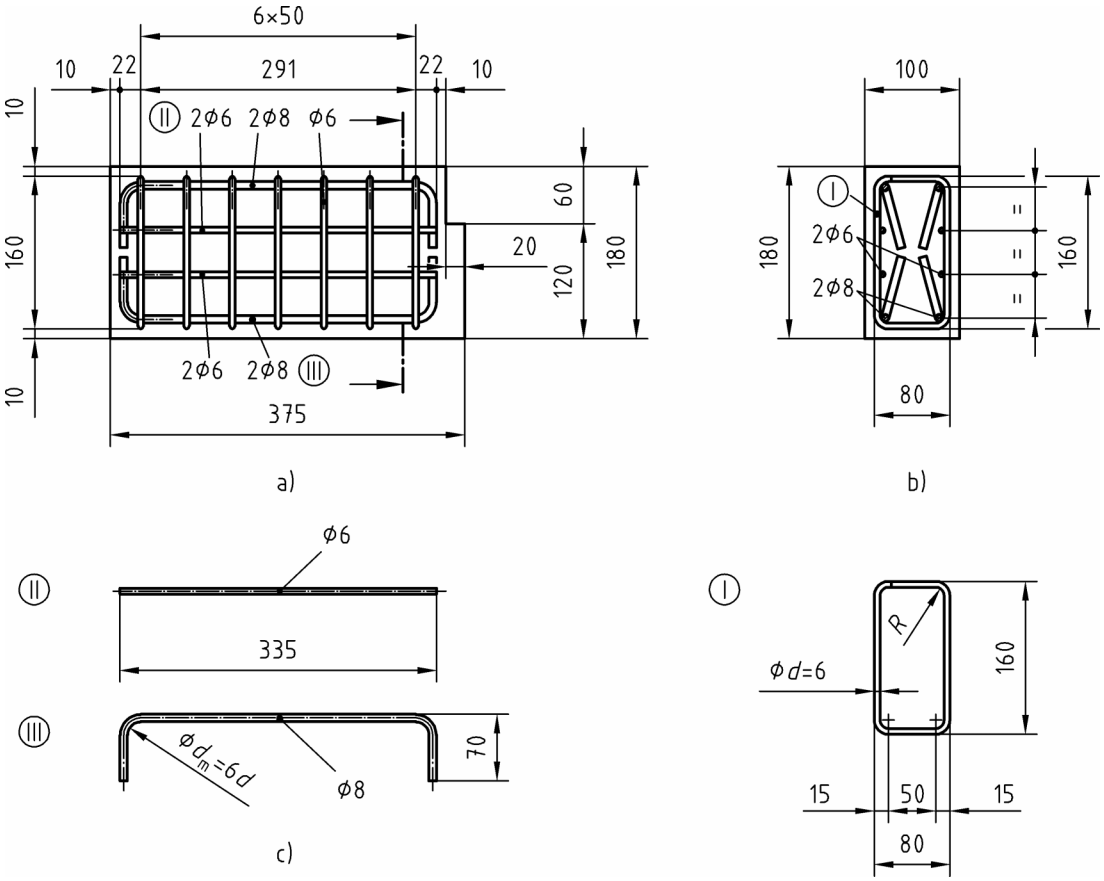
Legende

1 Schlupfmessvorrichtung
2 Plastikmanschetten
3 Bewegliche Lagerung

Bild C.4 – Balkenversuch Typ B (*d* ≥ 16 mm)

Сигнальный экземпляр

Maße in Millimeter



Legende

a) Aufriss

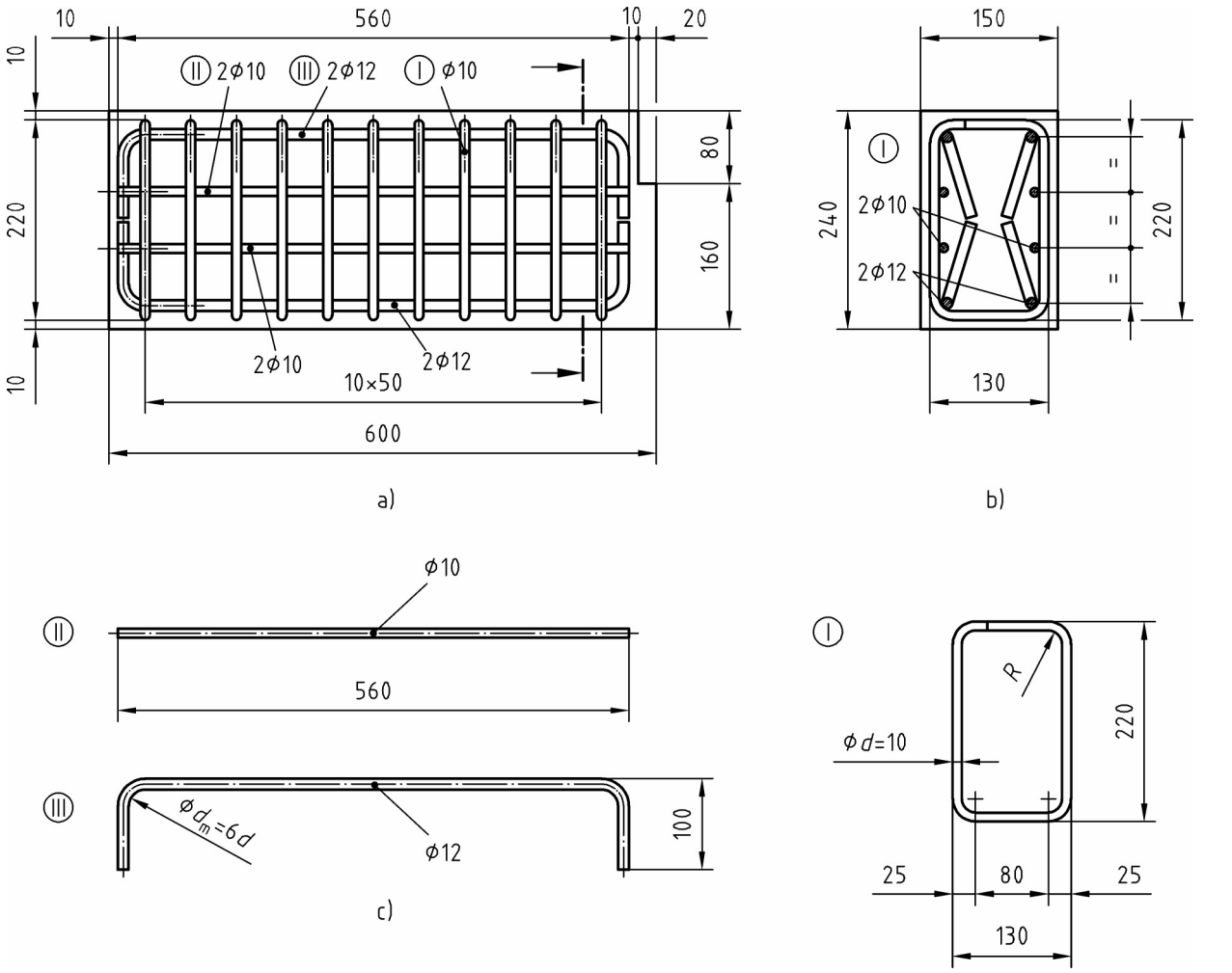
b) Schnitt

c) Gebogene Stäbe (III) sind mit den Biegungen 15° bis 17° zur Senkrechten platziert

Bild C.5 – Verbundversuch Typ A (*d* < 16 mm) – Bewehrung von Balkenproben

Сигнальный экземпляр

Maße in Millimeter



Legende

a) Aufriss

b) Schnitt

c) Gebogene Stäbe (III) sind mit den Biegungen 15° bis 17° zur Senkrechten platziert

Bild C.6 – Verbundversuch Typ B ($d \geq 16$ mm) – Bewehrung von Balkenproben

Сигнальный экземпляр

Anhang D
(informativ)

Verbundversuch für gerippten und profilierten Bewehrungsstahl – Ausziehversuch

D.1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang D legt ein Verfahren fest zur Prüfung der Verbundmerkmale für gerippte und profilierte Stäbe und Drähte zur Verwendung als Bewehrungsstahl in Betontragwerken.

Der Ausziehversuch ist vorgesehen für die Ermittlung des Verbundes von Bewehrungsstahl und soll als eine Grundlage dienen für den Vergleich von Bewehrungsstäben und -drähten mit ungefähr demselben Stab- oder Drahtdurchmesser, aber mit unterschiedlichen Oberflächengestaltungen.

Das Prüfverfahren ist anwendbar für Bewehrungsstahl in Durchmessern ≤ 32 mm.

ANMERKUNG Das Verfahren basiert auf der RILEM-Empfehlung RC6, Verbundprüfung für Bewehrungsstahl – 2. Ausziehversuch, 1983.

D.2 Normative Verweisungen

EN 1766, *Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Prüfverfahren – Referenzbetone für Prüfungen*

EN 12390-3, *Prüfung von Festbeton – Teil 3: Druckfestigkeit von Probekörpern*

D.3 Prinzip des Versuches

Das Prinzip dieses Versuches ist, einen in einen Betonwürfel eingefügten Stab oder Draht entlang einer definierten Länge durch eine Zugkraft zu beaufschlagen. Das andere Ende des Stabes bleibt spannungsfrei. Die Beziehung zwischen der Zugkraft und dem Schlupf (d. h. der relativen Verschiebung zwischen Stahl und Beton) wird bis zum Versagen des Verbundes erhöht oder bis zum Versagen der Bewehrung selbst. Das Prinzip des Versuches ist in Bild D.1 dargestellt.

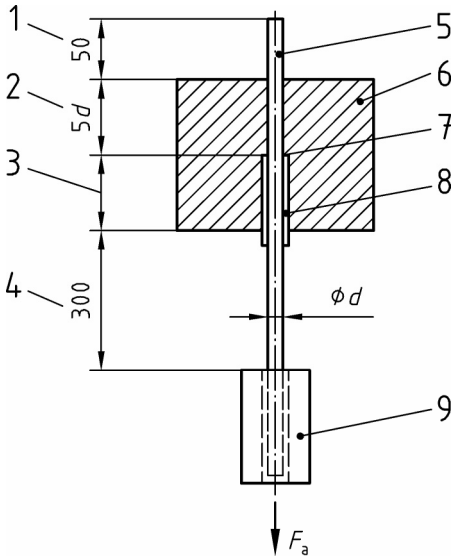
Die Probe ist ein Betonwürfel, in dessen Mitte sich der Stab oder Draht befindet. Die effektive Verbundlänge des Stabes oder Drahtes ist 5 *d* und entspricht nur einem Teil der Probe. An dem anderen Teil des Stabes oder Drahtes wird Verbund verhindert. Der zu prüfende Stab oder Draht erstreckt sich bis außerhalb der zwei Seiten der Probe; der Zug wird am längeren Ende aufgebracht und die Vorrichtung zur Messung des Schlupfes wird am kürzeren Ende angebracht. Die Probe ist in Bild D.1 dargestellt.

Die Manschetten müssen mit einer Genauigkeit von etwa 1 mm um den Stab oder Draht passen und ihre Dicke darf 2 mm nicht überschreiten.

ANMERKUNG Die Erfahrung mit der Prüfung von Stäben mit Durchmessern größer als 32 mm ist begrenzt. Um das Prüfverfahren nach diesem Anhang für solch große Durchmesser zu benutzen, sollte ein Typen-Prüfprogramm durchgeführt werden, um die Anwendbarkeit dieses Prüfverfahrens zu bewerten.

Сигнальный экземпляр

Maße in Millimeter



Legende

1 Teil des Stabes bis zu der Stelle, an der die Vorrichtung für die Messung der Verschiebung angebracht ist
2 Verbundlänge
3 Freie Vorlänge 5 *d*, mind. 200 mm – 5 *d*
4 Teil des Stabes bis zu der Stelle, an der die Zugkraft aufgebracht wird
5 Bewehrungsstab
6 Beton
7 Stopfen
8 Plastikmanschette
9 Einspannung der Prüfmaschine

Bild D.1 – Darstellung des Versuchsprinzips

D.4 Probenabschnitte und Proben

Wenn verschiedene Abmessungen derselben technischen Klasse von Bewehrungsstahl und derselben Oberflächengestaltung zu prüfen sind, dürfen sie zu einer Gruppe von Serien zusammengestellt werden. Alle Durchmesser (Abmessungen) innerhalb einer Gruppe müssen bezüglich Rippen (oder Vertiefungen) dieselbe Oberflächengestaltung haben. Eine Gruppenbildung ist in Tabelle D.1 aufgezeigt.

ANMERKUNG Dieselbe Oberflächengestaltung schließt ein, dass die Verhältnisse zwischen Rippenhöhe und Stab- oder Drahtdurchmesser und zwischen Rippenabstand und Stab- oder Drahtdurchmesser ebenso wie die Rippenneigung dieselben sind. Eine ähnliche Definition gilt für profilierte Bewehrungsstähle.

Сигнальный экземпляр

Tabelle D.1 – Serien von Bewehrungsstahldurchmessern für die Verbundprüfung

Benennung der Serien	Stäbe oder Drähte	
	Bereich der Nenndurchmesser *d* mm	Repräsentativer Nenndurchmesser in der Serie mm
Kleine Durchmesser	$d \leq 10$	8
Mittlere Durchmesser	$10 < d \leq 20$	16
Große Durchmesser	$20 < d \leq 32$	32
Sehr große Durchmesser[a]	$32 < d \leq 50$	Jede Abmessung ist zu prüfen.

[a] ANMERKUNG Die Erfahrung mit der Prüfung von Stäben mit Durchmessern größer als 32 mm ist begrenzt. Um das Prüfverfahren nach diesem Anhang für solch große Durchmesser zu benutzen, sollte ein Typen-Prüfprogramm durchgeführt werden, um die Anwendbarkeit dieses Prüfverfahrens zu bewerten.

Für jede Serie und für jeden Typ der Oberflächengeometrie müssen mit dem für die Serie repräsentativen Durchmesser 25 Ausziehversuche durchgeführt werden. Probenabschnitte sind auszuwählen, um die Schwankung in der Oberflächengestaltung innerhalb einer Serie zu minimieren. Wenn nicht alle Probenabschnitte vom selben Stab oder Draht entnommen werden, sollten sie von so wenigen Stäben oder Drähten wie möglich entnommen werden.

Falls der repräsentative Durchmesser einer Serie nicht hergestellt wird, muss der größte innerhalb der Serie hergestellte Durchmesser geprüft werden.

Wenn Bewehrungsstähle mit derselben Oberflächengeometrie, aber unterschiedlicher festgelegter Streckgrenze zu charakterisieren sind, müssen die Versuche mit dem Erzeugnis mit der höchsten festgelegten Streckgrenze durchgeführt werden.

Die Oberflächengeometrie des für die Versuche zu verwendenden Bewehrungsstahles muss in Übereinstimmung mit 7.4 beschrieben und in Übereinstimmung mit EN ISO 15630-1 gemessen werden. Alle für die Berechnung der bezogenen Rippenfläche (oder bezogenen Profilfläche) benötigten Parameter müssen gemessen und aufgezeichnet werden.

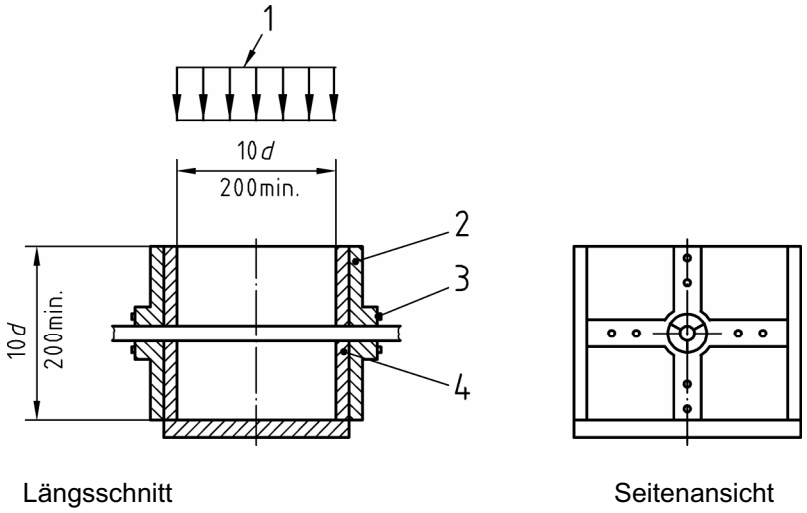
D.5 Prüfeinrichtung

D.5.1 Formen für die Würfelproben

Bild D.2 zeigt eine Darstellung der Form.

Сигнальный экземпляр

Maße in Millimeter



Legende

1 Richtung der Betonzugabe
2 Form
3 Befestigungselement
4 Stopfen

Bild D.2 – Darstellung der Form

D.5.2 System für die Kraftregulierung

Der Mechanismus zum Aufbringen der Kräfte sollte ausgestattet sein mit einem System, das es ermöglicht, die Kraft innerhalb der in D.5.4 beschriebenen Grenzen kontinuierlich zu erhöhen.

D.5.3 System für das Aufbringen der Kraft

Das System zum Aufbringen der Kräfte muss sicherstellen, dass die Kraft senkrecht zur Oberfläche des Betons aufgebracht wird.

D.5.4 Kraftmessgeräte

Kräfte müssen mit einer Genauigkeit von mindestens 1 % der im Versuch erreichten Höchstkraft gemessen werden.

Die Ablesevorrichtung muss eine Anzeige für die im Versuch erreichte Höchstkraft haben.

D.5.5 Schlupfmessgeräte

Die Geräte zur Messung des Schlupfes müssen auf ± 0,01 mm genau sein.

D.6 Vorbereitung von Probenabschnitten

D.6.1 Zu prüfender Bewehrungsstahl

Der Probestab muss im „Herstellzustand“ sein ohne losen Walzzunder, vorzugsweise vollständig frei von Rost und, falls erforderlich, sorgfältig entfettet mit einem geeigneten Entfettungsmittel, z. B. Tetrachlorkohlenstoff (CCl_4) oder Trichlorethylen (C_2HCl_3). Der Probestab muss ohne jede spanende Bearbeitung sein. Falls der Probestab korrodiert ist, muss der Zustand des Stabes im Prüfbericht beschrieben und möglicherweise durch Photographien der Oberfläche belegt werden.

Сигнальный экземпляр

D.6.2 Beton

D.6.2.1 Allgemeines

Der Beton für die Würfelprobe und ebenso die zylindrischen Proben müssen hergestellt, platziert und gelagert werden entsprechend EN 1766 mit den näheren Bestimmungen in D.6.2.2.

D.6.2.2 Festigkeitsklasse von Beton

Der Beton muss entweder vom Typ C (0,70) mit einem Zielwert von (25 ± 5) MPa für die Druckfestigkeit oder vom Typ C (0,45) mit einem Zielwert von (50 ± 5) MPa für die Druckfestigkeit, gemessen an 150 mm × 300 mm zylindrischen Proben und geprüft nach EN 12390-3, sein.

Falls nicht anders vereinbart, müssen die Versuche mit Betontyp C (0,70) durchgeführt werden.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, die Proben für 25 Versuche in 2 Losen oder Mischungen vorzubereiten, die 12 bzw. 13 Proben von jedem Los ergeben.

D.6.2.3 Betonzugabe

Der frische Beton wird in die Form gegeben, in der der Stab oder Draht horizontal in der Achse der Form gehalten wird, siehe Bild D.2.

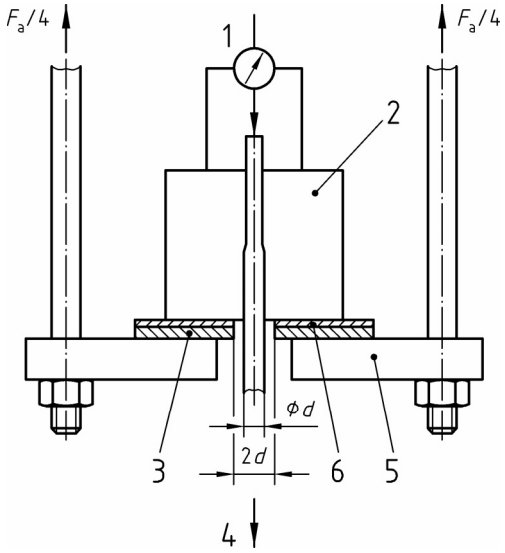
D.7 Durchführung des Versuches

D.7.1 Prüfmaschine

Der Versuchsaufbau ist in Bild D.3 dargestellt.

Der Kraftbereich der Prüfmaschine sollte geeignet sein für die erwartete Kraft beim Versagen der Probe.

Сигнальный экземпляр



Legende

1 Schlupfmessvorrichtung für Δ_o
2 Probe
3 Stahlblech, 10 mm dick
4 Zugkraft
5 Tragendes Blech
6 5 mm Gummiunterlage

Bild D.3 – Aufbau der Prüfmaschine

D.7.2 Prüfvorgehen

Die Probe wird senkrecht auf das tragende Blech, das in der Mitte mit einem Loch von 2 *d* versehen ist, der Zugvorrichtung platziert. Die Zugkraft (F_a) wird am längeren Ende des Probenabschnitts aufgebracht. Der Schlupf muss am Anfang und am Ende jeder Belastungszunahme gemessen werden.

D.7.3 Belastungsgeschwindigkeit

Die Belastungsgeschwindigkeit v_P muss für jeden Stab- oder Drahtdurchmesser ermittelt werden, um die Geschwindigkeit der Verbundspannungszunahme konstant zu halten. Der Wert v_P = 0,56 d^2 (N/s) sollte angestrebt werden, wobei *d* der Nenndurchmesser des Stabes oder Drahtes in mm ist.

D.8 Versuchsergebnisse

Die im Versuch gemessenen Zugkräfte F_a müssen mit der folgenden Formel in Verbundspannungen transformiert werden:

$$\tau_{dm} = \frac{1}{5\pi}\frac{F_a}{d^2}\frac{f_{cm}}{f_c} \qquad \text{(D.1)}$$

Dabei ist

F_{cm} der Sollwert der Festigkeitsklasse, d. h. 25 MPa oder 50 MPa je nach vorgesehenem Betontyp;

f_c der Durchschnitt der Betonfestigkeit der Proben nach D.6.2.

Сигнальный экземпляр

Der Ausziehversuch an einer Probe ergibt die Beziehung

$$\tau_{dm} = f(\Delta_o)$$

wobei Δ_o der bei der Zugkraft F_a gemessene Schlupf ist. Die Kraft-Schlupf-Kurven aller einzelnen Versuchsergebnisse dienen als Basis für die Beurteilung des Verbundes.

