ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ EN 12385-2-2009

КАНАТЫ ПРОВОЛОЧНЫЕ СТАЛЬНЫЕ. БЕЗОПАСНОСТЬ

Часть 2

Термины и определения, обозначения и классификация

КАНАТЫ ДРАЦЯНЫЯ СТАЛЬНЫЯ. БЯСПЕКА

Частка 2

Тэрміны і азначэнні, абазначэнні і класіфікацыя

(EN 12385-2:2002, IDT)

Издание официальное

БЗ 11-2009

Госстандарт
Минск

УДК 669.14-427.4:001.4(083.74)(476) МКС 01.040.77; 77.140.65 КП 03 IDT

Ключевые слова: канаты стальные, безопасность, термины, классификация

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 12385-2:2002 + A1:2008 Steel wire ropes. Safety. Part 2. Definitions, designations and classifications (Канаты проволочные стальные. Безопасность. Часть 2. Термины и определения).

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 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 12385-2:2002 + A1:2008 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

КАНАТЫ ПРОВОЛОЧНЫЕ СТАЛЬНЫЕ. БЕЗОПАСНОСТЬ
Часть 2
Термины и определения, обозначения и классификация

КАНАТЫ ДРАЦЯНЫЯ СТАЛЬНЫЯ. БЯСПЕКА
Частка 2
Тэрміны і азначэнні, абазначэнні і класіфікацыя

Steel wire ropes. Safety
Part 2
Definitions, designations and classifications

Дата введения 2010-01-01

1 Scope

This part of this European Standard defines terms, specifies designations and classifies steel wire ropes and is for use in conjunction with all other parts of this standard.

It applies to ropes that have been manufactured after the date of issue of the standard.

2 Normative references

Not applicable.

3 Terms and definitions

For the purposes of this part of EN 12385, the following terms and definitions apply.

3.1 Wires

3.1.1
outer wires
all wires positioned in the outer layer of a spiral rope or in the outer layer of wires in the outer strands of a stranded rope

3.1.2
inner wires
all wires of intermediate layers positioned between the centre wire and outer layer of wires in a spiral rope or all other wires except centre, filler, core and outer wires in a stranded rope

3.1.3
filler wires
wires used in filler constructions to fill up the interstices between wire layers, see Figure 8

3.1.4
centre wires
wires positioned either at the centre of a spiral rope or the centres of strands of a stranded rope

3.1.5
core wires
all wires of the core of a stranded rope

3.1.6
load-bearing wires
those wires in a rope which are regarded as contributing towards the breaking force of the rope

3.1.7
layer of wires
an assembly of wires having one pitch circle diameter. The exception is Warrington layer comprising large and small wires where the smaller wires are positioned on a larger pitch circle diameter than the larger wires. The first layer is that which is laid immediately over the strand centre

NOTE Filler wires do not constitute a separate layer.

3.1.8
stitching wire or strand
single wire or strand used for the stitching of flat ropes

3.1.9
serving wire or strand
single wire or strand used for making a close-wound helical serving to retain the elements of a rope in their assembled position

3.1.10
wire tensile strength grade (*R*)
a level of requirement of tensile strength of a wire and its corresponding range. It is designated by the value according to the lower limit of tensile strength and is used when specifying wire and when determining the calculated minimum breaking force or calculated minimum aggregate breaking force of a rope, expressed in N/mm^2

3.1.11
wire tensile strength (R_m)
the ratio between the maximum force obtained in a tensile test and the nominal cross-sectional area of the test piece, expressed in N/mm^2

3.1.12
finish and quality of coating
the condition of the surface finish of the wire e.g. uncoated (bright), zinc coated, zinc alloy coated or other protective coating and the class of coating, e.g. class B zinc coating, defined by the minimum mass of coating and the adherence of the coating to the steel below

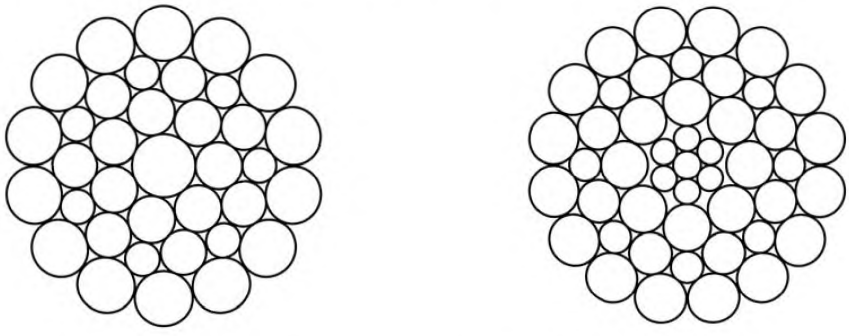
3.1.13
mass of coating
the mass of coating (obtained by a prescribed method) per unit of surface area of the uncoated wire, expressed in g/m^2

3.2 Strand types

3.2.1
strand
an element of rope consisting of an assembly of wires of appropriate shape and dimensions laid helically in the same direction in one or more layers around a centre

NOTE Strands containing three or four wires in the first layer, or certain shaped strands (e.g. ribbon) cannot have a centre.

3.2.2
round strand
a strand with a perpendicular cross-section which is approximately the shape of a circle, see Figure 1



a) Strand with one centre wire b) Strand with (1-6) built-up centre

Figure 1 — Round strand with different centres

3.2.3
triangular strand (*V*)
a strand with a perpendicular cross-section which is approximately the shape of a triangle, see Figure 2

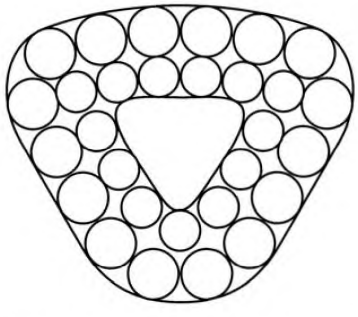


Figure 2 — Triangular strand with triangular (*V*) centre wire

NOTE Triangular strands can have built-up centres e.g. 3 × 2 + 3F, K1V-6, K3/9 etc.

3.2.4
oval strand (Q)
a strand having a perpendicular cross-section which is approximately the shape of an oval, see Figure 3

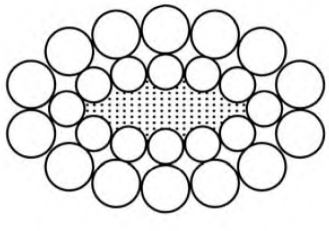


Figure 3 — Oval strand having oval shaped centre

3.2.5
flat ribbon strand (*P*)
a strand without a centre wire with a perpendicular cross-section which is approximately the shape of a rectangle, see Figure 4

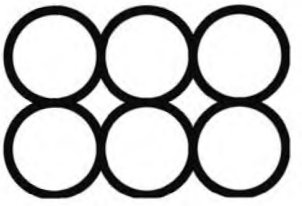


Figure 4 — Flat ribbon strand

3.2.6
single lay strand
strand which contains only one layer of wires, see Figure 5

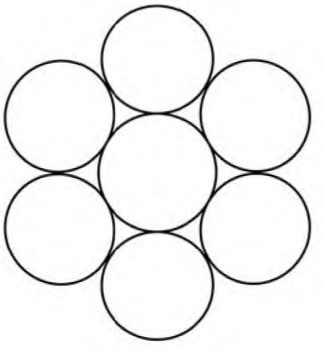


Figure 5 — Single lay strand

3.2.7
parallel lay strand
strand which contains at least two layers of wires, all of which are laid in one operation (in the same direction)

NOTE 1 Also known as equal lay.

NOTE 2 The lay length of all the wire layers is equal and the wires of any two superimposed layers are parallel resulting in linear contact.

3.2.8
Seale
parallel lay strand construction with the same number of wires in both layers, see Figure 6

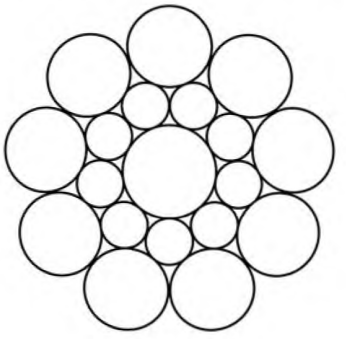


Figure 6 — Seale construction

3.2.9
Warrington
parallel lay strand construction having an outer layer containing alternately large and small wires and twice the number of wires as the inner layer, see Figure 7

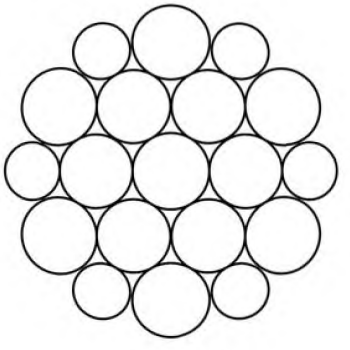


Figure 7 — Warrington construction

3.2.10
filler
parallel lay strand construction having an outer layer containing twice the number of wires than the inner layer, with filler wires laid in the interstices between the layers, see Figure 8

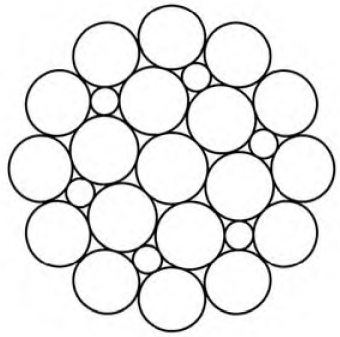


Figure 8 — Filler construction

3.2.11
combined parallel lay
parallel lay strand construction having three or more layers laid in one operation and formed from a combination of the strand types 3.2.8 to 3.2.10, see Figure 9.

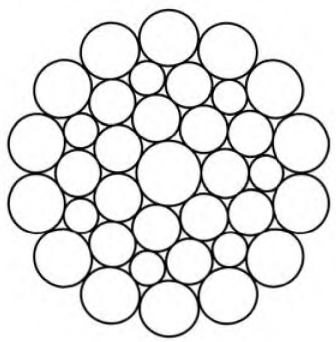


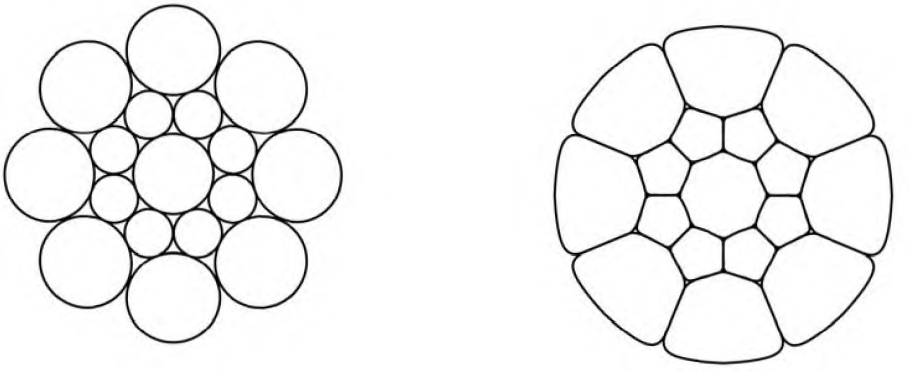
Figure 9 — Combined parallel lay, example: Warrington - Seale

3.2.12
multiple operation lay strand
construction containing at least two layers of wires in which successive layers are laid in more than one operation

3.2.13
cross-lay (*M*)
strand which contains more than one layer of wires, all laid in the same direction. The wires of superimposed wire layers cross one another and make point contact

3.2.14
compound lay (*N*)
strand which contains a minimum of three layers of wires, the outer layer of which is laid in a separate operation, but in the same direction as the others, over a parallel lay construction forming the inner layers

3.2.15
compacted strand (*K*)
a strand which has been subjected to a compacting process such as drawing, rolling or swaging whereby the metallic cross-sectional area of the wires remains unaltered whereas the shape of the wires and the dimensions of the strand are modified, see Figure 10



a) Strand before compacting b) Strand after compacting

Figure 10 — Compacted round strand

3.3 Core types

3.3.1
core (*C*)
central element of a round rope around which are laid helically the strands of a stranded rope or the unit ropes of a cable laid rope

3.3.2
fibre core (*FC*)
core made from either natural fibres (NFC) or synthetic fibres (SFC)

NOTE Fibre cores are normally produced in the sequence fibres to yarns, yarns to strands and strands to rope.

3.3.3
steel core (*WC*)
core made from steel wires arranged as a wire strand (WSC) or as an independent wire rope (IWRC)

NOTE The steel core and/or its outer strands can also be covered with either fibre or solid polymer.

3.3.4
solid polymer core (*SPC*)
core consisting of a solid polymer material having a round shape or a round shape with grooves. It may also contain an internal element of wire(s) or fibre

3.4 Lubricants and preservation agents

3.4.1
rope lubricant
a material applied during the manufacture of a strand, core or rope for the purpose of reducing internal friction and/or assisting in providing protection against corrosion

3.4.2
impregnating agent
a material used in the manufacture of natural fibre cores, coverings and inserts for the purpose of inhibiting rotting and decay

3.4.3
preservation agent
a material, usually some form of blocking compound, applied during and/or after manufacture of the rope and/or to fibre inserts and coverings for the purpose of providing protection against corrosion

3.5
Insert (*I*)
fibre or solid polymers so positioned as to separate adjacent strands or wires in the same or overlying layers, or fill the interstices of the rope

3.6 Rope types

3.6.1 Stranded ropes

3.6.1.1
stranded rope
an assembly of several strands laid helically in one or more layers around a core (single-layer rope) or centre (rotation-resistant or parallel-closed rope).

NOTE Stranded ropes consisting of three or four outer strands can, or cannot, have a core.

3.6.1.2
single-layer rope
stranded rope consisting of one layer of strands laid helically around a core, see Figure 11

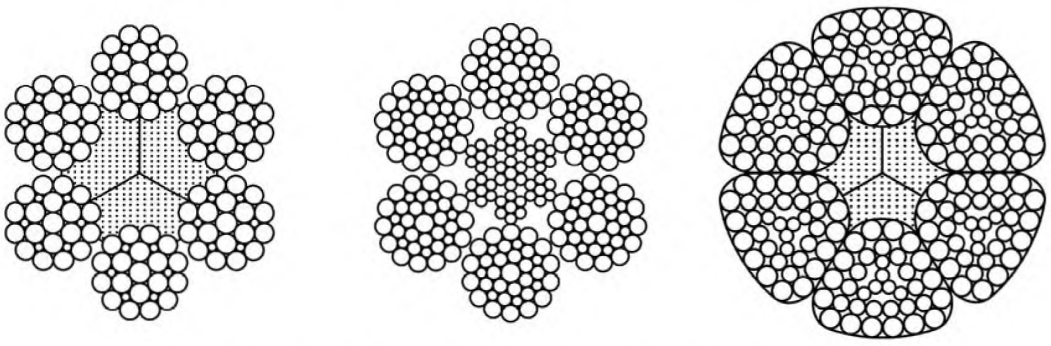


Figure 11 — Examples of single-layer stranded ropes

3.6.1.3
rotation-resistant rope
stranded rope designed to generate reduced levels of torque and rotation when loaded see Figure 12

NOTE Rotation-resistant ropes generally comprise an assembly of at least two layers of strands laid helically around a centre, the direction of lay of the outer strands being opposite to that of the underlying layer.

NOTE Ropes having three or four strands can also be designed to exhibit rotational-resistant properties.

NOTE Rotation-resistant ropes have previously been referred to as multi-strand and non-rotating ropes.

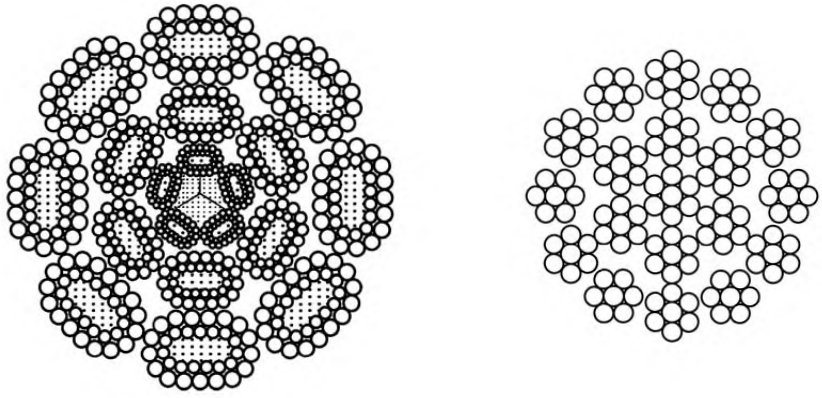


Figure 12 —Examples of rotation-resistant ropes

3.6.1.4
parallel-closed rope:
stranded rope consisting of at least two layers of strands laid helically in one closing operation around a strand or fibre centre, see Figure 13

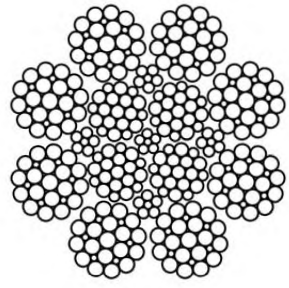


Figure 13 —Example of parallel-closed rope

3.6.1.5
compacted strand rope:
rope in which the strands, prior to closing of the rope, are subjected to a compacting process such as drawing, rolling or swaging

3.6.1.6
compacted (swaged) rope:
rope which is subjected to a compacting (usually swaging) process after closing the rope, thus reducing its diameter

3.6.1.7
cable-laid rope:
an assembly of several (usually six) round stranded ropes (referred to as unit ropes) closed helically around a core (usually a seventh rope), see Figure 14

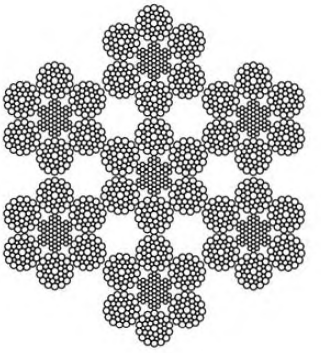


Figure 14 — Example of a cable-laid rope

3.6.1.8
braided rope
an assembly of several round strands braided in pairs, see Figure 15

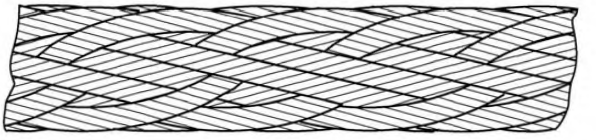


Figure 15 — Example of braided rope

3.6.1.9
electro-mechanical rope
a stranded or spiral rope containing electrical conductors, see Figure 16

