ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ EN 13411-4-2009

Концевая заделка стальных канатов. Безопасность
Часть 4
ЗАЛИВКА МЕТАЛЛОМ ИЛИ ПЛАСТМАССАМИ

Канцавая заладка стальных канатаў. Бяспека
Частка 4
ЗАЛІЎКА МЕТАЛАМ АЛЬБО ПЛАСТМАСАМІ

(EN 13411-4:2002, IDT)

Издание официальное

БЗ 11-2009



Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 679.737-034.14(083.74)(476) МКС **53.020.30;** 77.140.99 КП 03 IDT

Ключевые слова: заделка концевая, канат стальной, заливка

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-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 4 декабря 2009 г. № 65

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 13411-4:2002+A1:2008 Terminations for steel wire ropes. Safety. Part 4. Metal and resin socketing (Концевая заделка стальных канатов. Безопасность. Часть 4. Заливка металлом или пластмассами).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CEN/TC 168 «Цепи, канаты, подъемные полосы, стропы и принадлежности. Безопасность» Европейского комитета по стандартизации (CEN).

Перевод с английского языка (en).

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

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Госстандарт, 2010

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

Издан на русском языке

Введение

Настоящий стандарт содержит текст европейского стандарта EN 13411-4:2002 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 1993-1-11:2006.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Концевая заделка стальных канатов. Безопасность
Часть 4
ЗАЛИВКА МЕТАЛЛОМ ИЛИ ПЛАСТМАССАМИ

Канцавая заладка стальных канатаў. Бяспека
Частка 4
ЗАЛІЎКА МЕТАЛАМ АЛЬБО ПЛАСТМАСАМІ

Terminations for steel wire ropes. Safety
Part 4
Metal and resin socketing

Дата введения 2010-01-01

1 Scope

This European Standard specifies the minimum requirements for the molten metal and resin socketing of steel wire ropes conforming to EN 12385 parts 4 to 10.

The standard covers only those requirements that ensure that the socketing is strong enough to withstand a force of at least 100 % of the minimum breaking force of the rope.

NOTE Rope terminations made by socketing in accordance with this European Standard can be used for determining the breaking force of wire ropes in accordance with annex A of EN 12385-1:2002.

Socketing by the methods and materials described in this standard are for use within the temperature limits given in informative annex E.

2 Normative references

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text, and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

EN 59, *Glass reinforced plastics - Measurement of hardness by means of a Barcol impressor.*

EN 12385-1:2002, *Steel wire ropes – Safety – Part 1: General requirements.*

prEN 12385-2, *Steel wire ropes – Safety – Part 2: Definitions, designation and classification.*

ISO 75-2, *Plastics - Determination of temperature of deflection under load - Part 2: Plastics and ebonite.*

3 Terms and definitions

For the purpose of this European Standard, the terms and definitions given in prEN 12385-2 together with the following apply. Further nomenclature is given in Figure 1.

3.1
socket
type of wire rope termination incorporating a socket basket

3.2
socket basket
area of a socket in which a brushed rope end is secured using a socketing medium

3.3
serving
wrapping, usually of wire or strand, for the purpose of securing a rope end to prevent its unlaying

3.4
primary serving
serving applied prior to socketing and remaining in place at least until the socketing operation has been completed

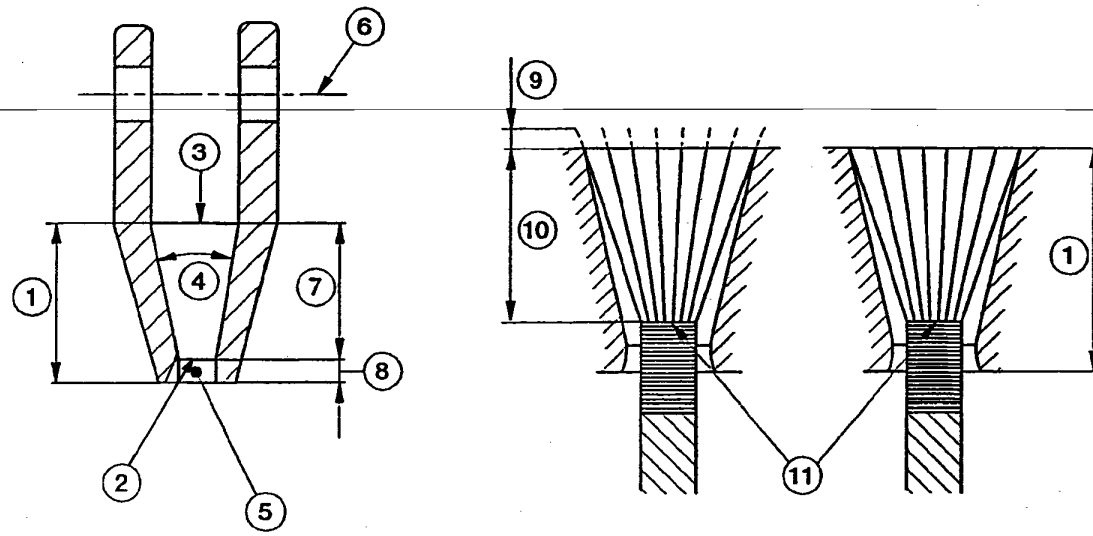
3.5
secondary serving
serving applied and subsequently removed at various stages of the socketing operation

3.6
gelling
change in condition of resin from liquid to a semi-solid, jelly-like composition

3.7
hooking
procedure whereby the end of a wire forming part of a brush is bent backwards to form a hook

3.8
socketer
person carrying out the socketing

3.9
competent person
designated person, suitably trained, qualified by knowledge and experience and with the necessary instructions to ensure that the required operations are correctly carried out



Key
1 Length of tapered basket plus any parallel portion(s) including any radius at rope entry
2 Small end of tapered basket
3 Large end of tapered basket
4 Included angle of tapered basket
5 Bore (internal diameter at rope entry)
6 Pin hole centre line
7 Length of tapered basket
8 Length of parallel portion including any radius at rope entry
9 Protruding wires
10 Length of brush
11 Root of brush

NOTE Some sockets can have baskets with an extended parallel portion at the large end of the tapered basket.