D.9 Prüfbericht

Das Labor muss einen Bericht ausstellen, der folgende Angaben enthalten muss:

a) Identifizierung des Labors;

b) Identifizierung des Herstellers des geprüften Erzeugnisses;

c) Produktnummer;

d) technische Klasse des Bewehrungsstahles mit Verweis auf die Produktspezifikation;

e) Nummer dieses Dokumentes und Art des Prüfverfahrens;

f) geprüfte Nenndurchmesser und die Serien, die sie repräsentieren;

g) Oberflächengeometrie der geprüften Probe, d. h. Rippen-/Profilhöhen, Rippen-/Profilabstand, Rippen-/Profilneigung und bezogene Rippen-/Profilfläche;

h) Festigkeitsklasse des Betons, d. h. Typ C (0,70) oder Typ C (0,45) nach EN 1766;

i) Druckfestigkeit des Betons am Datum der Prüfung;

k) Datum der Prüfungen;

l) alle einzelnen Versuchsergebnisse der berechneten Werte der Verbundspannung τ_{dm} und die einzelnen Kurven für die Beziehung Kraft/Schlupf;

m) Beschreibung der Versagensart.

Сигнальный экземпляр

Anhang E
(informativ)

Vergleich der in dieser Europäischen Norm verwendeten Symbole mit den in EN 1992-1-1 und EN 1992-1-2 verwendeten

	EN 10080	EN 1992-1-1 EN 1992-1-2
Streckgrenze	R_e	f_y
0,2 %-Dehngrenze, nichtproportionale Verlängerung	$R_{p0,2}$	$f_{p0,2}$
Zugfestigkeit	R_m	f_t
Verhältnis Zugfestigkeit/ Streckgrenze	R_m/R_e	f_t/f_y
Prozentuale Gesamtdehnung bei Höchstkraft	A_{gt}	ε_u
Nenndurchmesser	d	$\varnothing$

Сигнальный экземпляр

Anhang ZA
(informativ)

Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie betreffen

ZA.1 Anwendungsbereich und relevante Eigenschaften

Diese Europäische Norm wurde gemäß dem von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CEN erteilten Mandat M/115 [Betonstahl und Spannstahl (für Beton)] erarbeitet.

Die in diesem Anhang aufgeführten Abschnitte dieser Europäischen Norm erfüllen die Anforderungen des Mandats, das auf der Grundlage der EG-Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) erteilt wurde.

Die Übereinstimmung mit diesen Abschnitten berechtigt zur Vermutung, dass der von diesem Anhang abgedeckte Betonstahl für die vorgesehenen Verwendungszwecke geeignet ist; es ist auf die Angaben zu verweisen, die der CE-Kennzeichnung beigefügt sind.

WARNVERMERK – Für die Betonstähle, die in den Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm fallen, können weitere Anforderungen und EG-Richtlinien, welche die Eignung des Produktes für die vorgesehenen Verwendungszwecke nicht beeinflussen, gelten.

ANMERKUNG 1 Zusätzlich zu den konkreten Abschnitten dieser Norm, die sich auf gefährliche Substanzen beziehen, kann es weitere Anforderungen an die Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, geben (z. B. umgesetzte europäische Rechtsvorschriften und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, ist es notwendig, die besagten Anforderungen, sofern sie Anwendung finden, ebenfalls einzuhalten.

ANMERKUNG 2 Eine Informations-Datenbank über europäische und nationale Bestimmungen über gefährliche Substanzen ist auf der Website der Kommission EUROPA (Zugang über *http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain.htm*) verfügbar.

Dieser Anhang gibt die Bedingungen für die CE-Kennzeichnung der Betonstähle für die in Tabelle ZA.1 angegebenen Verwendungszwecke an und führt die einschlägigen geltenden Abschnitte auf.

Dieser Anhang hat denselben Anwendungsbereich wie Abschnitt 1 dieser Norm und ist in Tabelle ZA.1 identifiziert.

Сигнальный экземпляр

Tabelle ZA.1 – Maßgebende Abschnitte für Betonstahl und den Verwendungszweck

Produkt: Bewehrungsstahl entsprechend dem Anwendungsbereich dieser Norm **Verwendungszweck:** Bewehrung von Beton			
Wesentliche Eigenschaften	**Abschnitte mit Anforderungen in dieser und (einer) anderen Europäischen (Norm) Normen**	**Stufen und/oder Klassen**	**Anmerkungen**
Dehnung	7.2.3.1	Keine	Nennwert
Schweißbarkeit	7.1	Keine	Nennwert (Schwellenwert)
Querschnitte und Maßtoleranzen	7.3.1; 7.3.2	Keine	Nennwert (Schwellenwert)
Biegefähigkeit	7.2.6	Keine	Nennwert (Schwellenwert)
Verbundfestigkeit	7.4	Keine	Nennwert
Spannungsverhältnis (Zugfestigkeit/Streckgrenze)	7.2.3	Keine	Nennwert
Streckgrenze	7.2.3	Keine	Nennwert
Scherkraft	7.2.4	Keine	Nennwert (Schwellenwert)
Ermüdung[a]	7.2.5	Keine	Nennwert
Dauerhaftigkeit	7.1.4	Keine	Chemische Zusammensetzung
[a] Nicht zutreffend für Gitterträger.			

Die Anforderungen an eine bestimmte Eigenschaft gilt nicht in denjenigen Mitgliedsstaaten, in denen es keine gesetzliche Bestimmung für diese Eigenschaft für den vorgesehenen Verwendungszweck des Produkts gibt. In diesem Fall sind Hersteller, die ihre Produkte auf dem Markt dieser Mitgliedsstaaten einführen wollen, nicht verpflichtet, die Leistung ihrer Produkte in Bezug auf diese Eigenschaft zu bestimmen oder anzugeben und es darf die Option „Keine Leistung festgestellt" (KLF) in den Angaben zur CE-Kennzeichnung (siehe ZA.3) verwendet werden. Die Option KLF darf jedoch nicht verwendet werden, wenn für die Eigenschaft ein einzuhaltender Grenzwert angegeben ist.

Сигнальный экземпляр

ZA.2 Verfahren zur Konformitätsbescheinigung von Bewehrungsstahl

ZA.2.1 System der Konformitätsbescheinigung

Das System der Konformitätsbescheinigung von Bewehrungsstahl gemäß Tabelle ZA.1 ist für den dort vorgesehenen Verwendungszweck und die einschlägigen Stufen und Klassen in der Tabelle ZA.2 angegeben. Dies entspricht der Kommissionsentscheidung 97/597/EG vom 1997-07-14, wie abgedruckt im Anhang III des Mandates für „Betonstahl und Spannstahl".

Tabelle ZA.2 – System der Konformitätsbescheinigung

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System der Konformitätsbe-scheinigung
Bewehrungsstahl für Beton – Draht, Stäbe, Walzdraht, Ringe – abgewickelte Erzeugnisse – geschweißte Matten – Gitterträger	Bewehrung von Beton	keine	1+
System 1+: Siehe Richtlinie 89/106/EWG (BPR), Anhang III.2.(i), mit Stichprobenprüfung.			

Die Konformitätsbescheinigung der Bewehrungsstähle für Beton nach der Tabelle ZA.1 muss auf den Verfahren zu Beurteilung der Konformität nach der Tabelle ZA.3 beruhen, die sich aus der Anwendung der dort angegebenen Abschnitte dieser oder anderer Europäischer Normen ergeben.

Сигнальный экземпляр

Tabelle ZA.3 – Zuordnung der Aufgaben der Bewertung der Konformität von Bewehrungsstahl unter System 1+

Aufgaben		Inhalt der Aufgabe	Anzuwendende Abschnitte zur Bewertung der Konformität
Aufgaben des Herstellers	Werkseigene Produktionskontrolle	Parameter, bezogen auf alle maßgebenden Eigenschaften in Tabelle ZA.1.	8.1
	Zusätzliche Prüfungen von im Werk entnommenen Proben	Alle maßgebenden Eigenschaften in Tabelle ZA.1.	8.1 8.1.2 8.1.3 8.5
Aufgaben der notifizierten Zertifizierungsstelle	Erstprüfung	Alle maßgebenden Eigenschaften in Tabelle ZA.1.	8.2 8.4.1
	Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle	Alle maßgebenden Eigenschaften in Tabelle ZA.1.	8.1 8.2
	Laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle	Alle maßgebenden Eigenschaften in Tabelle ZA.1.	8.3 8.4 8.5 ZA.2.1.3
	Stichprobenprüfung von im Werk entnommenen Proben	Alle maßgebenden Eigenschaften in Tabelle ZA.1.	8.3.2

Die Beurteilung der werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellers, die Fremdüberwachung und Prüfung einschließt, und des entsprechend dieser Norm danach hergestellten Produktes ist durch die notifizierte Stelle vorzunehmen, die entweder mit eigenen Mitteln oder mit von ihr autorisierten Prüfstellen oder Prüflaboratorien arbeitet. Die Zertifizierung für die Herstellung von Erzeugnissen, die die Anforderungen dieser Norm erfüllen, wird für eine technische Klasse und ein Herstellungsverfahren mit einem definierten Abmessungsbereich erteilt, nachdem die in Tabelle ZA.3 beschriebenen Schritte durchgeführt wurden.

ZA.2.1.1 Antrag

Der Antrag des Herstellers auf Zertifizierung ist, begleitet von einer technischen Unterlage mit Darlegung der Herstellungsverfahren und einem Qualitätssicherungs-Handbuch, das die allgemeine Politik, Verfahren und Praktiken des Herstellers offen legt, an die notifizierte Zertifizierungsstelle zu richten.

ZA.2.1.2 Laufende Überwachung

Laufende Überwachungsprüfungen müssen mit der von der notifizierten Stelle für erforderlich gehaltenen Häufigkeit, aber nicht weniger als zweimal im Jahr vorgenommen werden.

Сигнальный экземпляр

ZA.2.1.3 Erneute Beurteilung und Erneuerung der Zertifizierung

Die Dauer der Zertifizierung, basierend auf zufrieden stellender Beibehaltung der Zulassung wie in ZA.2.1 beschrieben, ist für einen Zeitraum von 5 Jahren ab Datum der Ausstellung des betreffenden Zertifikates. Nach diesem Zeitraum muss das System der werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellers einer erneuten Beurteilung unterzogen werden, die alle dann angewendeten Elemente des Systems einschließen muss. Entnahme und Prüfung der Produkte müssen dem in 8.3 für die laufende Überwachung beschriebenen Umfang entsprechen. Die Erneuerung der Zertifizierung erfolgt bei Übereinstimmung mit den Anforderungen nach ZA.2.1.

ZA.2.2 EG-Zertifikat und Konformitätserklärung

Wenn Übereinstimmung mit den Bedingungen dieses Anhangs erzielt worden ist, muss die Zertifizierungsstelle ein Konformitätszertifikat (EG-Konformitätszertifikat) ausstellen, welches es dem Hersteller erlaubt, die CE-Kennzeichnung anzubringen. Das Zertifikat muss Folgendes beinhalten:

— Name, Anschrift und Kennnummer der Zertifizierungsstelle;

— Name und Anschrift des Herstellers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten und Herstellungsort;

— Beschreibung des Produkts (Art, Kennzeichnung Verwendung, ...);

— Bestimmungen, denen das Produkt genügt (z. B. Anhang ZA dieser EN);

— besondere Verwendungshinweise (z. B. Hinweise für die Verwendung unter bestimmten Bedingungen usw.);

— Nummer des Zertifikats;

— Bedingungen und Gültigkeitsdauer des Zertifikats, falls zutreffend;

— Name und Funktion der zur Unterzeichnung des Zertifikats ermächtigten Person.

Zusätzlich muss der Hersteller eine Konformitätserklärung (EG-Konformitätserklärung) mit folgenden Informationen ausstellen:

— Name und Anschrift des Herstellers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten;

— Name und Anschrift der Zertifizierungsstelle;

— Beschreibung des Produkts (Art, Kennzeichnung Verwendung, ...) und eine Kopie der zur CE-Kennzeichnung zusätzlich zu machenden Angaben;

— Bestimmungen, denen das Produkt genügt (z. B. Anhang ZA dieser EN);

— besondere Verwendungshinweise (z. B. Hinweise für die Verwendung unter bestimmten Bedingungen usw.);

— Nummer des dazugehörigen EG-Konformitätszertifikats;

— Name und Funktion der zur Unterzeichnung der Erklärung ermächtigten Person.

Die oben genannte Erklärung und das Zertifikat sind in der (den) offiziellen Sprache(n) des Mitgliedsstaates vorzulegen, in dem das Produkt zur Verwendung gelangen soll.

Сигнальный экземпляр

ZA.3 CE-Kennzeichnung und Etikettierung

Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter ist verantwortlich für das Anbringen der CE-Kennzeichnung. Das Anbringen der CE-Konformitätskennzeichnung erfolgt nach der Richtlinie 93/68/EWG auf dem Bewehrungsstahl selbst (oder, falls dies nicht möglich ist, auf einem an dem Produkt befestigten Etikett, auf dessen Verpackung oder auf den Begleitdokumenten, z. B. dem Lieferschein). Dem CE-Kennzeichen sind die folgenden Angaben hinzuzufügen:

— Kennnummer der Zertifizierungsstelle;

— Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers;

— die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem das Kennzeichen angebracht wurde;

— Nummer des EG-Konformitätszertifikats oder Zertifikats der werkseigenen Produktionskontrolle (falls maßgebend);

— Verweisung auf diese Europäische Norm;

— Beschreibung des Produkts: Oberbegriff, Baustoff, Maße ... und vorgesehener Verwendungszweck;

— Angaben zu jenen maßgebenden Eigenschaften, die in Tabelle ZA.1 aufgeführt und zu erklären sind in Form von:

  — den festgelegten Werten der technischen Klasse und einer Erklärung für jede maßgebende Eigenschaft wie in den „Anmerkungen“ in Tabelle ZA.1 aufgeführt (einschließlich „bestanden“ für bestanden/nicht bestanden-Anforderungen, wenn nötig);

  — als Alternative, ausschließlich als Produktnummer (siehe 10.1.2.1.1);

  — „Keine Leistung festgestellt“ für Eigenschaften, auf die dies zutrifft.

Die Option „Keine Leistung festgestellt“ (KLF) darf nicht angewendet werden, wenn für die Eigenschaft ein obligatorischer Grenzwert angegeben ist. Die KLF-Option darf hingegen angewendet werden, sofern die Eigenschaft für einen bestimmten Verwendungszweck nicht Gegenstand gesetzlicher Anforderungen im Bestimmungsmitgliedsstaat ist.

Bild ZA.1 enthält ein Beispiel zu den Angaben, die auf dem Produkt, dem Etikett, der Verpackung und/oder den Begleitdokumenten enthalten sein müssen.

Bild ZA.2 enthält ein vereinfachtes Beispiel für alternative CE-Kennzeichnung.

Сигнальный экземпляр

01234	*CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Zeichen nach der Richtlinie 93/68/EWG.* *Kennnummer der Zertifizierungsstelle*
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050 **05** 01234-BPR-00234	*Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers* *Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem das Kennzeichen angebracht wurde* *Nummer des Zertifikats*
EN 10080 **xxx** **Produktnummer 226** Bewehrungsstahl für die Bewehrung von Beton Stab – 8 × 12 000 **Dehnung: A_{gt} 5 %** **Schweißbarkeit: C_{eq} = 0,52** **Querschnitt: 8 mm** **Toleranzen: bestanden** **Biegefähigkeit: bestanden** **Verbundfestigkeit: bestanden** **(Oberflächengeometrie)** **Spannungsverhältnis R_m/R_e: 1,08** **Streckgrenze: 500 MPa** **Ermüdung: KLF** **Dauerhaftigkeit:** **C = 0,24; S = 0,055; P = 0,055; N = 0,014; Cu = 0,85; C_{eq} = 0,52**	*Nummer der Europäischen Norm* *Produktspezifikation* *Produktnummer* *Beschreibung des Produkts* *und* *Angaben über Eigenschaften, für die gesetzliche Bestimmungen gelten*

ANMERKUNG Die Nennwerte im obigen Beispiel sind die festgelegten Leistungsmerkmale einer theoretischen technischen Klasse mit Produktnummer 226 nach einer Produktspezifikation xxx.

Bild ZA.1 – Beispiel für die Angaben der CE-Kennzeichnung

Сигнальный экземпляр

CE 01234	*CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Zeichen nach der Richtlinie 93/68/EWG.* *Kennnummer der Zertifizierungsstelle*
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050 **05** 01234-BPR-00234	*Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers* *Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem das Kennzeichen angebracht wurde* *Nummer des Zertifikats*
EN 10080 **xxx** **Produktnummer 226** Bewehrungsstahl für die Bewehrung von Beton Stab – 8 × 12 000	*Nummer der Europäischen Norm* *Produktspezifikation* *Produktnummer* *Beschreibung des Produkts* *und* *Angaben über Eigenschaften, für die gesetzliche Bestimmungen gelten*

ANMERKUNG Dieses Bild ist eine vereinfachte Form für die Angaben der CE-Kennzeichnung einer theoretischen technischen Klasse mit Produktnummer 226 nach einer Produktspezifikation xxx.

Bild ZA.2 – Vereinfachtes Beispiel für die Angaben der CE-Kennzeichnung

Zusätzlich zu den oben angegebenen speziellen Angaben zu gefährlichen Stoffen sollten dem Produkt, sofern erforderlich und in geeigneter Form, Dokumente beigefügt werden, in denen alle übrigen gesetzlichen Bestimmungen über gefährliche Stoffe aufgeführt werden, deren Einhaltung gefordert wird, sowie alle Informationen, die auf Grund dieser gesetzlichen Bestimmungen erforderlich sind.
ANMERKUNG Europäische gesetzliche Bestimmungen ohne nationale Abweichungen brauchen nicht angegeben zu werden.

Сигнальный экземпляр

Literaturhinweise

[1] EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau*

[2] EN 1992-1-2, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall*

[3] prEN 10138-1, *Spannstähle – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

[4] prEN 10138-2, *Spannstähle – Teil 2: Draht*

[5] prEN 10138-3, *Spannstähle – Teil 3: Litze*

[6] prEN 10138-4, *Spannstähle – Teil 4: Stäbe*

[7] EN 12390-2, *Prüfung von Festbeton – Teil 2: Herstellung und Lagerung von Probekörpern für Festigkeitsprüfungen*

[8] EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen*

[9] prEN ISO 17660, *Schweißen von Betonstahl*

Сигнальный экземпляр

Приложение Д.А

(справочное)

Перевод европейского стандарта EN 10080:2005 на русский язык

1 Область применения

1.1 Настоящий Европейский документ устанавливает общие требования, а также термины и определения показателей арматурной стали пригодной к сварке, которую применяют для армирования бетонных конструкций и в качестве готовых изделий, поставляемых в форме:

- стержней, колец (катанка, проволока) и изделий в мотке;
- сетки, сваренной в заводских условиях;
- решетчатых балок.

1.2 Сталь в соответствии с настоящим стандартом имеет ребристую, профилированную или гладкую поверхность.

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на:

- арматурную сталь, не пригодную к сварке;
- оцинкованную арматурную сталь;
- арматурную сталь с эпоксидным покрытием;
- арматурную сталь устойчивую к коррозии;
- напрягаемую арматуру (см. prEN 10138 части 1 - 4);
- профилированную ленту;
- дальнейшую обработку, например, резку или резку и изгиб.

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт содержит датированные и недатированные ссылки на стандарты и положения других документов. Нормативные ссылки, перечисленные ниже, приведены в соответствующих местах в тексте. Для датированных ссылок последующие изменения или пересмотр их применяют в настоящем стандарте только при

Сигнальный экземпляр

внесении в него изменений или пересмотре. Для недатированных ссылок применяют их последние издания.