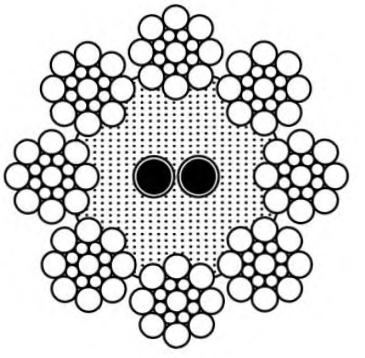
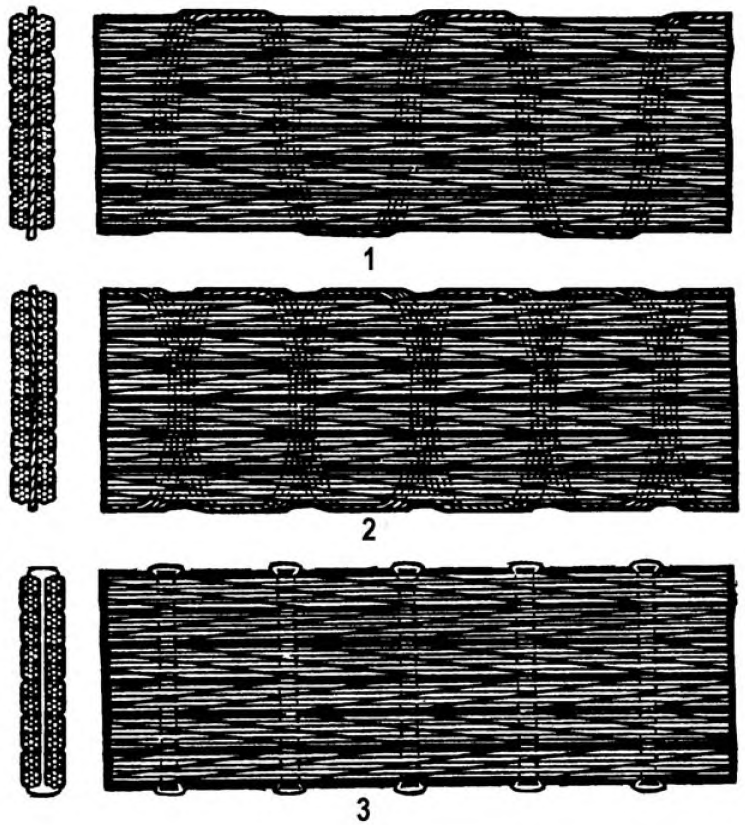


Figure 16 — Example of stranded rope with conductors

3.6.1.10
flat rope
an assembly of unit ropes known as reddies, each comprising four strands. Usually 6,8 or 10 reddies, alternating left and right direction of lay, are laid side by side and held in position by stitching wires, strands or rivets, see Figure 17



Key
1 Single stitched
2 Double stitched
3 Rivetted

Figure 17 — Example of flat rope with different stitching

3.6.2 Spiral ropes

3.6.2.1
spiral rope
an assembly of at least two layers of wires laid helically over a central round wire, built-up strand or parallel-lay strand. At least one layer of wires is laid in the opposite direction i.e. contra-lay, to that of the other layer(s) to optimise rotational characteristics,

3.6.2.2
spiral strand rope
spiral rope comprising only round wires, see Figure 18

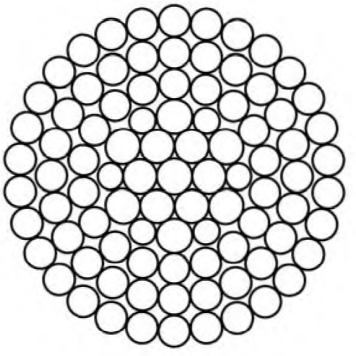


Figure 18 — Example of spiral strand rope

3.6.2.3
half-locked coil rope
spiral rope having an outer layer of alternate half-lock (H-shaped) and round wires, see Figure 19

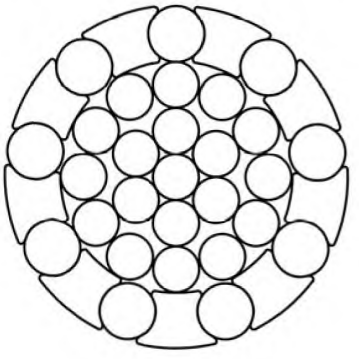


Figure 19 — Example of half-locked coil rope

3.6.2.4
full-locked coil rope
spiral rope having an outer layer of full-lock (Z-shaped) wires, see Figure 20

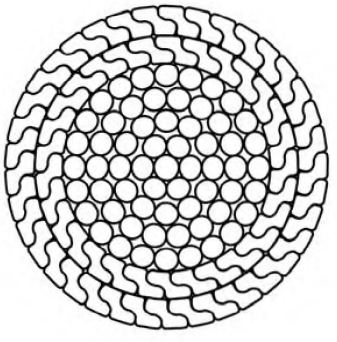


Figure 20 — Example of full-locked coil rope

3.6.3 Ropes with coverings and/or fillings

3.6.3.1
solid polymer covered rope
rope which is covered (coated) with a solid polymer

3.6.3.2
solid polymer filled rope
rope in which the free internal spaces are filled with a solid polymer. The polymer extends to, or slightly beyond, the outer circumference of the rope, see Figure 21

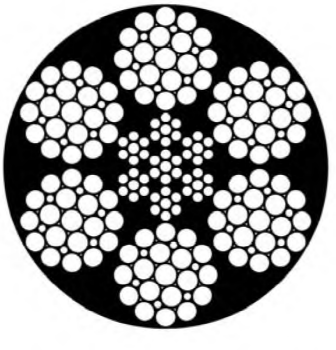


Figure 21 — Solid polymer filled rope

3.6.3.3
solid polymer covered and filled rope
rope which is covered (coated) and filled with a solid polymer

3.6.3.4
cushioned core rope
rope in which the core is covered (coated), or filled and covered (coated), with a solid polymer, see Figure 22

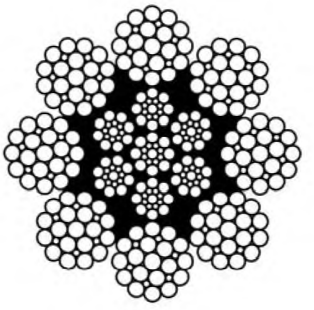


Figure 22 — Cushioned core rope

3.6.3.5
cushioned rope
rope in which the inner layers, inner strands or core strands are covered with solid polymers or fibres to form a cushion between adjacent strands or overlying layers

3.7 Dimensions

3.7.1
dimension of round wire
the diameter (δ) of the perpendicular cross-section of the wire

3.7.2
dimension of outer round wire
the diameter (δ_a) of the perpendicular cross-section of the outer wire

3.7.3
dimension of shaped wire
the height of the full-lock wire or the height and width of the half-lock wire, see Figure 23

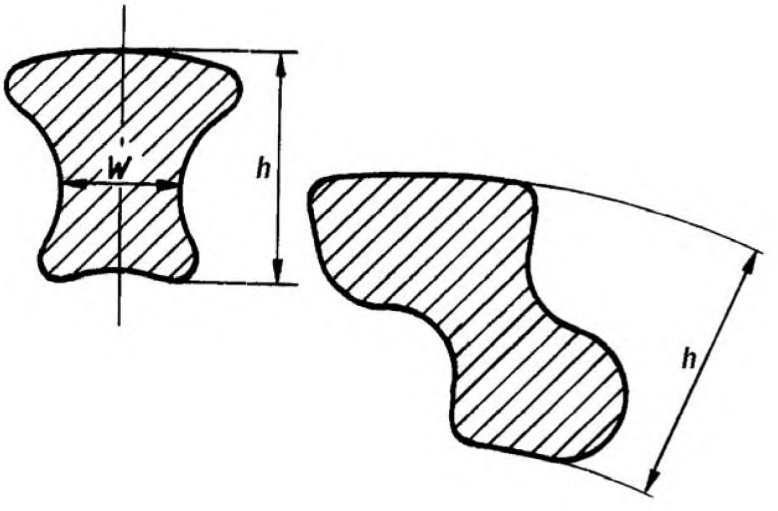


Figure 23 — Half-lock and full-lock wire sections

3.7.4
dimension of round strand
the diameter (d_s) of the perpendicular cross-section of the strand, see Figure 24

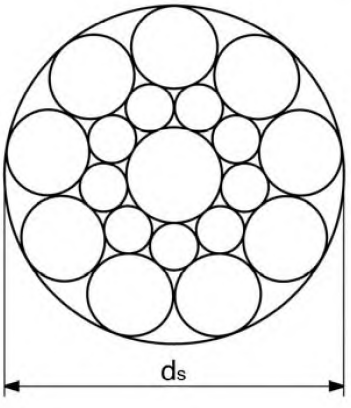
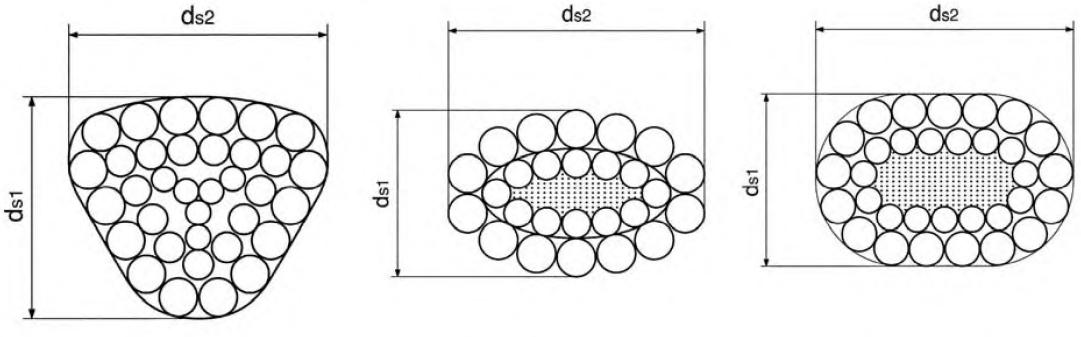


Figure 24 — Dimension of round strand

3.7.5
dimensions of shaped strand
the dimension of the height (d_{s1}) and its corresponding perpendicular width (d_{s2}), see Figure 25



a) Triangular strand b) Oval strand c) Ribbon strand

Figure 25 — Dimension of shaped strand

3.7.6
dimension of round rope
that diameter which circumscribes the rope cross-section, see Figure 26

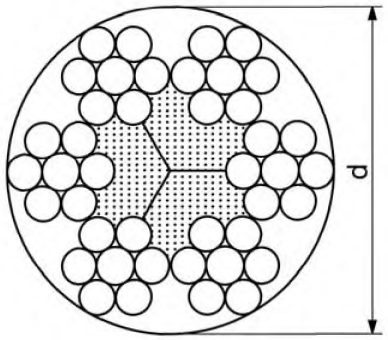


Figure 26 — Dimension of round rope

3.7.7
dimensions of flat rope
the width (w) and thickness (s) dimensions of the complete cross-section, including stitching or clamps, see Figure 27

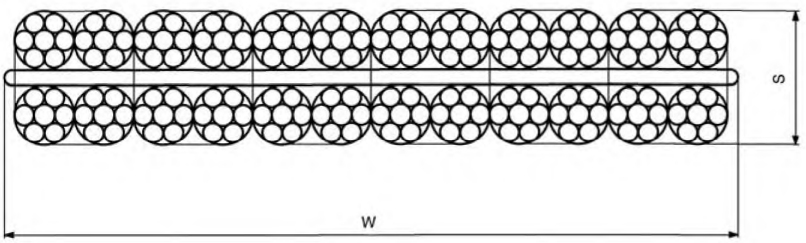


Figure 27 — Dimensions of flat rope

3.7.8
dimensions of covered round rope
the diameter which circumscribes the overall rope cross-section including the cover followed by the diameter which circumscribes the underlying rope (d), e.g. 16/13

3.7.9
dimensions of covered flat rope
the width and thickness dimensions of the complete cross-section including the cover followed by the width (w) and thickness (s) dimensions of the underlying cross-section envelope, including stitches or rivets, e.g. 68 × 24/56 × 12

3.7.10
strand lay length (h)
that distance (*h*) parallel to the longitudinal strand axis in which an outer wire makes one complete turn (or helix) about the axis of the strand, see Figure 28

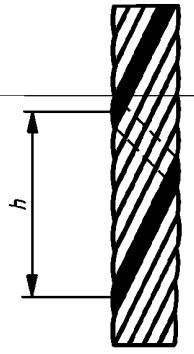


Figure 28 — Lay length - strand

3.7.11
rope lay length (H)
that distance (*H*) parallel to the longitudinal rope axis in which the outer wires of a spiral rope, the outer strands of a stranded rope or the unit ropes of a cable-laid rope make one complete turn (or helix) about the axis of the rope, see Figure 29

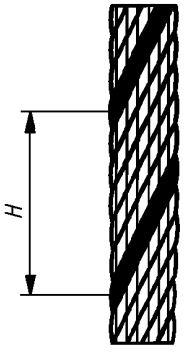


Figure 29 — Lay length – rope

3.7.12
measured rope length (L_m)
the length which corresponds to the actual length supplied using a prescribed method

NOTE The measured length can also be specified at a pre-determined load.

3.7.13
nominal rope length (L)
the length on which the order is usually based

3.7.14
strand clearance (q_s)
the distance corresponding to the clearance (gap) between two adjacent strands in the same strand layer

3.7.15
production length of stranded rope
that length of finished rope produced from one loading of the closing machine

3.7.16
production length of spiral rope (spiral strand or locked coil)
that length of finished rope produced from one machine loading of outer wires laid over one continuous length of inner rope

3.8 Lay directions and types

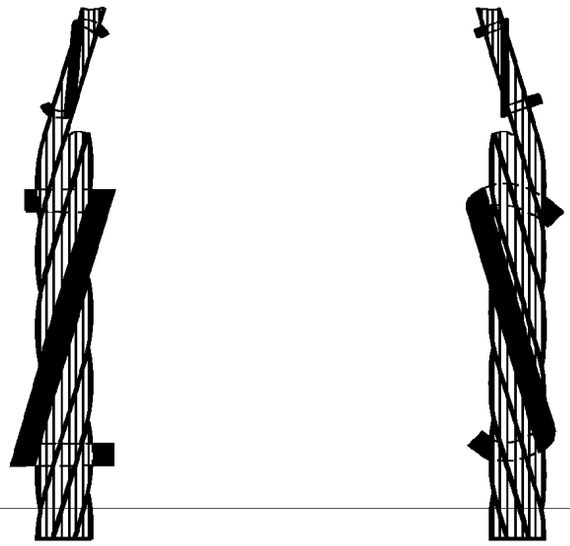
3.8.1
lay direction of strand (z or s)
the direction right (z) or left (s) corresponding to the direction of lay of the outer wires in relation to the longitudinal axis of the strand, see Figure 30

a) z (right lay) b) s (left lay)

Figure 30 — Lay direction of strands for stranded ropes

3.8.2
lay direction of rope (Z or S)
the direction right (Z) or left (S) corresponding to the direction of lay of the outer wires in a spiral rope, the outer strands in a stranded rope or the unit ropes in a cable-laid rope in relation to the longitudinal axis of the rope

3.8.3
ordinary lay (sZ or zS)
stranded rope in which the direction of lay of the wires in the outer strands is in the opposite direction to the lay of the outer strands in the rope, see Figure 31



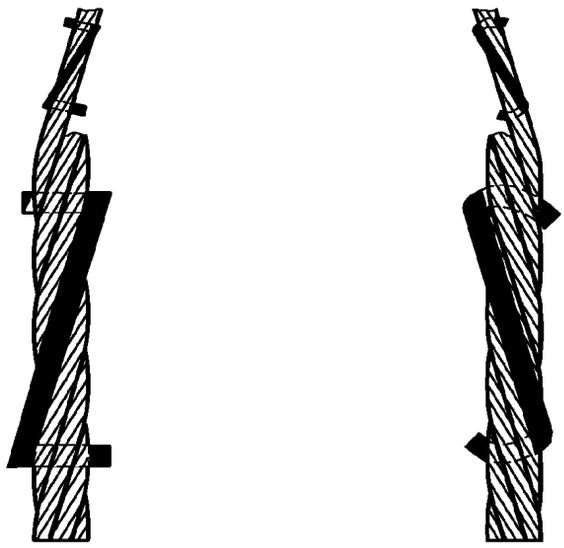
1 2

Right (sZ) Left (zS)

NOTE The first letter denotes strand direction; the second letter denotes rope direction.

Figure 31 — Ordinary lay

3.8.4
lang lay (zZ or sS)
stranded rope in which the lay direction of the wires in the outer strands is in the same lay direction as that of the outer strands in the rope, see Figure 32



1 2

Right (zZ) Left (sS)

NOTE The first letter denotes strand direction; the second letter denotes rope direction.

Figure 32 — Lang lay

3.8.5
alternate lay (aZ or aS)
stranded rope in which the direction of lay of the outer strands is alternatively left and right such that half of the rope is ordinary lay and the other half is lang lay. The lay direction of the rope will be either right (aZ) or left (aS)

3.8.6
contra-lay
rope in which at least one layer of wires in a spiral rope or one layer of strands in a stranded rope is laid in the opposite direction to the other layers

3.9 Values

3.9.1
nominal value
conventional value by which the property is designated

NOTE The symbol does not have a suffix.

3.9.2
minimum value
specified value, associated with a property, below which the measured value is not allowed to fall

NOTE The symbol has an inferior suffix "min".

3.9.3
calculated value
value obtained by calculation based on given or measured values and on conventional factors

NOTE The symbol has an inferior suffix "c".

3.9.4
manufacturer's design value
any value (e.g. wire size, lay length, calculated minimum breaking force, spinning loss) which is specified in a rope design

3.9.5
reduced value
value of area or breaking force taking into account the reduction corresponding to the area or strength otherwise contributed by the non-load bearing wires

NOTE The symbol has an inferior suffix "red".

3.9.6
measured value
value derived by direct measurement in the prescribed manner

NOTE The symbol has an inferior suffix "m".

3.10 Factors, areas, masses and breaking forces

3.10.1
fill factor (*f*)
the ratio between the sum of the nominal metallic cross-sectional areas of all the wires in the rope (*A*) and the circumscribed area (A_u) of the rope based on its nominal diameter (*d*)

NOTE This can be expressed as: $f = \frac{A}{A_u}$

3.10.2
nominal metallic cross-sectional area factor (*C*)
factor derived from fill factor and used in the calculation to determine the nominal metallic cross-sectional area of a rope

NOTE This can be expressed as: $C = f.\frac{\pi}{4}$

3.10.3
nominal metallic cross-sectional area (*A*)
the product of the nominal metallic cross-sectional area factor (*C*) and the square of the nominal rope diameter

NOTE This can be expressed as: $A = C.d^2$

3.10.4
calculated metallic cross-sectional area (A_c)
the design value obtained from the sum of the metallic cross-sectional areas of the wires in the rope based on their nominal diameters

$$A_c = \frac{\pi}{4}\sum_{1}^{n}\delta^2$$

3.10.5
measured metallic cross-sectional area (A_m)
the sum of the metallic cross-sectional areas of all the wires in the rope based on their measured diameters

$$A_m = \frac{\pi}{4}\sum_{1}^{n}\delta_m^2$$

3.10.6
rope length mass factor (*W*)
that factor which takes into account the mass of core and lubricant as well as the metallic elements

3.10.7
nominal rope length mass (*M*)
that value derived from the product of the length mass factor and the square of the nominal diameter

$$M = W.d^2$$

3.10.8
measured rope length mass (M_m)
the mass of 1 m of rope as determined by weighing

3.10.9
minimum breaking force factor (K)
an empirical factor used in the determination of minimum breaking force of a rope and obtained from the product of fill factor (f) for the rope class or construction, spinning loss factor (k) for the rope class or construction and the constant $\pi/4$

$$K = \frac{\pi f.k}{4}$$

NOTE K factors for the more common rope classes and constructions are given in the appropriate parts of this standard.

3.10.10
minimum breaking force (F_{min})
specified value in kN, below which the measured breaking force (F_m) is not allowed to fall in a prescribed breaking force test and normally obtained by calculation from the product of the square of the nominal diameter (d), the rope grade (R_r) and the breaking force factor (K)

$$F_{\min} = \frac{d^2.R_r.K}{1000}$$

3.10.11
rope grade (R_r)
a level of requirement of breaking force which is designated by a number (e.g. 1770, 1960)

NOTE It does not imply that the actual tensile strength grades of the wires in the rope are necessarily of this grade.