Figure 1 — Nomenclature of typical parts of socket and brush

3.10
resin socketing system
system comprising instructions and materials for the socketing of wire ropes using resin as the media

3.11
socketing system designer
person or organization that designs the socketing system and assumes responsibility for type testing

4 List of hazards

Accidental release of a load due to failure of the socketed portion of a socketed rope termination puts at risk, either directly or indirectly, the safety or health of those persons within the danger zone.

In order to provide the necessary strength of the socketed portion of a socketed termination this European Standard gives requirements for the method of socketing to ensure specified levels of performance are met.

5 Safety requirements and/or measures

5.1 General

Socketing shall be carried out by a person trained in socketing.

5.2 Preparation of rope and socket

5.2.1 General

The position of the wires and strands of the non-socketed portion of rope shall remain undisturbed during the socketing operation.

Oxyacetylene or similar cutting shall not be applied owing to risk of heat damage to the wires.

5.2.2 Marking

The rope shall be marked with the required length taking into account the length of the socket basket, the length of the brush to be formed, any additional brush length for the hooking of wires and, if used, the depth of any centralizing clamp.

5.2.3 Serving

The rope shall be served with a permanent serving as shown in Figure 1. Unless specified otherwise by the socket manufacturer, the serving shall allow for penetration of the socketing medium between the served rope and the bore of the socket.

The serving material shall be tinned or galvanized soft steel wire or strand.

5.2.4 Cleanliness of socket

The inside face of the socket basket shall not be contaminated.

NOTE This does not preclude the use of a releasing agent when socketing with resin.

5.2.5 Opening the brush

The rope (including any steel core where appropriate) shall be unlaid into its constituent wires to form an open brush (see Figure 1).

NOTE During this operation, care should be taken to avoid excessive bending of the wires, particularly at the root of the brush.

Any fibre core shall be removed from the whole length of the brush.

When socketing ropes with fibre cores with molten metal, the exposed end of the fibre core shall be protected from the effects of heat.

5.2.6 Pre-treatment of the brush

The brush shall be degreased to remove all traces of lubricant. Degreasing shall be by either liquid or vapour methods.

Care shall be taken to ensure that degreasing is confined to the brush.

The wire brush shall be completely dry before the socketing medium is poured into the socket.

NOTE When socketing with lead-based alloys the wires of a bright rope may be pre-treated for improved adhesion. An optional procedure is given in annex D.

5.2.7 Hooking

Where type testing shows that hooking is necessary, the dimensions of the hooked portion shall not be such that it impedes the flow of the molten metal or resin during socketing, nor reduces the embedded length of the brush in the socketing medium.

5.2.8 Positioning and alignment of brush, rope and socket

The socket shall be drawn over the brush until the root of the brush protrudes into the tapered portion at the small end by no more than 0,5 *d*.

The wires shall be evenly distributed within the socket basket.

The distance between the end of the brush and the large end of the socket basket shall be no greater than 5 % of the length of the socket basket.

If the ends of the wires at the top of the brush do not protrude beyond the large end of the socket basket, the actual position of the wire ends in relation to the large end of the basket shall be measured and documented.

The rope axis shall be coincident with the socket axis for a sufficient length, typically three lay lengths, but may be reduced by the use of suitable clamps.

NOTE The concentricity of the rope in relation to the socket bore is part of the negotiation.

5.2.9 Sealing

After positioning and alignment of the brush, the small end of the socket shall be sealed. After positioning and aligning the brush, the area where the rope enters the socket shall be sealed.

NOTE Care should be taken to ensure that penetration of the socketing medium where the rope enters the socket is not impeded.

5.3 Socketing

5.3.1 General

The medium used for socketing shall be either:

- molten metal conforming to annex A; or
- resin conforming to annex B.

Previously used socketing medium shall not be re-used.

5.3.2 Molten metal socketing

5.3.2.1 Pre-heating the socket

The socket shall be heated in accordance with socket manufacturer's instructions to ensure that the hot liquid socketing metal is able to fill the socket basket without solidifying prematurely. Any deviation from these instructions shall be documented. Unless specified otherwise by the socket manufacturer, the temperature of the socket shall be between 30 % and 50 % of the melting temperature of the socketing medium.

The pre-heat temperature shall be achieved gradually by applying heat evenly around the outer surface of the socket.

NOTE Care should be taken not to overheat any part of the socket.

The pre-heat temperature shall be checked immediately prior to pouring of the socketing medium.

5.3.2.2 Melting the metal

Sufficient metal shall be melted to ensure complete filling of the basket. Melting temperatures shall be in accordance with those given in annex A.

The containers used for melting and pouring the socketing metal shall be of a material that does not influence the molten metal.

Galvanized containers shall not be used with lead-based metals.

Containers used for the melting of one family of metals shall not be used for the melting of any other family of metal.

Lead-based alloys shall be kept molten for as short a time as possible to minimize oxidation and loss of antimony and tin.

5.3.2.3 Pouring

Immediately prior to pouring, the temperature of the molten metal socketing medium shall be checked and be within the limits given in annex A.

Before pouring, the molten metal shall be stirred to ensure even temperature distribution within the container. Any dross shall be removed from the surface of the molten metal.

The ladle shall be dry and pre-heated and the socket and brush shall be completely dry to avoid the explosive generation of steam.

NOTE 1 The wires of the brush can be fluxed by introducing a suitable fluxing compound to the socket basket before pouring in the molten metal.

The molten metal socketing medium shall be poured slowly to allow the escape of gases until the socket basket is completely filled.

If there is insufficient socketing medium in one container or ladle, any change of container or re-filling of the ladle shall not influence the natural solidification and cooling process of the metal as a whole.

NOTE 2 Shrinkage sometimes occurs in the metal at the large end of the basket. In such cases sufficient additional metal can be poured (topping up) to fill the depression. This should be carried out as the existing metal solidifies, and where necessary, the surface should be re-liquefied before pouring commences, e.g. by gentle heating at the large end of the basket.

5.3.2.4 Cooling

The socketing metal shall be undisturbed during cooling to ambient temperature in air so that it solidifies naturally.