EN 10020:2000 Определение терминов по классификации стали

EN 10079:1992 Определение терминов по стальным изделиям

EN ISO 377 Сталь и стальные изделия. Положение и подготовка фрагментов проб и образцов для механических испытаний

EN ISO 7500-1:2004 Металлы. Калибровка установок для статических одноосных испытаний. Часть 1. Установки для испытания на растяжение/сжатие. Поверка и калибровка системы измерения нагрузки

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

EN ISO 15630-2 Сталь для предварительного напряжения бетона. Методы испытаний. Часть 2. Сварная арматурная сетка

Примечание - См. также C.2 и D.2.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины и определения, установленные в EN 10020:2000 и EN 10079:1992, а также следующие:

3.1 арматурная сталь (Betonstahl): Стальное изделие круглого или приблизительно круглого сечения, применяемое для армирования бетона

3.2 ребристая арматурная сталь (gerippter Betonstahl): Арматурная сталь с не менее чем двумя рядами наклонных ребер, равномерно распределенных по всей длине

3.3 продольное ребро (Längsrippe): Ребро, проходящее параллельно оси стержня, катанки или проволоки

3.4 наклонное ребро (Schrägrippe): Любое ребро на поверхности стержня, катанки или проволоки, не являющееся продольным

3.5 высота ребра, *h* (Rippenhöhe, *h*): Расстояние между наивысшей точкой (продольного или наклонного) ребра и поверхностью ядра, измеренное перпендикулярно оси стержня, катанки или проволоки

3.6 расстояние между ребрами или профилями, *c* (Rippen- oder Profilabstand, *c*): Расстояние между центрами двух следующих друг за другом поперечных ребер или углублений, измеренное параллельно оси стержня, катанки или проволоки

Сигнальный экземпляр

3.7 угол наклона ребра или профиля, *β* (Neigungswinkel der Schrägrippe oder Profilierung, *β*): Угол между центральной линией наклонного ребра или углубления и продольной осью стержня, катанки или проволоки

3.8 фланговый угол наклона поперечных ребер, α (Flankenneigungswinkel der Schrägrippe, α): Угол боковой стороны ребра, измеренный перпендикулярно продольной оси ребра

3.9 относительная площадь ребер, f_R (bezogene Rippenfläche, f_R): Площадь проекции всех ребер на плоскость перпендикулярно продольной оси стержня, катанки или проволоки, деленная на расстояние между ребрами и номинальный периметр

3.10 профилированная арматурная сталь (profilierter Betonstahl): Арматурная сталь с равномерно распределенными по всей длине углублениями

3.11 глубина профиля, *t* (Profiltiefe, *t*): Расстояние от поверхности проволоки до максимально углубленной точки

3.12 ширина профиля, *b* (Profilbreite, *b*): Ширина углубления, измеренная параллельно оси стержня, катанки или проволоки

3.13 гладкая арматурная сталь (glatter Betonstahl): Арматурная сталь с гладкой поверхностью

3.14 кольцо (Ring): Арматурная сталь определенной длины (обычно катанка или проволока), свернутая концентрическими витками

3.15 изделие в мотке (abgewickeltes Erzeugnis): Арматурная сталь, изготовленная в кольцах и в последующем выравниваемая для дальнейшего применения

3.16 номинальное сечение, A_n (Nennquerschnitt, A_n): Площадь поперечного сечения, соответствующая площади круглого гладкого стержня с таким же номинальным диаметром *d* (т.е. $\frac{\pi d^2}{4}$)

3.17 сварная сетка (geschweißte Matte): Плоское изделие, состоящее, как правило, из проходящих под прямым углом продольных и поперечных стержней, катанки или проволок такого же или различного диаметра и длины, которые во всех точках пересечения соединены способом контактной электросварки

3.18 решетчатая балка (Gitterträger): Двух- или трехмерная металлическая конструкция, состоящая из верхнего пояса, одного или нескольких нижних поясов и сплошных или прерывающихся диагоналей, соединенных с поясами сваркой или механически

Сигнальный экземпляр

3.19 нормативное значение (charakteristischer Wert): Значение показателя материала или изделия, не достигаемое при заданной вероятности в гипотетически неограниченной серии испытаний

Примечание – Как правило, это значение соответствует определенной фрактили принятого статистического распределения специального показателя материала или изделия

3.20 минимальное значение (Minimalwert): Значение, ниже которого не допускается ни один результат испытания

3.21 максимальное значение (Höchstwert): Значение, превышение которого не допускается ни одним результатом испытания

3.22 партия (Los): Любое количество стержней, катанки, проволоки или изделий в мотке одного номинального диаметра и одного расплава в кольцах или в виде стержней или любое количество сварных сеток или решетчатых балок одного изготавливаемого типа, одновременно предлагаемых для испытания

3.23 заводской производственный контроль (werkseigene Produktionskontrolle): Постоянный контроль производства изготовителем

3.24 полуфабрикат (Halbzeug): Изделие, требующее дальнейшей обработки для достижения обычных и специальных показателей согласно настоящему документу

3.25 обычный показатель (übliche Eigenschaft): Показатель, установленный в настоящем документе и определяемый в рамках заводского производственного контроля каждой испытываемой единицы

3.26 специальный показатель (besondere Eigenschaft): Показатель, установленный в настоящем документе и не подлежащий определению в рамках заводского производственного контроля каждой испытываемой единицы

3.27 складская сварная сетка (geschweiβte Lagermatte): Сварная сетка, изготовленная согласно установленным условиям поставки и отгружаемая со склада

3.28 контурная сварная сетка (geschweiβte Zeichnungsmatte): Сварная сетка, изготовленная по специальным требованиям потребителя

3.29 продольная проволока (Längsdraht): Арматурная сталь в направлении изготовления сварной сетки

3.30 поперечная проволока (Querdraht): Арматурная сталь перпендикулярно направлению изготовления сварной сетки

3.31 двойные проволоки (Doppeldrähte): Две смежные проволоки одного технического класса и одного номинального диаметра, парно применяемые в сварной сетке

3.32 расстояние между проволоками в сварной сетке (Drahtabstand in einer geschweiβten Matte): Расстояние между осями проволок в сварной сетке

Сигнальный экземпляр

Примечание - В сварной сетке с двойными проволоками расстояние измеряют между общими основными осями.

3.33 выступ сварной сетки, u_1, u_2, u_3, u_4 (Überstand einer geschweißten Matte, u_1, u_2, u_3, u_4): Длина продольных или поперечных проволок за осью внешней перекрещивающейся проволоки в сварной сетке

Примечание - В сварной сетке с двойными проволоками выступ измеряют от общей основной оси.

3.34 длина сварной сетки, *L* (Länge der geschweißten Matte): Размер самой длинной стороны сварной сетки, независимо от направления изготовления

3.35 ширина сварной сетки, *B* (Breite der geschweißten Matte): Размер самой короткой стороны сварной сетки, независимо от направления изготовления

3.36 складская решетчатая балка (Lagergitterträger): Решетчатая балка, изготовленная согласно установленным условиям поставки и отгружаемая со склада

3.37 контурная решетчатая балка (Zeichnungsgitterträger): Решетчатая балка, изготовленная по специальным требованиям потребителя

3.38 нижний пояс (Untergurt): Комплект арматурных стержней в нижней части решетчатой балки

Примечание – Арматурные стержни, образующие нижний пояс в продольном направлении, могут быть соединены между собой.

3.39 верхний пояс (Obergurt): Продольная арматура в верхней части решетчатой балки, изготовленная из арматурной стали или из стальной ленты

3.40 диагонали (Diagonalen): Стальная арматура, соединяющая между собой верхний и нижний пояс

Примечание – Непрерывные диагонали образуют гармоничные закругления, а в случае прерывных диагоналей создаются независимые элементы.

3.41 длина решетчатой балки, *L* (Länge eines Gitterträgers, *L*): Общая длина решетчатой балки

3.42 проектная высота решетчатой балки, H_1 (Entwurfshöhe eines Gitterträgers, H_1): Расстояние между самой низкой точкой нижнего пояса и самой высокой точкой верхнего пояса

3.43 общая высота решетчатой балки, H_2 (Gesamthöhe eines Gitterträgers, H_2): Расстояние между самой низкой и самой высокой точкой решетчатой балки

3.44 выступ решетчатой балки, u_1, u_2 (Überstand eines Gitterträgers): Длина диагоналей над верхним поясом (u_1) или нижним поясом (u_2)

3.45 проектная ширина решетчатой балки, B_1 (Entwurfsbteite eines Gitterträgers, B_1): Расстояние между внешними точками нижних поясов

Сигнальный экземпляр

3.46 общая ширина решетчатой балки, B_2 (Entwurfsbteite eines Gitterträgers, B_1): Расстояние между внешними точками решетчатой балки

3.47 расстояние между диагоналями, P_s (Abstand der Diagonalen): Расстояние между соответствующими друг другу и следующими друг за другом точками соединений диагоналей с поясами

3.48 угол наклона диагоналей, θ (Neigungswinkel der Diagonalen): Угол между осью одной диагонали и продольной осью решетчатой балки в плоскости диагоналей в середине высоты решетчатой балки

3.49 технический класс (technische Klasse): Класс, в котором стальная арматура характеризуется своими показателями и идентифицируется по номеру изделия

3.50 сорт арматурной стали (Betonstahlsorte): Сорт стали, определяемый по нормативному показателю текучести и по требованиям пластичности [деформируемости]

4 Символы

Символы, применяемые в настоящем стандарте, указаны в таблице 1.

Примечание – Сравнение символов, применяемых в настоящем стандарте, с символами, установленными в EN 1992-1-1 и EN 1992-1-2 см. в приложении Е.

Таблица 1 - Символы

Символ	Описание	Единица измерения
A_n	Номинальная площадь сечения	мм^2
A_{gt}	Общее удлинение при максимальном усилии, в процентах	%
b	Ширина профиля	мм
c	Расстояние между ребрами или профилями	мм
C_{eq}	Углеродный эквивалент (CEV)	в % по массе
C_v	Установленное нормативное значение	a)
d	Номинальный диаметр арматурной стали	мм
e	Расстояние между рядами ребер или профилей	мм
f_R	Относительная площадь ребер	-
f_P	Относительная площадь профилирования	-
h	Высота ребра	мм
k	Приемочное число в зависимости от количества результатов испытаний	-
$\bar{x}$	Среднее значение результатов испытания	a)
R_e	Предел текучести	МПа b)
R_{eH}	Верхний предел текучести	МПа b)
R_m	Предел прочности при растяжении	МПа b)
R_m/R_e	Отношение предела прочности при растяжении к пределу теку-	-

Сигнальный экземпляр

	чести	
$R_{p0,2}$	0,2%-ное удлинение, непропорциональное удлинение	МПа [b)]
s	Стандартное отклонение	[a)]
α	Фланговый угол наклона поперечного ребра	°
β	Угол наклона поперечного ребра	°
$2\sigma_a$	Амплитуда колебаний при осевом испытании на усталостную прочность	МПа [b)]
σ_{max}	Установленное верхнее напряжение при испытании на усталостную прочность	МПа [b)]
B	Длина поперечной проволоки в сварной сетке	мм
d_c	Диаметр поперечных проволок в сварной сетке	мм
d_L	Диаметр продольных проволок в сварной сетке	мм
L	Длина продольной проволоки в сварной сетке	мм
N_c	Количество поперечных проволок в сварной сетке	-
N_L	Количество продольных проволок в сварной сетке	-
P_c	Расстояние между поперечными проволоками в сварной сетке	мм
P_L	Расстояние между продольными проволоками в сварной сетке	мм
F_s	Усилие сдвига сварных соединений в сварной сетке	кН
$R_{e.act}$	Фактическое значение предела текучести	МПа [b)]
$R_{e.nom}$	Установленное значение предела текучести	МПа [b)]
$R_{e.act}/R_{e.nom}$	Отношение фактического значения к установленному значению предела текучести	-
a_1, a_2, a_3, a_4	Значение предварения [упреждения] (установлено в стандарте на изделие)	[a)]
u_1, u_2	Выступ продольных проволок в сварной сетке или длина диагоналей за верхним или нижним поясом решетчатой балки	мм
u_3, u_4	Выступ поперечных проволок в сварной сетке	мм
A_{Ch}	Площадь поперечного сечения пояса	мм^2
A_{Di}	Площадь поперечного сечения диагонали	мм^2
B_1	Проектная ширина решетчатой балки	мм
B_2	Общая ширина решетчатой балки	мм
F_d	Усилие сдвига клеммового соединения решетчатой балки	кН
F_w	Усилие сдвига в отдельной точке сварки решетчатой балки	кН
H_1	Проектная высота решетчатой балки	мм
H_1	Общая высота решетчатой балки	мм
P_s	Расстояние между диагоналями решетчатой балки	мм
$R_{e.Ch}$	Предел текучести пояса решетчатой балки	МПа [b)]
$R_{e.Di}$	Предел текучести диагоналей решетчатой балки	МПа [b)]
t	Глубина профиля	мм
t_s	Толщина металлической ленты в решетчатой балке	мм
θ	Угол наклона диагоналей в решетчатой балке	[0]
b	Ширина балки (испытание с применением бруса)	мм
d_m	Диаметр изгибающего ролика (испытание с применением бруса)	мм
F_a	Общее примененное усилие (испытание с применением бруса)	кН
F_a	Растягивающее усилие (испытание на вытягивание)	кН
f_c	Среднее значение прочности бетона (испытание на вытягивание)	МПа [b)]
f_{cm}	Заданное значение класса прочности бетона (испытание на вытягивание)	МПа [b)]
F_i	Усилие в шарнире и стержне или проволоке (испытание с применением бруса)	кН

Сигнальный экземпляр

v_p	Скорость приложения нагрузки (испытание на вытягивание)	Н/с
Δ_o	Проскальзывание (испытание на вытягивание)	мм
σ_s	Напряжение в стержне или проволоке (испытание с применением бруса)	МПа [b)]
τ_b	Напряжение сцепления (испытание с применением бруса)	МПа [b)]
τ_{bu}	Напряжение сцепления при максимальной нагрузке (испытание с применением бруса)	МПа [b)]
τ_{dm}	Напряжение сцепления (испытание на вытягивание)	МПа [b)]
$\tau_{0,01}$, $\tau_{0,1}$, τ_1,	Напряжение сцепления при проскальзывании 0,01, 0,1 и 1 мм (испытание с применением бруса)	МПа [b)]
[a)] Единица зависит от показателя. [b)] 1 МПа = 1 Н/мм^2.		

5 Обозначение

5.1 Стержень, кольцо и изделие в мотке

Изделия в соответствии с настоящим стандартом обозначают с применением следующих сведений:

a) описание формы изделия (т.е. стержень, кольцо и изделие в мотке);

b) номер настоящего стандарта;

c) номинальные размеры изделия;

d) технический класс.

5.2 Сварная сетка

Сварные сетки в соответствии с настоящим стандартом обозначают с применением следующих сведений:

a) описание формы изделия (сварная сетка);

b) номер настоящего стандарта;

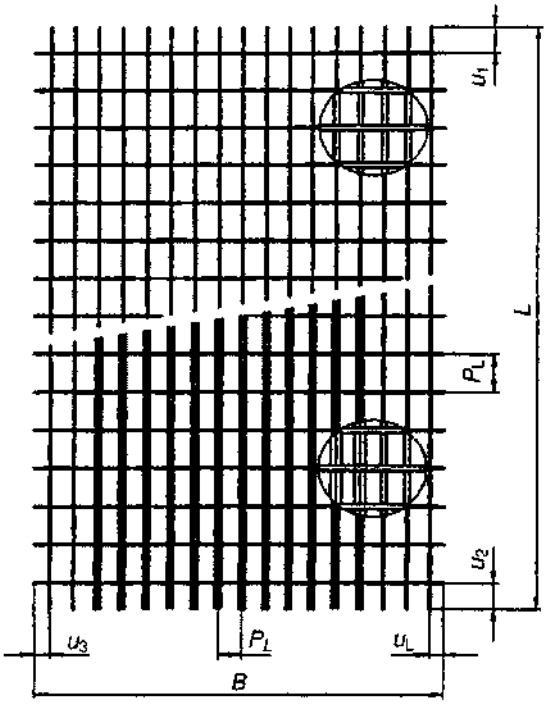
c) номинальные размеры изделия (размеры проволок, размеры сетки, расстояние между проволоками, выступы);

d) технический(е) класс(ы) стали.

Примечание 1 – Для обозначения складской сварной сетки широко применяют сокращенные обозначения. Соответствующую конструкцию сетки в этом случае можно взять из таблиц, издаваемых изготовителем.

Примечание 2 – Контурную сварную сетку можно описать по изображению на рисунке 1 или чертежом с указанием всех размеров, в этом случае ее маркируют согласно данным потребителя.

Сигнальный экземпляр



N_L	Количество продольных проволок
P_L	Расстояние между продольными проволоками
d_L	Диаметр продольных проволок
N_c	Количество поперечных проволок
P_c	Расстояние между поперечными проволоками
d_c	Диаметр поперечных проволок
L	Длина продольной проволоки
B	Длина поперечной проволоки
u_1	Выступ продольных проволок
u_2	Выступ продольных проволок
u_3	Выступ поперечных проволок
u_4	Выступ поперечных проволок

Рисунок 1 – Геометрические показатели контурных сварных сеток

5.3 Решетчатая балка

Решетчатые балки (см. рисунок 2) обозначают с применением следующих сведений:

a) описание формы изделия и/или наименования изделия (решетчатая балка);

b) номер настоящего стандарта;

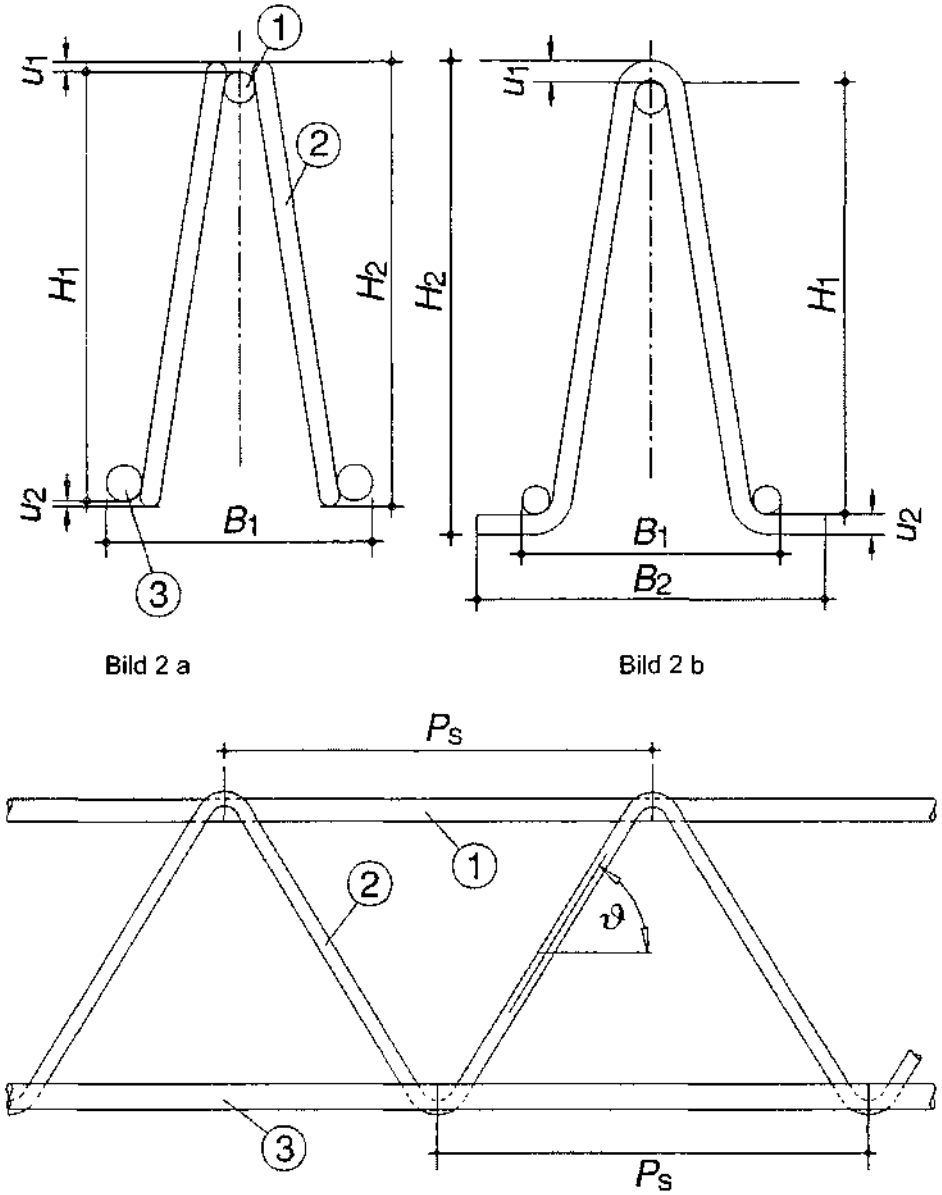
c) проектная высота решетчатой балки;

d) номинальные размеры верхнего пояса, диагоналей и нижнего пояса;

Сигнальный экземпляр

е) технический(е) класс(ы) стали для верхнего пояса, диагоналей и нижнего пояса.

Примечание – Решетчатую балку можно описать по изображению на рисунке 2 или чертежом с указанием всех размеров, в этом случае ее маркируют согласно данным потребителя.



1 верхний пояс

2 диагональ

3 нижний пояс

Рисунок 2 – Высота (H_1, H_2), ширина (B_1, B_2), выступ (u_1, u_2) и расстояние между диагоналями (P_s) решетчатой балки

Сигнальный экземпляр

6 Изготовление стали и технология изготовления изделий

6.1 Способ расплава и вид восстановления стали является задачей изготовителя стали.

6.2 Технология изготовления колец и стержней является задачей изготовителя и сообщается потребителю по требованию.

6.3 Размотка материала в кольцах должна проводиться на специально изготовленной для этой цели установке.

6.4 Изготовление арматурной стали путем последующей прокатки готовых изделий (например, листа или рельса) не допускается.

6.5 Все сварные сетки изготавливают в заводских условиях и сваривают машинным способом. Соединения в точках пересечения продольных и поперечных проволок изготавливают способом электрической контактной сварки для обеспечения установленной прочности на сдвиг.

Сварные сетки могут состоять в разных направлениях из материала разных технических классов.

Сварные сетки с двойными проволоками должны содержать только в одном направлении двойные проволоки.

6.6 Все решетчатые балки изготавливают в заводских условиях из стержней и колец или лент (только для верхних поясов). Соединения между поясами и диагоналями изготавливают способом электрической контактной сварки или механически для обеспечения установленной прочности на сдвиг.

7 Показатели

7.1 Пригодность к сварке и химический состав

7.1.1 Пригодность к сварке определяется по двум признакам:

- углеродному эквиваленту;
- ограничению содержания определенных элементов.

7.1.2 Максимальные значения содержания отдельных элементов и углеродного эквивалента не должны превышать значения, указанные в таблице 2.

7.1.3 Значение углеродного эквивалента C_{eq} рассчитывают по следующей формуле:

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15 \qquad (1)$$

При этом символы химических элементов представляют их массовую долю в процентах.

Примечание - Руководство по сварке арматурной стали см. в prEN ISO 17660.

Сигнальный экземпляр

Таблица 2 – Химический состав (в процентах по массе)

	Углерод [a)]	Сера	Фосфор	Азот [b)]	Медь	Углеродный эквивалент [a)]
	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.
Анализ расплава	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Поштучный анализ	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

[a)] Допускается превышение максимальных значений углерода на 0,03 % по массе при условии снижения значения углеродного эквивалента на 0,02 % по массе.
[b)] Допускается повышенное содержание азота при наличии элементов, связывающих достаточное содержание азота.

7.1.4 Долговечность изделий согласно настоящему стандарту определяется химическим составом, установленным в таблице 2.

7.2 Механические показатели

7.2.1 Общие положения

В соответствии с настоящим стандартом нормативное значение (если не указано иное) представляет собой нижнюю или верхнюю границу статистического интервала допусков, для которого имеется 90%-ная вероятность ($1 - \alpha = 0{,}90$) при условии, что 95% ($p = 0{,}95$) или 90% ($p = 0{,}90$) значений находятся на нижней границе и выше или на верхней границе и ниже (см. таблицу 16 и таблицу 17). Данное определение относится к долговременному уровню качества производства.

7.2.2 Условия испытаний

Условия испытаний должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3 – Условия для определения механических показателей

Вид изготовления изделия и состояние при поставке	**Условия испытаний (образцы)**
Изготовлено способом горячей прокатки в прямом виде	Состояние при поставке [a)] или в состаренном состоянии [b)]
Изготовлено способом холодного формования в прямом виде	В состаренном состоянии [b)]
Изготовлено в кольцах и поставляется в развернутом виде	В состаренном состоянии [b)]
Изготовлено и поставляется в кольцах	Выпрямлено и в состаренном состоянии [b)]
Сварная сетка	В состаренном состоянии [a), b), c)]
Решетчатая балка	В состаренном состоянии [a), b), c)]

[a)] В случае разногласий в состаренном состоянии.
[b)] В состаренном состоянии означает: нагрев образца до 100 ^{0}C, выдерживание при этой температуре ± 10 ^{0}C не менее 1 ч $^{+15}_{0}$ мин с последующим охлаждением на воздухе до комнатной температуры.
Способ нагрева является задачей изготовителя.
[c)] Или в состоянии при поставке, если компоненты изготовлены способом горячей прокатки в прямом виде.