3.10.12
calculated minimum breaking force ($F_{c.min}$)
value of minimum breaking force based on the nominal wire sizes, wire tensile strength grades and spinning loss factor for the rope class or construction as given in the manufacturer's rope design

3.10.13
measured breaking force (F_m)
breaking force obtained using a prescribed method

3.10.14
minimum aggregate breaking force ($F_{e.min}$)
specified value, in kN, below which the measured aggregate breaking force is not allowed to fall in a prescribed test and normally obtained by calculation from the product of the square of the rope diameter (d), the metallic cross-sectional area factor (C) and the rope grade (R_r)

$$F_{e.\min} = \frac{d^2.C.R_r}{1000}$$

3.10.15
calculated minimum aggregate breaking force ($F_{e.c.min}$)
value of minimum aggregate breaking force obtained by calculation from the sum of the products of cross-sectional area (based on nominal wire diameter) and tensile strength grade of each wire in the rope, as given in the manufacturer's rope design

3.10.16
reduced minimum aggregate breaking force ($F_{e.red.min}$)
specified value below which the measured reduced aggregate breaking force is not allowed to fall and is obtained by calculation from the sum of the products of cross-sectional area (based on nominal wire diameter) and tensile strength grade of each agreed load bearing wire in the rope

3.10.17
measured aggregate breaking force ($F_{e.m}$)
the sum of the measured breaking forces of all the individual wires taken from the rope

3.10.18
measured reduced aggregate breaking force ($F_{e.red.m}$)
the sum of the measured breaking forces of the agreed load bearing wires taken from the rope

3.10.19
calculated measured breaking force ($F_{m.c}$)
the product of the sum of the measured breaking forces of individual wires after they have been taken out of the rope and the partial spinning loss factor obtained from the results of type testing

3.10.20
calculated measured aggregate breaking force ($F_{e.m.c}$)
the value obtained by dividing the measured breaking force (F_m) of the rope by the partial spinning loss factor obtained from the results of type testing

3.10.21
measured total spinning loss
the difference between the measured aggregate breaking force, before ropemaking, and the measured breaking force of the rope

3.10.22
measured partial spinning loss
the difference between the measured aggregate breaking force ($F_{e.m}$), after ropemaking, and the measured breaking force of the rope (F_m)

3.10.23
spinning loss factor (k)
the ratio between either the calculated minimum aggregate breaking force ($F_{e.c.min}$) and the calculated minimum breaking force ($F_{c.min}$) of the rope or the specified minimum aggregate breaking force ($F_{e.min}$) and the specified minimum breaking force (F_{min}) of the rope, as determined from the ropemaker's design

3.10.24
measured total spinning loss factor (k_m)
the ratio between the measured breaking force (F_m) of the rope and the measured aggregate breaking force of the rope, before ropemaking

3.10.25
measured partial spinning loss factor ($k_{p.m.}$)
the ratio between the measured breaking force (F_m) of the rope and the measured aggregate breaking force of the rope, after ropemaking ($F_{e.m}$)

3.10.26
outer wire factor (a)
factor used in the calculation of the approximate diameter of the outer wires of the outer strand layer

3.10.27
outer wire diameter (δ_a)
the value derived from the product of the outer wire factor and the nominal rope diameter

$$\delta_a = a.d$$

3.11 Rope characteristics

3.11.1
torque
torsional characteristic, the value of which is usually expressed in N.m, at a stated tensile loading and determined by test when both rope ends are prevented from rotating

NOTE Torsional characteristics can also be determined by calculation.

3.11.2
turn
rotational characteristic, the value of which is usually expressed in degrees or turns per unit length at a stated tensile loading and determined by test when one end of the rope is free to rotate

3.11.3
fully preformed rope
rope in which the wires in the strands and strands in the rope have their internal stresses reduced resulting in a rope which after removal of any serving, the wires and the strands will not spring out of the rope formation

3.12 Rope class and construction

3.12.1
rope class
a grouping of ropes of similar mechanical properties and physical characteristics

NOTE For classification details refer to clause 5.

3.12.2
rope construction
the detail and arrangement of the various elements of the rope

NOTE For designation details refer to clause 4.

4 Rope designation

4.1 General

The designation system for describing steel wire ropes shall be in accordance with 4.2 to 4.4.

NOTE The system details the minimum amount of information that is required to describe a rope (e.g. when specifying or certifying).

NOTE Features a) to f) of 4.2 can also be used for the purposes of rope identification.

NOTE The system is capable of accommodating most rope constructions, grades, wire finishes and layers of steel wire ropes.

4.2 Format

The system shall consist of the following, also, see Figure 33, for examples:

a) dimension(s);

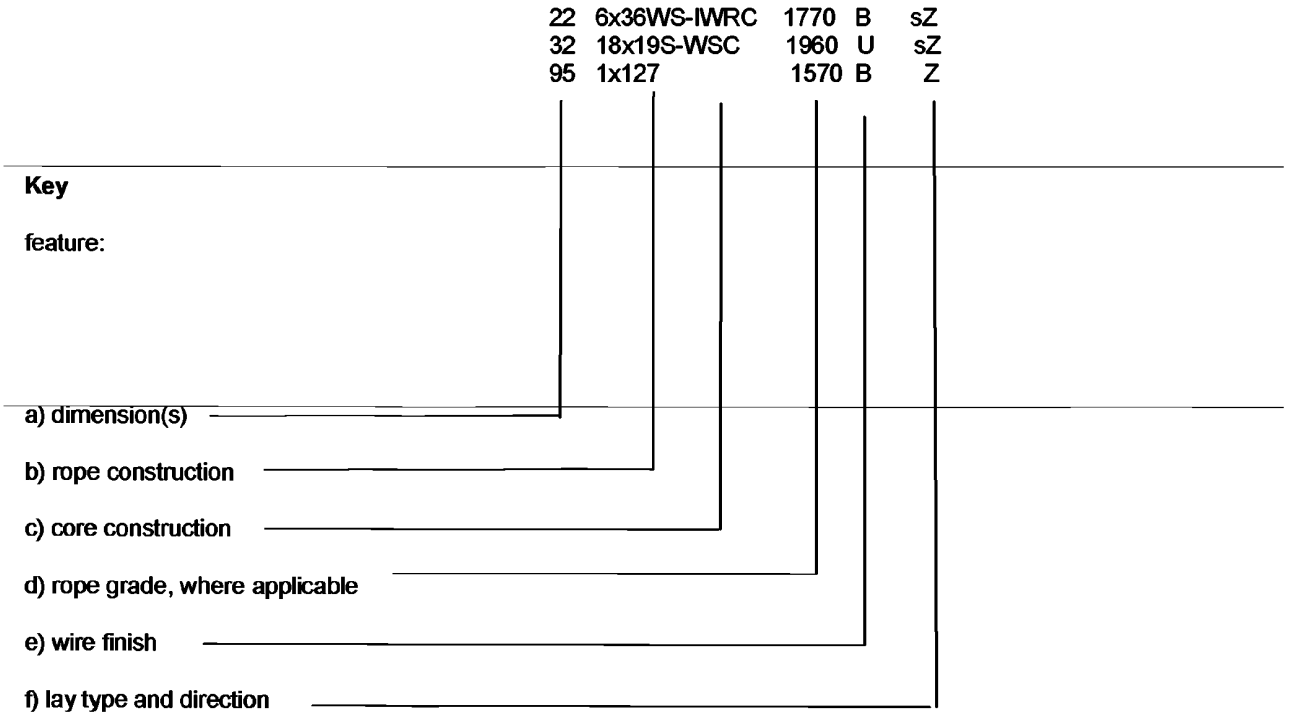
b) rope construction;

c) core construction;

d) rope grade, where applicable;

e) wire finish;

f) lay type and direction;



NOTE The spacings between the features in some of the examples given in the standard would normally be closed-up in practice, as shown above.

Figure 33 — Examples of the designation system

4.3 Symbols

4.3.1 Cross-sectional shape of wire, strand and rope

The symbols for cross-sectional shape shall conform to Table 1.

Table 1 — Cross-sectional shape symbols

Cross-sectional shape	Symbol		
	Wire	Strand	Rope
Round	No symbol	No symbol	No symbol
Triangular	V	V	-
Built-up centre[a]	-	B[1)]	-
Rectangular	R	-	-
Trapezoidal	T	-	-
Oval	Q	Q	-
Z-shaped	Z	-	-
H-shaped	H	-	-
Flat or ribbon	-	P	-
Compacted[b]	-	K[2)]	K[2)]
Braided	-	-	BR
Flat			P
- single stitching	-	-	PS
- double stitching	-	-	PD
- clamped	-	-	PN

[a] The symbol B indicates that the strand centre is built-up from a number of wires and succeeds the symbol for strand shape, e.g. a triangular strand of 25 wires with a built-up centre is designated as V25B.

[b] The symbol K indicates an additional compacting process and precedes the symbol for strand or rope shape, e.g. a compacted round strand or rope is designated as K and a compacted oval strand is designated as KQ.

4.3.2 Types of strand construction

The symbols for the more common types of round strand constructions shall conform to Table 2.

Table 2 —Symbols for the more common types of strand constructions

Construction type	Symbol	Examples of strand construction
Single lay	No symbol	6 i.e. (1-5) 7 i.e. (1-6)
Parallel lay Seale Warrington Filler	 S W F	 17S i.e. (1-8-8) 19S i.e. (1-9-9) 19W i.e. (1-6-6+6) 21F i.e. (1-5-5F-10) 25F i.e. (1-6-6F-12) 29F i.e. (1-7-7F-14) 41F i.e. (1-8-8-8F-16)
Combined parallel lay	WS	26WS i.e. (1-5-5+5-10) 31WS i.e. (1-6-6+6-12) 36WS i.e. (1-7-7+7-14) 41WS i.e. (1-8-8+8-16) 41WS i.e. (1-6/8-8+8-16) 46WS i.e. (1-9-9+9-18)
Multiple operation lay (round strand) Cross lay Compound lay[a]	 M N	 19M i.e. (1-6/12) 37M i.e. (1-6/12/18) 35NW i.e. (1-6-6+6/16)
[a] N is additional and precedes the basic type symbol, e.g. Compound Seale is NS and Compound Warrington is NW		

For those strand constructions not covered by Table 2, strand designation shall be in accordance with the number of wires in the strand and the strand shape, examples of which are given in Table 3.

Table 3 — Examples of strand designation based on number of wires in the strand

Detailed strand construction	Strand designation
Round strand – parallel lay	
1-6-6F-12-12	37
1-7-7F-14-14	43
1-7-7-7F-14-14	50
1-8-8F-16-16	49
1-6/8-8F-16-16	49 or 55
1-8-8-8+8-16	49
1-6/8-8-8+8-16	49 or 55
1-9-9-9+9-18	55
1-6/9-9F-18-18	55 or 61
1-9-9-9F-18-18	64
Round strand – compound lay	
1-7-7+7-14/20-20	76
1-9-9-9+9-18/24-24	103
Triangular strand	
V-8	V9
V-9	V10
V-12/12	V25
B-12/12	V25B
B-12/15	V28B
Strand with fibre centre (as used in compacted/swaged 3 and 4 strand ropes)	
FC-9/15 (oval strand in centre of 12xP6:3xQ24FC)	Q24FC
FC-12-12 (fibre centre)	24FC
FC-15-15	30FC
FC-9/15-15	39FC
FC-8-8+8-16	40FC
FC-12/15-15	42FC
FC-12/18-18	48FC

4.3.3 Cores, centres of parallel-closed ropes and central elements of rotation-resistant rope

The symbols for cores of single layer ropes, the centres of parallel-closed ropes and the central elements of rotation-resistant ropes shall conform to Table 4.

Table 4 — Symbols for cores, centres of parallel-closed ropes and centres of rotation-resistant ropes

Item or element	Symbol
Single layer rope:	
Fibre core	FC
- Natural fibre core	NFC
- Synthetic fibre core	SFC
- Solid polymer core	SPC
Steel core	WC
Wire strand core	WSC
Independent wire rope core	IWRC
Independent wire rope core with compacted strands	IWRC(K)
Independent wire rope core covered with a polymer	EPIWRC
Parallel-closed rope:	
Parallel wire rope centre	PWRC
Parallel wire rope centre with compacted strands	PWRC(K)
Rotation-resistant rope:	
Central element	
- Fibre centre	FC
- Wire strand centre	WSC
- Compacted wire strand centre	KWSC

4.3.4 Conductors

The symbol for a conductor shall be the letter D and shall precede the designation for the element e.g. DC for the centre of the strand of a stranded rope.

NOTE Conductors can form a wire, strand centre or strand of a stranded rope, a wire or centre wire of a spiral rope, a centre of an electro-mechanical rope, or an insert in a stranded or spiral rope.

4.4 Designation of the various key features

4.4.1 General

The assembly of the designations of the key features shall be in the sequence of 4.4.2 to 4.4.7.

NOTE In addition, and where applicable, the manufacturer's unique identifier or brand name should also be stated and precede the designation of the rope.

4.4.2 Dimension(s)

For round rope and braided rope the nominal diameter shall be expressed in millimetres. For flat rope the nominal dimensions (width × thickness) shall be identified and expressed in millimetres.

NOTE For covered ropes, two values will be specified, via the outer and inner dimensions. For a round strand rope covered with a solid polymer, the outer diameter is separated from the inner diameter by an oblique stroke (/), e.g. 13,0/11,5.

4.4.3 Construction

The construction of stranded ropes shall be designated in the following sequences -

a) single layer rope:

b) the number of outer strands;

c) multiplication sign (x);

d) the number of wires in each of the outer strands and the corresponding strand designation;

e) connecting symbol dash (-); and

f) the core designation,

e.g. 6 × 36WS - IWRC. See also annex B for more examples.

parallel-closed rope:

a) the number of outer strands;

b) multiplication sign (×);

c) the number of wires in each of the outer strands and the corresponding strand designation;

d) connecting symbol dash (-); and

e) the designation of the rope centre indicating that it is laid parallel to the outer strands in one closing operation,

e.g. 8 × 19S - PWRC. See annex B for more examples.

rotation-resistant rope:

10 or more outer strands

a) either, the total number of strands in the rope excluding the central element; or, if the construction of the central element is the same as that of the outer strands, the total number of strands in the rope;

b) in brackets ( ) the designation corresponding to how the inner strands are laid up where there are more than two layers of strands;

c) multiplication sign (×);

d) the number of wires in each of the outer strands and the corresponding strand designation;

e) connecting symbol dash (-); and

f) the designation of the central element,

e.g. 18 × 7 - WSC or 19 × 7. See annex B for more examples.

8 or 9 outer strands

a) the number of outer strands;

b) multiplication sign (x);

c) the number of wires in each of the outer strands and the corresponding strand designation;

d) connecting symbol colon (:) signifying a contra-lay core; and

e) IWRC,

e. g 8x25F: IWRC

NOTE These ropes have previously been referred to as spin-resistant rope.

The construction of spiral strand shall be designated in the following sequence:

spiral strand:

a) 1;

b) multiplication sign (×); and

c) the number of wires in the strand

e.g. 1 × 61

The construction for a locked coil rope shall be designated according to its application:

half-locked coil:
HLGR - for guide rope
HLAR - for aerial track rope

full-locked coil:
FLAR - for carrying rope
FLHR - for hoisting rope
FLBR - for bridge rope

4.4.4 Core construction

The core construction shall be designated in accordance with Table 4.

4.4.5 Rope grade

The rope grade shall identify the breaking force of the rope, e.g. 1770, 1370/1770.

NOTE Not all ropes are identified by a rope grade.

4.4.6 Surface finish of wire

The surface finish (of the outer wires) shall be designated using the following letter symbols:

Uncoated (or bright)	U
Zinc coated class B	B
Zinc coated class A	A
Zinc alloy coated class B	B(Zn/Al)
Zinc alloy coated class A	A(Zn/Al)

NOTE With other finishes it will be necessary to ensure that the meaning of any selected letter symbol used is identified.

4.4.7 Type of lay and direction

4.4.7.1 Spiral rope

The direction of lay shall be designated using the following letter symbols:

Right lay	Z
Left lay	S

4.4.7.2 Stranded rope

The type and direction of lay shall be designated using the following letter symbols.

Ordinary lay, right	sZ
Ordinary lay, left	zS
Lang lay, right	zZ
Lang lay, left	sS
Alternate lay, right	aZ
Alternate lay, left	aS

NOTE The first letter of the ordinary and Lang types denotes the direction of the wires in the strands and the second letter denotes the direction of the strands in the rope. The second letter of the alternate types denotes the direction of the strands in the rope.

5 Classification

For a given rope construction the manufacturer shall identify the related rope class by referring to the classification parameters as detailed in Tables 5 to 12.

NOTE Tables 5 to 12 give examples of the more common rope classes for each of the rope types.

Where the rope construction is not related to any of the rope classes listed in Tables 5 to 12, the manufacturer can establish the rope class by taking into account the rope type, the parameters indicated in the respective column headings of Tables 5 to 12 and the rope designation system as described in clause 4.

Table 5 — Examples of single layer rope classes

Class (excluding core)	Rope			Outer strand			
	Number of strands	Number of outer strands	Number of layers of strands	Number of wires	Number of outer wires	Number of layers of wires	Strand lay type
3 × 7	3	3	1	5-9	4-8	1	Single
3 × 19	3	3	1	15-26	7-12	2-3	Parallel
3 × 36	3	3	1	27-49	12-18	3	Parallel
3 × 19M	3	3	1	12-19	9-12	2	Multi op. cross
3 × 37M	3	3	1	27-37	16-18	3	Multi op. cross
3 × 35N	3	3	1	28-48	12-18	3	Multi op. compound
4 × 7	4	4	1	5-9	4-8	1	Single
4 × 19	4	4	1	15-26	7-12	2-3	Parallel
4 × 36	4	4	1	29-57	12-18	3-4	Parallel
4 × 19M	4	4	1	12-19	9-12	2	Multi op. cross
4 × 37M	4	4	1	27-37	16-18	3	Multi op. cross
4 × 35N	4	4	1	28-48	12-18	3	Multi op. compound
5 × 5	5	5	1	5	4	1	Single
5 × 7	5	5	1	7	6	1	Single
6 × 6	6	6	1	6	6	1	Single
6 × 7	6	6	1	5-9	4-8	1	Single
6 × 12	6	6	1	12	12	1	Single
6 × 19	6	6	1	15-26	7-12	2-3	Parallel
6 × 36	6	6	1	29-57	12-18	3-4	Parallel
6 × 61	6	6	1	61-85	18-24	3-4	Parallel
6 × 19M	6	6	1	12-19	9-12	2	Multi op. cross
6 × 24M	6	6	1	24	12-16	2	Multi op. cross
6 × 37M	6	6	1	27-37	16-18	3	Multi op. cross
6 × 61M	6	6	1	45-61	20-24	4	Multi op. cross
6 × 35N	6	6	1	28-48	12-18	3	Multi op. compound
6 × 61N	6	6	1	47-61	20-24	3-4	Multi op. compound
7 × 19	7	7	1	15-26	7-12	2-3	Parallel
7 × 36	7	7	1	29-57	12-18	3-4	Parallel

Table 5 - Examples of single layer rope classes *(continued)*

Class (excluding core)	Rope			Outer strand			
	Number of strands	Number of outer strands	Number of layers of strands	Number of wires	Number of outer wires	Number of layers of wires	Strand lay type
8 × 7	8	8	1	5-9	4-8	1	Single
8 × 19	8	8	1	15-26	7-12	2-3	Parallel
8 × 36	8	8	1	29-57	12-18	3-4	Parallel
8 × 61	8	8	1	61-85	18-24	3-4	Parallel
8 × 35N	8	8	1	28-48	12-18	3	Multi op. compound
8 × 61N	8	8	1	47-81	20-24	3-4	Multi op. compound
8 × 91N	8	8	1	85-109	24-36	4-6	Multi op. compound
Combined rope:							
4 × 6	4	4	1	6	6	1	Single
6 × 6	6	6	1	6	6	1	Single
6 × 12	6	6	1	12	12	1	Single
6 × 24	6	6	1	24	12-15	2	Multi op. cross
Triangular strand rope:							
6 × V8	6	6	1	8-9	7-8	1	Single
6 × V25	6	6	1	15-31	9-18	2	Multi op. cross

NOTE When the centre wire of a strand is replaced by a centre strand manufactured in a separate stranding operation e.g. 1-6/ (in a round strand) or 3F + 3 × 2 (in a triangular strand), the centre strand may be counted as one wire.