5.3.3 Resin socketing

5.3.3.1 General

The socketer shall scrupulously follow the resin system manufacturer's instructions.

Resin system material packages or kits shall never be sub-divided.

5.3.3.2 Pouring

The socket shall be filled from a single mix until the basket is full.

During the pouring and topping-up operation and early stages of gelling, it is essential that any leaks are identified and stopped. Such leaks will result in cavities being formed near the root of the brush if allowed to continue.

5.3.3.3 Curing

The resin mixture shall be allowed to cure after gelling.

The resin shall be fully cured before the assembly is moved.

NOTE If the information provided by the resin system manufacturer gives no guidance about fully curing, the socketer should ask.

5.4 Removal of sealing

After socketing the sealing shall be removed.

5.5 Protection

NOTE Where necessary, and following inspection in accordance with clause 6, a suitable corrosion protection compound can be applied to the rope in the vicinity of the rope and the socket.

5.6 Type testing

The results of type tests (see annex C) to assess the tensile efficiency of a given rope type(s) in a given socket shall be available, proving compliance with this standard. Existing reports are permissible as proof of compliance.

6 Verification of the safety requirements and/or measures

6.1 Qualification of personnel

Any person verifying the socketing method shall be a competent person.

6.2 Marking of rope

The marking of the rope shall be confirmed by visual inspection.

6.3 Serving

The serving shall be confirmed by visual inspection.

6.4 Cleanliness of socket

Cleanliness shall be confirmed by visual inspection.

6.5 Opening the brush

The formation of the wires into a brush, and, where applicable, the removal of any fibre core and protection of its exposed end at the root of the brush shall be confirmed by visual inspection.

6.6 Degreasing the brush

The cleanliness of the brush following degreasing shall be confirmed by visual inspection.

6.7 Hooking

If hooking is considered necessary, the length of any hooked portion shall be confirmed by visual inspection.

6.8 Positioning and alignment of brush, rope and socket

The evenness of the distribution of the wires forming the brush shall be confirmed by visual inspection.

The distance between the end of the brush and the end of the basket when the brush is to be completely embedded shall be confirmed by measurement and the value documented.

6.9 Pre-heating the socket

The temperature of the socket shall be confirmed by the use of thermo-melt sticks or appropriate instrumentation.

6.10 Melting the metal

The temperature of the metal shall be confirmed by the use of a suitable thermometer.

6.11 Pouring the metal

The pouring temperature of the metal shall be confirmed by the use of a suitable thermometer.

6.12 Cooling

Undisturbed cooling of the metal shall be confirmed by visual inspection.

6.13 Pouring the resin

The absence of any leaks shall be confirmed by visual inspection.

6.14 Curing of the resin

The method for confirming that the resin is fully cured shall be in accordance with the resin system manufacturer's instructions.

6.15 Removal of sealing

Confirmation that the sealing has been removed shall be by visual inspection.

6.16 After completion of the socketing

The socketed assembly shall be visually inspected to confirm that:

a) the socket and the rope axes are coincident;

b) the gap between the rope and the socket at the entry of the rope into the socket is even and filled with socketing medium, unless stated otherwise by the socket manufacturer in his instructions; and

c) the socket basket is filled with the socketing medium.

7 Marking

The socketing manufacturer's trade mark or symbol shall be legibly and durably marked at the large end of the socketed medium.

Marking shall be by stamping or by label embedded in, or affixed to, the socketed medium.

The indentation from any stamping shall be such as not to impair the mechanical properties of the socketed portion of the termination.

Annex A
(normative)

Molten metal socketing media

A.1 Lead-based alloys

Lead-based alloys shall have an approximate melting point of 240 °C and shall have a pouring temperature of (350 ± 10) °C. Their constituents shall conform to Table A.1.

Table A.1 — Composition of lead-based alloys

Composition % mass						Total impurities[1] % mass max.
Sn	Sb	Cd	Cu	As	Pb	
4,75 to 5,25	14,5 to 15,5	—	—	—	remainder	0,2
7,0 to 8,0	9,0 to 10,0	—	—	—	remainder	0,2
9,0 to 11,0	9,0 to 11,0	1,72 to 2,5	0,3 to 0,7	0,3 to 0,7	remainder	0,2
[1] Maximum permitted impurity levels: 0,005 % Al; 0,005 % Zn; 0,05 % Cu (copper impurity level for first two alloys only).						

A.2 Zinc

Zinc shall have a purity by mass % of 99,9 and have a melting point of 419 °C.

NOTE The pouring temperature should not exceed 500 °C.

A.3 Zinc-based alloys

Zinc-based alloys shall have an approximate melting point of 380 °C and shall have a pouring temperature of 450°C ± 10 °C. Their constituents shall comply with Table A.2.

Table A.2 — Composition of zinc-based alloys

Composition % mass			Impurities % mass (max.)
Al	Cu	Zn	
5,6 to 6,0	1,2 to 1,6	remainder	Fe 0,02 Mg 0,005 Pb 0,003; Cd 0,003 Sn 0,001; Si 0,02

Annex B
(normative)

Resin socketing media

B.1 General

Resin socketing systems shall be polyester based and include an inorganic filler and a curing agent.

B.2 Physical properties

Cored resins shall have the following physical properties:

a) minimum ultimate compressive strength of 90 N/mm^2; and
b) minimum ultimate shear strength of 15 N/mm^2;
c) minimum heat distortion point, 110 °C according to ISO 75-2, method A;
d) modulus of elasticity, min 6 000 N/mm^2;
e) Barcol hardness, 40 to 50 according to EN 59;
f) specific gravity, 1,75 ± 12 %.

Annex C
(normative)

Type testing for assessment of molten metal or resin socketed termination

C.1 General

For each socketing medium with which the socket is intended to be used, tensile tests shall be carried out on socketed end terminations representing the most extreme and unfavourable combinations of rope construction and rope strength and socket basket dimensions.

C.2 Method of test

The method of test shall be in accordance with 6.4.1 of EN 12385-1:2002.