Сигнальный экземпляр

7.2.3 Показатели прочности

7.2.3.1 Устанавливаемыми для показателей прочности значениями (R_e, R_m/R_e, A_{gt} и в отдельных случаях $R_{e.act}$/ $R_{e.nom}$) должны быть установленные нормативные значения при p = 0,95 для R_e и p = 0,90 для A_{gt}, R_m/R_e и $R_{e.act}$/ $R_{e.nom}$.

7.2.3.2 Значения R_e и R_m рассчитывают с применением номинальной площади сечения изделия.

7.2.3.3 Пределом текучести (R_e) является верхний предел текучести (R_{eH}). При не выраженном пределе текучести определяют 0,2%-ное удлинение ($R_{p0,2}$).

7.2.4 Усилие сдвига сварных и клеммовых соединений

7.2.4.1 Сварная сетка

Значением, F_s, установленным для усилия сдвига сварных и клеммовых соединений в сварной сетке, должно быть минимальное значение. Значение, установленное для F_s, должно быть не менее 0,25 x R_e x A_n, где R_e – установленный нормативный предел текучести и A_n – номинальная площадь сечения

a) утолщенной проволоки в соединении сварной сетки с одинарной проволокой или

b) двойной проволоки в сварной сетке с двойной проволокой (двойные проволоки в одном направлении).

7.2.4.2 Решетчатая балка

7.2.4.2.1 Сварные соединения

Значением, F_w, установленным для усилия сдвига точки сварки в решетчатой балке, должно быть минимальное значение. Значение, установленное для F_w, должно быть не менее

$$F_w \geq 0{,}25 \times R_{e,Ch} \times A_{Ch} \qquad (2)$$

или

$$F_w \geq 0{,}6 \times R_{e,Di} \times A_{Di} \qquad (3)$$

Определяющим является меньшее значение.

Для оценки результата испытания усилия сдвига необходимо зарегистрировать, количество точек сварки, подвергавшихся нагрузке и получивших одновременное разрушение.

Примечание - В приложении А содержатся примеры точек сварки в соединении.

7.2.4.2.2 Клеммовые соединения

Клеммовые соединения применяют только для соединения нижнего пояса с диагоналями. Значением, F_d, установленным для усилия сдвига клеммового соединения,

Сигнальный экземпляр

должно быть минимальное значение. Значение, установленное для F_d, должно быть не менее

$$F_d \geq 0{,}25 \times R_{e,Di} \times A_{Di} \quad (4)$$

7.2.5 Усталостная прочность

Изделие при периодической пульсирующей растягивающей одноосной нагрузке должно выдерживать установленное(ые) количество(а) нагрузочных циклов. Напряжение должно быть синусоидным по установленной амплитуде $2\sigma_a$, исходя от установленного σ_{max}.

Примечание - $2\sigma_a$ и σ_{max} должны выражаться на основе номинальной площади сечения стержня, катанки или проволоки.

7.2.6 Пригодность к изгибу

7.2.6.1 Пригодность к изгибу определяют испытанием на изгиб и/или отгиб.

7.2.6.2 Испытание на изгиб, при необходимости, проводят в соответствии с EN ISO 15630-1 при минимальном угле изгиба 180^0.

Изделия после испытания не должны иметь разрушений или трещин, распознаваемых испытателем с нормальным или скорректированным зрением.

Диаметр изгибающей оправки, применяемой для испытания на изгиб, не должен превышать соответствующие максимальные значения в таблице 4.

Таблица 4 - Диаметр изгибающей оправки для испытания на изгиб

Номинальный диаметр *d*, мм	**Диаметр изгибающей оправки, макс.**
≤ 16	3*d*
>16	6*d*

7.2.6.3 Испытание на отгиб, при необходимости, проводят в соответствии с EN ISO 15630-1.

Образцы изгибают при минимальном угле 90^0 через оправку, диаметр которой не должен превышать соответствующие максимальные значения в таблице 5, затем состаривают, после чего отгибают не менее чем на 20^0.

Образец после испытания не должен иметь разрушений или трещин, распознаваемых испытателем с нормальным или скорректированным зрением.

Таблица 5 - Диаметр изгибающей оправки для испытания на отгиб

Номинальный диаметр *d*, мм	**Диаметр изгибающей оправки, макс.**
≤ 16	5*d*
>16 ≤ 25	8*d*
>25	10*d*

Сигнальный экземпляр

7.3 Размеры, масса и предельные отклонения

7.3.1 Диаметр, площадь поперечного сечения

Номинальный диаметр должен составлять до 10,0 мм включительно в половинных миллиметрах и свыше 10 мм в целых миллиметрах.

Применяемые значения номинальных диаметров, площадей сечений и масс приведены в таблице 6.

7.3.2 Масса на метр и предельные отклонения

Номинальные значения массы на метр (см. таблицу 6) рассчитаны на основании значений номинальной площади сечения с плотностью 7,85 кг/дм^3.

Предельные отклонения от номинальной массы на метр должно составлять не более ± 4,5% для номинального диаметра свыше 8,0 мм и ± 6,0% для номинального диаметра 8,0 мм и ниже.

7.3.3 Длина стержней

7.3.3.1 Номинальная длина стержней должна согласовываться на момент заказа и поставки.

7.3.3.2 Предельное отклонение от номинальной длины должно согласовываться на момент заказа и поставки.

7.3.4 Масса кольца

Номинальная масса кольца должна согласовываться на момент заказа и поставки.

7.3.5 Масса сварной сетки

7.3.5.1 Расположение проволок

7.3.5.1.1 Общие положения

Проволоки в сетке должны быть одинарными и/или двойными.

7.3.5.1.2 Отношение диаметра проволоки

7.3.5.1.2.1 Номинальные диаметры проволок в сетках с одинарными проволоками должны соответствовать следующему требованию:

$$d_{min.} \geq 0{,}6\ d_{max} \qquad (5)$$

где

d_{max} номинальный диаметр самой толстой проволоки;

$d_{min.}$ номинальный диаметр перекрещивающейся проволоки.

Другие требования допускается согласовывать на момент заказа и поставки.

7.3.5.1.2.2 В сварных сетках с двойными проволоками в одном направлении номинальные диаметры проволок должны соответствовать следующему требованию:

$$0{,}7\ d_s \leq d_T \leq 1{,}25\ d_s \qquad (6)$$

Сигнальный экземпляр

где

d_s номинальный диаметр отдельных проволок;

d_T номинальный диаметр двойных проволок.

Другие требования допускается согласовывать на момент заказа и поставки.

7.3.5.1.3 Значения расстояния между проволоками и выступа

Расстояние между продольными и поперечными проволоками должно быть не менее 50 мм.

Примечание – Выступ должен быть не менее 25 мм.

7.3.5.2 Размеры и предельные отклонения

Номинальные значения длины, ширины, расстояния между проволоками, выступов сварных сеток должны согласовываться на момент заказа и поставки.

Предельные отклонения для сварных сеток составляют:

Длина и ширина сетки: ± 25 мм или ± 5%, определяющим является большее значение;

Расстояние между проволоками: ± 15 мм или ± 7,5%, определяющим является большее значение;

Выступы: согласовывают на момент заказа и поставки.

Специальные требования к допускам допускается согласовывать на момент заказа и поставки.

7.3.6 Размеры решетчатой балки

7.3.6.1 Общие положения

Если проволоки приваривают вместе, они должны соответствовать следующему требованию: $d_{min.}/ d_{max}$ больше 0,3.

Если к проволокам приваривают металлические ленты, действует следующее ограничение:

$$t_s \geq 0{,}15\, d; \qquad (7)$$

где

d номинальный диаметр диагоналей

t_s толщина металлической ленты.

7.3.6.2 Размеры и предельные отклонения

Номинальные значения длины, высоты, ширины и расстояний в решетчатых балках должны согласовываться на момент заказа и поставки.

Максимальные предельные отклонения при изготовлении составляют:

Длина (L): ± 40 мм, если $L \leq 5{,}0$ м

± 0,8 %, если $L > 5{,}0$ м

Сигнальный экземпляр

Высота (H_1, H_2): $^{+1}_{-3}$ мм

Ширина (B_1, B_2): ± 7,5 мм

Расстояние (P_s): ± 2,5 мм

Максимальный выступ: может согласовываться на момент заказа и поставки.

Таблица 6 - Применяемые номинальные диаметры, площади сечений и массы на метр

Номинальный диаметр мм	Стержни	Кольца и изделия в мотке	Сварные сетки	Решетчатые балки	Номинальная площадь сечения мм^2	Номинальная масса на метр кг/м
4,0		X		X	12,6	0,099
4,5		X		X	15,9	0,125
5,0		X	X	X	19,6	0,154
5,5		X	X	X	23,8	0,187
6,0	X	X	X	X	28,3	0,222
6,5		X	X	X	33,2	0,260
7,0		X	X	X	38,5	0,302
7,5		X	X	X	44,2	0,347
8,0	X	X	X	X	50,3	0,395
8,5		X	X	X	56,7	0,445
9,0		X	X	X	63,6	0,499
9,5		X	X	X	70,9	0,556
10,0	X	X	X	X	78,5	0,617
11,0		X	X	X	95,0	0,746
12,0	X	X	X	X	113	0,888
14,0	X	X	X	X	154	1,21
16,0	X	X	X	X	201	1,58
20,0	X				314	2,47
25,0	X				491	3,85
28,0	X				616	4,83
32,0	X				804	6,31
40,0	X				1257	9,86
50,0	X				1963	15,4

7.4 Прочность сцепления и геометрия поверхности

7.4.1 Общие положения

Ребристые и профилированные стальные изделия в соответствии с настоящим стандартом отличаются своей геометрией поверхности, посредством которой достигается сцепление с бетоном.

Требования к свойствам сцепления ребристой и профилированной стальной арматуры должны основываться на геометрии поверхности.

Сигнальный экземпляр

Требования к свойствам сцепления альтернативно допускается определять посредством соответствующих испытаний, см. приложения C и D. Критерии определения требований в рамках этих испытаний должны соответствовать установленным, например, в технических условиях на изделие или в стандартах на расчет. В этом случае необходимы также меры для определения требований в рамках заводского производственного контроля, касающихся геометрии поверхности на основе результатов испытания сцепления.

7.4.2 Геометрия поверхности ребристой стали

7.4.2.1 Общие положения

Ребристая сталь отличается размерами, количеством и расположением наклонных и продольных ребер. Изделия должны иметь два или более рядов наклонных ребер, равномерно распределенных по периметру.

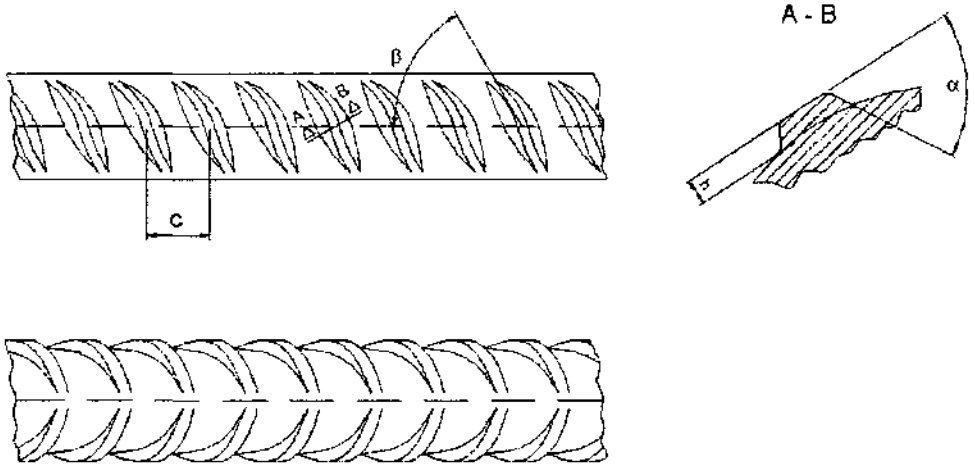
В пределах каждого ряда между ребрами должно быть равномерное расстояние. Допускается наличие продольных ребер.

Пример ребристой стали представлен на рисунке 3.

Ребристая сталь в соответствии с настоящим стандартом должна отвечать требованиям, установленным в 7.4.2.2.

Параметры ребер допускается устанавливать по относительной площади ребер f_R или по сочетанию расстояния между ребрами, высоты и наклона ребер или по обоим критериям.

Измерения параметров ребер и f_R проводят в соответствии с EN ISO 15630-1.



Примечание – На рисунке представлен пример с двумя рядами наклонных ребер

Рисунок 3 – Геометрия ребер

Сигнальный экземпляр

7.4.2.2 Наклонные ребра

7.4.2.2.1 Значения для расстояния между ребрами, для высоты и наклона ребер должны находиться в пределах, указанных в таблице 7, где *d* – номинальный диаметр стержня, катанки или проволоки.

Таблица 7 – Пределы для параметров ребер

Высота ребра *h*	Расстояние между ребрами *c*	Наклон ребер *β*
от 0,03 *d* до 0,15 *d*	от 0,4 *d* до 0,2 *d*	от 35 до 75^0

7.4.2.2.2 Наклонные ребра должны иметь серповидную конструкцию и плавно переходит в ядро изделия.

7.4.2.2.3 Проекция наклонных ребер должна распространяться не менее чем на 75% периметра изделия, рассчитанного по номинальному диаметру.

7.4.2.2.4 Фланговый угол наклона (*α*) ребер должен составлять ≥ 45^0, переход от ребра к ядру изделия должен быть закругленным.

7.4.2.3 Продольные ребра

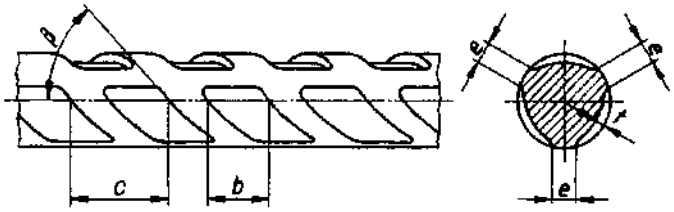
Высота продольных ребер не должна превышать 0,15 *d*, где *d* - номинальный диаметр изделия.

7.4.3 Геометрия поверхности профилированной стали

7.4.3.1 Общие положения

Профилированная сталь отличается размерами, количеством и расположением углублений. Профилированная сталь должна иметь не менее двух рядов равномерно распределенных углублений. Углубления проходят под углом наклона к оси стержня, катанки или проволоки.

Пример профилированной стали представлен на рисунке 4.



Примечание – На рисунке представлен пример с тремя рядами углублений

Рисунок 4 – Геометрия профилей (пример с тремя рядами углублений)

Сигнальный экземпляр

Профилированная сталь в соответствии с настоящим стандартом должна отвечать требованиям 7.4.3.2.

Параметры профилей допускается устанавливать по относительной площади профилей f_P или по сочетанию указанных в таблице параметров профилей или по обоим критериям.

Измерения параметров профилей и f_P проводят в соответствии с EN ISO 15630-1.

7.4.3.2 Геометрия профилей

Значения параметров профилей должны находиться в пределах, указанных в таблице 8, при этом *d* – номинальный диаметр стержня, катанки или проволоки.

Углубления должны образовывать с продольной осью угол наклона, *β*, от 35 до 75^0.

Таблица 8 - Пределы для параметров ребер

Глубина профиля *t*	**Ширина b**	**Расстояние *c***	**Суммарное расстояние между рядами профилей ∑e max.**
от 0,02 *d* до 0,1 *d*	от 0,2 *d* до 1,0 *d*	от 0,4 *d* до 1,5 *d*	от 0,75 *d*

7.5 Определение показателей

Для определения показателей применяют методы испытаний в соответствии с разделом 9.

8 Оценка соответствия

8.1 Заводской производственный контроль

8.1.1 Общие положения

Арматурная сталь в соответствии с настоящим стандартом должна изготавливаться при постоянно действующей системе заводского производственного контроля, чтобы, независимо от технологии изготовления, обеспечивалось соответствие готовых изделий.

Система заводского производственного контроля должна включать процедуры оценки показателей, установленных в 8.1.2 и 8.1.3.

Принимается, что изготовители, имеющие систему заводского производственного контроля, которая соответствует требованиям EN ISO 9001 и ориентирована на требования настоящего стандарта, выполняют требования, предъявляемые к заводскому производственному контролю настоящим стандартом.

Сигнальный экземпляр

8.1.2 Отбор образцов и испытание готовых изделий

8.1.2.1 Определение обычных показателей

Отбор образцов и испытание готовых изделий для определения обычных показателей проводят в соответствии с положениями 8.1.2.1.1 – 8.1.2.1.4.

8.1.2.1.1 Стержни и кольца

Испытываемая единица должна представлять собой расплав или часть расплава.

Испытание должно включать:

a) По химическому составу анализ каждой испытываемой единицы. Химический состав (анализ расплава) стали определяется изготовителем стали.

b) По испытаниям на изгиб и/или отгиб, массы на метр и геометрии поверхности один образец на испытываемую единицу и номинальный диаметр.

c) По испытаниям на растяжение один образец на каждые 30 т, но не менее трех образцов на испытываемую единицу и номинальный диаметр.

Оценку результатов проводят в соответствии с 8.1.3.

8.1.2.1.2 Изделия в мотке

Предприятие по дальнейшей обработке изделий в кольцах должно иметь задокументированную процедуру, обеспечивающую в последующем соответствие изделий в мотке требованиям, установленным на показатели изделия в технических условиях. Как минимум, данная процедура включает следующее:

a) Визуальный контроль каждого предназначенного для дальнейшей обработки кольца на наличие нарушений геометрии поверхности;

b) Измерение геометрии поверхности не менее чем по одному фрагменту пробы в день и по изготовленному размерному параметру;

c) Испытания на растяжение с периодичностью не менее одного фрагмента пробы на тип установки (качение или вращение) в неделю соответственно двух обрабатываемых в дальнейшем размерных параметров. Отбор образцов необходимо проводить таким образом, чтобы в течение шести месяцев были охвачены все установки и размерные параметры. Из каждого кольца допускается отбирать только один фрагмент образца.

Примечание – Испытание может проводиться предприятием по дальнейшей обработке с применением собственных средств (внутренних или сторонних) или предприятием по дальнейшей обработке при сотрудничестве с изготовителем колец. Эти испытания не следует рассматривать как приемо-сдаточные, а как основу для определения долговременного уровня качества (LTQL), как установлено в 8.5.

Сигнальный экземпляр

8.1.2.1.3 Сварные сетки

Испытываемая единица состоит из сеток массой максимально 50 т одинаковых технических классов и диаметров, изготовленных на одной сварочной установке.

Для определения показателей отбирают фрагменты проб согласно таблице 9. При условии, что испытанию подвергаются различные проволоки, эти фрагменты на выбор изготовителя могут отбираться из одной или из разных сеток.

Все установленные размеры сварной сетки (длина, ширина, расстояние, выступ) (см. 7.3.5) должны быть измерены.

Химический состав материала (анализ расплава) должен быть определен изготовителем стали. Изготовителю сварной сетки должно быть предоставлено подтверждение соответствия; это может быть, по требованию потребителя, указание химического состава.

Таблица 9 – План испытания сварных сеток

Показатель	Количество фрагментов проб на испытываемую единицу
R_e	≥ 2 [a)]
R_m/ R_e	≥ 2 [a)]
$R_{e.act}$/ $R_{e.nom}$ [b)]	≥ 2 [a)]
A_{gt}	≥ 2 [a)]
Размеры	≥ 1
Усилие сдвига	≥ 2 [c)]
Масса на метр [d)]	≥ 2 [a)]
Изгибаемость [e)]	≥ 2 [a)]
Геометрия поверхности	≥ 2 [a)]

[a)] 1 для продольного направления, 1 для поперечного направления.
[b)] Если применимо.
[c)] См. 7.2.4.1.
[d)] Допускается определять до сварки.
[e)] Можно определять на проволоках при испытании на изгиб и/или отгиб.

8.1.2.1.4 Решетчатая балка

Испытываемая единица состоит из решетчатых балок массой максимально 50 т одинаковых технических классов и диаметров, изготовленных на одной сварочной установке.

Фрагменты проб отбирают при каждой смене размеров компонентов или применяемых технических классов стали, но не менее одного раза в день по каждой установке.

Сигнальный экземпляр

При любом сочетании номинальных диаметров высота и длина решетчатых балок не влияют на отбираемые фрагменты проб. Количество фрагментов проб из поясов и диагоналей на каждую испытываемую единицу указано в таблице 10.

Все установленные размеры решетчатых балок (длина, высота, ширина, расстояние) (см. 7.3.6) должны быть измерены.

Химический состав материала (анализ расплава) должен быть определен изготовителем стали и, по требованию потребителя, предоставлен изготовителю решетчатых балок по каждому расплаву.

Таблица 10 – План испытания решетчатых балок

Показатель	Количество фрагментов проб на испытываемую единицу
R_e	≥ 1 [a)]
R_m/ R_e	≥ 1 [a)]
$R_{e.act}$/ $R_{e.nom}$ [b)]	≥ 1 [a)]
A_{gt}	≥ 1 [a)]
Размеры [c)]	≥ 1
Усилие сдвига [d) e)]	≥ 2
Масса на метр [f)]	≥ 1 [a)]
Изгибаемость [g)]	≥ 1

[a)] Каждый пояс и каждая диагональ.
[b)] Если применимо.
[c)] Каждый тип балки.
[d)] Каждый пояс.
[e)] См. 7.2.4.2.
[f)] Допускается определять до сварки.
[g)] Можно определять на проволоках при испытании на изгиб и/или отгиб.

8.1.3 Обработка результатов испытания

8.1.3.1 R_e, A_{gt}, R_m/ R_e, $R_{e.act}$/ $R_{e.nom}$

8.1.3.1.1 C_v установлено нижним пределом

В случае, когда C_v установлено нижним пределом, результаты следует рассматривать как соответствующие настоящему стандарту, если

a) все отдельные значения больше или равны установленному нормативному значению C_v

b) или

- $\bar{x} \geq C_v + a_1$, (8)

где a_1 установлено в техническом условии на изделие, и

- все отдельные значения больше или равны $C_v - a_2$, (9)

где a_1 установлено в техническом условии на изделие.

8.1.3.1.2 C_v установлено верхним пределом

Сигнальный экземпляр

В случае, когда C_v установлено верхним пределом, результаты следует рассматривать как соответствующие настоящему стандарту, если

a) все отдельные значения равны или менее установленного нормативного значения C_v

b) или

- $\bar{x} \leq C_v + a_3$, (10)

где a_3 установлено в техническом условии на изделие, и

- все отдельные значения равны или менее $C_v + a_4$, (11)

где a_4 установлено в техническом условии на изделие.

8.1.3.2 Изгибаемость, усилие сдвига, геометрия, масса на метр

Все образцы при испытании на изгиб и/или отгиб должны соответствовать требованиям технических условий на изделие.