NOTE Rope construction 6 × 29F can be classified as either 6 × 19 or 6 × 36.

NOTE Rope classes having 3 or 4 strands can also be designed and constructed to have resistance to rotation.

For compacted strand ropes, the symbol K precedes the number of wires in the rope class designation, e.g. 6 × K36.

Table 6 — Examples of rotation-resistant rope classes

Class	Rope			Outer strand			
	Number of strands (excl. centre)	Number of outer strands	Number of layers of strands	Number of wires	Number of outer wires	Number of layers of wires	Strand lay type
Round strand:							
2 operation closing							
18 × 7	17-18	10-12	2	5-9	4-8	1	Single
18 × 19	17-18	10-12	2	15-26	7-12	2-3	Parallel
18 ×36	17-18	10-12	2	29-57	12-18	3-4	Parallel
2 operation closing							
23 × 7	21-27	15-18	2	5-9	4-8	1	Single
23 × 19	21-27	15-18	2	15-26	7-12	2-3	Parallel
2 operation closing							
24 × 7	19-28	11-12	3	5-9	4-8	1	Single
24 × 19	19-28	11-12	3	15-26	7-12	2-3	Parallel
3 operation closing							
34(M) × 7	34-36	17-18	3	5-9	4-8	1	Single
34(M) × 19	34-36	17-18	3	15-26	7-12	2-3	Parallel
34(M) ×36	34-36	17-18	3	29-57	12-18	3-4	Parallel
2 operation closing							
35(W) × 7	27-40	15-18	3	5-9	4-8	1	Single
35(W) × 19	27-40	15-18	3	15-26	7-12	2-3	Parallel
35(W) × 36	27-40	15-18	3	29-57	12-18	3-4	Parallel
2 operation closing							
8 × 7 :IWRC	14 - 16	8	2	5-9	4-8	1	Single
8 × 19 :IWRC	14 - 16	8	2	15-26	7-12	2 - 3	Parallel
8 × 36 :IWRC	14 -16	8	2	29-57	27-18	3 - 4	Parallel
9 × 7 :IWRC	18	9	2	5-9	4-8	1	Single
9 × 19 :IWRC	18	9	2	15-26	7-12	2 - 3	Parallel
9 × 36 :IWRC	18	9	2	29-57	27-18	3 - 4	Parallel
Shaped strand:							
2 operation closing							
10 × Q10	10-14	6-9	2	8-10	8-10	1	Single
12 × P6:	15	12	2	6	6	1	Single
3 × Q24FC							
3 operation closing							
19(M) × Q12	19	8	3	10-12	10-12	1	Single
19(M) × Q26	19	8	3	24-28	14-16	2	Multi op. cross

NOTE For compacted strand ropes, the symbol K precedes the number of wires in the rope class designation, e.g.35(W) × K7.

Table 7 — Examples of parallel-closed rope classes

Class	No of strands (excl. centre)	No of outer strands	No of layers of strands	No of wires in outer strands	No of outer wires	No of layer of wires	Strand lay type
6 × 19 - PWRC	12	6	2	15-26	7-12	2-3	Parallel
6 × 36 - PWRC	12	6	2	29-57	12-18	3-4	Parallel
8 × 7 - PWRC	16	8	2	5-9	4-8	1	Single
8 × 19 - PWRC	16	8	2	15-26	7-12	2-3	Parallel
8 × 36 - PWRC	16	8	2	29-57	12-18	3-4	Parallel
9 × 7 - PWRC	18	9	2	5-9	4-8	1	Single
9 × 19 - PWRC	18	9	2	15-26	7-12	2-3	Parallel
9 × 36 - PWRC	18	9	2	29-57	12-18	3-4	Parallel

NOTE For compacted strand ropes, the symbol K precedes the number of wires in the rope class designation, e.g. 8 × K36WS - PWRC.

Table 8 — Examples of cable-laid rope classes

Class (excluding core)	Rope	Unit rope			Outer strand of unit rope			
	Number of unit ropes	Number of strands	Number of outer strands	Number of layers of strands	Number of wires	Number of outer wires	Number of layers of wires	Strand lay type
6 × 6 × 7	6	6	6	1	5-9	4-8	1	Single
6 × 6 × 19	6	6	6	1	15-26	7-12	2-3	Parallel
6 × 6 × 36	6	6	6	1	27-57	12-18	3-4	Parallel
6 × 6 × 61	6	6	6	1	61-73	20-24	3-4	Parallel
6 × 6 × 19M	6	6	6	1	12-19	9-12	2	Multi op. cross
6 × 6 × 37M	6	6	6	1	27-37	16-18	3	Multi op. cross
6 × 6 × 61M	6	6	6	1	45-61	20-24	4	Multi op. cross
6 × 6 × 35N	6	6	6	1	28-48	12-18	3	Multi op. comp.
6 × 6 × 61N	6	6	6	1	47-81	20-24	3-4	Multi op. comp.
6 × 6 × 91N	6	6	6	1	85-109	24-36	4-6	Multi op. comp.
6 × 8 × 19	6	8	8	1	15-26	7-12	2-3	Parallel
6 × 8 × 36	6	8	8	1	27-57	12-18	3-4	Parallel
6 × 8 × 61	6	8	8	1	61-73	20-24	3-4	Parallel
6 × 8 × 35N	6	8	8	1	28-48	12-18	3	Multi op. comp.
6 × 8 × 61N	6	8	8	1	47-81	20-24	3-4	Multi op. comp.
6 × 8 × 91N	6	8	8	1	85-109	24-36	4-6	Multi op. comp.
Spring lay:								
6 × 3 × 19	6	3	3	1	15-26	7-12	2-3	Parallel
6 × 3 × 19M	6	3	3	1	12-19	9-12	2	Multi op. cross

Table 9 — Examples of flat rope classes

Class	Rope	Unit rope			Outer strand of unit rope			
	Number of unit ropes	Number of strands	Number of outer strands	Number of layers of strands	Number of wires	Number of outer wires	Number of layers of wires	Strand lay type
P6 × 4 × 7	6	4	4	1	5-9	4-8	1	Single
P8 × 4 × 7	8	4	4	1	5-9	4-8	1	Single
P8 × 4 × 19	8	4	4	1	15-26	7-12	2-3	Parallel
P8 × 4 × 19M	8	4	4	1	12-19	9-12	2	Multi op. cross

Table 10 — Examples of spiral strand rope classes

Class	Number of wires	Number of outer wires	Number of layers of wires
1 × 19	17-37	11-16	2-3
1 × 37	34-59	17-22	3-4
1 × 61	57-85	23-28	4-5
1 × 91	86-114	29-34	5-6
1 × 127	>114	>34	>3

Table 11 — Examples of strand classes

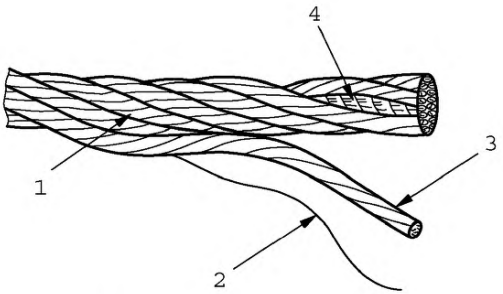
Class	Number of wires	Number of outer wires	Number of layers of wires	Strand lay type
1 × 7	5-9	4-8	1	Single
1 × 19	15-26	7-12	2-3	Parallel
1 × 19M	12-19	9-12	2	Multi op. cross
1 × 36	27-49	12-18	3	Parallel
1 × 37M	27-37	16-18	3	Multi op. cross

Table 12 — Examples of locked coil rope classes

Class	Number of layers of wires
Single layer of half lock wires	2 or more
Double layer of half lock wires	4 or more
Multiple layers of half lock wires	6 or more
Single layer of full lock wires	2 or more
Double layer of full lock wires	4 or more
Triple layer of full lock wires	4 or more
Multiple layer of full lock wires	8 or more

Annex A
(informative)

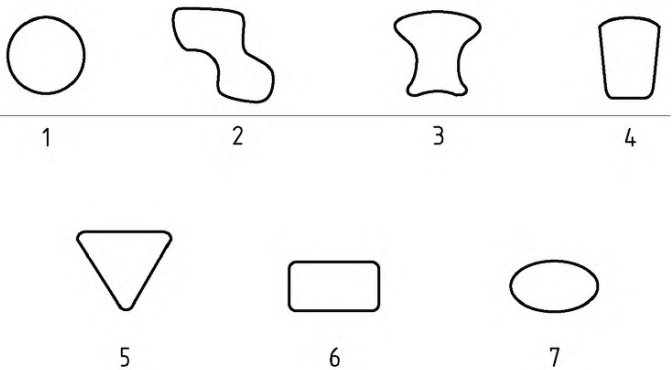
Elements of a rope



Key

1	Wire rope	3	Strand
2	Wire	4	Core

Figure A.1 —Stranded rope



Key

1	Round		
2	Full-lock (Z)	5	Triangular (V)
3	Half-lock (H)	6	Rectangular (R)
4	Trapezoidal (T)	7	Oval (Q)

Figure A.2 — Examples of wire shapes

Annex B
(informative)

More examples of the designation system

B.1 Strand construction for stranded ropes

Examples:

i)	K	19	S
ii)	V	25	
iii)	V	25	B
iv)		24	FC
v)		36	WS

Elements:

a) symbol for shape of strand, where applicable

b) total number of wires

c) symbol for strand construction

B.2 Rope construction

B.2.1 Spiral strand

Examples:

i)	1 ×	19	M
ii)	1 ×	61	
iii)	1 ×	127	

Elements:

a) numeral "1" followed by multiplication sign

b) total number of wires

c) symbol for type of strand construction

B.2.2 Stranded rope

B.2.2.1 Single layer stranded rope

Examples:

i)	6 ×	36WS	-SFC
ii)	6 ×	V25	-SFC
iii)	8 ×	25F	-IWRC

Elements:

a) number of strands in outer layer followed by multiplication sign

b) primary designation of strand construction

c) all separated from the core construction by a dash (-)

B.2.2.2 Rotation-resistant rope

Examples:

i)	17	×		7	-SFC
ii)	18	×		7	-WSC
or, if the construction of the WSC is the same as the other strands,					
	19	×		7	
iii)	18	×		19S	-WSC
or, if the construction of the WSC is the same as the other strands,					
	19	×		19S	
iv)	34(M)	×		7	-SFC
v)	34(W)	×		7	-WSC
or, if the construction of the WSC is the same as the other strands,					
	35(W)	×		7	
vi)	34(W)	×	K	7	-WSC
vii)	39(W)	×		7	-WSC
or, if the construction of the WSC is the same as the other strands,					
	40(W)	×		7	
viii)	10	×	Q	10FC	-WSC
ix)	19(M)	×	Q	26FC	-WSC

Elements:

a) total number of strands

b) symbol for type of rope construction for underlying layers of strands, where applicable, in round brackets

c) multiplication sign

d) symbol for strand shape, where applicable

e) total number of wires in one outer strand and symbol for strand construction, where applicable

f) all separated from core construction by a dash (-)

B.2.2.3 Parallel-closed rope

Examples

i)	6	×	7	- PWRC
ii)	8	×	K7	- PWRC
iii)	8	×	19S	- PWRC
iv)	8	×	36WS	- PWRC
v)	8	×	K36WS	- PWRC
vi)	9	×	21F	- PWRC

Elements:

a) number of outer strands

b) multiplication sign

c) symbol for strand shape and outer strand construction

d) all separated from rope centre by a dash

B.2.3 Cable-laid rope

Examples:

i)	6 ×	[6 × 19S-IWRC]	- [FC]
ii)	6 ×	[6 × 36WS-IWRC]	- [6 × 36WS-IWRC]

Elements:

a) total number of unit ropes, followed by multiplication sign

b) primary designation unit rope construction, in square brackets

c) all separated by a dash (-) from primary designation of core rope construction, in square brackets

B.2.4 Braided rope

Examples:

i)	BR	12 ×	19S
ii)	BR	12 ×	36WS

Elements:

a) letter symbols for shape of rope

b) total number of strands followed by multiplication sign

c) primary designation of strand construction

B.2.5 Flat rope

Examples:

i)	PS	8 ×	[4 × 7]
ii)	PD	8 ×	[4 × 19M]

Elements:

b) symbols for type of stitching

c) total number of unit ropes followed by multiplication sign

d) primary designation of unit rope construction, in square brackets

Annex C
(informative)

Index for definitions (in alphabetical order)

alternate lay	3.8.5
braided rope	3.6.1.8
cable-laid rope	3.6.1.7
calculated measured aggregate breaking force	3.10.20
calculated measured breaking force	3.10.19
calculated metallic cross-sectional area	3.10.4
calculated minimum aggregate breaking force	3.10.15
calculated minimum breaking force	3.10.12
calculated value	3.9.3
centre wires	3.1.4
combined parallel lay	3.2.11
compacted strand	3.2.15
compacted strand rope	3.6.1.5
compacted (swaged) rope	3.6.1.6
compound lay	3.2.14
contra-lay	3.8.6
core	3.3.1
core wires	3.1.5
cross lay	3.2.13
cushioned core rope	3.6.3.4
cushioned rope	3.6.3.5
dimension of round rope	3.7.6
dimension of round strand	3.7.4
dimension of round wire	3.7.1
dimension of shaped wire	3.7.3
dimension of outer round wire	3.7.2
dimensions of covered flat rope	3.7.9
dimensions of covered round rope	3.7.8
dimensions of flat rope	3.7.7
dimensions of shaped strand	3.7.5
electro-mechanical rope	3.6.1.9
fibre core	3.3.2
fill factor	3.10.1
filler	3.2.10
filler wires	3.1.3
finish and quality of coating	3.1.12
flat ribbon strand	3.2.5
flat rope	3.6.1.10
full-locked coil rope	3.6.2.4
fully preformed rope	3.11.3

half-locked coil rope	3.6.2.3
impregnating agent	3.4.2
inner wires	3.1.2
insert	3.5
lang lay	3.8.4
lay direction of rope	3.8.2
lay direction of strand	3.8.1
layer of wires	3.1.7
load-bearing wires	3.1.6
manufacturer's design value	3.9.4
mass of coating	3.1.13
measured aggregate breaking force	3.10.17
measured breaking force	3.10.13
measured metallic cross-sectional area	3.10.5
measured partial spinning loss	3.10.22
measured partial spinning loss factor	3.10.25
measured reduced aggregate breaking force	3.10.18
measured rope length	3.7.12
measured rope length mass	3.10.8
measured total spinning loss	3.10.21
measured total spinning loss factor	3.10.24
measured value	3.9.6
minimum aggregate breaking force	3.10.14
minimum breaking force	3.10.10
minimum breaking force factor	3.10.9
minimum value	3.9.2
multiple operation lay strand	3.2.12
nominal metallic cross-sectional area	3.10.3
nominal metallic cross-sectional area factor	3.10.2
nominal rope length	3.7.13
nominal rope length mass	3.10.7
nominal value	3.9.1
ordinary lay	3.8.3
outer wires	3.1.1
outer wire diameter	3.10.27
outer wire factor	3.10.26
oval strand	3.2.4
parallel-closed rope	3.6.1.4
parallel lay strand	3.2.7
preservation agent	3.4.3
production length of spiral rope	3.7.16
production length of stranded rope	3.7.15
reduced minimum aggregate breaking force	3.10.16

reduced value	3.9.5
rope class	3.12.1
rope construction	3.12.2
rope grade	3.10.11
rope lay length	3.7.11
rope length mass factor	3.10.6
rope lubricant	3.4.1
rotation-resistant rope	3.6.1.3
round strand	3.2.2
Seale	3.2.8
serving wire or strand	3.1.9
single lay strand	3.2.6
single layer rope	3.6.1.2
solid polymer core	3.3.4
solid polymer covered and filled rope	3.6.3.3
solid polymer covered rope	3.6.3.1
solid polymer filled rope	3.6.3.2
spinning loss factor	3.10.23
spiral rope	3.6.2.1
spiral strand rope	3.6.2.2
steel core	3.3.3
stitching wire or strand	3.1.8
strand	3.2.1
strand clearance	3.7.14
strand lay length	3.7.10
stranded rope	3.6.1.1
torque	3.11.1
triangular strand	3.2.3
turn	3.11.2
Warrington	3.2.9
wire tensile strength	3.1.11
wire tensile strength grade	3.1.10

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 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 12385-1:2000, *Steel wire ropes safety – Part 1: General requirements.*

Приложение Д.А
(справочное)

Перевод европейского стандарта EN 12385-2:2002 + A1:2008 на русский язык

1 Область применения

Данная часть настоящего европейского стандарта определяет термины, вводит обозначения, классифицирует стальные проволочные канаты и предназначена для использования совместно со всеми другими частями данного стандарта.

Она относится к канатам, которые были произведены после даты выпуска стандарта.

2 Нормативные ссылки

Неприменимо.

3 Термины и определения

Для целей данной части EN 12385 применяются следующие термины и определения.

3.1 Проволока

3.1.1 внешние проволоки (outer wires): Все проволоки, помещенные в наружный слой каната спиральной свивки или в наружный слой проволок в наружных прядях каната из прядей.

3.1.2 внутренние проволоки (inner wires): Все проволоки промежуточных слоев, находящиеся между центральной проволокой и наружным слоем проволок в канате спиральной свивки, или другие проволоки, кроме центральной проволоки, заполняющей проволоки, проволоки сердечника и внешней проволоки в канате из прядей.

3.1.3 заполняющие проволоки (filler wires): Проволоки, используемые в заполняющих конструкциях для заполнения промежутков между слоями проволок, см. рисунок 8.

3.1.4 центральные проволоки (centre wires): Проволоки, находящиеся или в центре каната спиральной свивки, или в центрах прядей каната из прядей.

3.1.5 проволоки сердечника (core wires): Все проволоки сердечника каната из прядей.

3.1.6 несущие нагрузку проволоки (load-bearing wires): Те проволоки в канате, которые считаются вносящими вклад в значение разрушающего усилия каната.

3.1.7 слой проволок (layer of wires): Совокупность проволок, имеющих один диаметр окружности центров. Исключение – Уоррингтонский слой, включающий проволоки большого и малого радиусов, где центры проволок меньшего радиуса располагаются на большем диаметре окружности центров, чем центры проволок большего радиуса. Первый слой – это тот слой, который лежит непосредственно над центральной прядью

Примечание – Заполняющие проволоки не составляют отдельный слой.

3.1.8 прошивочная проволока или прядь (stitching wire or strand): Одиночная проволока или прядь, используемая для прошивки плоских канатов.