C.3 Acceptance criteria

If any of the tensile tests fail to meet the minimum breaking force a further two socketed end terminations comprising the same rope size, rope construction and minimum breaking force; same size, design and material of socket; same socketing medium; and same method of socketing shall be tested. If these pass, the method of socketing and socketing medium is deemed to be suitable for the socket and ropes under test.

If one or both fail the re-test, the method of socketing and socketing media is deemed to be unsuitable for the socket and ropes under test.

C.4 Test report

The test report shall include the following particulars:

a) test number;

b) reference to the test method used;

c) identification of rope constructions, rope [A1] breaking [A1] forces and socketing media for which the socket is suitable; and

d) results.

Annex D
(informative)

Procedure for pre-treatment of bright rope for improved adhesion when socketing with lead-based alloys

D.1 General

Before pouring, the wire brush of a wire rope may be tinned using this procedure.

The coating process in D.3 should be carried out slowly and in such a way as to avoid splashing molten metal.

D.2 Fluxing

The cleaned brush should be dipped for approximately 1 min into a zinc chloride solution for approximately two-thirds of the brush length.

WARNING: The fluxing solution and components are strong skin irritants. Care should be taken to ensure that they do not come into contact with the bare skin.

A suitable zinc ammonium chloride solution has a composition as follows:

zinc chloride (ZnCl):	26,00 % (*m/m*)
ammonium chloride (NH_4Cl):	1,75 % (*m/m*)
hydrochloric acid (HCl):	5,25 %(*m/m*); 30,00 % solution with water
water (H_2O)	67,00 % (*m/m*)

Its density at 20 °C should be 1,30 g/cm^3.

D.3 Coating

Immediately following fluxing, and whilst still wet, approximately three-quarters of the brush length of the wire brush should be slowly immersed in tin solder (60 % Sn, 40 % Pb) at a bath temperature of (290 ± 10) °C.

After tinning the wires should have a tight adherent metal coating for about two-thirds of the brush length. If this condition is not achieved the fluxing and metallic-coating process should be repeated. Alternatively a new brush may be formed if the rope length allows.

Annex E
(informative)

Operating temperature limits

Unless stated otherwise by the socketing system designer or socket manufacturer, the following operating temperature limits apply to ropes socketed with media covered by this standard:

Lead-based alloys

- -45 °C to +80 °C

Zinc and zinc-based alloys

- stranded rope with fibre core: -40 °C to + 80 °C
- stranded rope with steel core: -40 °C to + 120 °C
- spiral rope: -40 °C to +120 °C

Resin

- stranded rope with fibre cores: : -50 °C to +80 °C
- stranded rope with steel cores: -50°C to +110°C
- spiral rope: -50 °C to +110 °C

For higher temperature discussions should take place with the manufacture or system designer in particular to consider loading conditions.

Annex ZA
(informative)

A1 Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of EU Directive 98/37/EC

This European Standard has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association to provide a means of conforming to Essential Requirements of the New Approach Directive 98/37/EC amended by 98/79/CE on machinery.

Once this standard is cited in the Official Journal of the European Communities under that Directive and has been implemented as a national standard in at least one Member State, compliance with the normative clauses of this standard confers, within the limits of the scope of this standard, a presumption of conformity with the relevant Essential Requirements of that Directive and associated EFTA regulations.

WARNING - Other requirements and other EU Directives may be applicable to the product(s) falling within the scope of this standard. A1

Annex ZB
(informative)

[A1] Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of EU Directive 2006/42/EC

This European Standard has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association to provide a means of conforming to Essential Requirements of the New Approach Directive 2006/42/EC on machinery.

Once this standard is cited in the Official Journal of the European Communities under that Directive and has been implemented as a national standard in at least one Member State, compliance with the normative clauses of this standard confers, within the limits of the scope of this standard, a presumption of conformity with the relevant Essential Requirements of that Directive and associated EFTA regulations.

WARNING - Other requirements and other EU Directives may be applicable to the product(s) falling within the scope of this standard. [A1]

Bibliography

EN 292-2:1991/A1:1995, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles of design — Part 2: Technical principles and specifications.*

EN 1050, *Safety of machinery – Principles for risk assessment.*

EN 12385-4, *Steel wire ropes – Safety – Part 4: Stranded ropes for general lifting applications.*

EN 12385-5, *Steel wire ropes – Safety – Part 5: Stranded ropes for lifts.*

prEN 12385-6, *Steel wire ropes – Safety – Part 6: Stranded ropes for mine hoists.*

prEN 12385-7, *Steel wire ropes – Safety – Part 7: Locked coil rope for mine shafts.*

EN 12385-8, *Steel wire ropes – Safety – Part 8: Stranded hauling and carrying-hauling ropes for cableway installations designed to carry persons.*

EN 12385-9, *Steel wire ropes – Safety – Part 9: Locked coil carrying ropes for cableway installations designed to carry persons.*

prEN 12385-10, *Steel wire ropes – Safety – Part 10: Spiral ropes for general structural applications.*

Приложение Д.А
(справочное)

Перевод европейского стандарта EN 13411-4:2002+A1:2008 на русский язык

1 Область применения

Данный европейский стандарт определяет минимальные требования, предъявляемые к металлическим и смоляным муфтам, предназначенным для заделки стальных проволочных канатов согласно EN 12385, части 4 – 10.

Данный стандарт распространяется только на те требования, которые обеспечивают прочность муфты, способной выдерживать воздействие усилия, составляющего по крайней мере 100 % минимальной разрывной силы каната.

Примечание – Концевые соединения канатов, выполненные с помощью муфт в рамках данного европейского стандарта, могут использоваться для определения разрывной силы проволочных канатов согласно приложению А EN 12385-1:2002.

Заделка концевых соединений с помощью муфт, рассматриваемых в стандарте, должна производиться в температурных пределах, указанных в справочном приложении Е.

2 Нормативные ссылки

Следующие приведенные ссылки являются неотъемлемой частью при применении данного документа. Для датированных ссылок применимо только указанное издание. Для недатированных ссылок применимо последнее издание приведенной ссылки (включая поправки).