При испытании усилий сдвига сварных или клеммовых соединений все отдельные значения должны соответствовать требованиям технических условий на изделие.

При испытании геометрии поверхности все результаты должны соответствовать требованиям технических условий на изделие.

При испытании массы на метр все отдельные значения должны находиться в пределах допусков, установленных в 7.3.2.

8.1.3.3 Испытываемые единицы, не соответствующие установленным требованиям, допускается подвергать повторному испытанию, применяя один из задокументированных в системе заводского производственного контроля методов.

8.1.4 Прослеживаемость

Поставляемые партии должны идентифицироваться и прослеживаться по изготовителю и, при необходимости, по технологическим данным. Изготовитель должен подготовить и хранить требуемые документы и соответственно идентифицировать изделия и накладную документацию ни них.

Примечание – Записи должны храниться на предприятии по дальнейшей обработке согласно национальным положениям.

8.2 Первичное испытание

Фрагменты проб выборочно отбирают из изделий, предоставленных для испытания. При отборе следует уделять внимание на то, чтобы фрагменты проб отражали фактические показатели испытываемых изделий. Испытания проводят на целом сечении изделия. Подготовку фрагментов проб проводят в соответствии с EN ISO 377.

Сигнальный экземпляр

8.2.1 Обычные показатели

8.2.1.1 Стержни и кольца

По каждой технологии изготовления изделий вид и количество первичных испытаний должны соответствовать таблице 11, план испытаний – таблице 12.

Таблица 11 - Вид и количество первичных испытаний и испытаний в рамках текущего контроля стержней и колец

Процедура	Диаметр	Периодичность	
		Обычные показатели [a)]	Усталостная прочность [b)]
Первичное испытание	Верхний, средний и нижний диаметр диапазона	3 расплава на диаметр стержней/ колец (катанка, проволока)	5 фрагментов проб на отобранный диаметр
Текущий контроль	Соответствующий диаметр	3 расплава на диаметр стержней/ колец (катанка, проволока)	5 фрагментов проб один раз в год
[a)] Испытания проводят по показателям, указанным в таблице 12. [b)] Где требуется.			

Таблица 12 – План испытаний стержней, колец и изделий в мотке

Показатель	Стержни / кольца (катанка, проволока) (количество испытаний на расплав)	Изделия в мотке (катанка, проволока) (количество испытаний на кольцо)
R_e	10	3
R_m/ R_e	10	3
$R_{e.act}$/ $R_{e.nom}$ [a)]	10	3
A_{gt}	10	3
Масса на метр	3	1
Изгибаемость [b)]	3	1
Геометрия поверхности [c)]	3	3
Химический состав (включая CEV)	1	0
[a)] Если применимо. [b)] Испытание на изгиб и/или отгиб. [c)] Альтернативно испытание согласно приложению C или D.		

8.2.1.2 Изделия в мотке

Изделия отбирают и испытывают согласно таблице 12 по каждому типу установки-разматывателя (качение или вращение) и по каждому способу изготовления. Для испытания отбирают фрагменты проб по каждому максимальному и минимальному производимому диаметру.

8.2.1.3 Сварные сетки

Сигнальный экземпляр

Изделия отбирают с каждой установки и испытывают.

По каждой технологии изготовления изделий вид и количество первичных испытаний должны соответствовать таблице 13, план испытаний – таблице 14.

Таблица 13 - Вид и количество первичных испытаний и испытаний в рамках текущего контроля сварных сеток

Процедура	Диаметр	Периодичность	
		Обычные показатели [a)]	Усталостная прочность [b)]
Первичное испытание	Верхний, средний и нижний диаметр диапазона	3 испытываемые единицы на размерный параметр	5 фрагментов проб на отобранный размерный параметр
Текущий контроль	Соответствующий размерный параметр (сочетание диаметров)	3 испытываемые единицы на размерный параметр	5 фрагментов проб один раз в год
[a)] Испытания проводят по показателям, указанным в таблице 14. [b)] Где требуется.			

Таблица 14 – План испытаний сварных сеток

Показатель	Количество испытаний на испытываемую единицу
Сечение (масса на метр)	4 = 2 (продольно) + 2 (поперечно)
R_e	4 = 2 (продольно) + 2 (поперечно)
R_m/ R_e	4 = 2 (продольно) + 2 (поперечно)
$R_{e.act}$/ $R_{e.nom}$ [a)]	4 = 2 (продольно) + 2 (поперечно)
A_{gt}	4 = 2 (продольно) + 2 (поперечно)
Усилие сдвига в точке сварки	3
Геометрия поверхности	4 = 2 (продольно) + 2 (поперечно)
Размеры сварной сетки	1
[a)] Если применимо.	

8.2.1.4 Решетчатая балка

Отбор и испытание изделий проводят по различным сочетаниям диаметров арматурной стали, которые характерны для изготавливаемого размерного параметра.

Испытания проводят на фрагментах проб, отобранных из 2 испытываемых единиц.

В рамках первичного испытания по каждой испытываемой единице проводят испытание установленного в таблице 15 количества фрагментов проб.

Сигнальный экземпляр

Таблица 15 – Количество фрагментов проб для первичного испытания и текущего контроля решетчатых балок

Показатель	Количество испытаний на испытываемую единицу		
	Верхний пояс	Диагонали	Нижний пояс
Сечение (масса на метр)	2	2/2	2/2
R_e	2	2/2	2/2
R_m/ R_e	2	2/2	2/2
$R_{e.act}$/ $R_{e.nom}$ [a)]	2	2/2	2/2
A_{gt}	2	2/2	2/2
Геометрия поверхности [b)]	2	2/2	2/2
Усилие сдвига	3	-/-	3/3 [c)]
Размеры	1 на испытываемую единицу		

[a)] Если применимо.
[b)] Для ребристой и профилированной арматурной стали.
[c)] Для клеммовых соединений см. 7.2.4.2.2.

8.2.2 Испытание на усталостную прочность

8.2.2.1 Стержни и кольца

Для определения усталостной прочности отбирают 5 фрагментов проб различных стержней или колец в соответствии с таблицей 11.

8.2.2.2 Изделия в мотке

Для определения усталостной прочности из каждой производственной линии одного типа правильной установки отбирают 5 фрагментов проб максимального изготавливаемого диаметра.

8.2.2.3 Сварные сетки

Для определения усталостной прочности отбирают 5 фрагментов проб с точкой сварки различных проволок номинального диаметра в соответствии с таблицей 13.

8.2.2.4 Решетчатые балки

Испытание на усталостную прочность решетчатых балок не требуется.

8.3 Текущий контроль заводского производственного контроля и выборочное испытание

8.3.1 Общие положения

Цель текущего контроля заключается в:

a) подтверждении соответствия системы заводского производственного контроля требованиям 8.1;

b) отборе фрагментов проб для выборочного испытания согласно 8.3.2.

Текущий контроль проводят следующим образом:

c) Аудиторская проверка системы заводского производственного контроля с целью подтверждения ее удовлетворительного функционирования.

Сигнальный экземпляр

d) Отбор и испытание изделий согласно 8.3.2.

8.3.2 Выборочное испытание фрагментов проб, отобранных на заводе

8.3.2.1 Стержни и кольца

8.3.2.1.1 Обычные показатели

Определение обычных показателей проводят в процессе отбора и испытания изделий согласно таблицам 11 и 12.

Испытания проводят на фрагментах проб, отобранных методом случайной выборки по каждому способу изготовления. Фрагменты проб отбирают таким образом, чтобы за пять лет испытанию подвергалось максимально большое количество размерных параметров.

8.3.2.1.2 Усталостная прочность

Для определения усталостной прочности один раз в год отбирают 5 фрагментов проб одного диаметра различных стержней или колец. Фрагменты проб отбирают таким образом, чтобы за пять лет испытанию подвергалось максимально большое количество и спектр диаметров.

8.3.2.2 Изделия в мотке

8.3.2.2.1 Обычные показатели

Фрагменты проб отбирают из кольца с диаметрами для каждого способа выпрямления. План отбора должен соответствовать таблице 12.

Примечание - Фрагменты проб следует отбирать таким образом, чтобы за 24 месяцев были охвачены все установки и размерные параметры.

8.3.2.2.2 Усталостная прочность

Для определения усталостной прочности один раз в год с каждой производственной линии на одной правильной установке отбирают 5 фрагментов проб максимального изготавливаемого диаметра. Фрагменты проб отбирают таким образом, чтобы за пять лет были охвачены сочетания способов изготовления исходных изделий и вида правки.

8.3.2.3 Сварные сетки

8.3.2.3.1 Обычные показатели

Определение обычных показателей проводят в процессе отбора и испытания изделий согласно таблицам 13 и 14.

Испытания проводят на фрагментах проб, отобранных методом случайной выборки по каждому способу изготовления. Фрагменты проб отбирают таким образом, чтобы за пять лет испытанию подвергалось максимально большое количество и спектр размерных параметров.

Сигнальный экземпляр

8.3.2.3.2 Усталостная прочность

Для определения усталостной прочности один раз в год отбирают 5 фрагментов проб проволок каждого способа изготовления. Фрагменты проб отбирают таким образом, чтобы за пять лет было охвачено максимально большое количество и спектр размерных параметров.

8.3.2.4 Решетчатые балки

8.3.2.4.1 Обычные показатели

Определение обычных показателей проводят в процессе отбора и испытания изделий согласно таблице 15.

Испытания проводят на фрагментах проб, отобранных методом случайной выборки по каждому способу изготовления. Фрагменты проб отбирают таким образом, чтобы за пять лет испытанию подвергалось максимально большое количество размерных параметров

8.3.2.4.2 Усталостная прочность

Испытание на усталостную прочность решетчатых балок не требуется.

8.4 Обработка результатов, подготовка протоколов и принятие мер

8.4.1 Первичное испытание

По каждому плану испытаний проводят статистическую оценку результатов испытаний.

Если по результатам определений обычных показателей или усталостной прочности выявляется, что производство не отвечает требованиям, то изготовителю не допускается работать в соответствии с настоящим стандартом. Изготовитель должен провести соответствующие корректирующие действия по устранению установленных дефектов. Эти корректирующие действия зависят от вида и значимости дефектов и могут включать изменения условий изготовления и испытаний.

8.4.2 Текущий контроль

По каждому плану испытаний, кроме испытаний изделий в мотке, проводят статистическую оценку результатов испытаний. Результаты, включая статистический анализ, должны быть занесены в протокол.

Результаты определения долговременного уровня качества изготовителя оценивают каждые шесть месяцев.

Если по результатам определений обычных показателей, усталостной прочности или долговременного уровня качества выявляется, что производство не отвечает требованиям, то изготовитель должен провести соответствующие корректирующие дейст-

Сигнальный экземпляр

вия. Корректирующие действия зависят от вида и значимости дефектов и могут включать:

- повышение интенсивности заводского производственного контроля (увеличение объема испытаний);
- изменение условий изготовления;
- увеличение объема испытаний в рамках текущего контроля.

8.4.3 Обычные показатели

Изделия по результатам первичного испытания и текущего контроля должны отвечать требованиям, установленным в технических условиях на изделие.

8.4.4 Испытание на усталостную прочность

Изделия считаются соответствующими настоящему стандарту, если они выдерживают количество нагрузочных циклов, установленное в технических условиях на изделие. При разрушении испытание признают не действительным, если разрушение исходит от отдельного дефекта образца или возникает в зоне концов зажима установки; в этом случае проводят дополнительное испытание (см. EN ISO 15630-1).

Если указанные выше условия не выполняются, проводят отбор дополнительной серии пяти образцов соответствующего номинального размерного параметра. Если эта дополнительная серия образцов соответствует требованиям, изделия считаются соответствующими настоящему стандарту. В противном случае проводят проверку и предпринимают соответствующие меры.

8.5 Определение долговременного уровня качества

8.5.1 Общие положения

Результаты по всем испытываемым единицам текущего производства собирают и статистически обрабатывают по R_e, A_{gt}, R_m/R_e и $R_{e.act}/R_{e.nom}$ на основе результатов производства предшествующих шести месяцев или на основе последних 200 результатов; определяющим является большее количество.

8.5.2 Обработка результатов испытания

Обработку проводят по каждому номинальному диаметру.

Для R_e, A_{gt}, R_m/R_e должно быть выполнено следующее условие:

$$\bar{x} - ks \geq C_v \qquad (12)$$

В соответствующих случаях для $R_{e.act}/R_{e.nom.}$ и верхнего предела R_m/R_e должно быть выполнено следующее условие:

$$\bar{x} + ks \leq C_v \qquad (13)$$

Сигнальный экземпляр

где

$\bar{x}$ среднее значение;

s стандартное отклонение основной совокупности;

k приемочный критерий по таблице 16 для R_e и по таблице 17 для A_{gt}, R_m/R_e и $R_{e.act}/R_{e.nom.}$

C_v установленное нормативное значение.

Вышеуказанное базируется на допущении нормального распределения большого количества результатов; это условие, однако, не является требованием настоящего стандарта. Для установления соответствия производства требованиям настоящего стандарта допускается применять следующие альтернативные методы:

a) графический метод, включая контрольные карты,

b) не параметрические статистические технологии.

Таблица 16 – Приемочный критерий *k* для R_e в зависимости от количества (*n*) результатов испытаний (для допустимой доли брака 5% [p = 0,95] при вероятности 90%)

n	***k***	***n***	***k***
5	3,40	30	2,08
6	3,09	40	2,01
7	2,89	50	1,97
8	2,75	60	1,93
9	2,65	70	1,90
10	2,57	80	1,89
11	2,50	90	1,87
12	2,45	100	1,86
13	2,40	150	1,82
14	2,36	200	1,79
15	2,33	250	1,78
16	2,30	300	1,77
17	2,27	400	1,75
18	2,25	500	1,74
19	2,23	1000	1,71
20	2,21	∞	1,64

Сигнальный экземпляр

Таблица 17 – Приемочный критерий *k* для A_{gt}, R_m/R_e и $R_{e.act}/R_{e.nom.}$ в зависимости от количества (*n*) результатов испытаний (для допустимой доли брака 10% [p = 0,90] при вероятности 90%)

n	*k*	*n*	*k*
5	2,74	30	1,66
6	2,49	40	1,60
7	2,33	50	1,56
8	2,22	60	1,53
9	2,13	70	1,51
10	2,07	80	1,49
11	2,01	90	1,48
12	1,97	100	1,47
13	1,93	150	1,43
14	1,90	200	1,41
15	1,87	250	1,40
16	1,84	300	1,39
17	1,82	400	1,37
18	1,80	500	1,36
19	1,78	1000	1,34
20	1,77	∞	1,282

9 Методы испытаний

9.1 Стержни, кольца и изделия в мотке

Испытание на растяжение по определению R_e, R_m/R_e и A_{gt}, испытание на изгиб и/или отгиб, испытание на усталостную прочность, измерение геометрии поверхности и определение относительной площади ребер или профилирования f_R или f_P, определение отклонения от номинальной массы на метр и методы химического анализа должны соответствовать EN ISO 15630-1. См. также таблицу 3.

9.2 Сварные сетки

На сварные сетки распространяются требования EN ISO 15630-2, в котором установлено испытание на растяжение, определение усилия сдвига соединений, осевое испытание на усталостную прочность и методы химического анализа. Измерение геометрии поверхности и определение относительной площади ребер или профилирования f_R или f_P, определение отклонения от номинальной массы на метр и методы химического анализа должны соответствовать EN ISO 15630-1. См. также таблицу 3.

Сигнальный экземпляр

9.3 Решетчатые балки

Испытание на растяжение по определению R_e, R_m/R_e и A_{gt}, измерение геометрии поверхности и определение относительной площади ребер или профилирования f_R или f_P, определение отклонения от номинальной массы на метр и методы химического анализа должны соответствовать EN ISO 15630-1. Методы измерения усилия сдвига сварных и клеммовых соединений в решетчатых балках должны соответствовать приложению B. См. также таблицу 3.

10 Идентификация изготовителя и технических классов

Примечание – CE - маркировку см. в приложении ZA.

10.1 Стержни

10.1.1 Идентификация изготовителя

10.1.1.1 Ребристая или профилированная сталь

10.1.1.1.1 По ряду ребер или профилей арматурной стали должна быть нанесена маркировка для идентификации завода. Эта маркировка должна повторяться на расстоянии не более 1,5 м.

10.1.1.1.2 Маркировка должна содержать:

a) символ, указывающий на начало маркировки,

b) числовую систему, состоящую из номера, указывающего на страну происхождения, и номера завода для идентификации завода-изготовителя.

10.1.1.1.3 При применении числовой системы для идентификации страны происхождения и завода указывают:

a) количество нормальных ребер или углублений между утолщенными ребрами или углублениями (см., например, рисунок 5)

b) или количество нормальных ребер или углублений между отсутствующими ребрами или углублениями

c) или номера на поверхности стержня

d) или прокатанные или профилированные знаки с количеством нормальных ребер или углублений между ними.

Страна № 4 Завод № 16

Сигнальный экземпляр

Рисунок 5 – Пример маркировки для идентификации страны происхождения и завода (с применением утолщенных ребер)

10.1.1.1.4 Символом, указывающим на начало маркировки, должен быть один из следующих:

a) При использовании в маркировке утолщенных ребер или углублений символ для идентификации начала маркировки должен состоять из двух следующих друг за другом утолщенных ребер или углублений. (См., например, рисунок 5).

b) При использовании в маркировке отсутствующих ребер или углублений символ для идентификации начала маркировки должен состоять из двух следующих друг за другом отсутствующих ребер или углублений.

c) При прокатке на поверхности стержня цифр символом для идентификации начала маркировки должен быть X или O.

d) При нанесении на поверхность прокатанной или профилированной маркировки начало маркировки должно состоять из двух знаков между парой нормальных ребер или углублений.

10.1.1.1.5 Страну происхождения маркируют цифрой от 1 до 9 согласно таблице 18. (См., например, рисунок 5).

10.1.1.1.6 Номер завода должен состоять из одно- или двухзначной цифры от 1 до 99, за исключением кратного 10. (См., например, рисунок 5).

Таблица 18 – Маркировка страны происхождения

Страна	Номер страны
Германия, Австрия, Польша, Словакия, Чешская республика	1
Бельгия, Люксембург, Нидерланды, Швейцария	2
Франция, Венгрия	3
Италия, Мальта, Словения	4
Ирландия, Исландия, Объединенное Королевство	5
Дания, Эстония, Финляндия, Латвия, Литва, Норвегия, Швеция	6
Португалия, Испания	7
Греция, Кипр	8
Другие страны	9

10.1.1.2 Гладкая сталь

10.1.1.2.1 Гладкую сталь идентифицируют по такой же информации, что и ребристую или профилированную сталь.

10.1.1.2.2 Информацию размещают на изделии в виде прокатанного или профилированного знака или печатают на прикрепленной к изделию этикетке.

10.1.2 Идентификация технических классов

Сигнальный экземпляр

10.1.2.1 Ребристая или профилированная сталь

10.1.2.1.1 Технический класс должен идентифицироваться по номеру изделия (коду), присвоенному и зарегистрированному европейской организацией. Номер изделия указывает на показатель изделия.

10.1.2.1.2 Номер изделия прокатывают на втором ряду ребер или углублений или наносят иным способом, оставляющим стойкий знак на изделии. В любом случае маркировка должна повторяться на расстоянии не более 1,5 м.

10.1.2.1.3 Номер изделия состоит из:

a) символа, указывающего на начало маркировки,

b) числовой системы, указывающей на номер изделия.

10.1.2.1.4 Способом указания номера изделия должна быть система, применяемая для идентификации изготовителя (см. 10.1.1.1.3) или иной способ, оставляющий стойкий знак на изделии.

10.1.2.1.5 Символом, указывающим на начало маркировки изделия, должен быть один из следующих:

a) При использовании в маркировке утолщенных ребер или углублений символ для идентификации начала маркировки должен состоять из трех следующих друг за другом утолщенных ребер или углублений. (См., например, рисунок 6).

b) При использовании в маркировке отсутствующих ребер или углублений символ для идентификации начала маркировки должен состоять из трех следующих друг за другом отсутствующих ребер или углублений.

c) При прокатке на поверхности стержня цифр для указания начала символ не требуется.

d) При нанесении на поверхность прокатанной или профилированной маркировки начало маркировки должно состоять из двух пар знаков между следующими друг за другом ребрами или углублениями.

При других способах маркировки, когда требуется символ для указания начала маркировки изделия, следует применять стойкий не растворяемый знак, наносимый на изделие.

Примечание – Цифры, наносимые вертикально вдоль оси изделия, должны читаться сверху вниз.

10.1.2.1.6 Номер изделия должен состоять из трехзначного числа от 101 до 999, за исключением кратного 10. (См. например, рисунок 6).

Сигнальный экземпляр

Рисунок 6 – Пример маркировки для идентификации изделия № 226 (с применением утолщенных ребер)

10.1.2.2 Гладкие изделия

10.1.2.2.1 Гладкую сталь идентифицируют по такой же информации, что и ребристую или профилированную сталь.

10.1.2.2.2 Информацию размещают на изделии в виде прокатанного знака или печатают [продавливают] на прикрепленной к изделию этикетке.

10.2 Кольца

10.2.1 Ребристые, профилированные или гладкие кольца должны идентифицироваться таким же способом, как описано в 10.1 для стержней.

10.2.2 В случае идентификации колец речь идет о заводе-изготовителе, на котором изделие в кольце приобретает окончательные механические свойства.

10.2.3 Дополнительно к началу маркировки изделия добавляют специальный знак для указания изготовления изделия в кольце. Этим специальным знаком должен быть один из следующих:

a) При использовании в маркировке утолщенных ребер или углублений специальным символом должно быть дополнительное утолщенное ребро или углубление в начале маркировки изделия.

b) При использовании в маркировке отсутствующих ребер или углублений специальным символом должно быть дополнительное отсутствующее ребро или углубление в начале маркировки изделия.

c) При использовании в системе маркировки цифр специальным символом должен быть знак C.

d) При нанесении на поверхность прокатанной маркировки специальный символ должен состоять из двух знаков между парой нормальных ребер непосредственно перед началом номера изделия.

10.3 Изделия в мотке

10.3.1 На изделие дополнительно к размещенной на нем идентификации изготовителя наносят идентификационный знак для правки или продавливают на прикрепленной этикетке.

Сигнальный экземпляр

10.3.2 Номер изделия должен быть нанесен до смотки прокатным станом или предприятием по дальнейшей обработке.

10.4 Сварные сетки

Дополнительно к маркировкам изготовителя и изделия, нанесенным на отдельные проволоки, к мотку сварных сеток прикрепляют этикетку с указанием изготовителя сварной сетки и технического(их) класса(ов) изделия.