3.1.9 бандажная проволока или прядь (serving wire or strand): Одиночная проволока или прядь, используемая для создания плотно намотанного спирального бандажа для удержания элементов каната в собранном положении.

3.1.10 уровень сопротивления проволоки разрыву (*R*) (wire tensile strength grade): Уровень требований к пределу прочности проволоки на разрыв и его соответствующий диапазон. Он определяется значением, соответствующим нижнему предельному значению сопротивления на разрыв, и используется при выборе проволоки и определении расчетного минимального разрушающего усилия или расчетного минимального совокупного разрушающего усилия для каната, Н/мм^2.

3.1.11 предел прочности проволоки на разрыв (R_m) (wire tensile strength): Отношение максимальной силы, полученной в испытаниях на растяжение, к номинальной площади поперечного сечения образца для испытаний, Н/мм^2.

3.1.12 тип и качество покрытия (finish and quality of coating): Состояние поверхности проволоки, например без покрытия (отшлифовано до металлического блеска), с цинковым покрытием, с покрытием из цинкового сплава или с другим защитным покрытием, и класс покрытия, например цинковое покрытие класса В, характеризующийся минимальной массой покрытия и степенью сцепления покрытия с находящейся ниже сталью.

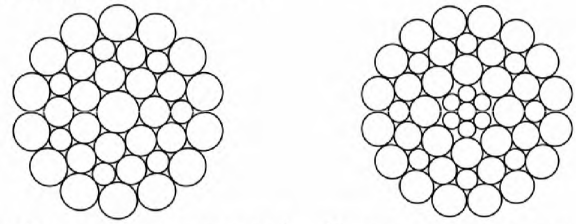
3.1.13 масса покрытия (mass of coating): Масса покрытия (полученная заранее определенным методом) на единицу площади поверхности непокрытой проволоки, г/м^2.

3.2 Типы прядей

3.2.1 прядь (strand): Элемент каната, состоящий из совокупности проволок соответствующей формы и размеров, уложенных спирально в одном и том же направлении свивки в одном или нескольких слоях вокруг центра.

Примечание – Пряди, содержащие три или четыре проволоки в первом слое, или пряди некоторых форм (например, ленты) могут не иметь центр.

3.2.2 круглая прядь (round strand): Прядь с перпендикулярным поперечным сечением, которое приблизительно имеет форму круга, см. рисунок 1.



a) прядь с одной центральной проволокой b) прядь с составным центром типа (1-6)

Рисунок 1 – Круглая прядь с различными центрами

3.2.3 треугольная прядь (V) (triangular strand): Прядь с перпендикулярным поперечным сечением, которое приблизительно имеет форму треугольника, см. рисунок 2.

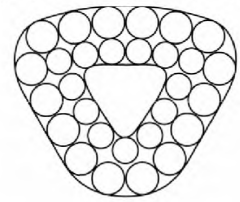


Рисунок 2 – Треугольная прядь (V) с треугольной центральной проволокой

Примечание – Треугольные пряди могут содержать составные центры, например: 3 × 2 + 3F, K1V-6, K3/9 и т. д.

3.2.4 овальная прядь (Q) (oval strand): Прядь, имеющая перпендикулярное поперечное сечение, приблизительно овальное по форме, см. рисунок 3.

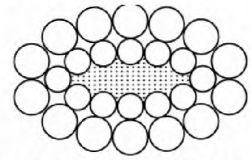


Рисунок 3 – Овальная прядь, имеющая центр в форме овала

3.2.5 прядь в виде плоской ленты (P) (flat ribbon strand): Прядь без центральной проволоки с перпендикулярным поперечным сечением, приблизительно имеющим форму прямоугольника, см. рисунок 4.

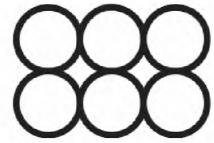


Рисунок 4 – Прядь в виде плоской ленты

3.2.6 прядь с одиночной свивкой (single lay strand): Прядь, которая содержит только один слой проволок, см. рисунок 5.

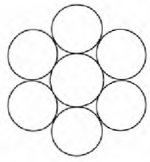


Рисунок 5 – Прядь с одиночной свивкой

3.2.7 прядь параллельной свивки (parallel lay strand): Прядь, которая содержит по крайней мере два слоя проволок, которые навиты в ходе одной операции (в одном и том же направлении свивки).

Примечание 1 – Также известна как равномерная свивка.

Примечание 2 – Шаг скрутки всех слоев проволоки одинаков, и проволоки любых двух налагаемых друг на друга слоев параллельны, что приводит к линейному контакту.

3.2.8 конструкция «Сил» (Seale): Конструкция пряди параллельной свивки с одинаковым числом проволок в обоих слоях, см. рисунок 6.

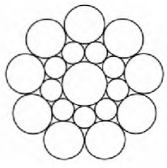


Рисунок 6 – Конструкция «Сил»

3.2.9 конструкция «Уоррингтон» (Warrington): Конструкция пряди параллельной свивки, имеющая наружный слой, содержащий поочередно большие и малые проволоки и удвоенное по сравнению с внутренним слоем количество проволок, см. рисунок 7.

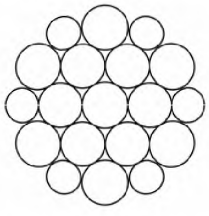


Рисунок 7 – Конструкция «Уоррингтон»

3.2.10 заполнитель (filler): Конструкция пряди параллельной свивки, имеющая наружный слой, содержащий удвоенное по сравнению с внутренним слоем количество проволок, причем заполняющие проволоки навиваются в промежутках между слоями, см. рисунок 8.

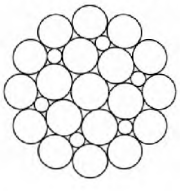


Рисунок 8 – Конструкция с заполняющими проволоками

3.2.11 комбинированная параллельная свивка (combined parallel lay): Конструкция пряди параллельной свивки, навивающая три или больше слоев в ходе одной операции и образованная из комбинации типов прядей из разделов от 3.2.8 до 3.2.10, см. рисунок 9.

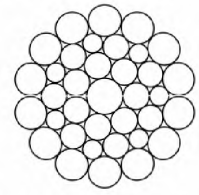


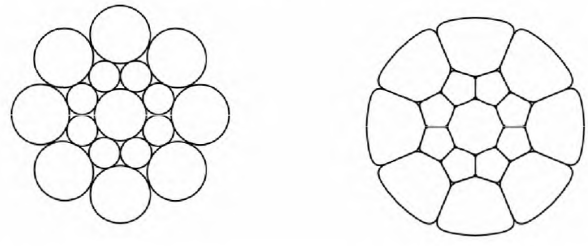
Рисунок 9 – Комбинированная параллельная свивка, пример: «Уоррингтон» – «Сил»

3.2.12 прядь с многократными операциями свивки (multiple operation lay strand): Конструкция, содержащая по меньшей мере два слоя проволоки, в которых поочередные слои навиваются в ходе больше чем одной операции.

3.2.13 крестовая свивка (M) (cross-lay): Прядь, которая содержит больше чем один слой проволок, которые навиты в одном и том же направлении. Проволоки наложенных друг на друга слоев проволоки пересекают друг друга и создают точечный контакт.

3.2.14 составная свивка (N) (compound lay): Прядь, которая содержит как минимум три слоя проволок, наружный слой которых навит с помощью отдельной операции, но в том же самом направлении свивки, что и другие слои, над конструкцией параллельной свивки, образующей внутренние слои.

3.2.15 уплотненная прядь (K) (compacted strand): Прядь, которая была подвергнута процессу уплотнения, например волочению, прокатке или обжиму, посредством чего площадь металла в поперечном сечении проволок остается неизменной, но как форма проволок, так и размеры пряди изменяются, см. рисунок 10.



a) прядь до уплотнения b) прядь после уплотнения

Рисунок 10 – Уплотненная круглая прядь

3.3 Типы сердечников

3.3.1 сердечник (C) (core): Центральный элемент круглого каната, вокруг которого спирально навиваются пряди каната из прядей или отдельные канаты каната кабельной свивки.

3.3.2 волоконный сердечник (FC) (fibre core): Сердечник, сделанный или из натуральных волокон (NFC), или из синтетических волокон (SFC).

Примечание – Волоконные сердечники обычно производятся в следующей последовательности: из волокон – пряжа, из пряжи – пряди, из прядей – канат.

3.3.3 стальной сердечник (WC) (steel core): Сердечник, сделанный из стальных проволок, организованных как прядь проволок (WSC) или как независимый проволочный канат (IWRC).

Примечание – Стальной сердечник и/или его внешние пряди могут также быть покрыты или волокнами, или твердотельным полимером.

3.3.4 сердечник из твердотельного полимера (SPC) (solid polymer core): Сердечник, состоящий из твердотелого полимерного материала, имеющего круглую форму или круглую форму с пазами. Он может также содержать внутренний элемент из проволоки (проволок) или из волокна.

3.4 Смазочные материалы и консерванты

3.4.1 смазка для канатов (rope lubricant): Материал, наносимый во время изготовления прядей, сердечника или каната с целью уменьшения внутреннего трения и/или для помощи при создании защиты из коррозии.

3.4.2 пропиточное средство (impregnating agent): Материал, используемый при изготовлении сердечников, покрытий и вкладышей из натурального волокна, с целью подавления гниения и распада.

3.4.3 консервирующее средство (preservation agent): Материал, обычно некоторая форма защитного состава, наносимый во время и/или после изготовления каната и/или на волоконные вкладыши и покрытия с целью защиты от коррозии.

3.5 вкладыш (I) (insert): Волокна или твердотелый полимер, расположенные так, чтобы разделять смежные пряди или проволоки в одних и тех же или лежащих друг над другом слоях или заполнять промежутки в канате.

3.6 Типы канатов

3.6.1 Канаты из прядей

3.6.1.1 канат из прядей (stranded rope): Совокупность нескольких прядей, навитых спирально в виде одного или нескольких слоев вокруг сердечника (однослойный канат) или центра (канат с сопротивлением вращению или параллельно навитый канат).

Примечание – Канаты из прядей, состоящие из трех или четырех внешних прядей, могут иметь сердечник или могут его не иметь.

3.6.1.2 однослойный канат (single-layer rope): Канат из прядей, состоящий из одного слоя прядей, навитых спирально вокруг сердечника, см. рисунок 11.

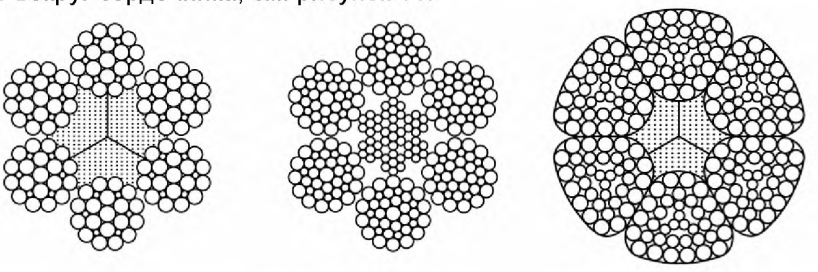


Рисунок 11 – Примеры однослойных канатов из прядей

3.6.1.3 канат с сопротивлением вращению (rotation-resistant rope): Канат из прядей, сконструированный так, чтобы образовывать пониженные уровни вращающего момента и вращения при приложении нагрузки, см. рисунок 12.

Примечание 1 – Канаты с сопротивлением вращению обычно включают совокупность по меньшей мере двух слоев прядей, навитых спирально вокруг центра, причем направление свивки внешних прядей противоположно направлению свивки нижележащего слоя.

Примечание 2 – Канаты, имеющие три или четыре пряди, могут также быть сконструированы так, чтобы проявлять свойства сопротивления вращению.

Примечание 3 – Канаты с сопротивлением вращению ранее упоминались как многопрядные и невращающиеся канаты.

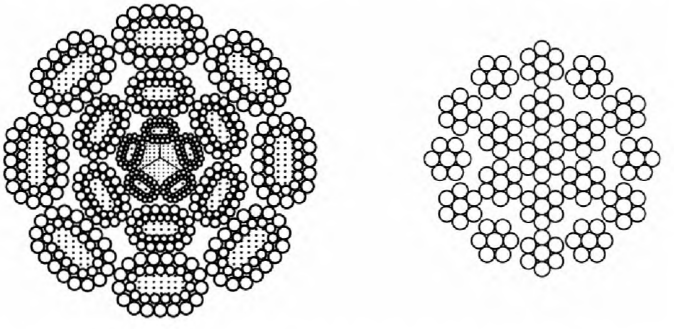


Рисунок 12 – Примеры канатов с сопротивлением вращению

3.6.1.4 параллельно навитый канат (parallel-closed rope): Канат из прядей, состоящий по меньшей мере из двух слоев прядей, навитых спирально в ходе одной операции навивки вокруг центра из прядей или волокна, см. рисунок 13.

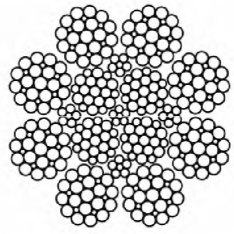


Рисунок 13 – Пример параллельно навитого каната

3.6.1.5 канат из уплотненных прядей (compacted strand rope): Канат, в котором пряди до свивания каната были подвергнуты процессу уплотнения, например волочению, прокатке или обжиму.

3.6.1.6 уплотненный (обжатый) канат (compacted (swaged) rope): Канат, который был подвергнут процессу уплотнения (обычно обжатия) после свивания каната, в результате чего уменьшился его диаметр.

3.6.1.7 канат кабельной свивки (cable-laid rope): Совокупность нескольких (обычно шести) круглых канатов из прядей (называемых отдельными канатами), навитых спирально вокруг сердечника (обычно седьмого каната), см. рисунок 14.

3.6.1.8 плетеный канат (braided rope): Совокупность нескольких круглых прядей, сплетенных попарно, см. рисунок 15.

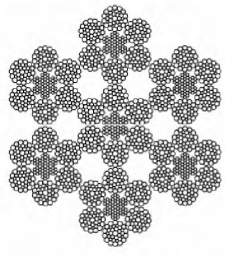


Рисунок 14 – Пример каната кабельной свивки

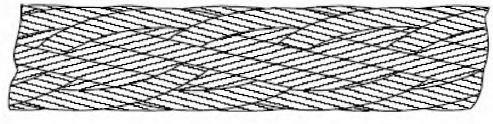


Рисунок 15 – Пример плетеного каната

3.6.1.9 электромеханический канат (electro-mechanical rope): Канат из прядей или спиральный канат, содержащий электрические проводники, см. рисунок 16.

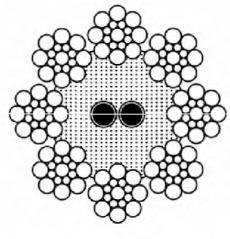
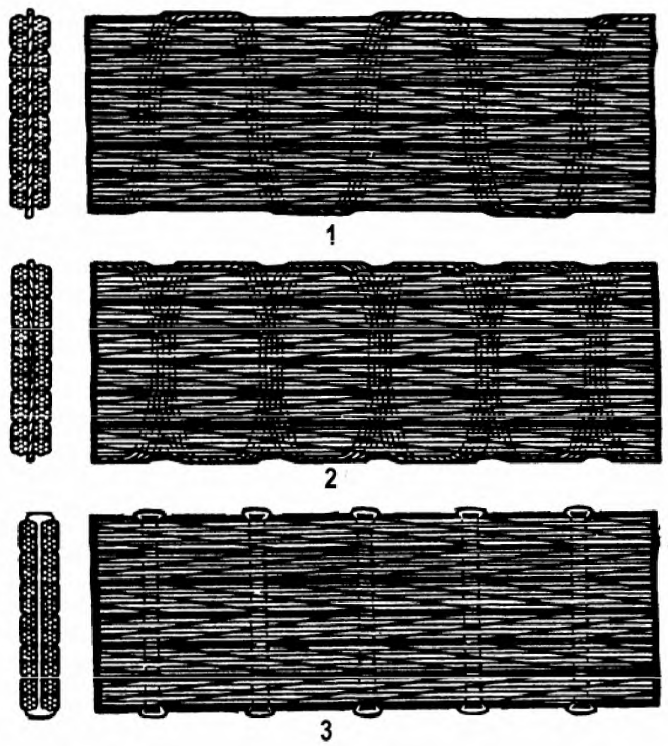


Рисунок 16 – Пример каната из прядей с проводниками

3.6.1.10 плоский канат (flat rope): Совокупность отдельных канатов, известных как редди, каждый из которых включает четыре пряди. Обычно 6, 8 или 10 редди с чередованием левого и правого направления свивки навиваются рядом друг с другом и удерживаются в этом положении прошивочными проволоками, прядями или заклепками, см. рисунок 17.



1 – одиночная прошивка;
2 – двойная прошивка;
3 – скрепление заклепками

Рисунок 17 – Пример плоского каната с различным типом прошивки

3.6.2 Канаты спиральной свивки

3.6.2.1 канат спиральной свивки (spiral rope): Совокупность по меньшей мере двух слоев проволок, навитых спирально вокруг центральной круглой проволоки, составной пряди или пряди параллельной свивки. По меньшей мере один слой проволок навивается в противоположном направлении, т. е. образует обратную свивку, по отношению к направлению свивки другого слоя (ев), чтобы оптимизировать вращательные характеристики

3.6.2.2 канат из прядей спиральной свивки (spiral strand rope): Канат спиральной свивки, включающий только круглую проволоку, см. рисунок 18.

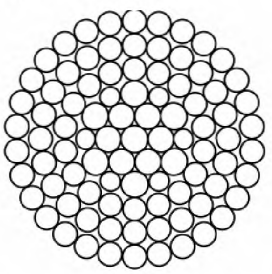


Рисунок 18 – Пример каната из прядей спиральной свивки

3.6.2.3 канат полузакрытой конструкции (half-locked coil rope): Канат спиральной свивки, имеющий наружный слой с перемежающимися полузакрытыми (в форме буквы Н) и круглыми проволоками, см. рисунок 19.

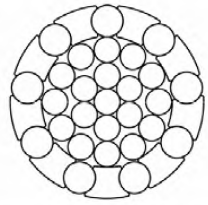


Рисунок 19 – Пример каната полузакрытой конструкции

3.6.2.4 канат полностью закрытой конструкции (full-locked coil rope): Канат спиральной свивки, имеющий наружный слой из полностью закрытых (Z-образных) проволок, см. рисунок 20.

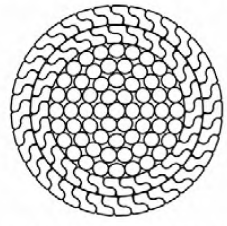


Рисунок 20 – Пример каната полностью закрытой конструкции

3.6.3 Канаты с покрытиями и/или заполнениями

3.6.3.1 канат, покрытый твердотелым полимером (solid polymer covered rope): Канат, который покрыт твердым полимером.

3.6.3.2 канат с заполнением из твердотелого полимера (solid polymer filled rope): Канат, в котором свободные внутренние пространства заполнены твердотелым полимером. Полимер простирается до внешней окружности каната или немного выходит за нее, см. рисунок 21.

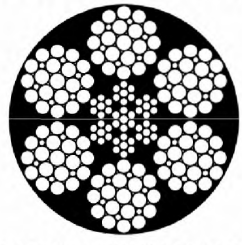


Рисунок 21 – Канат с заполнением из твердотелого полимера

3.6.3.3 канат, покрытый и заполненный твердотелым полимером (solid polymer covered and filled rope): Канат, который покрыт и заполнен твердотелым полимером.