EN 59 Армированный стеклопластик. Измерение твердости с помощью твердомера Баркола

EN 12385-1:2002 Канаты проволочные стальные. Безопасность. Часть 1. Общие требования

EN 12385-2 Канаты проволочные стальные. Безопасность. Часть 2. Определения, обозначения и классификация

ISO 75-2 Пластмассы. Определение деформационной теплостойкости под нагрузкой. Часть 2. Пластмассы и эбонит

3 Термины и определения

В рамках данного европейского стандарта применяются термины и определения из prEN 12385-2, а также термины, приведенные ниже. Другие условные обозначения и названия приведены на рисунке 1.

3.1 муфта (socket): Тип концевого соединения проволочного каната с корпусом муфты.

3.2 кожух муфты (socket basket): Часть муфтового соединения, в которой подготовленный конец каната заливается соответствующим материалом.

3.3 бандаж (serving): Обертка, обычно проволоки или стренги, с целью предотвращения распускания конца каната.

3.4 первичный бандаж (primary serving): Бандаж, нанесенный перед заделкой муфты и остающийся на месте по крайней мере до завершения заделки каната в муфту.

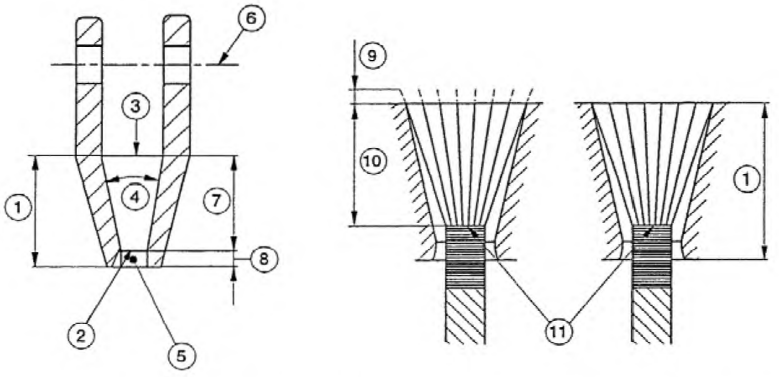
3.5 вторичный бандаж (secondary serving): Бандаж, нанесенный, а затем убранный на определенной стадии заделки каната в муфту.

3.6 загущение (gelling): Изменение состояния смолы из жидкости в полутвердое, желеобразное вещество.

3.7 загибание (hooking): Процедура, в которой распущенные концы проволоки загибаются и образуют крючки.

3.8 задельщик (socketer): Лицо, занимающееся заделкой муфтовых соединений.

3.9 компетентное лицо (competent person): Специально назначенное лицо, имеющее нужное образование и опыт, прошедшее инструктаж, позволяющий ему проверять правильность выполняемых операций.



1 – длина конического кожуха плюс параллельные части, включая закругления на входе каната;
2 – малый торец конического кожуха;
3 – большой торец конического кожуха;
4 – внутренний угол конического кожуха;
5 – отверстие (внутренний диаметр на входе каната);
6 – осевая линия мелкого отверстия;
7 – длина кожуха муфты;
8 – длина параллельной части, включая закругления на входе каната;
9 – выступающие концы проволоки;
10 – длина распущенной проволочной части *a*;
11 – основание распущенной проволочной части («щетки»)

Примечание – Некоторые муфты могут иметь кожухи с более длинной частью на большом торце.

Рисунок 1 – Название стандартных частей муфты и распущенной проволочной части

3.10 система заделки каната в смоляную муфту (resin socketing system): Система, включающая инструкции и материалы заделки канатов в муфту, в которой в качестве рабочей среды используется смола.

3.11 разработчик системы муфтового соединения (socketing system designer): Лицо или организация, которая проектирует систему муфтового соединения и принимает на себя ответственность за его испытание.

4 Список опасностей

Непреднамеренное падение груза в результате повреждения муфтового концевого соединения канатов представляет собой прямую или косвенную опасность для жизни или здоровья персонала, находящегося в опасной зоне.

Для того чтобы обеспечить необходимую прочность муфтового концевого соединения канатов и его нормальное функционирование, в данном европейском стандарте приводятся требования, предъявляемые к методам заделки каната в муфту.

5 Требования к безопасности и/или меры предосторожности

5.1 Общие положения

Муфтовые соединения должны выполняться лицами, прошедшими соответствующее обучение.

5.2 Подготовка каната и муфты

5.2.1 Общие положения

Во время выполнения муфтового соединения положение проволок и прядей несращиваемой части каната должно оставаться без нарушения.

Ацетилено-кислородная или аналогичная резка не допускается из-за возможного теплового повреждения проволок.

5.2.2 Маркировка

Длина каната должна выбираться с учетом длины кожуха муфты, длины распускаемой проволочной части, дополнительной длины для загибания проволоки и, если используется, глубины центрирующего зажима.

5.2.3 Бандаж

Канат должен иметь постоянный бандаж, как показано на рисунке 1. Если иное не оговорено изготовителем муфты, бандаж должен обеспечивать проникновение рабочей среды между бандажом и отверстием муфты. В качестве бандажного материала должна использоваться луженая или оцинкованная проволока или прядь из мягкой стали.

5.2.4 Чистота муфты

Внутренняя поверхность кожуха муфты должна быть чистой.

Примечание – Это не исключает использование антиадгезива, если для муфтового соединения используется смола.

5.2.5 Роспуск проволоки

Канат (включая стальной сердечник, если имеется) должен распускаться на проволоки, образующие открытую щетку (см. рисунок 1).

Примечание – При проведении данной операции необходимо проявить, осторожность, с тем чтобы избежать избыточного изгибания проволок, особенно в основании распущенной части.

Любой волоконный сердечник должен удаляться на всю длину распущенной проволочной части. Если в металлическую муфту заделывается канат с волоконными сердечниками, открытая часть волоконного сердечника должна быть защищена от воздействия тепла.

5.2.6 Предварительная обработка распущенной проволочной части

Распущенную проволочную часть нужно обезжирить для удаления всех следов смазки. Обезжиривание должно производиться с помощью жидкости или пара. При этом обезжириванию должна подвергаться только распущенная проволочная часть. Перед тем как приступить к заливке муфты, распущенная проволочная часть должна быть полностью сухой.