10.5 Решетчатые балки

Дополнительно к маркировкам изготовителя и изделия, нанесенным на отдельные проволоки, к решетчатой балке прикрепляют этикетку с указанием изготовителя балки и технического(их) класса(ов) изделия.

11 Подтверждение механических показателей в случае разногласий

11.1 В случае возникновения разногласий при определении показателя, который установлен в настоящем стандарте как нормативное значение, данное значение подтверждают в процессе отбора и испытания трех образцов из различных изделий испытываемой партии.

Если результат ниже установленного нормативного значения, то проводят тщательное исследование как образца, так и метода испытания. При наличии местного дефекта в образце или при обосновании ошибочного проведения испытания результат не учитывают. В этом случае проводят дополнительное испытание.

Если три результата испытания соответствуют нормативному значению или превышают его, то испытываемую единицу считают соответствующей настоящему стандарту. В других случаях распространяются положения 11.2.

11.2 Если требования согласно 11.1 не выполнены, то отбирают 10 дополнительных образцов из различных изделий партии.

Партия считается соответствующей настоящему стандарту, если среднее значение результатов испытаний 10 образцов превышает нормативное значение, а отдельные значения превышают минимальные значения или меньше максимальных значений согласно конкретному стандарту на изделие. В противном случае партию отклоняют.

Сигнальный экземпляр

Приложение А

(справочное)

Примеры точек сварки в соединениях решетчатой балки

Рисунок А.1

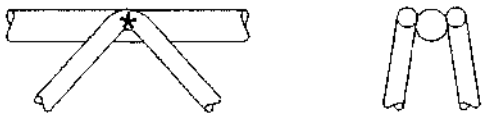


Рисунок А.2

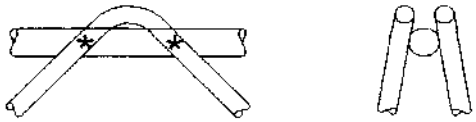


Рисунок А.3

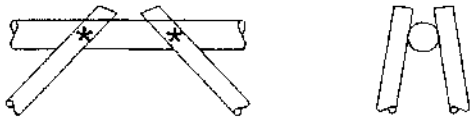


Рисунок А.4

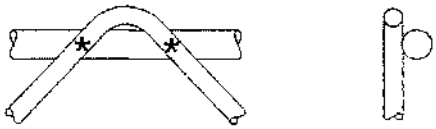


Рисунок А.5

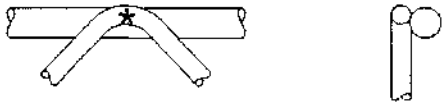


Рисунок А.6

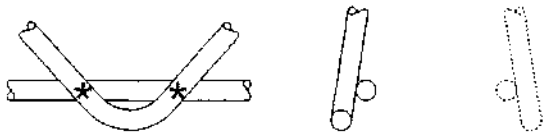


Рисунок А.7

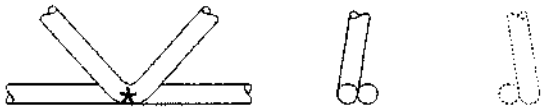


Рисунок А.8

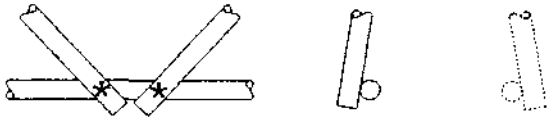
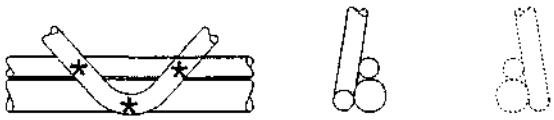


Рисунок А.9



*** Точка сварки**

Сигнальный экземпляр

Приложение В

(обязательное)

Метод испытания решетчатых балок

В.1 Общие положения

За исключением размеров (см. В.2) и усилия сдвига, описанного в В.3 – В.7, показатели поясов и диагоналей определяют согласно EN ISO 15630-1.

В.2 Измерение размеров решетчатой балки

В.2.1 Образец

Образец представляет собой решетчатую балку в поставляемом состоянии.

В.2.2 Испытательное оборудование

Высоту, ширину и длину решетчатой балки измеряют с применением инструмента с разрешение 1 мм и выше.

В.2.3 Метод измерения

Решетчатую балку помещают на ровную поверхность. Высоту и ширину определяют в центре решетчатой балки в продольном направлении.

Для определения расстояния между диагоналями измеряют длину на протяжении пяти пролетов и рассчитывают среднее значение.

В.3 Испытание на сдвиг

В.3.1 Испытание на сдвиг в точках сварки

В.3.1.1 Общие положения

Для первичного испытания и заводского производственного контроля применяют одинаковые методы испытаний.

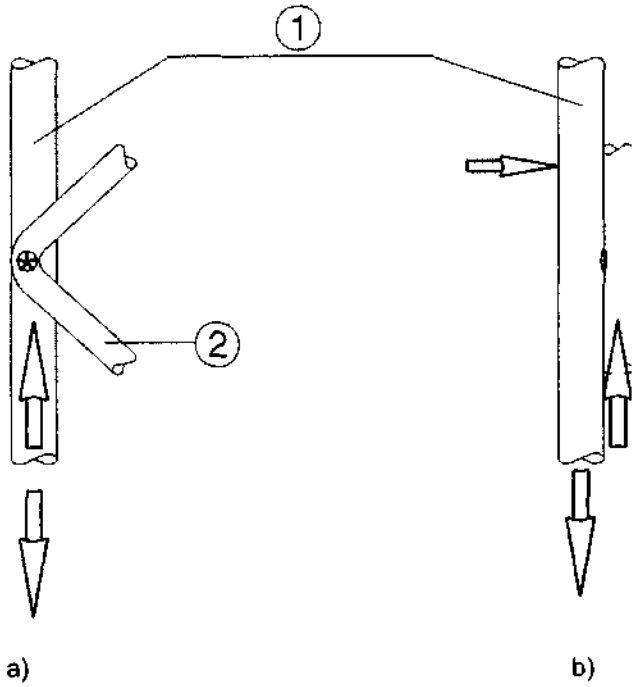
В.3.1.2 Сущность методов испытаний

Прочность сварных соединений можно определять одним из двух методов. Метод выбирает изготовитель.

<u>Метод 1</u>

Сущность метода 1 заключается в испытании на растяжение пояса решетчатой балки, как представлено на рисунке В.1. В этом случае диагональ балки прочно удерживается.

Сигнальный экземпляр



1 пояс

2 диагональ

a) вид спереди

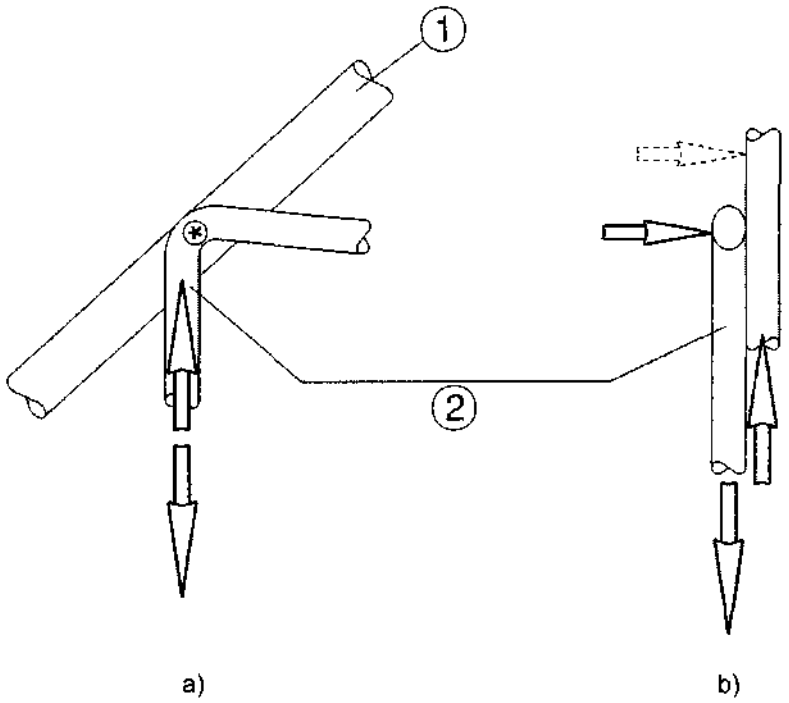
b) вид сбоку

Рисунок В.1 – Сущность метода испытания на сдвиг (метод 1)

Метод 2

Сущность метода 2 заключается в испытании на растяжение диагоналей решетчатой балки, как представлено на рисунке В.2. При этом испытании прочно удерживается пояс балки.

Сигнальный экземпляр



1 пояс

2 диагональ

a) вид спереди

b) вид сбоку

Рисунок В.2 – Сущность метода испытания на сдвиг (метод 2)

Испытание обоими методами необходимо проводить таким образом, чтобы исключалось вращение образцов (ср. рисунки В.1b и В.2b).

Для испытания точки сварки между стальной лентой и диагональю применяют соответствующее устройство.

В.3.2 Испытание на сдвиг клеммовых соединений

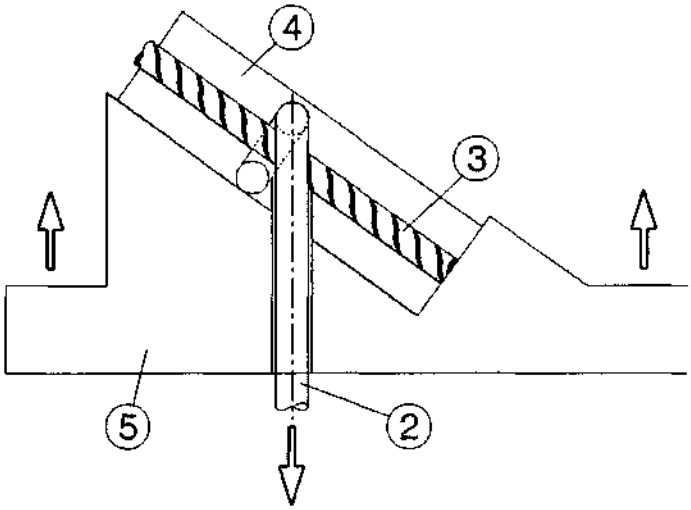
В.3.2.1 Общие положения

Для первичного испытания и заводского производственного контроля применяют различные методы испытаний. В случаях разногласий применяют метод испытания по рисунку В.3.

В.3.2.2 Сущность метода для первичного испытания

Испытание аналогично испытанию на растяжение, применяемого для диагоналей с заделанным в бетон клеммовым соединением (см. рисунок В.3).

Сигнальный экземпляр



1 диагональ

2 нижний пояс

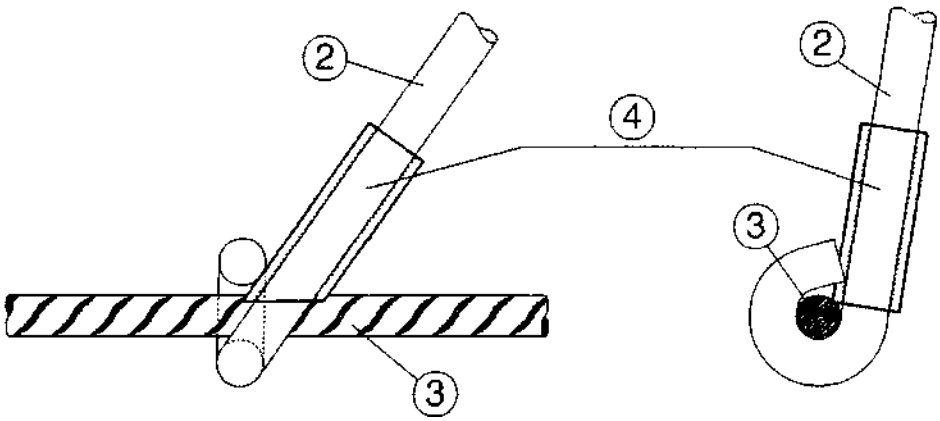
4 бетон

5 сталь

Рисунок В.3 – Сущность испытания на сдвиг заделанного в бетон клеммового соединения

Качество бетона должно быть низким, как С20/25, чтобы создать самый неблагоприятный случай.

Примечание – Соединение диагоналей следует исключить (см. рисунок В.4).



1 диагональ

2 нижний пояс

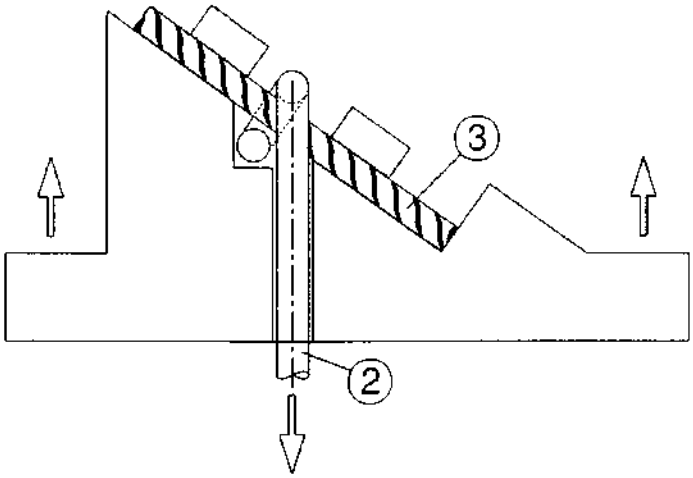
4 труба для исключения соединения диагоналей

Рисунок В.4 – Образец для испытания на сдвиг по рисунку В.3

Сигнальный экземпляр

B.3.2.3 Сущность метода испытания в рамках заводского производственного контроля

На диагональ прикладывают растягивающее усилие. Нижний пояс закреплен в устройстве для исключения вращения пояса (см. рисунок B.5).



1 диагональ

2 нижний пояс

Рисунок B.5 – Метод испытания на сдвиг клеммовых соединений в рамках заводского производственного контроля

B.3.3 Испытательное устройство

B.3.3.1 Установка для испытания на растяжение

При испытании применяют установку класса 1 или 0,5 согласно EN ISO 7500-1.

B.3.3.2 Держатель

Применяют специальный держатель для фиксации диагонали (метод 1) или пояса (метод 2). Держатель закрепляют в зажимной колодке установки для испытания на растяжение.

В методе 1 держатель предотвращает сдвиг образца во время испытания.

В методе 2 держатель предотвращает вращение образца во время испытания.

B.3.4 Образец

Образец вырезают из решетчатой балки, не повреждая точку сварки.

B.3.5 Ход испытания

Образец размещают в держателе до того, как держатель располагают в испытательной установке.

Испытательное усилие прикладывают на свободную длину образца.

Сигнальный экземпляр

Скорость увеличения нагрузки должна быть такой же, как при испытании на растяжение в упругом диапазоне.

Максимальное усилие F_w и положение разрушения регистрируют (см. также 7.2.4.2.1).

Сигнальный экземпляр

Приложение С

(справочное)

Испытание сцепления ребристой и профилированной арматурной стали - Испытание с применением бруса

С.1 Область применения

Настоящее приложение С устанавливает метод испытания показателей сцепления ребристых и профилированных стержней и проволок, применяемых в качестве арматурной стали в бетонных конструкциях.

Испытание с применением бруса предусмотрено для определения сцепления арматурной стали и служит основой для сравнения арматурных стержней и проволок приблизительно такого же диаметра, но с различной поверхностной структурой.

Метод испытания применяют для армированной стали диаметром ≤ 32 мм.

Примечание – Метод основан на рекомендации RILEM RC5 «Испытание сцепления арматурной стали. Испытание с применением бруса. Выпуск 1982 г.»

С.2 Нормативные ссылки

EN 1766 Изделия и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Методы испытаний. Контрольный бетон для испытаний

EN 12390-3 Испытание схватившегося бетона. Часть 3. Прочность при сжатии образцов.

С.3 Сущность испытания

Сущность данного метода испытания заключается в нагружении испытываемого бруса посредством простого изгиба до полного отказа сцепления арматурной стали в одном из брусов или до разрушения самой арматуры. Во время нагрузки по обоим концам арматурной стали измеряют проскальзывание.

Брус, применяемый для испытания, состоит из двух прямоугольных армированных бетонных блоков, которые соединены между собой внизу арматурной сталью, сцепление которой испытывают, и вверху стальным шарниром. Размеры двух блоков и шарниров зависят от диаметров испытываемой арматурной стали. Сущность метода испытания представлена на рисунках С.3 и С.4.

Размеры испытываемых брусов зависят от номинального диаметра арматурной стали, сцепление которой испытывают. Для номинального диаметра менее 16 мм при-

Сигнальный экземпляр

меняют брус типа А, а для номинального диаметра равного или более 16 мм - брус типа В, см. рисунки С.3 и С.4.

Примечание – Опытные данные по испытанию стержней диаметром более 32 мм ограничены. Чтобы применять метод испытания согласно настоящему приложению для таких больших диаметров, следует осуществить испытательную программу с целью оценки возможности применения данного метода испытания.

С.4 Фрагменты проб и образцы

Для испытания различных размерных параметров арматурной стали одинакового технического класса и с одинаковой структурой поверхности ее допускается объединять в серии. Все диаметры (размерные параметры) в пределах серии должны иметь одинаковую структуру поверхности в части ребер или углублений. Образование серий представлено в таблице С.1.

Примечание - Одинаковая структура поверхности означает, что отношение высоты ребер к диаметрам стержней или проволоки и отношение расстояния между ребрами к диаметрам стержней или проволоки, равно как и наклон ребер одинаковы. Подобное определение распространяется на профилированную арматурную сталь.

Таблица С.1 – Серии диаметров арматурной стали для испытания сцепления

Название серий	Стержни или проволока	
	Диапазон номинальных диаметров *d* мм	Показательный номинальный диаметр в серии мм
Малый диаметр	$d \leq 10$	8
Средний диаметр	$10 < d \leq 20$	16
Большой диаметр	$20 < d \leq 32$	32
Очень большой диаметр [a)]	$32 < d \leq 50$	Испытывают любой размерный параметр

[a)] Примечание - Опытные данные по испытанию стержней диаметром более 32 мм ограничены. Чтобы применять метод испытания согласно настоящему приложению для таких больших диаметров, следует осуществить испытательную программу с целью оценки возможности применения данного метода испытания.

По каждой серии и по каждому типу геометрии поверхности проводят 25 испытаний с диаметром характерным для серии. Для минимизации в пределах серии колебаний поверхностной структуры отбирают фрагменты проб. При невозможности отбора всех фрагментов проб из одного стержня или проволоки их следует отбирать из минимального количества стержней или проволок, насколько это возможно.

Если характерный диаметр серии не изготавливается, испытанию подвергают максимальный диаметр, изготавливаемый в пределах серии.

Сигнальный экземпляр

При испытании арматурной стали с одинаковой геометрией поверхности, но с различным установленным пределом текучести испытания проводят на изделии с максимальным установленным пределом текучести.

Геометрию поверхности применяемой для испытаний арматурной стали определяют в соответствии с 7.4 и измеряют в соответствии с EN ISO 15630-1. Все необходимые для расчета относительной площади ребер (или относительной площади профилей) параметры должны быть измерены и записаны.

С.5 Испытательное оборудование

С.5.1 Формы для испытываемых брусов

Формы для изготовления испытываемых брусов изготавливают из стали, чугуна или иного не абсорбирующего материала и не вступающего в реакцию с компонентами бетона. Водонепроницаемость и размеры должны сохраняться после применения.

С.5.2 Стальные шарниры

Шарнир формуют из двух Т-образных стальных заготовок, как представлено на рисунках С.1 и С.2, которые соединяют между собой внутренние поверхности двух блоков. Ширина шарнира равняется ширине *b* балки. Шарниры представлены на рисунках С.5 и С.6.

С.5.3 Система регулирования усилия

Механизм приложения усилий должен быть оснащен системой регулирования усилия, позволяющей повышать усилие в пределах, указанных в С.5.5.

С.5.4 Система приложения усилий

Система приложения усилий должна обеспечивать приложение усилия перпендикулярно поверхности бруса.

Механизм приложения усилий должен состоять из стальных вращающихся или катковых опор; два для удержания бруса и два других для приложения усилий.

С.5.5 Прибор для измерения усилий

Усилия должны измеряться с точностью не менее 1% от максимального усилия, достигаемого при испытании.

Устройство считывания показаний должно иметь индикатор, рассчитанный на максимальное усилие, достигаемое при испытании.

С.5.6 Приборы измерения проскальзывания

Точность приборов измерения проскальзывания должна составлять ± 0,01 мм.

Сигнальный экземпляр

С.6 Подготовка фрагментов проб

С.6.1 Испытываемая арматурная сталь

Испытываемый стержень должен быть в «изготавливаемом состоянии» без прокатной окалины, без ржавчины и, при необходимости, тщательно обезжиренным с помощью соответствующего средства, например, тетрахлорметана (CCl_4) или трихлорэтилена (C_2HCl_3). Испытываемый стержень должен быть без напрягающей обработки. Случай коррозии стержня описывается в протоколе испытаний и по возможности подтверждается прилагаемыми фотографиями поверхности.

Стержень не допускается очищать способом, который мог бы изменить его шероховатость.

Образцы, отбираемые из колец, перед испытанием выпрямляют в соответствии с EN ISO 15630-1:2002, раздел 4.

С.6.2 Вспомогательная арматура

Вспомогательная арматура должна иметь такую же прочность и такую же поверхностную структуру, как и испытываемая арматурная столь. На рисунках С.5 и С.6 представлены компоненты вспомогательной арматуры.

С.6.3 Пластиковые манжеты

Манжеты, применяемые для исключения сцепления бетона с испытываемой арматурой, изготавливают из пластика. Эти манжеты должны быть жесткими, чтобы не деформироваться во время испытания.

С.6.4 Бетон

С.6.4.1 Общие положения

Бетон для испытываемых брусов и цилиндрические образцы изготавливают, размещают и хранят в соответствии с EN 1766 при соблюдении условий, установленных в С.6.4.2.

С.6.4.2 Класс прочности бетона

Бетон должен быть типа С (0,70) с целевым [асимптотическим] значением прочности при сжатии (25 ± 5) МПа или типа С (0,45) с целевым значением прочности при сжатии (50 ± 5) МПа, измеренной на цилиндрических образцах 150 х 300 мм и испытанной в соответствии с EN 12390-3.

Если не установлено иное требование, испытания проводят с бетоном типа С (0,70).

Примечание – Образцы для 25 испытаний рекомендуется подготовить в 5 партиях или смесях - по 5 образцов в каждой партии.