3.6.3.4 канат с амортизированным сердечником (cushioned core rope): Канат, в котором сердечник покрыт или заполнен и покрыт твердотелым полимером, см. рисунок 22.

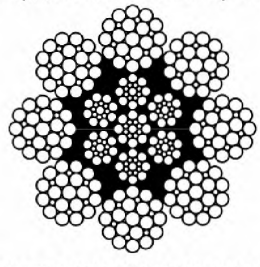


Рисунок 22 – Канат с амортизированным сердечником

3.6.3.5 амортизированный канат (cushioned rope): Канат, в котором внутренние слои, внутренние пряди или пряди сердечника покрыты твердотелым полимером или волокнами, чтобы сформировать прокладку между смежными прядями или вышележащими слоями.

3.7 Размеры

3.7.1 размер круглой проволоки (dimension of round wire): Диаметр (δ) перпендикулярного поперечного сечения проволоки.

3.7.2 размер внешней круглой проволоки (dimension of outer round wire): Диаметр (δ_a) перпендикулярного поперечного сечения внешней проволоки.

3.7.3 размер проволоки фасонного сечения (dimension of shaped wire): Высота проволоки полностью закрытой конструкции или высота и ширина проволоки полузакрытой конструкции, см. рисунок 23.

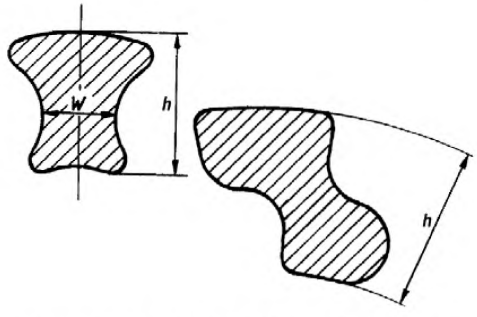


Рисунок 23 – Сечения проволоки полностью закрытой и полузакрытой конструкций

3.7.4 размер круглой пряди (dimension of round strand): Диаметр (d_s) перпендикулярного поперечного сечения пряди, см. рисунок 24.

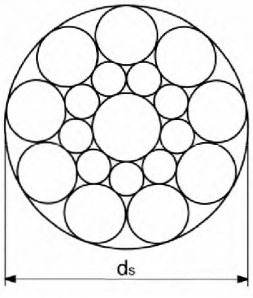
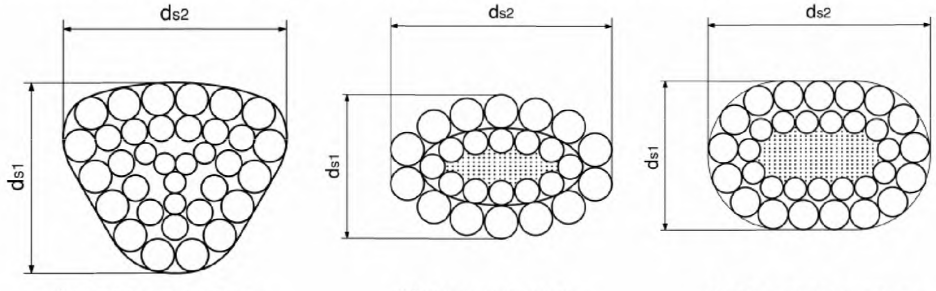


Рисунок 24 – Размер круглой пряди

3.7.5 размены пряди фасонного сечения (dimensions of shaped strand): Значение высоты (d_{s1}) и соответствующая ширина по перпендикуляру к высоте (d_{s2}), см. рисунок 25.



a) треугольная прядь b) овальная прядь c) прядь в виде ленты

Рисунок 25 – Размер пряди фасонного сечения

3.7.6 размер круглого каната (dimension of round rope): Диаметр окружности, которая описывает поперечное сечение каната, см. рисунок 26.

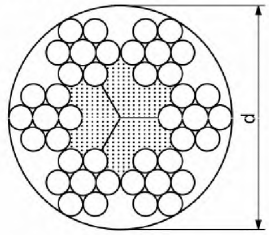


Рисунок 26 – Размер круглого каната

3.7.7 размеры плоского каната (dimensions of flat rope): Значения ширины (*w*) и толщины (*s*) полного поперечного сечения, включая скрепы или зажимы, см. рисунок 27.

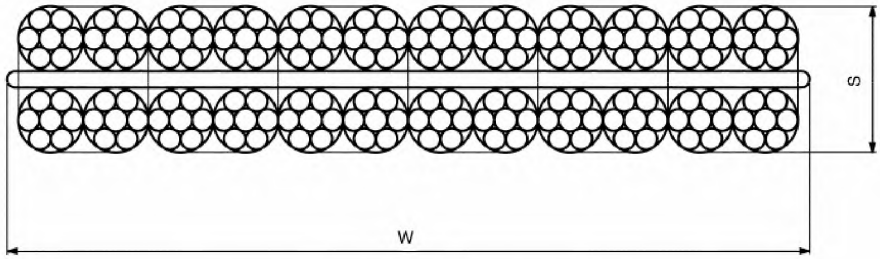


Рисунок 27 – Размеры плоского каната

3.7.8 размеры покрытого круглого каната (dimensions of covered round rope): Диаметр окружности, которая описывает полное поперечное сечение каната, включая покрытие, сопровождаемый диаметром окружности, которая описывает нижележащий канат (*d*), например 16/13.

3.7.9 размеры покрытого плоского каната (dimensions of covered flat rope): Значения ширины и толщины полного поперечного сечения, включая покрытие, сопровождаемые значениями ширины (*w*) и толщины (*s*) нижележащей поперечной огибающей, включая прошивку или заклепки, например 68 × 24/56 × 12.

3.7.10 шаг скрутки пряди (h) (strand lay length): То расстояние (*h*) параллельно продольной оси пряди, на протяжении которого внешняя проволока делает один полный поворот (или спираль) относительно оси пряди, см. рисунок 28.

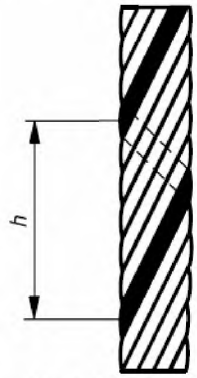


Рисунок 28 – Шаг скрутки пряди

3.7.11 шаг скрутки каната (H) (rope lay length): То расстояние (*H*) параллельно продольной оси каната, на протяжении которого внешние проволоки каната спиральной свивки, внешние пряди каната из прядей или отдельные канаты каната кабельной свивки делают один полный поворот (или спираль) относительно оси каната, см. рисунок 29.

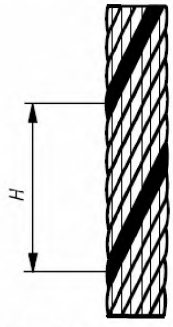


Рисунок 29 – Шаг скрутки каната

3.7.12 измеренная длина каната (L_m) (measured rope length): Длина, которая соответствует фактической длине, полученная с помощью предписанного метода.

Примечание – Измеренная длина может также быть определена при заранее указанной нагрузке.

3.7.13 номинальная длина каната (*L*) (nominal rope length): Длина, на которой обычно основывается заказ.

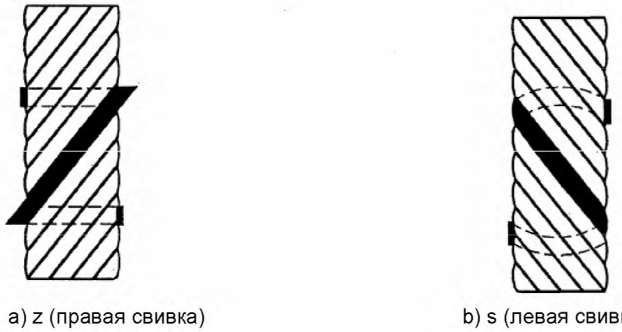
3.7.14 зазор пряди (q_s) (strand clearance): Расстояние, соответствующее зазору (промежутку) между двумя смежными прядями в одном и том же слое прядей.

3.7.15 производственная длина каната из прядей (production length of stranded rope): Длина обработанного каната, произведенного из одной загрузки свивальной машины.

3.7.16 производственная длина каната спиральной свивки (пряди спиральной свивки или каната закрытой конструкции) (production length of spiral rope [spiral strand or locked coil)]: Длина обработанного каната, произведенного из одной загрузки в машину внешних проволок, навиваемых вокруг одной непрерывной длины внутреннего каната.

3.8 Направления и типы свивки

3.8.1 направление свивки пряди (z или s) [lay direction of strand (z or s)]: Направления вправо (z) или влево (s), соответствующие направлению свивки внешних проволок относительно продольной оси пряди, см. рисунок 30.

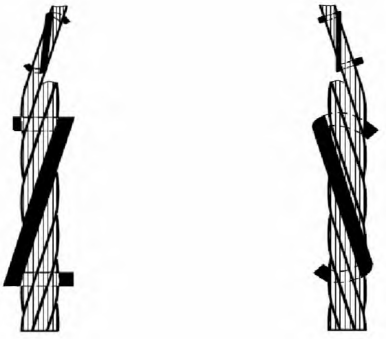


a) z (правая свивка) b) s (левая свивка)

Рисунок 30 – Направление свивки прядей для канатов из прядей

3.8.2 направление свивки каната (Z или S) [lay direction of rope (Z or S)]: Направления вправо (z) или влево (s), соответствующие направлению свивки внешних проволок в канате спиральной свивки, внешних прядей в канате из прядей или отдельных канатов в канате кабельной свивки относительно продольной оси каната.

3.8.3 крестовая свивка (sZ или zS) [ordinary lay (sZ or zS)]: Канат из прядей, в котором направление свивки проволоки во внешних прядях противоположно направлению свивки внешних прядей в канате, см. рисунок 31.



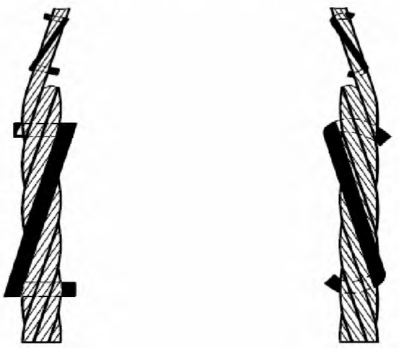
1 2

Вправо (sZ) Влево (zS)

Примечание – Первая буква обозначает направление свивки прядей; вторая буква обозначает направление свивки канатов.

Рисунок 31 – Крестовая свивка

3.8.4 свивка Ланга (zZ или sS) [lang lay (zZ or sS)]: Канат из прядей, в котором направление свивки проволоки во внешних прядях совпадает с направлением свивки внешних прядей в канате, см. рисунок 32.



1 2

Вправо (zZ) Влево (sS)

Примечание – Первая буква обозначает направление свивки прядей; вторая буква обозначает направление свивки канатов.

Рисунок 32 – Свивка Ланга

3.8.5 чередующаяся свивка (aZ или aS) [alternate lay (aZ or aS)]: Канат из прядей, в котором направление свивки внешних прядей поочередно левое и правое, так что половина каната имеет крестовую свивку, а другая половина – свивку Ланга. Направление свивки каната будет или правым (aZ), или левым (aS).

3.8.6 противоположная свивка (contra-lay): Канат, в котором по меньшей мере один слой проволок в канате спиральной свивки или один слой прядей в канате из прядей навит в направлении, противоположном к другим слоям.

3.9 Значения

3.9.1 номинальное значение (nominal value): Обычное значение, с помощью которого определяется некоторое свойство

Примечание – У символа нет правого нижнего индекса.

3.9.2 минимальное значение (minimum value): Определенное значение, связанное со свойством, ниже которого измеренное значение не должно опускаться.

Примечание – У символа есть нижний правый индекс «min».

3.9.3 расчетное значение (calculated value): Значение, полученное с помощью вычисления и основанное на заданных или измеренных значениях и на условных коэффициентах.

Примечание – У символа есть нижний правый нижний индекс «c».

3.9.4 расчетное значение производителя (manufacturer's design value): Любое значение (например, размер проволоки, шаг скрутки, рассчитанное минимальное разрушающее усилие, потери при скручивании), которое определено в проекте каната.

3.9.5 уменьшенное значение (reduced value): Значение площади или разрушающего усилия, принимающее во внимание уменьшение, соответствующее области или силе, которые иным образом дают вклад за счет проволоки, не несущей нагрузки.

Примечание – У символа есть нижний правый нижний индекс «red».

3.9.6 измеренное значение (measured value): Значение, полученное непосредственным измерением, проведенным заранее предписанным образом.

Примечание – У символа есть нижний правый нижний индекс «m».

3.10 Коэффициенты, площади, массы и разрушающие усилия

3.10.1 коэффициент заполнения (*f*) (fill factor): Отношение суммы номинальной площади поперечного сечения металла всех проволок в канате (A) к площади описанной окружности (A_u) каната, основанной на ее номинальном диаметре (d).

Примечание – Это может быть выражено как: $f = \frac{A}{A_u}$.

3.10.2 коэффициент номинальной поперечной площади металла (*C*) (nominal metallic cross-sectional area factor): Коэффициент, получающийся из коэффициента заполнения и используемый при расчетах с целью определения номинальной площади поперечного сечения металла в канате.

Примечание – Это может быть выражено как: $C = f\frac{\pi}{4}$.

3.10.3 номинальная площадь поперечного сечения металла (*A*) (nominal metallic cross-sectional area): Произведение номинального коэффициента площади поперечного сечения металла (C) и квадрата номинального диаметра каната.

Примечание – Это может быть выражено как: $A = Cd^2$.

3.10.4 расчетная площадь поперечного сечения металла (A_c) (calculated metallic cross-sectional area): Расчетное значение, полученное из суммы площадей поперечного сечения металла проволок в канате, основанных на их номинальных диаметрах.

$$A_c = \frac{\pi}{4}\sum_{1}^{n}\delta^2 .$$

3.10.5 измеренная площадь поперечного сечения металла (A_m) (measured metallic cross-sectional area): Сумма площадей поперечного сечения металла всех проволок в канате, основанных на их измеренных диаметрах.

$$A_m = \frac{\pi}{4}\sum_{1}^{n}\delta_m^2 .$$

3.10.6 коэффициент массы длины каната (*W*) (rope length mass factor): Коэффициент, который принимает во внимание массу сердечника и смазочного материала в дополнение к массе металлических элементов.

3.10.7 номинальная масса на единицу длины каната (*M*) (nominal rope length mass): Значение, полученное из произведения коэффициента массы длины каната и квадрата номинального диаметра.

$$M = Wd^2.$$

3.10.8 измеренная масса на единицу длины каната (M_m) (measured rope length mass): Масса одного метра каната, определенная взвешиванием.

3.10.9 коэффициент минимального разрушающего усилия (*K*) (minimum breaking force factor): Эмпирический коэффициент, используемый при определении минимального разрушающего усилия каната и полученный из произведения коэффициента заполнения (*f*) для класса или конструкции каната, коэффициента потерь на вращение (*k*) для класса или конструкции каната и константы $\pi/4$.

$$K = \frac{\pi f k}{4}.$$

Примечание – Коэффициенты *K* для наиболее распространенных классов и конструкций канатов приведены в соответствующих частях данного стандарта.

3.10.10 минимальное разрушающее усилие (F_{min}) (minimum breaking force): Определенное значение в килоньютонах, ниже которого измеренное разрушающее усилие (F_m) не может опускаться в ходе предписанного испытания на разрушающее усилие, обычно получаемое путем расчета произведения квадрата номинального диаметра (*d*), уровня каната (R_r) и коэффициента разрушающего усилия (*K*).

$$F_{min} = \frac{d^2 R_r K}{1\,000}.$$

3.10.11 уровень каната (R_r) (rope grade): уровень требований к разрушающему усилию, который выражается числом (например, 1770, 1960).

Примечание – Это не означает, что фактические показатели сопротивления разрушению проволок в канате обязательно относятся к этому уровню.

3.10.12 расчетное минимальное разрушающее усилие ($F_{c.min}$) (calculated minimum breaking force): Значение минимального разрушающего усилия, основанное на номинальных размерах проволоки, показателях сопротивления разрушению проволок и коэффициенте потерь на кручение для класса или конструкции каната, определенных производителем в проекте каната.

3.10.13 измеренное разрушающее усилие (F_m) (measured breaking force): Разрушающее усилие, полученное с использованием предписанного метода.

3.10.14 минимальное совокупное разрушающее усилие ($F_{e.min}$) (minimum aggregate breaking force): Определенное значение в килоньютонах, ниже которого измеренное совокупное разрушающее усилие не может опускаться в ходе предписанного испытания на разрушающее усилие, обычно получаемое путем расчета произведения квадрата номинального диаметра (*d*), ранга каната (R_r) и коэффициента поперечного сечения металла (*C*).

$$F_{e.min} = \frac{d^2 R_r C}{1\,000}.$$

3.10.15 расчетное минимальное совокупное разрушающее усилие ($F_{e.c.min}$) (calculated minimum aggregate breaking force): Значение минимального совокупного разрушающего усилия, полученного путем расчета суммы произведений площади поперечного сечения (основанной на номинальном диаметре проволоки) и показателя сопротивления разрушению каждой проволоки в канате, как определено производителем в проекте каната.

3.10.16 уменьшенное минимальное совокупное разрушающее усилие ($F_{e.red.min}$) (reduced minimum aggregate breaking force): Указанное значение, ниже которого измеренное уменьшенное совокупное разрушающее усилие не может опускаться, получаемое путем расчета суммы произведений площади поперечного сечения (основанной на номинальном диаметре проволоки) и показателя сопротивления разрушению для каждой проволоки в канате, несущей согласованную нагрузку.

3.10.17 измеренное совокупное разрушающее усилие ($F_{e.m}$) (measured aggregate breaking force): Сумма измеренных разрушающих усилий всех отдельных проволок, взятых из каната.

3.10.18 измеренное уменьшенное совокупное разрушающее усилие ($F_{e.red.m}$) (measured reduced aggregate breaking force): Сумма измеренных разрушающих усилий согласованной нагрузки, которую несут проволоки, взятые из каната.

3.10.19 вычисленное измеренное разрушающее усилие ($F_{m.c}$) (calculated measured breaking force): Произведение суммы измеренных разрушающих усилий для отдельных проволок после того, как они были вынуты из каната, и частного коэффициента потерь на вращение, полученного из результатов типового испытания.

3.10.20 вычисленное измеренное совокупное разрушающее усилие ($F_{e.m.c}$) (calculated measured aggregate breaking force): Значение, полученное путем деления измеренного разрушающего усилия (F_m) для каната на частный коэффициент потерь на вращение, полученный из результатов типового испытания.

3.10.21 измеренные полные потери на кручение (measured total spinning loss): Разность между измеренным совокупным разрушающим усилием перед изготовлением каната и измеренным разрушающим усилием для каната.

3.10.22 измеренные частные потери на кручение (measured partial spinning loss): Разность между измеренным совокупным разрушающим усилием ($F_{e.m}$) после изготовления каната и измеренным разрушающим усилием для каната (F_m).

3.10.23 коэффициент потерь на кручение (*k*) (spinning loss factor): Отношение или между расчетным минимальным совокупным разрушающим усилием ($F_{e.c.min}$) и расчетным минимальным разрушающим усилием ($F_{c.min}$) каната, или между указанным минимальным совокупным разрушающим усилием ($F_{e.min}$) и указанным минимальным разрушающим усилием (F_{min}) для каната, определенное из проекта производителя каната.