Примечание – Если муфтовое соединение выполняется с использованием свинцовых сплавов, проволока блестящего каната должна пройти предварительную обработку для повышения адгезии. В приложении D приводится описание опционной процедуры.

5.2.7 Загибание концов проволоки

Если типовые испытания указывают на необходимость загибания концов проволоки, размеры полученных крючков не должны мешать потоку расплавленного металла или смолы во время изготовления соединения и не должны уменьшать длину заливаемой распущенной части проволоки.

5.2.8 Выбор положения и центровка распущенной проволочной части, каната и муфты

Муфту необходимо продеть через распущенную проволоку так, чтобы основание данной распущенной части выступало в коническую часть на малом торце не более чем на 0,5*d*. Проволока должна быть равномерно распределена в кожухе муфты. Расстояние между концом распущенной части и большим торцом кожуха муфты должно составлять не более 5 % длины кожуха муфты.

Если концы проволоки в верхней распущенной части не выступают за пределы большого торца кожуха муфты, необходимо измерить и задокументировать действительное положение концов проволоки относительно большого торца кожуха.

Ось каната должна совпадать с осью муфты на достаточную длину, обычно составляющую три длины свивки; если применяются подходящие зажимы, данная длина может быть меньше.

Примечание – Концентричность каната относительно отверстия (внутреннего диаметра на входе каната) подлежит согласованию.

5.2.9 Уплотнение

После выбора положения и центровки распущенной проволочной части малый торец муфты необходимо загерметизировать. После выбора положения и центровки распущенной проволочной части участок, где канат входит в муфты, должен быть также загерметизирован.

Примечание – Участок, где канат входит в муфту, не должен препятствовать проникновению рабочей среды.

5.3 Изготовление муфты

5.3.1 Общие положения

Для заливки муфты может использоваться:
– расплавленный металл согласно приложению А или
– смола согласно приложению В.
Повторное использование рабочей среды не допускается.

5.3.2 Изготовление муфтового соединения с помощью расплавленного металла

5.3.2.1 Предварительное прогревание муфты

Муфта должна прогреваться в соответствии с инструкциями изготовителя, с тем чтобы горячий жидкий материал успел заполнить кожух муфты до застывания. Любые отклонения от данных инструкций должны документироваться. Если изготовителем муфты не будет оговорено иное, температура муфты должна составлять от 30 % до 50 % температуры расплава рабочей среды. Температура предварительного прогревания должна повышаться постепенно вокруг наружной поверхности муфты.

Примечание – Следует избегать перегрева частей муфты.

Температура предварительного прогревания должна проверяться непосредственно перед заливкой рабочей среды.

5.3.2.2 Плавление металла

Необходимо расплавить такое количество металла, которое обеспечит полное заполнение кожуха. Температура плавления должна соответствовать требованиям приложения А.

Контейнеры, используемые для плавления и заливки металла, должны быть изготовлены из материала, который не должен оказывать никакого воздействия на расплавленный металл. Не допускается использование оцинкованных емкостей с металлами на свинцовой основе. Контейнеры, используемые для плавления одного семейства металлов, не должны использоваться для плавления другого семейства металлов.

Свинцовые сплавы должны минимально находиться в расплавленном состоянии, с тем чтобы минимизировать окисление и унос сурьмы и олова.

5.3.2.3 Заливка металла

Температура расплавленного рабочего металла должна проверяться непосредственно перед заливкой; она не должна выходить за пределы, указанные в приложении А. Перед заливкой расплавленный металл необходимо перемешать в емкости так, чтобы усреднить его температуру. При этом с поверхности расплавленного металла необходимо убрать весь шлак (дросс).

Ковш должен быть сухим и предварительно прогретым; муфта и распущенная проволочная часть также должны быть полностью сухими: это поможет избежать взрывоопасного образования пара.

Примечание 1 – Перед заливкой расплавленного металла распущенную проволоку можно покрыть флюсом, для чего в кожух муфты можно добавить флюсующий состав.

Расплавленный рабочий металл необходимо заливать медленно, с тем чтобы удалить газы, до полного заполнения кожуха муфты. Если в контейнере или в ковше расплавленного металла окажется недостаточно, замена контейнера или повторная заливка ковша не должна нарушать естественный процесс охлаждения и застывания металла в целом.

Примечание 2 – Иногда на участке большого торца кожуха происходит усадка металла. В этом случае допускается дозаливка (добавление) металла с целью заполнения впадины. Данный металл добавляется в условиях затвердевания основного металла; при необходимости перед добавлением нового металла поверхность можно вернуть в жидкообразное состояние, например, посредством аккуратного нагревания большого торца кожуха.

5.3.2.4 Охлаждение

Не допускается никакого воздействия на залитый расплавленный металл во время его охлаждения до температуры окружающего воздуха, т. е. металл должен затвердевать естественным образом.

5.3.3 Изготовление муфтового соединения с помощью смолы

5.3.3.1 Общие положения

Изготовитель соединения должен скрупулезно соблюдать инструкции изготовителя смолы. Запрещается разделение наборов или упаковок со смолой.

5.3.3.2 Заливка

Заливаться должна только одна смесь до полного заполнения кожуха. Во время заливки, дозаливки и застывания смолы до желеобразного состояния важно обнаружить и остановить возможные утечки. В противном случае они приведут к образованию полостей рядом с основанием распущенной проволочной части.

5.3.3.3 Затвердение

После желеобразного застывания смола должна полностью затвердеть.

Примечание – Если в инструкциях изготовителя смолы отсутствует информация о полном затвердении смолы, обратитесь за помощью к лицу, отвечающему за изготовление муфтового соединения.

5.4 Удаление уплотнительных материалов

По окончании изготовления муфтового соединения уплотнения можно снять.

5.5 Защита

Примечание – При необходимости и в соответствии с результатами осмотра согласно требованиям раздела 6 подходящее антикоррозионное покрытие может наноситься на канат в непосредственной близости от муфты.

5.6 Типовые испытания

Для оценки прочности на разрыв каната данного типа в данной муфте должны проводиться типовые испытания с предоставлением полученных результатов, которые должны соответствовать данному стандарту. В качестве подтверждения соответствия могут использоваться имеющиеся отчеты.