Сигнальный экземпляр

С.7 Проведение испытаний

На испытываемый брус, находящийся на двух вращающихся или катковых опорах, нагружают двумя усилиями одинаковой величины, симметрично располагаемыми относительно центра пролета, и создаваемыми также подвижными роликовыми или катковыми опорами.

Прочность при сжатии бетона должна находиться в пределах, указанных в С.6.4.2. Возраст бетона должен составлять не менее 21 и не более 35 сут.

Нагрузка должна возрастать этапами, соответствующими напряжениям σ_s в стержне или проволоке 0– 80- 60-240 и т.д. МПа. При каждом увеличении общее усилие на образец выражается одной из следующих формул:

$$F_a = \frac{A_n \times \sigma_s}{1{,}25} \text{ для } d < 16 \text{ мм} \qquad (C.1)$$

$$F_a = \frac{A_n \times \sigma_s}{1{,}50} \text{ для } d \geq 16 \text{ мм} \qquad (C.2)$$

где A_n – номинальная площадь сечения арматурной стали. Допускается также применять меньшее увеличение усилия. Альтернативно электронными устройствами допускается непрерывно регистрировать значения усилие – проскальзывание, при этом скорость нагрузки не должна превышать скорость увеличения усилия в арматурной стали 1 МПа/с.

Увеличение усилия на каждом этапе должно быть непрерывным. Каждое увеличение должно осуществляться за полминуты, а для стабилизации проскальзывания нагрузку необходимо поддерживать достаточно долго, максимально две минуты.

Проскальзывание измеряют в начале и в конце каждого увеличения нагрузки.

Испытание продолжают до полного отказа сцепления стержня или проволоки в обеих полубрусах или до разрушения стержня или проволоки. Как правило, отказ сцепления не происходит одновременно в обеих полубрусах, поэтому половина стержня или проволоки, сцепление которых отказало при проскальзывании 3 мм, удерживается в захватном приспособлении, которое противодействует бетону и препятствует дальнейшему проскальзыванию.

График усилие – проскальзывание допускается строить автоматически или точечно по показаниям измерительного прибора.

С.8 Результаты испытания

С.8.1 Расчет напряжения сцепления [напряжения железобетона при совместной работе бетона и арматуры]

Сигнальный экземпляр

Если для заданного проскальзывания общим усилием, приложенным на испытываемый брус, является F_a, то напряжение τ_b сцепления выражается следующей формулой:

$$\tau_b = \frac{\sigma_s}{40} \qquad \text{(C.3)}$$

при этом напряжение стержня, σ_s, выражается следующей формулой:

$$\sigma_s = \frac{1{,}25F_a}{A_n} \text{ для } d < 16 \text{ мм} \qquad \text{(C.4)}$$

$$\sigma_s = \frac{1{,}50F_a}{A_n} \text{ для } d \geq 16 \text{ мм} \qquad \text{(C.5)}$$

C.8.2 Значения напряжения сцепления

Напряжение сцепления рассчитывают для измеренных значений проскальзывания:

$\tau_{0,01}$ = напряжение сцепления при проскальзывании 0,01 мм

$\tau_{0,1}$ = напряжение сцепления при проскальзывании 0,1 мм

τ_1 = напряжение сцепления при проскальзывании 1 мм

τ_{bu} = напряжение сцепления при максимальном усилии.

Другие значения допускается согласовывать между сторонами.

Для получения 4 значений проскальзывания строят график зависимости усилие – проскальзывание и предоставляют по требованию.

C.9 Протокол испытаний

В протоколе испытаний указывают следующие сведения:

a) идентификация лаборатории;

b) идентификация изготовителя испытываемого изделия;

c) номер изделия;

d) технический класс арматурной стали с указание ссылки на технические условия на изделие;

e) номер настоящего стандарта и вид испытания;

f) испытываемый номинальный диаметр и серии, которые они представляют;

g) геометрия поверхности образца, т.е. высота ребер / профилей, расстояние между ребрами / профилями, наклон ребер / профилей и относительная площадь ребер / профилей;

h) класс прочности бетона, т.е. тип C (0,70) или тип C 90,45) согласно EN 1766;

i) прочность бетона при сжатии на дату испытания;

Сигнальный экземпляр

k) дата испытаний;

l) все отдельные результаты испытаний;

m) описание вида разрушения;

n) графики зависимости усилие – проскальзывание.

Размеры в мм

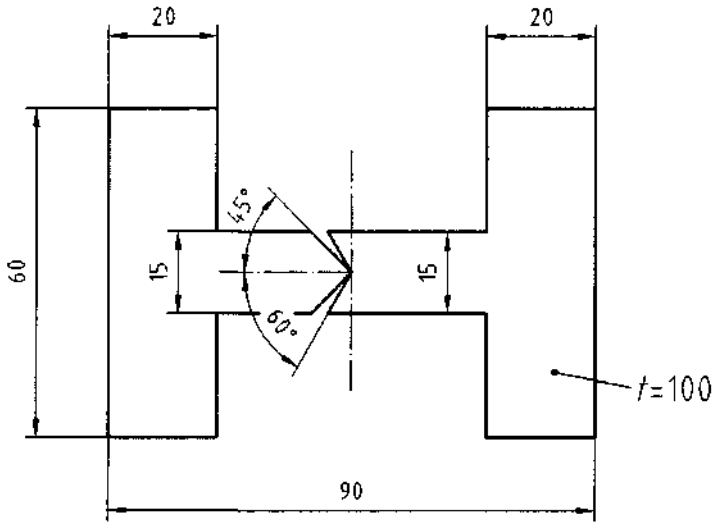


Рисунок С.1 – Размеры шарнира для типа бруса А (*d* < 16 мм)

Размеры в мм

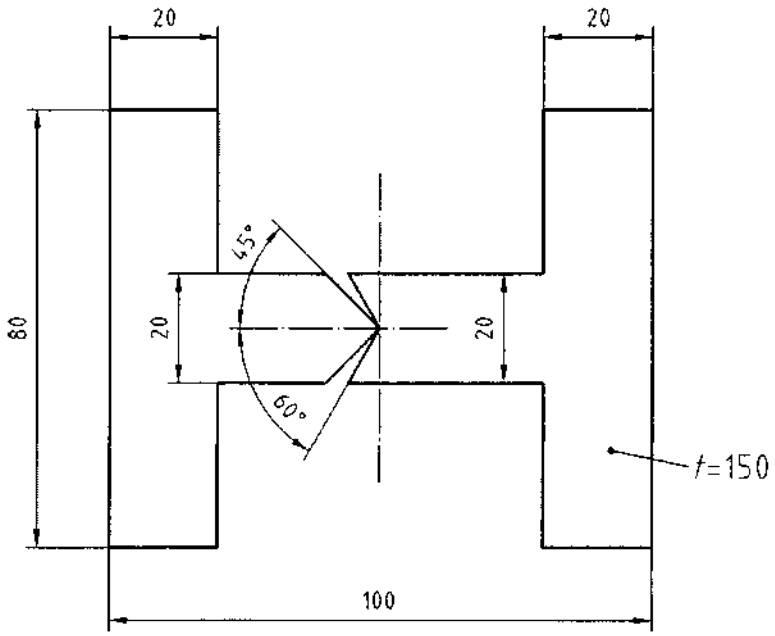
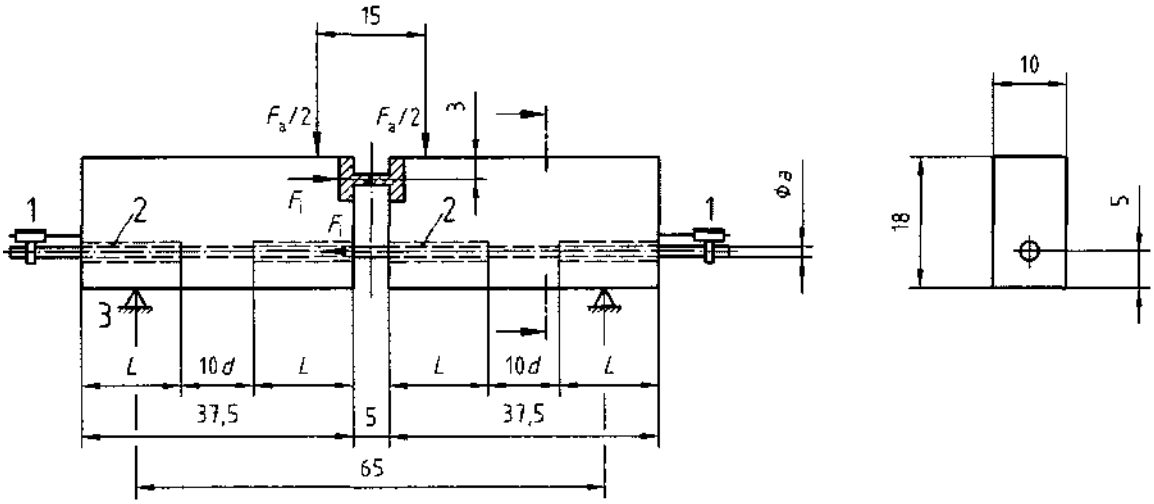


Рисунок С.2 – Размеры шарнира для типа бруса В (*d* ≥ 16 мм)

Сигнальный экземпляр

Размеры в см



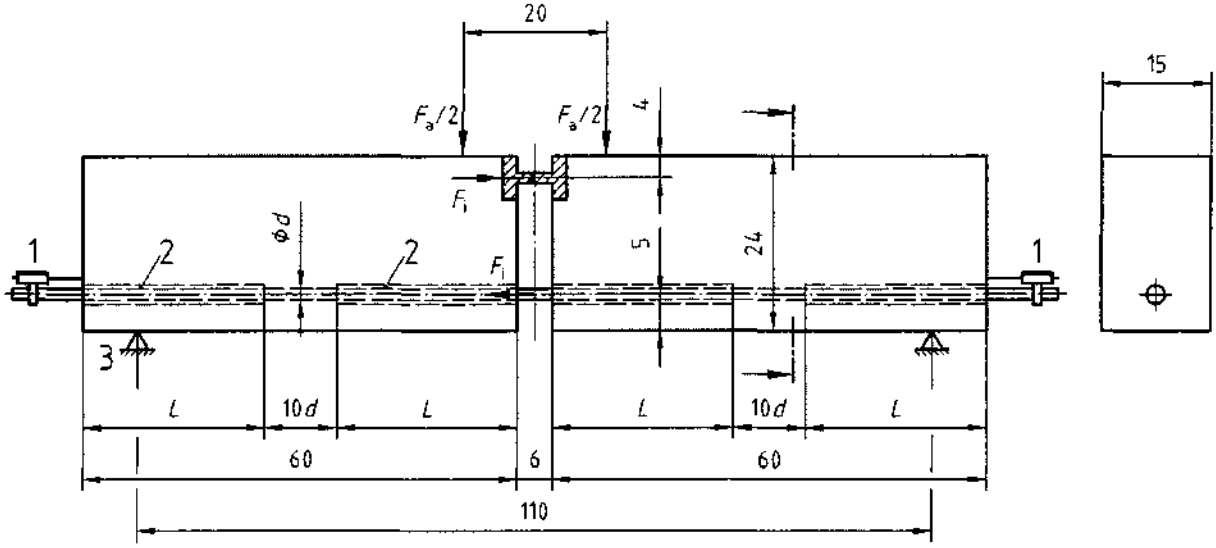
1 устройство для измерения проскальзывания

2 пластиковые манжеты

3 подвижная опора

Рисунок С.3 – Испытание с применением бруса типа А (*d* < 16 мм)

Размеры в см



1 устройство для измерения проскальзывания

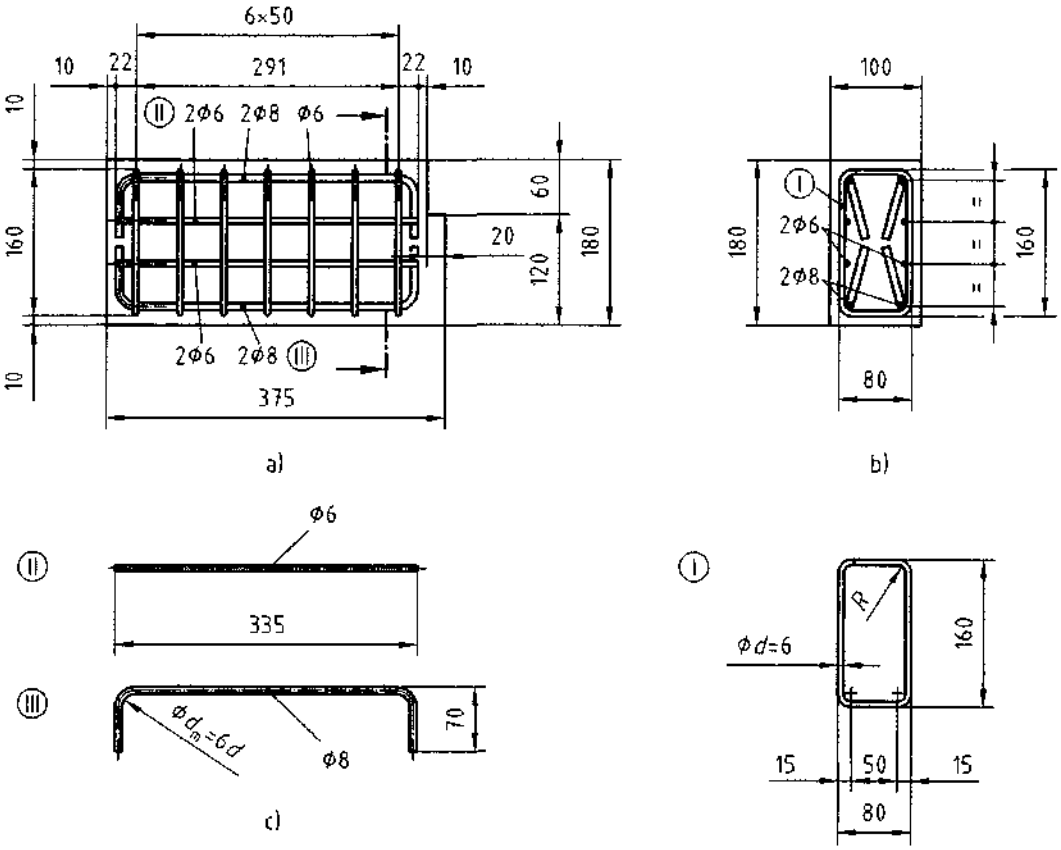
2 пластиковые манжеты

3 подвижная опора

Рисунок С.4 – Испытание с применением бруса типа В (*d* ≥ 16 мм)

Сигнальный экземпляр

Размеры в мм



a вид спереди

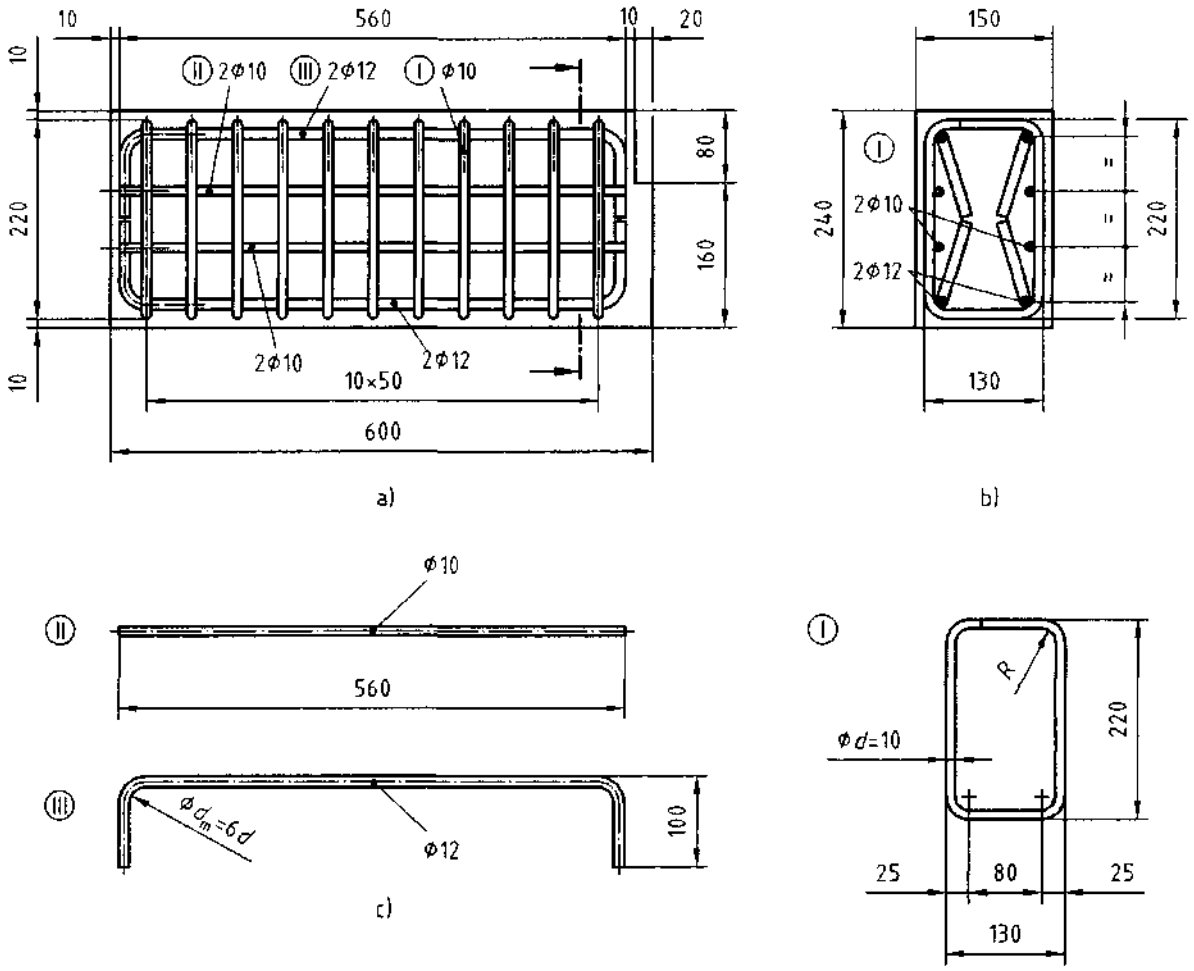
b вид в разрезе

c изогнутые стержни (III) имеют изгиб от 15 до 17^0 к вертикали

Рисунок С.5 – Испытание сцепления типа А (*d* < 16 мм) – Армирование брусов

Сигнальный экземпляр

Размеры в мм



a вид спереди

b вид в разрезе

c изогнутые стержни (III) имеют изгиб от 15 до 17^0 к вертикали

Рисунок С.6 – Испытание сцепления типа В (*d* ≥ 16 мм) – Армирование брусов

Сигнальный экземпляр

Приложение D

(справочное)

Испытание сцепления ребристой и профилированной арматурной стали - Испытание на вытягивание

D.1 Область применения

Данное приложение D устанавливает метод испытания показателей сцепления ребристых и профилированных стержней и проволок, применяемых в качестве арматурной стали в бетонных конструкциях.

Испытание на вытягивание предназначено для определения сцепления арматурной стали и служит основой для сравнения арматурных стержней и проволок приблизительно с таким же диаметром, но с различной структурой поверхности.

Метод испытания применяется для арматурной стали диаметром ≤ 32 мм.

Примечание – Метод основан на рекомендации RILEM RC 6 «Испытание сцепления арматурной стали. Испытание на вытягивание, 1983».

D.2 Нормативные ссылки

EN 1766 Изделия и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Методы испытаний. Контрольный бетон для испытаний

EN 12390-3 Испытание схватившегося бетона. Часть 3. Прочность при сжатии образцов.

D.3 Сущность испытания

Сущность данного метода испытания заключается в приложении на помещенный в бетонный кубик стержень или проволоку растягивающего усилия по установленной длине. Другой конец стержня остается без напряжения. Зависимость между растягивающим усилием и проскальзыванием (т.е. относительное смещение между сталью и бетоном) повышают до отказа сцепления или до разрушения арматуры. Сущность испытания графически представлена на рисунке D.1.

Образцом является бетонный кубик, в середине которого находится стержень или проволока. Эффективная длина сцепления стержня или проволоки составляет 5*d* и соответствует только части образца. Другая часть стержня или проволоки не зажата. Испытываемый стержень или проволока выходит по обе стороны образца; усилие растяжения прикладывают к более длинному концу, а устройство для измерения про-

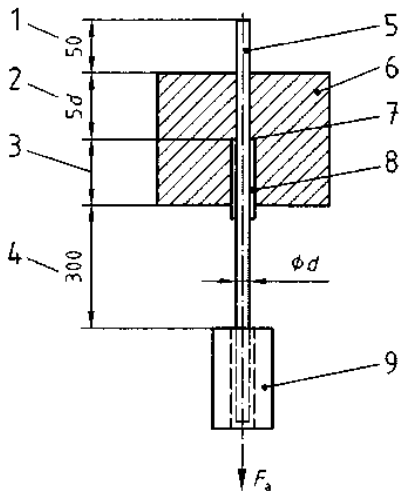
Сигнальный экземпляр

скальзывания размещают на более коротком конце. Образец представлен на рисунке D.1.

Манжеты должны охватывать стержень или проволоку с точностью 1 мм, их толщина не должна превышать 2 мм.

Примечание – Опытные данные по испытанию стержней диаметром более 32 мм ограничены. Чтобы применять метод испытания согласно настоящему приложению для таких больших диаметров, следует осуществить испытательную программу с целью оценки возможности применения данного метода испытания.

Размеры в миллиметрах



1 часть стержня до места размещения устройства измерения смещения

2 длина сцепления

3 свободная длина 5*d*, мин. 200 мм – 5*d*

4 часть стержня до места приложения растягивающего усилия

5 арматурный стержень

6 бетон

7 заглушка

8 пластиковая манжета

9 зажим испытательной установки

Рисунок D.1 - Графическое представление сущности метода испытания

D.4 Фрагменты проб и образцы

Для испытания различных размерных параметров арматурной стали одинакового технического класса и с одинаковой структурой поверхности ее допускается объеди-

Сигнальный экземпляр

нять в серии. Все диаметры (размерные параметры) в пределах серии должны иметь одинаковую структуру поверхности в части ребер или углублений. Образование серий представлено в таблице D.1.

Примечание - Одинаковая структура поверхности означает, что отношение высоты ребер к диаметрам стержней или проволоки и отношение расстояния между ребрами к диаметрам стержней или проволоки, равно как и наклон ребер одинаковы. Подобное определение распространяется на профилированную арматурную сталь.