3.10.24 измеренный полный коэффициент потерь на кручение (k_m) (measured total spinning loss factor): Отношение между измеренным разрушающим усилием (F_m) для каната и измеренным совокупным разрушающим усилием для каната до изготовления каната.

3.10.25 измеренный частный коэффициент потерь на кручение ($k_{p.m.}$) (measured partial spinning loss factor): Отношение между измеренным разрушающим усилием (F_m) для каната и измеренным совокупным разрушающим усилием для каната после изготовления каната ($F_{e.m}$).

3.10.26 коэффициент внешней проволоки (*a*) (outer wire factor): Коэффициент, используемый при расчетах приблизительного диаметра внешних проволок внешнего слоя прядей.

3.10.27 внешний диаметр проволоки (δ_a) (outer wire diameter): Значение, полученное из произведения коэффициента внешней проволоки и номинального диаметра каната.

$$\delta_a = ad.$$

3.11 Характеристики каната

3.11.1 вращающий момент (torque): Характеристика кручения, значение которой обычно выражается в Н·м, при установленной растягивающей нагрузке, определяемая испытаниями, когда обоим концам каната препятствуют вращаться.

Примечание – Характеристики кручения могут также быть определены с помощью расчетов.

3.11.2 поворот (turn): Характеристика вращения, значение которой обычно выражается в градусах или витках на единицу длины при установленной растягивающей нагрузке и определяется испытаниями, когда один конец каната может свободно вращаться.

3.11.3 полностью заранее сформированный канат (fully preformed rope): Канат, в котором проволоки в прядях и пряди в канате имеют уменьшенные внутренние напряжения, что приводит к тому, что после удаления любого бандажа проволоки и пряди не будут пружинить из структуры каната.

3.12 Класс и конструкция каната

3.12.1 класс каната (rope class): Группа канатов с похожими механическими свойствами и физическими характеристиками.

Примечание – Относительно деталей классификации см. раздел 5.

3.12.2 конструкция каната (rope construction): Детали и расположение различных элементов каната.

Примечание – Относительно подробностей обозначений см. раздел 4.

4 Обозначения канатов

4.1 Общие положения

Система обозначений для описания стальных канатов должна быть в соответствии с 4.2 – 4.4.

Примечание – Данная система описывает минимальное количество информации, которая необходима для описания каната (например, при его определении или сертификации).

Примечание – Также для целей идентификации каната может использоваться 4.2, перечисления a) – f).

Примечание – Данная система способна к описанию большинства конструкций канатов, уровней, видов отделки проволоки и слоев канатов из стальной проволоки.

4.2 Формат

Система должна состоять из следующего (см. рисунок 33 относительно примеров):

a) размер (ы);

b) конструкция каната;

c) конструкция сердечника;

d) уровень каната, если это применимо;
e) отделка проволоки;
f) тип и направление свивки.

Примечание – Интервалы между особенностями в некоторых из примеров, данных в настоящем стандарте, обычно на практике уменьшаются, как показано выше.

Рисунок 33 – Примеры системы обозначений

4.3 Символы

4.3.1 Форма профиля проволоки, пряди и каната

Символы для поперечной формы должны соответствовать таблице 1.

Таблица 1 – Символы для формы профиля

Форма профиля	Символ		
	Проволока	Прядь	Канат
Круглая	Нет символа	Нет символа	Нет символа
Треугольная	V	V	–
С составным центром [a]	–	B [1)]	–
Прямоугольная	R	–	–
Трапецеидальная	T	–	–
Овальная	Q	Q	–
Z-образная	Z	–	–
H-образная	H	–	–
Плоская или ленточная	–	P	–
Уплотненная [b]	–	K [2)]	K [2)]
Плетеная	–	–	BR
Плоская			P
– одиночная прошивка	–	–	PS
– двойная прошивка	–	–	PD
– с зажимами	–	–	PN

[a] Символ B указывает, что центр пряди составлен из нескольких проволок, и следует за символом для формы пряди, например треугольная прядь из 25 проволок с составным центром обозначается как V25B.
[b] Символ K указывает на дополнительный процесс уплотнения и предшествует символу для формы пряди или каната, например уплотненная круглая прядь или канат обозначаются как K, а уплотненная овальная прядь обозначается как KQ.

4.3.2 Типы конструкции прядей

Символы для наиболее общих типов круглых конструкций прядей должны соответствовать таблице 2.

Таблица 2 – Символы для наиболее распространенных типов конструкции прядей

Тип конструкции	Символ	Примеры конструкции пряди
Одиночная свивка	Символа нет	6, т. е. (1-5) 7, т. е. (1-6)
Параллельная свивка Конструкция «Сил» Конструкция «Уоррингтон» Заполнитель	 S W F	 17S, т. е. (1-8-8) 19S, т. е. (1-9-9) 19W, т. е. (1-6-6+6) 21F, т. е. (1-5-5F-10) 25F, т. е. (1-6-6F-12) 29F, т. е. (1-7-7F-14) 41F, т. е. (1-8-8-8F-16)
Комбинированная параллельная свивка	WS	26WS, т. е. (1-5-5+5-10) 31WS, т. е. (1-6-6+6-12) 36WS, т. е. (1-7-7+7-14) 41WS, т. е. (1-8-8+8-16) 41WS, т. е. (1-6/8-8+8-16) 46WS, т. е. (1-9-9+9-18)
Многократные операции свивки (круглая прядь) Крестовая свивка Составная свивка [a]	 M N	 19M, т. е. (1-6/12) 37M, т. е. (1-6/12/18) 35NW т. е. (1-6-6+6/16)

[a] Буква N является дополнительной и предшествует основному символу типа, например символ для составной конструкции типа «Сил» – NS, а для составной конструкции типа «Уоррингтон» – NW.

Для тех конструкций прядей, которые не упомянуты в таблице 2, обозначение пряди должно быть в соответствии с количеством проволок в пряди и с формой пряди, причем примеры приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Примеры обозначения прядей, основанного на количестве проволок в пряди

Детализированная конструкция пряди	Обозначение пряди
Круглая прядь – параллельная свивка	
1-6-6F-12-12	37
1-7-7F-14-14	43
1-7-7-7F-14-14	50
1-8-8F-16-16	49
1-6/8-8F-16-16	49 или 55
1-8-8-8+8-16	49
1-6/8-8-8+8-16	49 или 55
1-9-9-9+9-18	55
1-6/9-9F-18-18	55 или 61
1-9-9-9F-18-18	64
Круглая прядь – составная свивка	
1-7-7+7-14/20-20	76
1-9-9-9+9-18/24-24	103
Треугольная прядь	
V-8	V9
V-9	V10
V-12/12	V25
B-12/12	V25B
B-12/15	V28B

Окончание таблицы 3

Детализированная конструкция пряди	Обозначение пряди
Прядь с волоконным центром (используется в уплотненных/обжатых канатах с 3 и 4 прядями)	
FC-9/15 (овальная прядь в центре 12xP6:3xQ24FC)	Q24FC
FC-12-12 (волоконный центр)	24FC
FC-15-15	30FC
FC-9/15-15	39FC
FC-8-8+8-16	40FC
FC-12/15-15	42FC
FC-12/18-18	48FC

4.3.3 Сердечники, центры параллельно навитых канатов и центральные элементы канатов с сопротивлением вращению

Символы для сердечников канатов с единственным слоем, центров параллельно навитых канатов и центральных элементов канатов с сопротивлением вращению должны соответствовать таблице 4.

Таблица 4 – Символы для сердечников, центров параллельно навитых канатов и центров канатов с сопротивлением вращению

Устройство или элемент	Символ
Канат с единственным слоем:	
Волоконный сердечник:	FC
– сердечник из натурального волокна	NFC
– сердечник из синтетического волокна	SFC
– сердечник из твердотелого полимера	SPC
Стальной сердечник	WC
Сердечник из прядей проволок	WSC
Сердечник стального проволочного каната в виде проволочного каната меньшего диаметра	IWRC
Сердечник стального проволочного каната в виде проволочного каната меньшего диаметра с уплотненными прядями	IWRC(K)
Сердечник стального проволочного каната в виде проволочного каната меньшего диаметра, покрытого полимером	EPIWRC
Параллельно навитый канат:	
Центр каната с параллельной навивкой проволок	WRC
Центр каната с параллельной навивкой проволок и уплотненными прядями	PWRC(K)
Канат с сопротивлением вращению:	
Центральный элемент	
– солоконный центр	FC
– центр пряди проволок	WSC
– уплотненный центр пряди проволок	KWSC

4.3.4 Проводники

Символ для проводника должен быть буквой D и должен предшествовать обозначению для элемента, например DC для центра пряди каната из прядей.

Примечание – Проводники могут формировать проволоку, центр пряди или прядь каната из прядей, проволоку или центральную проволоку каната спиральной свивки, центр электромеханического каната или вкладыш в канате из прядей или канате спиральной свивки.

4.4 Обозначение различных ключевых признаков

4.4.1 Общие положения

Совокупность обозначений ключевых признаков должна быть в соответствии с 4.4.2 – 4.4.7.

Примечание – Кроме того, там, где это применимо, уникальный идентификатор производителя или фирменный знак должны также быть указаны и предшествовать обозначению каната.

4.4.2 Размер (ы)

Для круглого каната и плетеного каната номинальный диаметр должен быть выражен в миллиметрах. Для плоского каната номинальные размеры (ширина × толщина) должны быть идентифицированы и выражены в миллиметрах.

Примечание – Для покрытых канатов будут определены две величины – внешний и внутренний размеры. Для круглого каната из прядей, покрытого твердотелым полимером, наружный диаметр отделяется от внутреннего диаметра косой чертой (/), например 13,0/11,5.

4.4.3 Конструкция

Конструкция канатов из прядей должна обозначаться в виде следующих последовательностей:

– канат с единственным слоем:

a) количество внешних прядей;

b) знак умножения (×);

c) количество проволок в каждой из внешних прядей и соответствующее обозначение пряди;

d) соединяющий символ (–);

e) обозначение сердечника,

например: 6 × 36WS – IWRC. См. также приложение В относительно большего количества примеров.

– параллельно навитый канат:

a) количество внешних прядей;

b) знак умножения (×);

c) количество проволок в каждой из внешних прядей и соответствующее обозначение пряди;

d) соединяющий символ (–);

e) обозначение центра каната, указывающего, что он навит параллельно внешним прядям в ходе одной операции навивки,

например: 8 19 × – PWRC. См. приложение В относительно большего количества примеров.

– канат с сопротивлением вращению:

10 или больше внешних прядей:

a) или общее количество прядей в канате, исключая центральный элемент, или, если конструкция центрального элемента совпадает с конструкцией внешних прядей, общее количество прядей в канате;

b) в скобках ( ) обозначение, соответствующее тому, как внутренние пряди уложены там, где присутствует больше, чем два слоя прядей;

c) знак умножения (×);

d) количество проволок в каждой из внешних прядей и соответствующее обозначение пряди;

e) соединяющий символ (–);

f) обозначение центрального элемента,

например: 18 × 7 – WSC или 19 × 7. См. приложение В относительно большего количества примеров.

8 или 9 внешних прядей:

a) количество внешних прядей;

b) знак умножения (×);

c) количество проволок в каждой из внешних прядей и соответствующее обозначение пряди;

d) символ связующего двоеточия (:), означающий сердечник с противоположной свивкой;

e) IWRC,

например: 8x25F: IWRC.

Примечание – Эти канаты ранее упоминались как канаты, устойчивые к вращению.

Конструкция пряди спиральной свивки должна обозначаться в следующей последовательности:

прядь спиральной свивки:

a) 1;

b) знак умножения (×);

c) количество проволок в пряди, например: 1 × 61.

Конструкция для каната закрытой конструкции должна обозначаться согласно его применению:

– канат полузакрытой конструкции:

HLGR – для направляющего каната;

HLAR – для каната воздушного пути;

– канат закрытой конструкции:

FLAR – для несущего каната;

FLHR – для каната подъемника;

FLBR – для мостового каната.

4.4.4 Конструкция сердечника

Конструкция сердечника должна обозначаться в соответствии с таблицей 4.

4.4.5 Уровень каната

Уровень каната должен указывать разрушающее усилие для каната, например: 1770, 1370/1770.

Примечание – Не все канаты идентифицируются уровнем каната.

4.4.6 Обработка поверхности проволоки

Обработка поверхности (внешних проволок) должна обозначаться с использованием следующих буквенных символов:

без покрытия (или с полировкой до блеска) – U;
цинковое покрытие, класс B – B;
цинковое покрытие, класс A – A;
покрытие из цинкового сплава, класс B – B (Zn/Al);
покрытие из цинкового сплава, класс A – A(Zn/Al).

Примечание – Если используются другие типы обработки, то необходимо гарантировать, что идентифицировано значение любого выбранного и используемого буквенного символа.

4.4.7 Тип и направление свивки

4.4.7.1 Канат спиральной свивки

Направление свивки должно обозначаться с использованием следующих буквенных символов:
правая свивка – Z;
левая свивка – S.

4.4.7.2 Канат из прядей

Тип и направление свивки должны обозначаться с использованием следующих буквенных символов:
крестовая свивка, правая – sZ;
крестовая свивка, левая – zS;
свивка Ланга, правая – zZ;
свивка Ланга, левая – sS;
чередующаяся свивка, правая – aZ;
чередующаяся свивка, левая – aS.

Примечание – Первая буква для крестовой свивки и свивки Ланга обозначает направление проволоки в прядях, а вторая буква обозначает направление прядей в канате. Вторая буква для свивки чередующегося типа обозначает направление прядей в канате.

5 Классификация

Для заданной конструкции каната производитель должен идентифицировать соответствующий класс каната путем обращения к параметрам классификации, описанным в таблицах 5 – 12.

Примечание – Таблицы 5 – 12 дают примеры наиболее распространенных классов канатов для каждого из типов каната.

Если конструкция каната не относится ни к одному из классов каната, перечисленных в таблицах 5 – 12, то производитель может установить класс каната, принимая во внимание тип каната, параметры, указанные в заглавиях соответствующих колонок таблиц 5 – 12, и систему обозначения канатов, описанную в разделе 4.

Таблица 5 – Примеры классов канатов с единственным слоем

Класс (исключая сердечник)	Канат			Внешняя прядь			
	Количество прядей	Количество внешних прядей	Количество слоев прядей	Количество проволок	Количество внешних проволок	Количество слоев проволоки	Тип свивки пряди
3 × 7	3	3	1	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
3 × 19	3	3	1	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
3 × 36	3	3	1	27 – 49	12 – 18	3	Параллельная
3 × 19M	3	3	1	12 – 19	9 – 12	2	Многократные операции, крестовая

Окончание таблицы 5

Класс (исключая сердечник)	Канат			Внешняя прядь			
	Количество прядей	Количество внешних прядей	Количество слоев прядей	Количество проволок	Количество внешних проволок	Количество слоев проволоки	Тип свивки пряди
3 × 37M	3	3	1	27 – 37	16 – 18	3	Многократные операции, крестовая
3 × 35N	3	3	1	28 – 48	12 – 18	3	Многократные операции, составная
4 × 7	4	4	1	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
4 × 19	4	4	1	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
4 × 36	4	4	1	29 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная
4 × 19M	4	4	1	12 – 19	9 – 12	2	Многократные операции, крестовая
4 × 37M	4	4	1	27 – 37	16 – 18	3	Многократные операции, крестовая
4 × 35N	4	4	1	28 – 48	12 – 18	3	Многократные операции, составная
5 × 5	5	5	1	5	4	1	Одиночная
5 × 7	5	5	1	7	6	1	Одиночная
6 × 6	6	6	1	6	6	1	Одиночная
6 × 7	6	6	1	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
6 × 12	6	6	1	12	12	1	Одиночная
6 × 19	6	6	1	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
6 × 36	6	6	1	29 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная
6 × 61	6	6	1	61 – 85	18 – 24	3 – 4	Параллельная
6 × 19M	6	6	1	12 – 19	9 – 12	2	Многократные операции, крестовая
6 × 24M	6	6	1	24	12 – 16	2	Многократные операции, крестовая
6 × 37M	6	6	1	27 – 37	16 – 18	3	Многократные операции, крестовая
6 × 61M	6	6	1	45 – 61	20 – 24	4	Многократные операции, крестовая
6 × 35N	6	6	1	28 – 48	12 – 18	3	Многократные операции, составная
6 × 61N	6	6	1	47 – 61	20 – 24	3 – 4	Многократные операции, составная
7 × 19	7	7	1	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
7 × 36	7	7	1	29 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная
8 ×7	8	8	1	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
8 ×19	8	8	1	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
8 ×36	8	8	1	29 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная
8 ×61	8	8	1	61 – 85	18 – 24	3 – 4	Параллельная
8 ×35N	8	8	1	28 – 48	12 – 18	3	Многократные операции, составная
8 ×61N	8	8	1	47 – 81	20 – 24	3 – 4	Многократные операции, составная
8 ×91N	8	8	1	85 – 109	24 – 36	4 – 6	Многократные операции, составная
Комбинированный канат:							
4 ×6	4	4	1	6	6	1	Одиночная
6 ×6	6	6	1	6	6	1	Одиночная
6 ×12	6	6	1	12	12	1	Одиночная
6 ×24	6	6	1	24	12 – 15	2	Многократные операции, крестовая
Канат с треугольными прядями:							
6 ×V8	6	6	1	8 – 9	7 – 8	1	Одиночная
6 ×V25	6	6	1	15 – 31	9 – 18	2	Многократные операции, крестовая

Примечание – Если центральная проволока пряди заменена центральной прядью, произведенной в ходе отдельной операции скручивания, например 1 – 6/ (в круглой пряди) или 3F + 3 × 2 (в треугольной пряди), то центральная прядь может считаться одной проволокой.

Примечание – Конструкция каната 6 × 29F может быть классифицирована или как 6 × 19, или как 6 × 36.
Примечание – Классы каната, имеющие 3 или 4 пряди, могут также быть разработаны и построены так, чтобы иметь сопротивление вращению.

Для уплотненных канатов из прядей символ K предшествует количеству проволок в обозначении класса каната, например, 6 × K36.

Таблица 6 – Примеры классов каната с сопротивлением вращению

Класс	Канат			Внешняя прядь			
	Количество прядей (исключая центр)	Количество внешних прядей	Количество слоев прядей	Количество проволок	Количество внешних проволок	Количество слоев проволоки	Тип свивки пряди
Круглая прядь: Укладка прядей в ходе двух операций							
18 × 7	17 – 18	10 – 12	2	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
18 × 19	17 – 18	10 – 12	2	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
18 × 36	17 – 18	10 – 12	2	29 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная
Укладка прядей в ходе двух операций							
23 × 7	21 – 27	15 – 18	2	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
23 × 19	21 – 27	15 – 18	2	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
Укладка прядей в ходе двух операций							
24 × 7	19 – 28	11 – 12	3	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
24 × 19	19 – 28	11 – 12	3	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
Укладка прядей в ходе трех операций							
34(M) × 7	34 – 36	17 – 18	3	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
34(M) × 19	34 – 36	17 – 18	3	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
34(M) × 36	34 – 36	17 – 18	3	29 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная
Укладка прядей в ходе двух операций							
35(W) × 7	27 – 40	15 – 18	3	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
35(W) × 19	27 – 40	15 – 18	3	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
35(W) × 36	27 – 40	15 – 18	3	29 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная
Укладка прядей в ходе двух операций							
8 × 7 :IWRC	14 – 16	8	2	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
8 × 19 :IWRC	14 – 16	8	2	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
8 × 36 :IWRC	14 – 16	8	2	29 – 57	27 – 18	3 – 4	Параллельная
9 × 7 :IWRC	18	9	2	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
9 × 19 :IWRC	18	9	2	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
9 × 36 :IWRC	18	9	2	29 – 57	27 – 18	3 – 4	Параллельная
Прядь фасонного сечения:							
Укладка прядей в ходе двух операций							
10 × Q10	10 – 14	6 – 9	2	8 – 10	8 – 10	1	Одиночная
12 × P6:	15	12	2	6	6	1	Одиночная
3 × Q24FC							

Окончание таблицы 6

Класс	Канат			Внешняя прядь			
	Количество прядей (исключая центр)	Количество внешних прядей	Количество слоев прядей	Количество проволок	Количество внешних проволок	Количество слоев проволоки	Тип свивки пряди
Укладка прядей в ходе трех операций							
19(M) × Q12	19	8	3	10 – 12	10 – 12	1	Одиночная
19(M) × Q26	19	8	3	24 – 28	14 – 16	2	Многократные операции, крестовая

Примечание – Для канатов из уплотненных прядей символ K предшествует количеству проволок в обозначении класса каната, например: 35 (W) × K7.