6 Верификация требований к безопасности и/или мер предосторожности

6.1 Квалификация персонала

Только компетентное лицо допускается для проверки метода изготовления муфтового соединения.

6.2 Маркировка каната

Маркировка каната должна подтверждаться посредством визуального осмотра.

6.3 Бандаж

Бандаж должен подтверждаться посредством визуального осмотра.

6.4 Чистота муфты

Чистота муфты должна подтверждаться посредством визуального осмотра.

6.5 Распускание проволочной части

Распускание проволочной части и, где применимо, удаление волоконного сердечника, а также защита его открытого конца у основания распущенной проволоки должны проверяться посредством визуального осмотра.

6.6 Обезжиривание распущенной проволоки

Чистота распущенной проволоки после обезжиривания должна проверяться посредством визуального осмотра.

6.7 Загибание концов проволоки

Если требуется загибание концов проволоки, длина любой зацепленной части должна подтверждаться посредством визуального контроля.

6.8 Положение и центровка распущенной проволочной части, каната и муфты

Равномерность распущенных проволок должна проверяться посредством визуального осмотра. Расстояние между концами распущенной проволоки и торцом кожуха, когда требуется полная заделка распущенной проволоки, должно проверяться измерениями с документированием полученных результатов.

6.9 Предварительное прогревание муфты

Температура муфты должна проверяться с помощью термоплавких стержней или соответствующих контрольно-измерительных приборов.

6.10 Плавление металла

Температура металла должна подтверждаться с помощью подходящего термометра.

6.11 Заливка металла

Температура заливаемого металла должна подтверждаться с помощью подходящего термометра.

6.12 Охлаждение

Естественное охлаждение металла должно сопровождаться визуальным контролем.

6.13 Заливка смолы

Отсутствие утечек должно проверяться визуальным осмотром.

6.14 Затвердение смолы

Проверка полного затвердения смолы должна производиться согласно инструкциям изготовителя смолы.

6.15 Удаление уплотнительных материалов

Снятие уплотнений должно быть подтверждено визуальным осмотром.

6.16 После изготовления муфтового соединения

Во время визуальной проверки изготовленного муфтового соединения необходимо убедиться, что:

a) оси муфты и каната совпадают;

b) зазор между канатом и муфтой на входе каната в муфту ровный и заполнен рабочим материалом, если иное не оговорено изготовителем муфты;

c) кожух муфты заполнен рабочим материалом.

7 Маркировка

На большом торце заделанного материала должна быть четкая и надежная маркировка с указанием марки или торгового знака изготовителя муфтового соединения.

Маркировка может штамповаться или наноситься на бирку, заделанную или прикрепленную к рабочему соединению.

Штампование должно производиться таким образом, чтобы не нарушить механические свойства заделанной части концевого соединения.

Приложение А
(обязательное)

Расплавленный металл для заливки муфтового соединения

А.1 Свинцовые сплавы

Приблизительная температура плавления свинцовых сплавов составляет 240 °С; температура разливки должна равняться (350 ± 10) °С. Составные компоненты должны соответствовать таблице А.1.

Таблица А.1 – Химический состав свинцовых сплавов

Химический состав в масс. %						Общее содержание примесей [1] масс. %, макс.
Sn	Sb	Cd	Cu	As	Pb	
4,75 – 5,25	14,5 – 15,5	–	–	–	Остаток	0,2
7,0 – 8,0	9,0 – 10,0	–	–	–	Остаток	0,2
9,0 – 11,0	9,0 – 11,0	1,72 – 2,5	0,3 – 0,7	0,3 – 0,7	Остаток	0,2
[1] Максимально допустимые уровни примесей: Al – 0,005 %; Zn – 0,005 %; Cu – 0,05 % (уровень примеси меди только для первых двух сплавов).						

А.2 Цинк

Чистота цинка в масс. % должна составлять 99,9, а температура плавления – 419 °С.

Примечание – Температура разливки не должна превышать 500 °С.

А.3 Цинковые сплавы

Приблизительная температура плавления цинковых сплавов составляет 380 °С; температура разливки должна равняться (450 ± 10) °С. Составные компоненты должны соответствовать таблице А.2.

Таблица А.2 – Химический состав цинковых сплавов

Химический состав в масс. %			Содержание примесей в масс. %, макс.
Al	Cu	Zn	
5,6 – 6,0	1,2 – 1,6	Остаток	Fe 0,02 Mg 0,005 Pb 0,003; Cd 0,003 Sn 0,001; Si 0,02

Приложение B
(обязательное)

Смола для заливки муфтового соединения

B.1 Общие положения

Для заливки муфтового соединения должна использоваться смола на полиэфирной основе с содержанием неорганического наполнителя и отвердителя.

B.2 Физические свойства

Используемая смола должна обладать следующими физическими свойствами:
a) минимальный предел прочности на сжатие – 90 Н/мм^2;
b) минимальный предел прочности на срез – 15 Н/мм^2;
c) минимальная деформационная теплостойкость – 110 °С согласно ISO 75-2, метод А;
d) модуль упругости, мин. – 6 000 Н/мм^2;
e) твердость по Барколу – от 40 до 50 согласно EN 59;
f) относительный удельный вес – (1,75 ± 12) %.

Приложение С
(обязательное)

Типовые испытания для оценки заделки каната в металлической или смоляной муфте

С.1 Общие положения

Для каждого заделочного материала муфты испытание на разрыв должно проводиться на концевых муфтовых соединениях, представляющих наиболее крайние и неблагоприятные комбинации конструкции и прочности каната, а также размеры кожуха муфты.

С.2 Метод испытаний

Должен использоваться метод испытаний согласно 6.4.1 EN 12385-1:2002.

С.3 Критерий приемки

Если какое-либо испытание не выдержит минимальное разрывное усилие, испытанию следует подвергнуть еще два муфтовых конечных соединения, имеющих одинаковый размер каната, конструкцию каната и минимальное разрывное усилие; муфту одинакового размера, конструкции и материала; одинаковый заделочный материал и одинаковый метод заделки. Если два данных испытания завершатся успешно, считается, что метод муфтового соединения и рабочего материала подходит для проверяемых муфт и канатов.