Таблица D.1 – Серии диаметров арматурной стали для испытания сцепления

Название серий	Стержни или проволока	
	Диапазон номинальных диаметров *d* мм	Показательный номинальный диаметр в серии мм
Малый диаметр	$d \leq 10$	8
Средний диаметр	$10 < d \leq 20$	16
Большой диаметр	$20 < d \leq 32$	32
Очень большой диаметр [a)]	$32 < d \leq 50$	Испытывают любой размерный параметр
[a)] Примечание - Опытные данные по испытанию стержней диаметром более 32 мм ограничены. Чтобы применять метод испытания согласно настоящему приложению для таких больших диаметров, следует осуществить испытательную программу с целью оценки возможности применения данного метода испытания.		

По каждой серии и по каждому типу геометрии поверхности проводят 25 испытаний с диаметром характерным для серии. Для минимизации в пределах серии колебаний поверхностной структуры отбирают фрагменты проб. При невозможности отбора всех фрагментов проб из одного стержня или проволоки их следует отбирать из минимального количества стержней или проволок, насколько это возможно.

Если характерный диаметр серии не изготавливается, испытанию подвергают максимальный диаметр, изготавливаемый в пределах серии.

При испытании арматурной стали с одинаковой геометрией поверхности, но с различным установленным пределом текучести испытания проводят на изделии с максимальным установленным пределом текучести.

Геометрию поверхности применяемой для испытаний арматурной стали определяют в соответствии с 7.4 и измеряют в соответствии с EN ISO 15630-1. Все необходимые для расчета относительной площади ребер (или относительной площади профилей) параметры должны быть измерены и записаны.

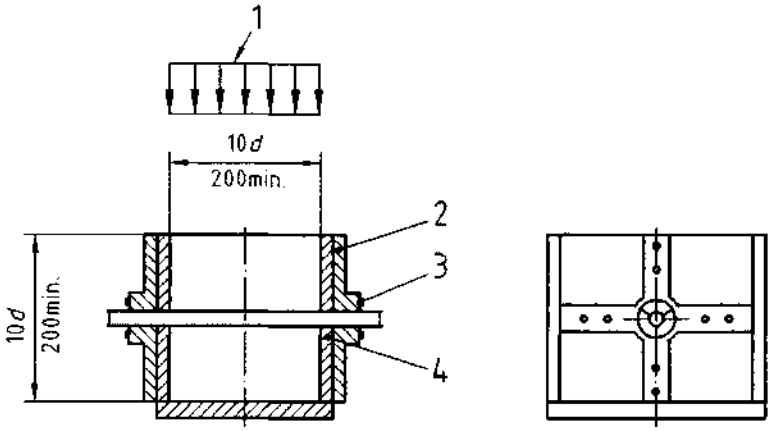
Сигнальный экземпляр

D.5 Испытательное оборудование

D.5.1 Формы для кубиков

Форма представлена на рисунке D.2.

Размеры в мм



1 направление подачи бетона

2 форма

3 крепежный элемент

4 заглушка

Рисунок D.2 – Форма

D.5.2 Система регулирования усилия

Механизм приложения усилий должен быть оснащен системой регулирования усилия, позволяющей повышать усилие в пределах, указанных в D.5.4.

D.5.3 Система приложения усилий

Система приложения усилий должна обеспечивать приложение усилия перпендикулярно поверхности бетона.

D.5.4 Прибор для измерения усилий

Усилия должны измеряться с точностью не менее 1% от максимального усилия, достигнутого при испытании.

Устройство считывания показаний должно иметь индикатор, рассчитанный на максимальное усилие, достигнутое при испытании.

D.5.5 Приборы измерения проскальзывания

Точность приборов измерения проскальзывания должна составлять ± 0,01 мм.

Сигнальный экземпляр

D.6 Подготовка фрагментов проб

D.6.1 Испытываемая арматурная сталь

Испытываемый стержень должен быть в «изготавливаемом состоянии» без прокатной окалины, без ржавчины и, при необходимости, тщательно обезжиренным с помощью соответствующего средства, например, тетрахлорметана (CCl_4) или трихлорэтилена (C_2HCl_3). Испытываемый стержень должен быть без напрягающей обработки. Случай коррозии стержня описывается в протоколе испытаний и по возможности подтверждается фотографиями поверхности.

D.6.2 Бетон

D.6.2.1 Общие положения

Бетон для кубиков и цилиндрические образцы изготавливают, размещают и хранят в соответствии с EN 1766 при соблюдении условий, установленных в D.6.2.2.

D.6.2.2 Класс прочности бетона

Бетон должен быть типа C (0,70) с целевым [асимптотическим] значением прочности при сжатии (25 ± 5) МПа или типа C (0,45) с целевым значением прочности при сжатии (50 ± 5) МПа, измеренной на цилиндрических образцах 150 x 300 мм и испытанной в соответствии с EN 12390-3.

Если не установлено иное требование, испытания проводят с бетоном типа C (0,70).

Примечание – Образцы для 25 испытаний рекомендуется подготовить 2 партиями или смесями - по 12 и соответственно 13 образцов в каждой партии.

D.6.2.3 Подача бетона

Свежую бетонную смесь подают в форму, в которой стержень или проволока удерживаются горизонтально в оси формы, см. рисунок D.2.

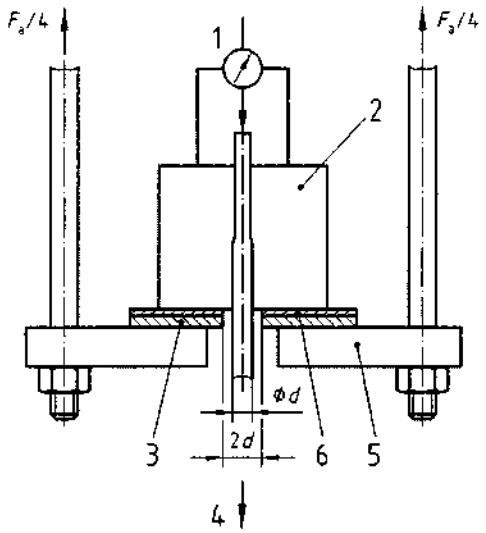
D.7 Проведение испытаний

D.7.1 Испытательная установка

Испытательная конструкция представлена на рисунке D.3.

Диапазон усилий испытательной установки должен быть достаточным для прогнозируемого усилия при разрушении образца.

Сигнальный экземпляр



1 устройство измерения проскальзывания

2 образец

3 стальной лист, толщиной 10 мм

4 растягивающее усилие

5 несущий лист

6 резиновая подложка 5 мм

Рисунок D.3 - Испытательная конструкция

D.7.2 Ход испытания

Образец размещают в испытательной установке вертикально на несущий лист с отверстием 2 *d* в центре. Растягивающее усилие (F_a) применяют на удлиненном конце фрагмента пробы. Проскальзывание измеряют в начале и в конце каждого этапа увеличения нагрузки.

D.7.3 Скорость приложения нагрузки

Скорость приложения нагрузки v_P определяют для каждого диаметра стержня или проволоки с целью удержания постоянной скорости увеличения напряжения сцепления. Значение скорости приложения нагрузки должно составлять $v_P = 0{,}56\ d^2$ (Н/с), где *d* – номинальный диаметр стержня или проволоки.

D.8 Результаты испытания

Растягивающие усилия F_a, измеренные при испытании, трансформируют в напряжения сцепления с применением следующей формулы:

$$\tau_{dm} = \frac{1}{5\pi}\frac{F_a}{d^2}\frac{f_{cm}}{f_c} \qquad (D.1)$$

где

Сигнальный экземпляр

F_{cm} заданное значение класса прочности, т.е. 25 или 50 МПа в зависимости от применяемого типа бетона;

f_c среднее значение прочности бетона образцов согласно D.6.2.

Испытание на вытягивание образца выражается зависимостью:

$$\tau_{dm} = f(\Delta_0)$$

где Δ_0 – проскальзывание, измеренное при растягивающем усилии F_a. Графики зависимости усилие – проскальзывание по всем отдельным результатам испытания служат основой оценки сцепления.

D.9 Протокол испытаний

В протоколе испытаний указывают следующие сведения:

a) идентификация лаборатории;

b) идентификация изготовителя испытываемого изделия;

c) номер изделия;

d) технический класс арматурной стали с указание ссылки на ТУ на изделие;

e) номер настоящего стандарта и вид испытания;

f) испытываемый номинальный диаметр и серии, которые они представляют;

g) геометрия поверхности образца, т.е. высота ребер / профилей, расстояние между ребрами / профилями, наклон ребер / профилей и относительная площадь ребер / профилей;

h) класс прочности бетона, т.е. тип С (0,70) или тип С 90,45) согласно EN 1766;

i) прочность бетона при сжатии на дату испытания;

k) дата испытаний;

l) все отдельные полученные значения напряжения сцепления τ_{dm} и отдельные графики зависимости усилие – проскальзывание;

m) описание вида разрушения.

Сигнальный экземпляр

Приложение Е

(справочное)

Сравнение символов, применяемых в настоящем стандарте, с установленными в EN 1992-1-1 и EN 1992-1-2

	EN 10080	EN 1992-1-1 и EN 1992-1-2
Предел текучести	R_e	f_y
0,2%-ное удлинение, непропорциональное удлинение	$R_{p0,2}$	$f_{p0,2}$
Прочность при растяжении	R_m	f_t
Отношение прочности при растяжении к пределу текучести	R_m / R_e	f_t / f_y
Общее удлинение при максимальном усилии, в процентах	A_{gt}	ε_u
Номинальный диаметр	d	Φ

Сигнальный экземпляр

Приложение ZA

(справочное)

Разделы настоящего Европейского документа, гармонизированные с Директивой ЕС на строительные изделия

ZA.1 Область применения и основные показатели

Настоящий документ разработан в соответствии с мандатом M/115 «Стальная арматура», выданным CEN Европейской комиссией и Европейской Ассоциацией свободной торговли.

Разделы настоящего Европейского документа, указанные в таблице ZA.1, отвечают требованиям мандата, выданного на основании директивы ЕС на строительные изделия (89/106/EEC).

Соответствие требованиям этих разделов дает право считать, что арматурная сталь, указанная в настоящем приложении, пригодна для предусмотренных целей ее применения. В приложении указана информация к CE-маркировке.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – На арматурную сталь согласно области применения настоящего документа могут распространяться также другие требования и положения директив ЕС, которые не противоречат требованиям, предъявляемым к данным изделиям для предусмотренных целей их применения.

Примечание 1 - На изделия согласно области применения настоящего документа дополнительно к требованиям определенных разделов настоящего документа об опасных веществах могут также распространяться другие требования (например, действующего Европейского законодательства и национальных законов, правил и административных предписаний). Для соответствия положениям Директивы ЕС по строительным изделиям соблюдение этих требований является обязательным.

Примечание 2 - Информационная база данных европейских и национальных положений по опасным веществам приведена на вебсайте Комиссии EUROPA. (Доступ через http://europa.eu.int).

Приложение устанавливает условия CE-маркировки арматурной стали согласно указанному в таблице ZA.1 назначению и указывает применяемые при этом разделы. Область применения настоящего приложения такая же, как раздела 1 настоящего стандарта.

Сигнальный экземпляр

Таблица ZA.1 – Основные разделы, распространяющиеся на арматурную сталь, и цели применения

Изделие: Арматурная сталь согласно области применения настоящего стандарта Область применения: Армирование бетона			
Требуемые показатели	Разделы в настоящем Европейском документе с требованиями	Уровни или классы	Примечания
Удлинение	7.2.3.1	нет	Номинальное значение
Пригодность к сварке	7.1	нет	Номинальное (пороговое) значение
Сечения и допуски к размерам	7.3.1; 7.3.2	нет	Номинальное (пороговое) значение
Изгибаемость	7.2.6	нет	Номинальное (пороговое) значение
Прочность сцепления	7.4	нет	Номинальное значение
Отношение напряжений (прочность при растяжении / предел текучести)	7.2.3	нет	Номинальное значение
Предел текучести	7.2.3	нет	Номинальное значение
Усилие сдвига	7.2.4	нет	Номинальное (пороговое) значение
Усталость [a)]	7.2.5	нет	Номинальное значение
Долговечность	7.1.4	нет	Химический состав
[a)] Не применяется к решетчатым балкам.			

Требование к определенному показателю не применимо в тех государствах-членах ЕС, в которых на данный показатель отсутствует законодательное положение для предусмотренной цели применения изделия. В этом случае изготовители, желающие импортировать свои изделия в эти государства-члены, не обязаны устанавливать или указывать параметр своих изделий по данному показателю и в информации к CE-маркировке (см. ZA.3) допускается использовать указание «Параметр не установлен» (анг.: No Performance Determined, NPD).

ZA.2 Оценка соответствия арматурной стали

ZA.2.1 Система оценки соответствия

В соответствии с Решением Европейской Комиссии 95/467/EEC от 1997-07-14, как установлено в приложении III мандата M/115 «Стальная арматура», система оценки соответствия арматурной стали, а также соответствующие уровни и классы указаны в таблице ZA.2 для предусмотренной в ней цели применения.

Сигнальный экземпляр

Таблица ZA.2 Система оценки соответствия

Изделие	Цель применения	Уровни или классы	Система оценки соответствия
Сталь для армирования бетона - проволока, стержни, катанка, кольца - изделия в мотке - сварные сетки - решетчатые балки	Армирование бетона	нет	1+
Система 1+: См. директиву на строительные изделия 89/106/EEC, приложение III.2.(i) с выборочным испытанием.			

Оценка соответствия стали для армирования бетона по таблице ZA.1 должна основываться на процедурах оценки соответствия по таблице ZA.3, вытекающей из применения указанных в ней разделов настоящего стандарта.

Таблица ZA.3 - Процедуры оценки соответствия арматурной стали по системе 1+

Процедуры		**Область применения процедуры**	**Применяемые разделы**
Процедуры для изготовителя	Заводской производственный контроль	Параметры по всем основным показателям в таблице ZA.1	8.1
	Дополнительные испытания отобранных на заводе образцов	Все основные показатели в таблице ZA.1	8.1 8.1.2 8.1.3 8.5
Процедуры для нотифицированного органа	Первичное испытание	Все основные показатели в таблице ZA.1	8.2 8.4.1
	Инспекция завода и заводского производственного контроля	Все основные показатели в таблице ZA.1	8.1 8.2
	Текущий контроль, оценки и утверждения заводского производственного контроля	Все основные показатели в таблице ZA.1	8.3 8.4 8.5 ZA.2.1.3
	Выборочное испытание отобранных на заводе образцов	Все основные показатели в таблице ZA.1	8.3.2

Оценку заводского производственного контроля, включая сторонний контроль и испытание, а также оценку изготовленных согласно настоящему стандарту изделий проводит нотифицированный орган, работающий с применением собственных средств

Сигнальный экземпляр

или с привлечением уполномоченных им испытательных органов или испытательных лабораторий. Сертификат на изготовление изделий, отвечающих требованиям настоящего стандарта, выдается на технический класс и технологию изготовления с установленным диапазоном размерных параметров, после проведения этапов, установленных в таблице ZA.3.

ZA.2.1.1 Заявление

Заявление изготовителя на сертификацию, сопровождаемое технической документацией с изложением технологии изготовления, а также документацией обеспечения качества, устанавливающей политику, методы и практическую деятельность изготовителя, направляется в нотифицированный орган по сертификации.

ZA.2.1.2 Текущий контроль

Испытания в рамках текущего контроля проводятся с периодичностью, устанавливаемой нотифицированным органом, но не реже чем два раза в год.

ZA.2.1.3 Повторная оценка и повторная сертификация

Срок действия сертификации, базирующейся на соблюдении допуска, как установлено в ZA.2.1, составляет 5 лет с даты выдачи соответствующего сертификата. По истечении этого периода система заводского производственного контроля изготовителя подвергается повторной оценке, которая в этом случае должна включать все элементы системы. Отбор и испытание изделий должны проводиться в объеме, установленном в 8.3 для текущего контроля. Повторная сертификация проводится в соответствии с требованиями ZA.2.1.

ZA.2.2 ЕС-сертификат и декларация соответствия

После того, как достигнуто соответствие требованиям настоящего приложения, нотифицированный орган выдает сертификат соответствия (ЕС-сертификат), который позволяет изготовителю наносить CE-маркировку. Сертификат должен содержать следующие данные:

- наименование, адрес и идентификационный номер органа по сертификации;
- наименование и адрес изготовителя или его уполномоченного представителя на территории Европейского Союза, а также завода-изготовителя;
- описание изделия (вид, маркировка, применение и т. д;
- положения, которым соответствует изделие (например, приложение ZA настоящего EN);

Сигнальный экземпляр

- особые условия для применения изделия (например, для применения при определенных условиях и т.д.);
- номер сертификата;
- условия и срок действия сертификата;
- фамилия и должность лица, имеющего право подписи от имени изготовителя или уполномоченного им представителя.

Дополнительно изготовитель готовит декларацию соответствия, содержащую следующие данные:

- наименование и адрес изготовителя или его уполномоченного представителя на территории Европейского Союза;
- наименование и адрес органа по сертификации;
- описание изделия (вид, маркировка, применение и т. д.), а также копию дополнительной информации к CE-маркировке;
- положения, которым соответствует изделие (например, приложение ZA настоящего EN);
- особые условия по применению изделия (например, по применению при определенных условиях и т.д.);
- номер прилагаемого ЕС-сертификата;
- фамилия и должность лица, имеющего право подписи от имени изготовителя или уполномоченного им представителя.

Приведенные выше декларация и сертификат предоставляются на государственном(ых) языке(ах) государства-члена Евросоюза, в которое изделие поставляется для применения.

ZA.3 CE-маркировка и этикетирование

Изготовитель или его постоянный уполномоченный на территории Европейского Союза представитель несет ответственность за нанесение CE-маркировки. Наносимый символ CE-маркировки должен соответствовать Директиве 93/68/EEC и наноситься на арматурной стали (или если это невозможно, на прикрепленной к изделию табличке, на упаковке или в сопроводительной документации, например, накладной). К CE-маркировке прилагается следующая информация:

- идентификационный номер органа по сертификации;
- наименование или логотип, а также адрес изготовителя;

Сигнальный экземпляр

- две последние цифры года, в котором наносилась CE-маркировка;
- номер ЕС-сертификата соответствия или сертификата по заводскому производственному контролю;
- ссылка на настоящий стандарт;
- описание изделия: обозначение, материал, размеры … и предусмотренное применение;
- данные по основным показателям, которые приведены в таблице ZA.1 и декларируются, в форме:
  - установленных значений технического класса и декларации по каждому основному показателю, как установлено в примечаниях к таблице ZA.1;
  - альтернативно исключительно номером изделия (см. 10.1.2.1.1);
  - указания «Параметр не установлен» на соответствующий показатель.

Указание «Параметр не установлен» (LNB) не применяется в том случае, если приведен показатель с указанием обязательного предельного значения. Указание «Параметр не установлен» (LNB) допускается использовать, если показатель изделия для определенной цели его применения не является предметом законодательных положений в государстве назначения, являющемся членом ЕС.

На рисунке ZA.1 представлен пример дополнительно указываемых сведений, которые должны содержаться на изделии, на этикетке, упаковке и/или в сопроводительной документации.

На рисунке ZA.2 представлен упрощенный пример альтернативной CE-маркировки.

Сигнальный экземпляр

CE 01234	*CE - маркировка, состоящая из знака CE согласно Директиве 93/68/EEC* *Идентификационный номер органа по сертификации*
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050 **05** 012340BPR-00234	*Наименование или логотип и адрес изготовителя* *Последние две цифры года, в котором наносилась маркировка* *Номер сертификата*
EN 10080 **xxx** **Номер изделия 226** **Сталь для армирования бетона стержень – 8 x 12000** **Удлинение:** A_{gt} 5% **Свариваемость**: C_{eq} = 0,52 **Сечение**: 8 мм **Допуски**: выдержано **Изгибаемость:** выдержано **Прочность сцепления**: выдержано (геометрия поверхности) **Отношение напряжений**: R_m/R_e: 1,08 **Предел текучести**: 500 МПа **Усталость**: NPD **Долговечность**: C = 0,24; S = 0,055; P = 0,055; N = 0,014; Cu = 0,854; C_{eq} = 0,52	*Номер Европейского стандарта* *Технические условия на изделие* *Номер изделия* *Описание изделия и* *данные по показателям, на которые распространяются законодательные положения*

Примечание – Номинальными значениями в вышеуказанном примере являются установленные показатели теоретического технического класса с номером изделия 226 согласно техническим условиям на изделие xxx.

Рисунок ZA.1 – Пример информации к CE-маркировке

Сигнальный экземпляр

CE 01234	*CE-маркировка, состоящая из знака CE согласно Директиве 93/68/EEC* *Идентификационный номер органа сертификации*
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050 **05** 01234-BPR-00234	*Наименование или логотип и адрес изготовителя* *Последние две цифры года, в котором наносилась маркировка* *Номер сертификата*
EN 10080 **xxx** **Номер изделия 226** **Сталь для армирования бетона** **стержень – 8 x 12000**	*Номер Европейского стандарта* *Технические условия на изделие* *Номер изделия* *Описание изделия* *и* *данные по показателям, на которые распространяются законодательные положения*

Примечание – На данном рисунке представлена упрощенная форма указания информации к CE-маркировке теоретического технического класса с номером изделия 226 согласно техническим условиям на изделие xxx.

Рисунок ZA.2 – Упрощенный пример информации к CE-маркировке

Дополнительно к вышеназванной специальной информации к изделию в определенных случаях в соответствующей форме прилагается документация, указывающая на иное действующее законодательство по опасным веществам, а также любая другая информация, предусмотренная данным законодательством.

Примечание 1 - Европейское законодательство без национальных отклонений не приводится.

Сигнальный экземпляр

Библиография

[1] EN 1992-1-1 Еврокод 2 Проектирование несущих конструкций из железобетона и предварительно напряжённого бетона. Часть 1-1. Основы проектирования и общие правила для применения в наземном строительстве

[2] EN 1992-1-2 Еврокод 2 Проектирование несущих конструкций из железобетона и предварительно напряжённого бетона. Часть 1-2. Общие правила. Расчет конструкций с учетом пожарной опасности

[3] prEN 10138-1 Сталь для предварительно напряженных элементов. Часть 1. Общие требования

[4] EN 10138-2 Сталь для предварительно напряженных элементов. Часть 2. Проволока

[5] EN 10138-3 Сталь для предварительно напряженных элементов. Часть 3. Канаты для армирования

[6] EN 10138-4 Сталь для предварительно напряженных элементов. Часть 4. Стержни

[7] EN 12390-2 Испытания затвердевшего бетона. Часть 2. Изготовление и выдерживание образцов для испытания на прочность

[8] EN ISO 9001 Системы менеджмента качества. Требования

[9] prEN ISO 17660 Сварка арматурной стали