Таблица 7 – Примеры классов параллельно навитых канатов

Класс	Количество прядей (исключая центр)	Количество внешних прядей	Количество слоев прядей	Количество проволок во внешних прядях	Количество внешних проволок	Количество слоев проволоки	Тип свивки пряди
6 × 19 – PWRC	12	6	2	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
6 × 36 – PWRC	12	6	2	29 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная
8 × 7 – PWRC	16	8	2	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
8 × 19 – PWRC	16	8	2	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
8 × 36 – PWRC	16	8	2	29 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная
9 × 7 – PWRC	18	9	2	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
9 × 19 – PWRC	18	9	2	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
9 × 36 – PWRC	18	9	2	29 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная

Примечание – Для канатов из уплотненных прядей символ K предшествует количеству проволок в обозначении класса каната, например: 8 × K36WS – PWRC.

Таблица 8 – Примеры классов канатов кабельной свивки

Класс (исключая сердечник)	Канат	Отдельный канат			Внешняя прядь отдельного каната			
	Количество отдельных канатов	Количество прядей	Количество внешних прядей	Количество слоев прядей	Количество проволок	Количество внешних проволок	Количество слоев проволоки	Тип свивки пряди
6 × 6 × 7	6	6	6	1	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
6 × 6 × 19	6	6	6	1	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
6 × 6 × 36	6	6	6	1	27 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная
6 × 6 × 61	6	6	6	1	61 – 73	20 – 24	3 – 4	Параллельная
6 × 6 × 19M	6	6	6	1	12 – 19	9 – 12	2	Многократные операции, крестовая
6 × 6 × 37M	6	6	6	1	27 – 37	16 – 18	3	Многократные операции, крестовая
6 × 6 × 61M	6	6	6	1	45 – 61	20 – 24	4	Многократные операции, крестовая

Окончание таблицы 8

Класс (исключая сердечник)	Канат	Отдельный канат			Внешняя прядь отдельного каната			
	Количество отдельных канатов	Количество прядей	Количество внешних прядей	Количество слоев прядей	Количество проволок	Количество внешних проволок	Количество слоев проволоки	Тип свивки пряди
6 × 6 × 35N	6	6	6	1	28 – 48	12 – 18	3	Многократные операции, составная
6 × 6 × 61N	6	6	6	1	47 – 81	20 – 24	3 – 4	Многократные операции, составная
6 × 6 × 91N	6	6	6	1	85 – 109	24 – 36	4 – 6	Многократные операции, составная
6 × 8 × 19	6	8	8	1	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
6 × 8 × 36	6	8	8	1	27 – 57	12 – 18	3 – 4	Параллельная
6 × 8 × 61	6	8	8	1	61 – 73	20 – 24	3 – 4	Параллельная
6 × 8 × 35N	6	8	8	1	28 – 48	12 – 18	3	Многократные операции, составная
6 × 8 × 61N	6	8	8	1	47 – 81	20 – 24	3 – 4	Многократные операции, составная
6 × 8 × 91N	6	8	8	1	85 – 109	24 – 36	4 – 6	Многократные операции, составная
Упругая свивка:								
6 × 3 × 19	6	3	3	1	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
6 × 3 × 19M	6	3	3	1	12 – 19	9 – 12	2	Многократные операции, крестовая

Таблица 9 – Примеры классов плоского каната

Класс	Канат	Отдельный канат			Внешняя прядь отдельного каната			
	Количество отдельных канатов	Количество прядей	Количество внешних прядей	Количество слоев прядей	Количество проволок	Количество внешних проволок	Количество слоев проволоки	Тип свивки пряди
P6 × 4 × 7	6	4	4	1	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
P8 × 4 × 7	8	4	4	1	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
P8 × 4 × 19	8	4	4	1	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
P8 × 4 × 19M	8	4	4	1	12 – 19	9 – 12	2	Многократные операции, крестовая

Таблица 10 – Примеры классов канатов из прядей спиральной свивки

Класс	Количество проволок	Количество внешних проволок	Количество слоев проволоки
1 × 19	17 – 37	11 – 16	2 – 3
1 × 37	34 – 59	17 – 22	3 – 4
1 × 61	57 – 85	23 – 28	4 – 5
1 × 91	86 – 114	29 – 34	5 – 6
1 × 127	> 114	> 34	> 3

Таблица 11 – Примеры классов прядей

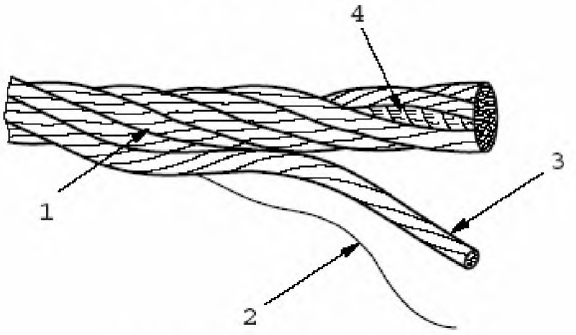
Класс	Количество проволок	Количество внешних проволок	Количество слоев проволоки	Тип свивки пряди
1 × 7	5 – 9	4 – 8	1	Одиночная
1 × 19	15 – 26	7 – 12	2 – 3	Параллельная
1 × 19M	12 – 19	9 – 12	2	Многократные операции, крестовая
1 × 36	27 – 49	12 – 18	3	Параллельная
1 × 37M	27 – 37	16 – 18	3	Многократные операции, крестовая

Таблица 12 – Примеры классов канатов закрытой конструкции

Класс	Количество слоев проволоки
Одиночный слой проволок полузакрытой конструкции	2 или больше
Двойной слой проволок полузакрытой конструкции	4 или больше
Многократные слои проволок полузакрытой конструкции	6 или больше
Одиночный слой проволок полностью закрытой конструкции	2 или больше
Двойной слой проволок полностью закрытой конструкции	4 или больше
Тройной слой проволок полностью закрытой конструкции	4 или больше
Многократный слой проволок полностью закрытой конструкции	8 или больше

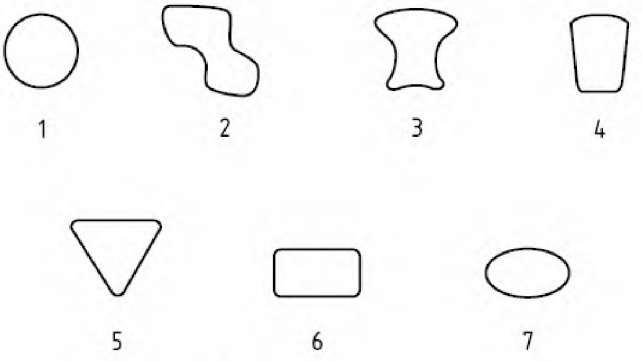
Приложение А
(справочное)

Элементы канатов



1 – проволочный канат;
2 – проволока;
3 – прядь;
4 – сердечник

Рисунок А.1 – Канат из прядей



1 – круглая;
2 – закрытая (Z);
3 – полузакрытая (H);
4 – трапецеидальная (T);
5 – треугольная (V);
6 – прямоугольная (R);
7 – овальная (Q)

Рисунок А.2 – Примеры формы проволоки

Приложение В
(справочное)

Дополнительные примеры системы обозначений

В.1 Конструкция пряди для канатов из прядей

Примеры:

i)	K	19	S
ii)	V	25	
iii)	V	25	B
iv)		24	FC
v)		36	WS

Элементы:
a) символ для формы пряди, где это применимо
b) общее количество проволок
c) символ для конструкции пряди

В.2 Конструкция каната

В.2.1 Прядь спиральной свивки

Примеры:

i)	1 ×	19	M
ii)	1 ×	61	
iii)	1 ×	127	

Элементы:
a) цифра «1», сопровождаемая знаком умножения
b) общее количество проволок
c) символ для типа конструкции пряди

В.2.2 Канат из прядей

В.2.2.1 Канат из прядей с одиночным слоем

Примеры:

i)	6 ×	36WS	-SFC
ii)	6 ×	V25	-SFC
iii)	8 ×	25F	-IWRC

Элементы:
a) количество прядей в наружном слое с последующим знаком умножения
b) основное обозначение конструкции пряди
c) все отделенное от конструкции сердечика, через черту (-)

B.2.2.2 Канат с сопротивлением вращению

Примеры:

i)	17	×		7	-SFC;
ii)	18	×		7	-WSC
или, если конструкция WSC такая же, как у других прядей:					
	19	×		7;	
iii)	18	×		19S	-WSC
или, если конструкция WSC такая же, как у других прядей:					
	19	×		19S;	
iv)	34 (M)	×		7	-SFC;
v)	34 (W)	×		7	-WSC
или, если конструкция WSC такая же, как у других прядей:					
		35 (W)	×		7;
vi)	34 (W)	×	K	7	-WSC;
vii)	39 (W)	×		7	-WSC
или, если конструкция WSC такая же, как у других прядей:					
		40 (W)	×		7;
viii)	10	×	Q	10FC	-WSC;
ix)	19 (M)	×	Q	26FC	-WSC

Элементы:
a) общее количество прядей
b) символ для типа конструкции каната (для нижележащих слоев прядей, где это применимо, в круглых скобках)
c) знак умножения
d) символ для формы пряди, где это применимо
e) общее количество проволоки в одной внешней пряди и символ для конструкции пряди, где это применимо
f) все отделенное от конструкции сердечника, через черту (-)

B.2.2.3 Параллельно навитый канат

Примеры

i)	6	×	7	-PWRC
ii)	8	×	K7	-PWRC
iii)	8	×	19S	-PWRC
iv)	8	×	36WS	-PWRC
v)	8	×	K36WS	-PWRC
vi)	9	×	21F	-PWRC

Элементы:
a) количество внешних прядей
b) знак умножения
c) символ для формы пряди и конструкции внешней пряди
d) все отделенное от центра каната, через черту (-)

B.2.3 Канат кабельной свивки

Примеры:

i)	6 ×	[6 × 19S-IWRC]	-[FC]
ii)	6 ×	[6 × 36WS-IWRC]	-[6 × 36WS-IWRC]

Элементы:
a) общее количество отдельных канатов, сопровождаемое знаком умножения
b) основное обозначение конструкции отдельного каната, в квадратных скобках
c) все отделенное чертой (-) от основного обозначения конструкции каната с сердечником, в квадратных скобках

B.2.4 Плетеный канат

Примеры:

i)	BR	12 ×	19S
ii)	BR	12 ×	36WS

Элементы:

a) буквенные символы для формы канаты

b) общее количество прядей с последующим знаком умножения

c) основное обозначение для конструкции пряди

B.2.5 Плоский канат

Примеры:

i)	PS	8 ×	[4 × 7]
ii)	PD	8 ×	[4 × 19M]

Элементы:

b) символы для типа прошивки

c) общее количество отдельных канатов с последующим знаком умножения

d) основное обозначение конструкции отдельного каната, в квадратных скобках

Приложение С
(справочное)

Индекс определений (в алфавитном порядке)

Чередующаяся свивка 3.8.5
Плетеный канат 3.6.1.8
Канат кабельной свивки 3.6.1.7
Вычисленное измеренное совокупное разрушающее усилие 3.10.20
Вычисленное измеренное разрушающее усилие 3.10.19
Расчетная площадь поперечного сечения металла 3.10.4
Расчетное минимальное совокупное разрушающее усилие 3.10.15
Расчетное минимальное разрушающее усилие 3.10.12
Расчетное значение 3.9.3
Центральные проволоки 3.1.4
Комбинированная параллельная свивка 3.2.11
Уплотненная прядь 3.2.15
Канат из уплотненных прядей 3.6.1.5
Уплотненный (обжатый) канат 3.6.1.6
Составная свивка 3.2.14
Противоположная свивка 3.8.6
Сердечник 3.3.1
Проволоки сердечника 3.1.5
Крестовая свивка 3.2.13
Канат с амортизированным сердечником 3.6.3.4
Амортизированный канат 3.6.3.5
Размер круглого каната 3.7.6
Размер круглой пряди 3.7.4
Размер круглой проволоки 3.7.1
Размер проволоки фасонного сечения 3.7.3
Размер внешней круглой проволоки 3.7.2
Размеры покрытого плоского каната 3.7.9
Размеры покрытого круглого каната 3.7.8
Размеры плоского каната 3.7.7
Размены пряди фасонного сечения 3.7.5
Электромеханический канат 3.6.1.9
Волоконный сердечник 3.3.2
Коэффициент заполнения 3.10.1
Заполнитель 3.2.10
Заполняющие проволоки 3.1.3
Отделка и качество покрытия 3.1.12
Прядь в виде плоской ленты 3.2.5
Плоский канат 3.6.1.10
Канат полностью закрытой конструкции 3.6.2.4
Полностью заранее сформированный канат 3.11.3
Канат полузакрытой конструкции 3.6.2.3
Пропиточное средство 3.4.2
Внутренние прволоки 3.1.2
Вкладыш 3.5
Свивка ланга 3.8.4
Направление свивки каната 3.8.2
Направление свивки пряди 3.8.1
Слой проволок 3.1.7
Несущие нагрузку проволоки 3.1.6
Расчетное значение производителя 3.9.4
Масса покрытия 3.1.13
Измеренное совокупное разрушающее усилие 3.10.17

Измеренное разрушающее усилие 3.10.13
Измеренная площадь поперечного сечения металла 3.10.5
Измеренные частные потери на кручение 3.10.22
Измеренный частный коэффициент потерь на кручение 3.10.25
Измеренное уменьшенное совокупное разрушающее усилие 3.10.18
Измеренная длина каната 3.7.12
Измеренная масса на единицу длины каната 3.10.8
Измеренные полные потери на кручение 3.10.21
Измеренный полный коэффициент потерь на кручение 3.10.24
Измеренное значение 3.9.6
Минимальное совокупное разрушающее усилие 3.10.14
Минимальное разрушающее усилие 3.10.10
Коэффициент минимального разрушающего усилия 3.10.9
Минимальное значение 3.9.2
Прядь с многократными операциями свивки 3.2.12
Номинальная площадь поперечного сечения металла 3.10.3
Коэффициент номинальной поперечной площади металла 3.10.2
Номинальная длина каната 3.7.13
Номинальная масса на единицу длины каната 3.10.7
Номинальное значение 3.9.1
Крестовая свивка 3.8.3
Внешние проволоки 3.1.1
Внешний диаметр проволоки 3.10.27
Коэффициент внешней проволоки 3.10.26
Овальная прядь 3.2.4
Параллельно навитый канат 3.6.1.4
Прядь с параллельными слоями 3.2.7
Консервирующее средство 3.4.3
Производственная длина каната спиральной свивки 3.7.16
Производственная длина каната из прядей 3.7.15
Уменьшенное минимальное совокупное разрушающее усилие 3.10.16
Уменьшенное значение 3.9.5
Класс каната 3.12.1
Конструкция каната 3.12.2
Уровень каната 3.10.11
Шаг скрутки каната 3.7.11
Коэффициент массы длины каната 3.10.6
Смазка для канатов 3.4.1
Канат с сопротивлением вращению 3.6.1.3
Круглая прядь 3.2.2
Конструкция «Сил» 3.2.8
Бандажная проволока или прядь 3.1.9
Однослойная прядь 3.2.6
Канат с единственным слоем 3.6.1.2
Сердечник из твердотелого полимера 3.3.4
Канат, покрытый и заполненный твердотелым полимером 3.6.3.3
Канат, покрытый твердотелым полимером 3.6.3.1
Канат с заполнением из твердотелого полимера 3.6.3.2
Коэффициент потерь на кручение 3.10.23
Канат спиральной свивки 3.6.2.1
Канат из прядей спиральной свивки 3.6.2.2
Стальной сердечник 3.3.3
Прошивочная проволока или прядь 3.1.8
Прядь 3.2.1
Зазор пряди 3.7.14
Шаг скрутки пряди 3.7.10
Канат из прядей 3.6.1.1

Вращающий момент 3.11.1
Треугольная прядь.....3.2.3
Поворот.....3.11.2
Конструкция «Уоррингтон» 3.2.9
Предел прочности проволоки на разрыв.....3.1.11
Уровень сопротивления проволоки разрыву 3.1.10

Приложение ZA
(справочное)

Зависимость между данным европейским стандартом и существенными требованиями Директивы ЕС 98/37/ЕС

Данный европейский стандарт был подготовлен согласно мандату, выданному CEN Европейской комиссией и Европейской ассоциацией свободной торговли, с целью создания средства для соответствия существенным требованиям Директивы 98/37/ЕС «Новый подход», исправленной Директивой 98/79/СЕ о машинном оборудовании.

Как только данный стандарт будет упомянут в официальном журнале европейских сообществ согласно данной директиве и будет принят в качестве национального стандарта по меньшей мере в одном государстве – члене ЕС, соответствие обязательным требованиям данного стандарта будет означать, в рамках области действия данного стандарта, соответствие соответствующим существенным требованиям данной директивы и соответствующим инструкциям европейской ассоциации свободной торговли.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Другие требования и другие директивы ЕС могут быть применимы к изделию (ям), подпадающему (им) под действие данного стандарта.

Приложение ZB
(справочное)

A1 Зависимость между данным европейским стандартом и существенными требованиями Директивы ЕС 2006/42/ЕС

Данный европейский стандарт был подготовлен согласно мандату, данному CEN Европейской комиссией и Европейской ассоциацией свободной торговли, с целью создания средства для соответствия существенным требованиям Директивы 2006/42/ЕС о машинном оборудовании «Новый подход».

Как только данный стандарт будет упомянут в официальном журнале европейских сообществ и будет принят в качестве национального стандарта по меньшей мере в одном государстве – члене ЕС, соответствие обязательным требованиям данного стандарта будет означать, в рамках области действия данного стандарта, соответствие существенным требованиям данной Директивы и соответствующим инструкциям Европейской ассоциации свободной торговли.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Другие требования и другие директивы ЕС могут быть применимы к изделию (ям), подпадающему (им) под действие данного стандарта. A1

Библиография

EN 12385-1:2000 Канаты проволочные стальные. Безопасность. Часть 1. Общие требования

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 22.03.2010. Подписано в печать 22.04.2010. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 10,46 Уч.- изд. л. 4,83 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.

©EN 12385-2-2009