Если одно или оба дополнительных испытания завершатся безуспешно, считается, что метод муфтового соединения и рабочий материал не подходят для проверяемых муфт и канатов.

С.4 Отчет о проведении испытаний

Отчет должен включать следующее:

a) номер испытания;

b) ссылку на использованный метод испытаний;

c) идентификационные данные конструкции каната, разрывного усилия каната, рабочего материала, пригодного для муфты;

d) результаты.

Приложение D
(справочное)

Процедура предварительной обработки блестящего каната для повышения адгезии в муфте, залитой свинцовым сплавом

D.1 Общие положения

Перед заливкой распущенную проволочную часть можно подвергнуть лужению. При этом покрытие согласно D.3 должно наноситься медленно и таким образом, чтобы исключить разбрызгивание расплавленного металла.

D.2 Флюсование

Чистую распущенную проволочную часть необходимо погрузить примерно на одну минуту в водный раствор паяльного флюса приблизительно на две трети длины распущенной проволоки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Паяльный флюс и другие компоненты являются сильными раздражителями кожи. Необходимо принять все меры предосторожности, чтобы исключить их попадание на открытые участки кожи.

Подходящий раствор хлорида цинк-аммония имеет следующий состав:
хлорид цинка (ZnCl) – 26,00 % (m/m);
хлорид аммония (NH_4Cl) – 1,75 % (m/m);
соляная кислота (HCl) – 5,25 % (m/m),
30,00 % раствор с водой;
вода (H_2O) – 67,00 % (m/m).
Плотность при 20 °C должна составлять 1,30 г/см^3.

D.3 Нанесение покрытия

Сразу же после флюсования во влажном состоянии медленно погрузить примерно три четверти длины распущенной проволоки в оловянный припой (60 % Sn, 40 % Pb) при температуре ванны (290 ± 10) °C.

После лужения проволока должна иметь плотное металлическое покрытие примерно на двух третях своей длины. В противном случае процедуру флюсования и лужения нужно повторить. Если позволяет длина каната, можно распустить новый участок проволоки.

Приложение E
(справочное)

Пределы рабочих температур

Если разработчиком муфтового соединения или изготовителем муфты не оговорено иное, следующие пределы рабочих температур распространяются на канаты, заделываемые в муфты в рамках данного стандарта:

Свинцовые сплавы:

от –45 °C до +80 °C.

Цинк и цинковые сплавы:

– многопрядный канат с волоконным сердечником – от –40 °C до +80 °C;

– многопрядный канат со стальным сердечником – от –40 °C до +120 °C;

– канат спиральной свивки – от –40 °C до +120 °C.

Смола:

– многопрядный канат с волоконным сердечником – от –50 °C до +80 °C;

– многопрядный канат со стальным сердечником – от –50 °C до +110 °C;

– канат спиральной свивки – от –50 °C до +110 °C.

Что касается более высоких температур, их нужно обсудить с разработчиком или изготовителем системы. В частности, должны быть учтены режимы нагружения.

Приложение ZA
(справочное)

Взаимосвязь между данным европейским стандартом и важнейшими требованиями Директивы ЕС 98/37/ЕС

Данный европейский стандарт подготовлен в рамках мандата, выданного европейскому комитету по стандартизации Европейской комиссией и Европейской ассоциацией свободной торговли, как средство подтверждения соответствия важнейших требований Директивы нового подхода 98/37/ЕС с поправкой, внесенной Директивой по машиностроению 98/79/СЕ.

После того как данный стандарт будет приведен в официальном журнале Европейского сообщества в рамках данной директивы и внедрен как национальный стандарт хотя бы в одной стране-участнице, соответствие нормативным положениям данного стандарта будет подтверждать, в пределах данного стандарта, соответствие важнейшим требованиям директивы и нормативам Европейской ассоциации свободной торговли.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Другие требования и директивы ЕС могут применяться к продукции в рамках данного европейского стандарта.

Приложение ZB
(справочное)

Взаимосвязь между данным европейским стандартом и важнейшими требованиями Директивы ЕС 2006/42/ЕС

Данный европейский стандарт подготовлен в рамках мандата, выданного европейскому комитету по стандартизации Европейской комиссией и Европейской ассоциацией свободной торговли, как средство подтверждения соответствия важнейших требований Директивы нового подхода 2006/42/ЕС по машиностроению.

После того как данный стандарт будет приведен в Официальном журнале Европейского сообщества в рамках данной директивы и внедрен как национальный стандарт хотя бы в одной стране-участнице, соответствие нормативным положениям данного стандарта будет подтверждать, в пределах данного стандарта, соответствие важнейшим требованиям директивы и нормативам Европейской ассоциации свободной торговли.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Другие требования и директивы ЕС могут применяться к продукции в рамках данного европейского стандарта.

Библиография

EN 292-2:1991/A1:1995	Безопасность машин. Основные концепции, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические принципы и спецификация
EN 1050	Безопасность машин. Принципы оценки риска
EN 12385-4	Канаты проволочные стальные. Безопасность. Часть 4. Многопрядные канаты общего назначения
EN 12385-5	Канаты проволочные стальные. Безопасность. Часть 5. Многопрядные канаты для лифтов
prEN 12385-6	Канаты проволочные стальные. Безопасность. Часть 6. Многопрядные канаты для шахтных подъемников
prEN 12385-7	Канаты проволочные стальные. Безопасность. Часть 7. Канаты закрытой конструкции для шахтных стволов
EN 12385-8	Канаты проволочные стальные. Безопасность. Часть 8. Многопрядные несущие и тяговые канаты для пассажирской канатной дороги
EN 12385-9	Канаты проволочные стальные. Безопасность. Часть 9. Несущие канаты закрытой конструкции для пассажирской канатной дороги
prEN 12385-10	Канаты проволочные стальные. Безопасность. Часть 10. Канаты спиральной свивки общего назначения

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 22.03.2010. Подписано в печать 17.04.2010. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 3,83 Уч.- изд. л. 1,41 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru