



МЕТАЛЛОКОРД
STEEL CORD

ADVANTAGES OF STEEL CORD AS COMPARED WITH OTHER REINFORCING MATERIALS

Steel cord is a group of steel wires twisted together with the aim of obtaining a single unit for further procession. The constant growth of steel cord consumption is explained by successful combination of its operation features.

1) Steel cord is one of the strongest materials used in the industry. Although steel cord has not lesser strength than aramides, glass reinforced cord, polycapramide, but its high strength, rigidity and resistance to compression allows to reduce the number of layers put to a tire and, hence, to reduce the weight of the tire itself. Also, an important property includes (differing from textile) strength reduction under impact of moisture, relatively small (especially in compacted structures) strength reduction as the result of fretting.

2) Steel cord has the highest modulus of elasticity among the reinforcing materials for tires, and this is why the losses are so low for hysteresis and heat extraction during operation of tires, small rolling resistance and stability of tire shape under various types of loads. Temperature stability of the steel cord ensures retaining the breaker and cage shape in case of high speeds.

3) Steel cord without any additional treatment required for rest types of reinforcing articles has a high adhesion to rubber both in the original state and after long temperature impact (ageing).

Construction description complies with the sequence of the cord manufacturing process, i.e. starting from the most internal thread or wire towards the outside surface.

ПРЕИМУЩЕСТВА МЕТАЛЛОКОРДА ПЕРЕД ДРУГИМИ АРМИРУЮЩИМИ МАТЕРИАЛАМИ

Металлокордом называется группа стальных проволок свитых вместе с целью получения единого изделия для дальнейшей переработки.

Постоянный рост потребления металлокорда обуславливается удачным сочетанием его эксплуатационных характеристик.

1) Металлокорд – один из самых прочных промышленно используемых материалов. Хотя металлокорд уступает по удельной прочности арамидам, стеклокорду, поликапрамиду, но его высокая прочность, жесткость и сопротивление сжатию позволяет уменьшать число слоев, закладываемых в шину, и, тем самым, снижать вес самой шины. Также важным свойством является (в отличие от текстиля) отсутствие снижения прочности под воздействием влаги, относительно малое (особенно у компактных конструкций) снижение прочности в результате фреттинга.

2) Металлокорд имеет самый высокий модуль Юнга среди армирующих материалов для шин, а это обуславливает низкие потери на гистерезис и тепловыделение при работе шин, малое сопротивление качению, стабильность формы шины под различными видами нагрузок. Температурная стабильность металлокорда обеспечивает сохранение формы брекера и каркаса при высоких скоростях.

3) Металлокорд без всякой дополнительной обработки, необходимой для остальных видов армирующих изделий, имеет высокую адгезию к резине как в исходном состоянии, так и после длительного температурного воздействия (старения).

Описание конструкции соответствует последовательности процесса изготовления корда, то есть начиная с самой внутренней пряди или проволоки и по направлению наружу.



STRUCTURE

Full description of the cord is shown in the following equation:

$(N \times F) \times D + (N \times F) \times D + (N \times F) \times D + F \times D$, wherein:

N – number of strands

F – number of threads (in a strand)

D – nominal diameter of threads expressed in mm.

Every part must be marked with “+”.

Brackets may be used for separation of a part which consists of more than one component, i.e.:

$(1 \times 4) \times 0,20 + (6 \times 4) \times 0,20 + 1 \times 0,15$

When N or F are equal to 1, they are not included, so that to get a simple equation, i.e.:

$4 \times 0,20 + (6 \times 4) \times 0,20 + 0,15$

If the diameter is the same for 2 or more parts in sequence, it should only be indicated in the end of the sequence. The braid diameter must always individually be indicated, i.e.:

$4 + (6 \times 4) \times 0,20 + 0,15$

If the internal thread or wire is identical to adjacent threads or wires, the equation may be simplified only by mentioning the sum of identical components, and brackets are not required, i.e.

$7 \times 4 \times 0,20 + 0,15$

СТРУКТУРА

Полное описание корда дается следующей формулой:

$(N \times F) \times D + (N \times F) \times D + (N \times F) \times D + F \times D$, где:

N – количество прядей

F – количество нитей (в пряди)

D – номинальный диаметр нитей, выраженный в миллиметрах.

Каждая часть должна быть отделена знаком “+”.

Скобки могут использоваться для отделения части, которая состоит более, чем из одного компонента, т.е.:

$(1 \times 4) \times 0,20 + (6 \times 4) \times 0,20 + 1 \times 0,15$

Когда N или F равны 1, они не включаются, чтобы получить простейшую формулу, т.е.:

$4 \times 0,20 + (6 \times 4) \times 0,20 + 0,15$

Если диаметр является одним и тем же для 2-х или более частей в последовательности его необходимо указать только в конце последовательности. Диаметр оплетки всегда должен указываться отдельно, т.е.:

$4 + (6 \times 4) \times 0,20 + 0,15$

Если самая внутренняя нить или проволока идентична прилегающим нитям или проволокам, формула может быть упрощена указанием только суммы идентичных компонентов, и скобки не требуются, т.е.:

$7 \times 4 \times 0,20 + 0,15$



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ШИНАХ

USE IN TIRES

ТИП РАДИАЛЬНЫХ ШИН TYPE OF RADIAL TIRES	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАЛЛОКОРДА В СЛОЯХ ШИН / USE OF STEEL CORD IN TIRE LAYERS		
	ПОДПРОЕКТОРНЫЙ СЛОЙ UNDER PROTECTOR WIRE	БРЕКЕР / BREAKER	КАРКАС/CARCASS
Легковые шины / Car tires		+	
Легко-грузовые шины / light truck tires		+	
Внедорожные шины / Offroad tires	+	+	
Грузовые и автобусные шины / Truck and bus tires		+	+ (ЦМК) / +(СМК)
Крупногабаритные и сверхкрупногабаритные шины / earth mover truck tires	+	+	+ (ЦМК) / +(СМК)

шины ЦМК – цельнометаллокордные шины (all steel tires)



PHYSICAL PROPERTIES

DIAMETER (mm)

The mean arithmetic value between the minimal and maximal steel cord thickness. Diameter is to be measured with a micrometer or a thickness meter.

LENGTH OF LAY (mm)

Axial distance required for revolution of 360° of any thread or cord component. The lay is to be found by untwisting by using a torsion meter by to the parallel beam of the measured layer.

LINEAR DENSITY (g/m)

Steel cord mass referred to the length unit. The linear density is to be found by weighing a steel cord cut of the established length (usually equal to 1 m).

DIRECTION OF LAY (S/Z)

Spiral arrangement of elements in strand or steel cord. Lay direction is called left-side and indicated by letter S, if inclination of elements of vertically positioned strand longitudinal axis or steel cord coincides with inclination of letter S central part. Lay direction is called right-side and indicated by letter Z, if inclination of elements of vertically positioned strand longitudinal axis or steel cord coincides with inclination of letter Z central part..



ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ДИАМЕТР (мм)

Среднее арифметическое значение между минимальной и максимальной толщиной металлокорда. Диаметр измеряется микрометром или толщиномером.

ШАГ СВИВКИ (мм)

Расстояние по оси, необходимое для совершения оборота на 360° любого элемента нити или корда. Шаг определяется путем раскручивания на торсиометре до параллельного пучка измеряемого слоя

ЛИНЕЙНАЯ ПЛОТНОСТЬ (г/м)

Масса металлокорда, отнесенная к единице длины. Линейная плотность определяется путем взвешивания отрезка металлокорда установленной длины (обычно 1м).

НАПРАВЛЕНИЕ СВИВКИ (S/Z)

Спиральное расположение элементов в пряди или корде. Направление свивки называется левым и обозначается буквой S, если при расположении продольной оси пряди или корда вертикально наклон элементов совпадает с наклоном центральной части буквы S. Направление свивки называется правым и обозначается буквой Z, если при расположении продольной оси пряди или корда вертикально наклон элементов совпадает с наклоном центральной части буквы Z.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ (мм)

Величина изгиба отрезка металлокорда определенной длины свободнолежащего на плоской гладкой поверхности. Проверяется двумя способами: Общая прямолинейность измеряется на отрезке металлокорда длиной 6 метров. Стрела прогиба измеряется на длине 400 мм.

ОСТАТОЧНОЕ КРУЧЕНИЕ (об/6 м)

Количество оборотов, совершаемых под действием упругих крутящих моментов проволоки отрезком металлокорда длиной 6 м, когда один конец зафиксирован, а другой свободно вращается.

РАСКРУЧИВАЕМОСТЬ МЕТАЛЛОКОРДА (мм)

Распушение концов проволоки или прядей в месте обрезки корда.

PROCESS SPECIFICATIONS

STRAIGHTNESS (mm)

Bend size of a steel cord piece of established length lying free on a flat and smooth surface can be measured in two ways: Total straightness is measured at a steel cord piece of 6m length. Arc height is measured at 400mm length.

RESIDUAL TORSION (rev/6 m)

Number of revolutions under action of elastic torques of wires having the cut of steel cord having the length of 6 m, when one end is fixed and the other one rotates.

STEEL CORD FLARE (mm)

Untwisting of ends of wires or strands in the place of cord cutting.



OPERATION SPECIFICATIONS

BREAKING FORCE (H)

The breaking force of steel cord is the maximum force applied to the examined specimen, which results in steel cord rupture during the test of tension.

ELONGATION AT RUPTURE (%)

Elongation of the tested sample on the moment of its destruction under action of the stretching load.

PART LOAD ELONGATION (%)

Length increase of the sample which takes place due to successful impact of two defined forces. It is expressed in percents of the initial length.

ADHESION (H)

The force required for steel cord extraction from the rubber mixture.

CHEMICAL COMPOSITION OF COATING (%)

Amount of every component expressed in percents of the total coating mass. Defined by means of a atomic-absorption spectrophotometric analysis.

MASS OF COATING (g/kg of cord)

Quantity of the coating material applied onto the thread surface.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

РАЗРЫВНОЕ УСИЛИЕ (H)

Разрывным усилием металлокорда называется максимальное усилие, приложенное к исследуемому образцу, которое приводит к разрыву металлокорда в процессе испытания на растяжение.

УДЛИНЕНИЕ ПРИ РАЗРЫВЕ (%)

Удлинение испытываемого образца, на момент его разрушения под действием растягивающей нагрузки.

УДЛИНЕНИЕ ПРИ ЧАСТИЧНЫХ НАГРУЗКАХ (%)

Увеличение длины испытываемого образца, которое происходит вследствие последовательного воздействия на него двух определенных нагрузок. Выражается в процентах от начальной длины.

АДГЕЗИЯ (H)

Усилие, требуемое для извлечения металлокорда из резиновой смеси.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОКРЫТИЯ (%)

Количество каждого компонента, выраженное в процентах от общей массы покрытия. Определяется при помощи метода атомно-абсорбционной спектроскопии.

МАССА ПОКРЫТИЯ (г/кг корда)

Количество материала покрытия, нанесенного на поверхность нити.



БУКВЕННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КОНСТРУКЦИЙ МЕТАЛЛОКОРДА

NT – металлокорд из проволоки нормальной прочности (обычно не обозначается), с временным сопротивлением разрыву 2600-3000 Н/мм²;

HT – металлокорд из проволоки высокой прочности, с временным сопротивлением разрыву 3000-3400 Н/мм²;

ST – металлокорд из проволоки сверхвысокой прочности, с временным сопротивлением разрыву 3400-3800 Н/мм²;

OC – (открытый корд) – конструкция, в которой при помощи технологических приемов изготовления созданы зазоры между отдельными элементами, позволяющие проникать резине внутрь конструкции металлокорда;

CC – (Компактный корд) – конструкция, имеющая линейное касание всех соседствующих друг с другом элементов, при этом площадь поперечного сечения металлокорда имеет максимально эффективное заполнение;

FRP – металлокорд сохраняющий открытую для доступа резины структуру при растягивающей нагрузке на каландре;

HE – металлокорд с высоким показателем относительного удлинения при растяжении.

LETTER DESCRIPTION OF STRUCTURAL PECULIARITIES OF THE STEEL CORD

NT – steel cord made of the wire having normal strength (usually not denoted), having tensile strength 2600-3000 N/mm²;

HT – steel cord made of the wire having high strength, having tensile strength 3000-3400 N/mm²;

ST – steel cord made of the wire having super high strength, having tensile strength 3400-3800 N/mm²;

OC – (open cord) – construction in which by means of manufacturing techniques spacing between elements was formed in order to allow rubber penetrate inside steel cord construction;

CC – (Compact cord) – construction with linear contact of all neighboring elements and in addition steel cord cross-section area has maximum filling;

FRP – steel cord retaining the structure open for rubber with the stretching loading on the calender;

HE – steel cord having the high relative elongation during stretching.

FOR CAR TIRES

ДЛЯ ЛЕГКОВЫХ ШИН

КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛОКОРДА STEEL CORD CONSTRUCTIONS	ДИАМЕТР МЕТАЛЛОКОРДА, мм STEEL CORD DIA, mm	ШАГ СВИВКИ, мм/ LAY LENGTH , mm	НАПРАВЛЕНИЕ СВИВКИ/ LAY DIRECTION	ЛИНЕЙНАЯ ПЛОТНОСТЬ, г/м LINEAR DENSITY, g/m	РАЗРЫВНОЕ УСИЛИЕ, Н, НЕ МЕНЕЕ BREAKING FORCE, N. MIN	ДЛИНА НАМОТКИ НА КАТУШКУ BS60, м LENGTH CORD PER SPOOL BS60, m	ВЕС МЕТАЛЛОКОРДА НА КАТУШКЕ BS60, кг WEIGHT OF STEEL CORD PER SPOOL BS60, m
НОРМАЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ / NORMAL TENSILE							
2x0,30	0,60	14,0	S	1,12	372	16400	18,37
2+1x0,28	0,70	16,0	S	1,45	469	13000	18,85
2+1x0,30	0,76	14,0	S	1,65	530	11000	18,15
3x0,30	0,64	16,0	S	1,66	530	12000	19,92
3x0,45	0,96	20,0	S	3,76	1090	5350	20,12
3x0,56	1,21	20,0	S	5,77	1660	3400	19,62
4x0,25	0,61	10,0	S	1,57	490	12000	18,84
4x0,265	0,63	10,0	S	1,73	530	10000	17,30
4x0,28	0,66	12,5	S	1,94	602	10000	19,40
2+2x0,25	0,66	14,0	S	1,54	490	12000	18,48
2+2x0,28	0,74	16,0	S	1,93	602	10000	19,30
4x0,25 OC	0,62	14,0	S	1,56	490	12000	18,72
3x0,30 OC	0,64	16,0	S	1,66	530	12000	19,92
ВЫСОКАЯ ПРОЧНОСТЬ / HIGH TENSILE							
2x0,30 HT	0,60	14,0	S	1,12	413	16400	18,37
2x0,32 HT	0,64	16,0	S	1,27	430	12000	15,24
3x0,28 HT	0,60	16,0	S	1,50	520	13000	19,50
3x0,30 HT	0,64	16,0	S	1,66	592	12000	19,92
4x0,30 HT	0,70	16,0	S	2,23	836	8000	17,84
2+2x0,25 HT	0,66	14,0	S	1,54	551	12000	18,48
2+1x0,28 HT	0,70	16,0	S	1,45	520	13000	18,85
2+1x0,30 HT	0,75	14,0	S	1,65	586	11000	18,15
2+2x0,30 HT	0,78	14,0	S	2,23	836	8125	18,12
3x0,30 HT FRP	0,64	16,0	S	1,66	592	12000	19,92
СВЕРХВЫСОКАЯ ПРОЧНОСТЬ / SUPER HIGH TENSILE							
2x0,30 ST	0,60	14,0	S	1,12	440	16400	18,37
2x0,35 ST	0,70	16,0	S	1,51	585	11000	16,61

*длина и вес на катушке BS40—BS60; на катушке BS80 в 2 раза больше BS60

*length and weight on the coil BS40—BS60; on the coil BS80 twice as much as compared with BS60



ДЛЯ ЛЕГКО-ГРУЗОВЫХ ШИН

FOR LIGHT TRUCK TIRES

КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛОКОРДА STEEL CORD CONSTRUCTIONS	ДИАМЕТР МЕТАЛЛОКОРДА, мм STEEL CORD DIA, mm	ШАГ СВИВКИ, мм/ LAY LENGTH, mm	НАПРАВЛЕНИЕ СВИВКИ/ LAY DIRECTION	ЛИНЕЙНАЯ ПЛОТНОСТЬ, г/м LINEAR DENSITY, g/m	РАЗРЫВНОЕ УСИЛИЕ, Н, НЕ МЕНЕЕ BREAKING FORCE, N. MIN	ДЛИНА НАМОТКИ НА КАТУШКУ BS60, м LENGTH CORD PER SPOOL BS60, m	ВЕС МЕТАЛЛОКОРДА НА КАТУШКЕ BS60, кг WEIGHT OF STEEL CORD PER SPOOL BS60, m
НОРМАЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ / NORMAL TENSILE							
4x0,38	0,91	16,0	S	3,58	1020	5200	18,62
2+2x0,35	0,93	16,0	S	3,00	950	5500	16,50
3+2x0,30	0,90	16,0	S	2,79	880	6000	16,74
2+7x0,23	0,89	6,3/12,5	S	2,97	959	6000	17,82
2+7x0,25	0,95	7,0/14,0	S	3,47	1122	5000	17,35
2+7x0,26	1,02	7,5 / 15	S / S	3,84	1215	4700	18,05
2+7x0,28	1,07	7,5 / 15	S / S	4,38	1340	4500	19,58
3+8x0,20	0,78	6,3 / 12,5	S / S	2,67	860	6500	17,35
3+9x0,20	0,83	6,3/12,5	S/S	3,00	900	6000	18,00
ВЫСОКАЯ ПРОЧНОСТЬ / HIGH TENSILE							
2+2x0,30 HT	0,78	14,0	S	2,23	836	8125	18,12
2+2x0,32 HT	0,86	16,0	S	2,53	890	7000	17,71
3+8x0,20 HT	0,78	6,3 / 12,5	S / S	2,67	948	6500	17,35
3+9x0,20 HT	0,83	6,3/12,5	S/S	3,00	989	6000	18,00

*длина и вес на катушке BS40=BS60;
на катушке BS80 в 2 раза больше BS60
*length and weight on the coil BS40=BS60;
on the coil BS80 twice as much as compared with BS60



3+9xd



2+2xd



3xd



2xd



FOR TRUCK TIRES

ДЛЯ ГРУЗОВЫХ ШИН

КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛОКОРДА STEEL CORD CONSTRUCTIONS	ДИАМЕТР МЕТАЛЛО- КОРДА, мм STEEL CORD DIA, mm	ШАГ СВИВКИ, мм/ LAY LENGTH, mm	НАПРАВЛЕН- НИЕ СВИВКИ/ LAY DIRECTION	ЛИНЕЙНАЯ ПЛОТНОСТЬ, г/м LINEAR DENSITY, g/m	РАЗРЫВНОЕ УСИЛИЕ, Н, НЕ МЕНЕЕ BREAKING FORCE, N, MIN	ДЛИНА НАМОТКИ НА КАТУШКУ BS60, м LENGTH CORD PER SPOOL BS60, m	ВЕС МЕТАЛЛОКОРДА НА КАТУШКЕ BS60, кг WEIGHT OF STEEL CORD PER SPOOL BS60, m
НОРМАЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ / NORMAL TENSILE							
3x0,22/9x0,20+0,15 CC	1,15	12,5/5,0	S/Z	3,33	1020	5000	16,65
3+9x0,22+0,15	1,18	6,3/12,5/3,5	S/S/Z	3,85	1234	4400	16,94
3x0,20+6x0,35	1,13	10,0/18,0	S/Z	5,34	1550	3500	18,69
4x0,56	1,36	16,0	S	7,90	2225	2700	21,33
3+9+15x0,175+0,15	1,34	5,0/10,0/16,0/3,5	S/S/Z/S	5,42	1595	3100	16,80
3+9+15x0,18+0,15	1,37	5,0/10,0/16,0/3,5	S/S/Z/S	5,65	1703	3000	16,95
3+9+15x0,22+0,15	1,62	6.3/12.5/18/3.5	SSZS	8,50	2750	2000	17,00
3x0,35/9x0,32+0,15 CC	1,66	18,0/5,0	S/Z	8,30	2601	2000	16,60
3x0,365/9x0,34+0,15 CC	1,71	20,0/5,0	S/Z	9,14	2958	1950	17,82
0,20+18x0,175 CC	0,90	10,0	Z	3,73	1255	6000	22,38
0,22+18x0,20 CC	1,02	12,5	Z	4,84	1565	4700	22,75
0,25+18x0,22 CC	1,13	16,0	Z	5,85	1938	4000	23,40
3x7x0,20 HE	1,39	3,9/6,3	S/S	5,75	1357	2800	16,10
3x7x0,22 HE	1,55	4,0/7,0	S/S	7,02	1596	2400	16,85
3x4x0,22 HE	1,18	3,15/6,3	S/S	3,95	883	4150	16,39
ВЫСОКАЯ ПРОЧНОСТЬ / HIGH TENSILE							
2+2x0,35 HT	0,93	16,0	S	3,0	1045	5500	16,50
3+2x0,30 HT	0,90	16,0	S	2,79	1000	8125	22,67
3+2x0,35 HT	1,04	18,0	S	3,77	1310	4800	18,10
3+9x0,22+0,15 HT	1,18	6,3/12,5/3,5	S/S/Z	3,85	1326	4400	18,10
2+7x0,30HT	1,15	8,0/16,0	S/S	5,05	1700	3500	16,94
2+7x0,32 HT	1,23	8 / 16	S / S	5,69	1760	3000	18,69
2+7x0,35 HT	1,35	9,0/18,0	S/S	6,80	2470	2800	18,93
3x0,20+6x0,35 HT	1,13	10,0/18,0	S/Z	5,34	1703	3500	17,68
3+8x0,28 HT	1,14	7 / 14	S / S	5,41	1856	3500	16,90
3+9x0,25+0,15 HT	1,31	7,0/14,5/5,0	S/S/Z	4,85	1785	3350	17,07
3+9x0,26 HT	1,08	7 / 14	S / S	5,12	1810	3300	16,25
3+9x0,30 HT	1,25	8,0/16,0	S/S	6,76	2400	2800	17,16
3x0,22/9x0,20+0,15 HT CC	1,15	12,5/5,0	S/Z	3,33	1224	5000	22,67
3x0,28/9x0,26 HT	1,08	15,0	S	5,20	1900	3300	18,94
3x0,365/9x0,34+0,15 HT CC	1,71	20,0/5,0	S/Z	9,14	3233	1950	19,04
2x0,35 ST	0,70	16,0	S	1,51	585	11000	16,61



ДЛЯ ГРУЗОВЫХ ШИН

FOR TRUCK TIRES

КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛОКОРДА STEEL CORD CONSTRUCTIONS	ДИАМЕТР МЕТАЛЛО- КОРДА, мм STEEL CORD DIA, mm	ШАГ СВИВКИ, мм/ LAY LENGTH, mm	НАПРАВЛЕН- НИЕ СВИВКИ/ LAY DIRECTION	ЛИНЕЙНАЯ ПЛОТНОСТЬ, г/м LINEAR DENSITY, g/m	РАЗРЫВНОЕ УСИЛИЕ, Н, НЕ МЕНЕЕ BREAKING FORCE, N, MIN	ДЛИНА НАМОТКИ НА КАТУШКУ BS60, м LENGTH CORD PER SPOOL BS60, m	ВЕС МЕТАЛЛОКОРДА НА КАТУШКЕ BS60, кг WEIGHT OF STEEL CORD PER SPOOL BS60, m
СВЕРХ ВЫСОКАЯ ПРОЧНОСТЬ / SUPER HIGH TENSILE							
2x0,30 ST	0,60	14,0	S	1,12	440	16400	18,37
2x0,35 ST	0,70	16,0	S	1,51	585	11000	16,61

*длина и вес на катушке BS40=BS60;
на катушке BS80 в 2 раза больше BS60
*length and weight on the coil BS40=BS60;
on the coil BS80 twice as much as compared with BS60



$d_1 + 18x d_2 CC$



$3x d_1 / 9x d_2 CC$



FOR EARTH MOVER TRUCK TIRES

ДЛЯ КРУПНО- ГАБАРИТНЫХ И СВЕРХ- КРУПНОГАБАРИТНЫХ ШИН

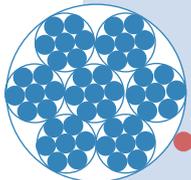
КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛОКОРДА STEEL CORD CONSTRUCTIONS	ДИАМЕТР МЕТАЛЛО- КОРДА, мм STEEL CORD DIA, mm	ШАГ СВИВКИ, мм/ LAY LENGTH, mm	НАПРАВЛЕН- ИЕ СВИВКИ/ LAY DIRECTION	ЛИНЕЙНАЯ ПЛОТНОСТЬ, г/м LINEAR DENSITY, g/m	РАЗРЫВНОЕ УСИЛИЕ, Н, НЕ МЕНЕЕ BREAKING FORCE, N, MIN	ДЛИНА НАМОТКИ НА КА- ТУШКУ BS60, м LENGTH CORD PER SPOOL BS60, m	ВЕС МЕТАЛЛОКОРДА НА КАТУШКЕ BS60, кг WEIGHT OF STEEL CORD PER SPOOL BS60, m
НОРМАЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ / NORMAL TENSILE							
4x6x0,25 HE	1,93	4.3/8.5	SS	10,30	2300	1500	15,45
3+9+15x0,22±0,15	1,62	6.3/12.5/18/3.5	SSZS	8,50	2600	200 0	17,00
7x7x0,22±0,15	2,24	12.5/20/5	SZS	15,20	4200	1100	16,72
ВЫСОКАЯ ПРОЧНОСТЬ / HIGH TENSILE							
7x7x0,25±0,15 HT	2,52	12.5/20/5	SZS	19,80	5900	800	15,84
7x(3+9x0,245)±0,20 HT	3,30	6.3/12.5/28/5	ZZSSZS	33,07	9000	450	14,88
7x(3+9+15x0,175)±0,20 HT	3,60	5/10/16/38/5	SSSZSSZ	37,50	11160	375	15,84



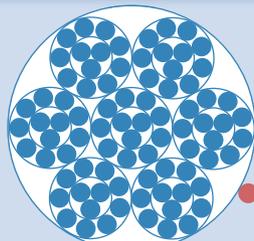
3+9+15xd+W



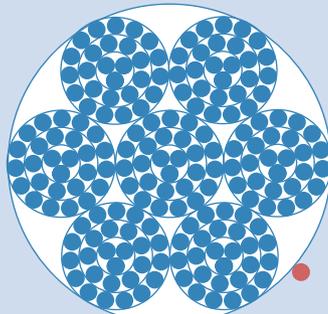
4x6xd



7x7xd+W



7x(3+9)xd+W



7x(3+9+15)xd+W



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ПАРАМЕТРОВ МЕТАЛЛОКОРДА

МАССА МЕТАЛЛОКОРДА НА КАТУШКЕ BS60 (BS80):

$$Q = q * L \quad (Q = 2 q * L)$$

где q - линейная плотность, г/м

L - длина намотки на катушку BS60

МАССА МЕТАЛЛОКОРДА В КОРОБКЕ:

$$G = Q * N$$

где N - количество катушек в коробке для BS60 - 72 шт.; для BS80 - 36 шт.

ТОЛЩИНА ЛАТУННОГО ПОКРЫТИЯ:

$$H = d * 0,236 * m$$

H - толщина (мкм);

d - диаметр проволоки (мм);

m - масса латуни (г/кг).

АГРЕГАТНЫЙ РАЗРЫВ МЕТАЛЛОКОРДА:

$$P_{\text{арп}} = \sigma_B * 0,785d^2 * n * K_n / 100$$

где σ_B - временное сопротивление разрыву проволоки, Н/мм²;

n - число проволок в металлокорде

(без оплеточной), шт;

K_n - процент полных потерь прочности от свивки, %

$$K_n = K_d + K_k = \frac{P_{\text{сум}} - P_{\text{арп}}}{P_{\text{сум}}} * 100\%$$

где K_d - процент потерь прочности от деформаций свивки, %

K_k - процент конструктивных потерь прочности, %;

$$K_d = \frac{P_{\text{сум}} - P_d}{P_{\text{сум}}} * 100\%$$

где $P_{\text{сум}}$ - сумма разрывных усилий исходных проволок, Н;

P_d - сумма разрывных усилий проволок после деформации, Н;

$$K_k = \frac{P_d - P_{\text{арп}}}{P_{\text{сум}}} * 100\%$$

где $P_{\text{арп}}$ - агрегатный разрыв металлокорда.

DETERMINATION OF SPECIFICATIONS WHEN PARAMETERS OF STEEL CORD ARE CHANGED

WEIGHT OF STEEL CORD PER SPOOL BS60 (BS80):

$$Q = q * L \quad (Q = 2 q * L)$$

wherein q - linear density, g/m

L - length of winding on the spool

WEIGHT OF STEEL CORD IN A BOX:

$$G = Q * N$$

wherein N - quantity of coils in a box for BS60 - 72 pcs.; for BS80 - 36 pcs.

THICKNESS OF BRASS COATING:

$$H = d * 0,236 * m$$

H - thickness (µm);

d - diameter of wires (mm);

m - mass of brass (g/kg).

AGGREGATE RUPTURE OF STEEL CORD

$$P_{\text{арп}} = \sigma_B * 0,785d^2 * n * K_n / 100$$

wherein: σ_B - tensile strength of wire, N/mm²;

n - number of wires in steel cord

(without spiral wrap), pcs;

K_n - percentage of full losses of strength due to twisting, %

$$K_n = K_d + K_k = \frac{P_{\text{сум}} - P_{\text{арп}}}{P_{\text{сум}}} * 100\%$$

wherein: K_d - coefficient of strength losses due to twisting deformations, %

K_k - percentage of structural strength losses, %;

$$K_d = \frac{P_{\text{сум}} - P_d}{P_{\text{сум}}} * 100\%$$

wherein: $P_{\text{сум}}$ - the sum of breaking forces of original wires, Н;

P_d - the sum of breaking forces of wires after deformation, Н;

$$K_k = \frac{P_d - P_{\text{арп}}}{P_{\text{сум}}} * 100\%$$



DETERMINATION OF EFFICIENT USE OF STEEL CORD OF ALTERNATIVE CONSTRUCTIONS IN TIRES

STRENGTH OF 1 m² OF THE FABRIC FOR EVERY TIRE LAYER:

$$\Pi = P_m * n = \frac{P_m * 1000}{t}$$

wherein: P_m – breaking force of steel cord;
n – quantity of threads in fabric for the length of 1 m;
t – pitch of threads location in the fabric.

$$t = \frac{P_m * 1000}{\Pi}$$

One of the main conditions in the construction of tires is their rubber contents, especially between the layers. Therefore, in calculations the rubber thickness over and under threads of steel cord of alternative constructions. However, in case of changing the steel cord diameter the total thickness of the rubberized fabric will also be changed. For comparative evaluation coefficient of changing the tire layer thickness is introduced.

$$K_m = \frac{d_a * 100}{d}$$

wherein: d_a – diameter of steel cord of an alternative construction;
d – diameter of steel cord of an obsolete construction;
After obtaining the data of reducing the rubberized fabric thickness for some tire layers find the value of weight reduction for every layer due to saving the rubberized mixture.

$$Q_p = (V_n - V_{m/k}) * \rho_p = (a * b * h - S * n * b^2) * \rho_p$$

wherein: Q_p – weight of rubber in 1 m² of the fabric;
V_n; V_{m/k} – volumes of the rubberized fabric and steel cord in 1 m² of the fabric;
ρ_p – density of the rubberized mixture;
a; b; h – width, length and thickness of the rubberized fabric
n – quantity of threads in the fabric for the length of 1 m;

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАЛЛОКОРДА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ШИНАХ

ПРОЧНОСТЬ 1 м² ПОЛОТНА ДЛЯ КАЖДОГО СЛОЯ ШИНЫ:

$$\Pi = P_m * n = \frac{P_m * 1000}{t}$$

где: P_m – разрывное усилие металлокорда;
n – количество нитей в полотне на длине 1 м;
t – шаг расположения нитей в полотне.

$$t = \frac{P_m * 1000}{\Pi}$$

Одним из основных условий в конструкции шин является ее резиносодержание, особенно между ее слоями. Поэтому в расчетах остается постоянной толщина резины сверху и снизу нитей металлокорда альтернативных конструкций. Однако с изменением диаметра металлокорда суммарная толщина обрешиненного полотна также будет изменяться. Для сравнительной оценки вводится коэффициент изменения толщины слоя шины.

$$K_m = \frac{d_a * 100}{d}$$

где: d_a – диаметр металлокорда альтернативной конструкции;
d – диаметр металлокорда устаревшей конструкции;
Получив данные по снижению толщины обрешиненного полотна для некоторых слоев шин, определим величину уменьшения веса каждого из слоев за счет экономии резиновой смеси.

$$Q_p = (V_n - V_{m/k}) * \rho_p = (a * b * h - S * n * b^2) * \rho_p$$

где: Q_p – вес резины в 1 м² полотна;
V_n; V_{m/k} – объемы обрешиненного полотна и металлокорда в 1 м² полотна;
ρ_p – плотность резиновой смеси;
a; b; h – ширина, длина и толщина обрешиненного полотна
n – количество нитей в полотне на длине 1 м;



S – площадь поперечного сечения проволок металлокорда.

Для оценки величины облегчения полотна размером 1 м² вводится коэффициент изменения веса слоя шины.

$$K_b = \frac{Q_a * 100}{Q_p}$$

где: Q_a – вес резины при использовании металлокорда альтернативной конструкции;

Q_p – вес резины с применением исходного металлокорда.

Оценка металлоемкости в шине при переходе на альтернативные конструкции. В качестве исходных данных берется вес 1 погонного метра металлокорда (q) и количество нитей в обрешиненном полотне (n), определяемой шагом распределения. Вес металлокорда в 1 м² обрешиненного полотна определяется из выражения:

$$Q_{m/k} = q * n$$

Для оценки величины изменения металлоемкости полотна размером 1 м² вводится коэффициент изменения веса металлокорда в полотне:

$$Q_{m/k} = \left(1 - \frac{Q_{m/k}^a}{Q_{m/k}}\right) * 100$$

где: Q_{m/k}^a – вес металлокорда альтернативной конструкции в 1 м² обрешиненного полотна

Q_{m/k} – вес металлокорда устаревшей конструкции в 1 м² обрешиненного полотна

S – cross section area of steel cord wires.

For evaluation of weight reduction in 1m² of fabric the coefficient of changing the tire layer weight is introduced. wherein:

$$K_b = \frac{Q_a * 100}{Q_p}$$

Q_a – rubber weight when the steel cord of alternative constructions is used;

Q_p – rubber weight with the use of the original steel cord.

Evaluation of the specific quantity of metal in a tire when transfer is performed to alternative constructions. 1 running meter of steel cord (q) and quantity of threads in rubberized fabric (n), found by the pitch of distribution are taken as the original data. Weight of the steel cord in 1 m² of the rubberized fabric is found from the following expression:

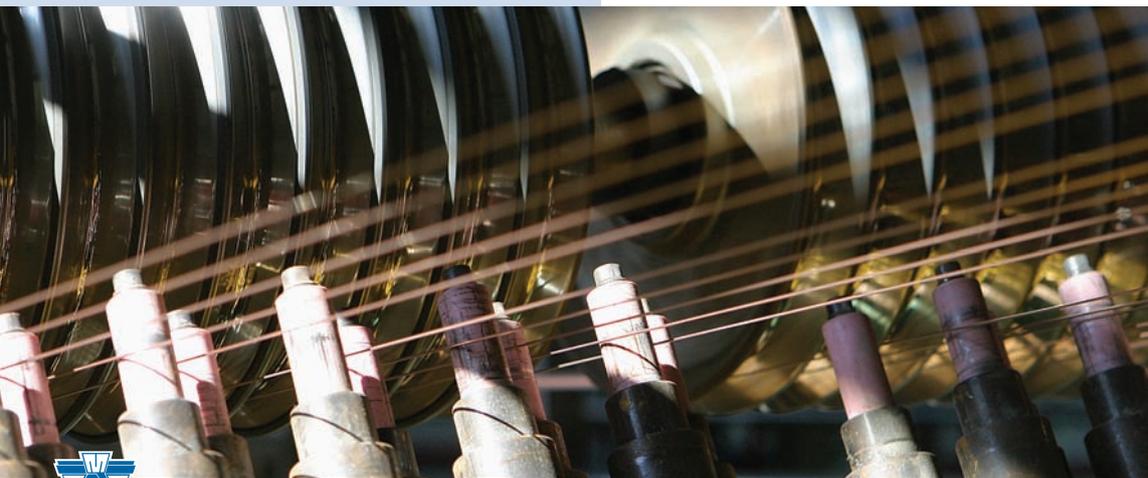
$$Q_{m/k} = q * n$$

For assessment of the value of changing the specific quantity of metal in the fabric having the size of 1m² coefficient of changing the steel cord weight in the fabric is introduced:

$$Q_{m/k} = \left(1 - \frac{Q_{m/k}^a}{Q_{m/k}}\right) * 100$$

wherein: – weight of the steel cord of the alternative construction in 1 m² of the rubberized fabric

Q_{m/k}^a – weight of the steel cord of the obsolete construction in 1 m² of the rubberized fabric



IMPACT OF STEEL CORD FEATURES ON TIRES PROPERTIES

STANDARD SPECIFICATIONS

Diameter – defines thickness of a rubberized layer, weight of a tire.

Breaking force – defines load carrying capacity of tires, weight of a tire.

Linear mass – defines density of the reinforcing material, weight of a tire.

Total elongation – defines changes of tires geometry under load, resistance capacity to impact loads.

Adhesion – defines the degree of fixing the reinforcing material in rubber.

NON-STANDARD SPECIFICATIONS

Bending stiffness – in breaker layers of tires it defines tire operation, the level of rolling resistance along with the value of breaking force – weight of tires.

Elasticity – it characterizes the initial shape restoration of steel cord after it was subject to certain deformation.

Fatigue endurance – defines the period of tires operation.

Contact fatigue (fretting corrosion) – defines the reserve of strength for reinforcing materials resulting in making the tires heavier.

Anchoring force – defines the force of internal layer wires pulling out of external layers in relation to them. The low level of anchoring reduces the durability index and gives rise to problems during procession of rubber cord fabric.

Elongation between defined force – defines the impact resistance capacity.

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТАЛЛОКОРДА НА СВОЙСТВА ШИН

СТАНДАРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр – определяет толщину резинового слоя, вес шины.

Разрывное усилие – определяет нагруженность шин, вес шины.

Линейная масса – определяет плотность армирующего материала, вес шины.

Полное удлинение – определяет изменение геометрии шин под нагрузкой, способность сопротивляться ударным нагрузкам.

Адгезия – определяет степень закрепления армирующего материала в резине.

НЕСТАНДАРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Изгибная жесткость – в брекерных слоях шин определяет ходимость шин, уровень сопротивления качению, совместно с величиной разрывного усилия – вес шин.

Эластичность – характеризует степень восстановления металлокордом своей первоначальной формы, после того, как он подвергся определенной деформации.

Усталостная выносливость – определяет срок эксплуатации шин.

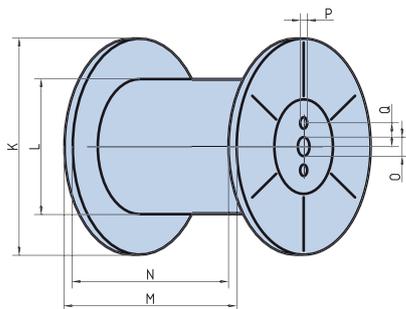
Контактная усталость (фреттинг-коррозия) – определяет запас прочности для армирующих материалов, приводящее к утяжелению шин.

Усилие анкеровки – определяет усилие выдергивание проволок внутренних слоев из оболочки проволок наружных по отношению к ним слоев. Низкий уровень анкеровки снижает показатель выносливости и создает проблемы при переработке резинокордового полотна.

Удлинение при частичной нагрузке – определяет способность сопротивляться ударным нагрузкам.



ТИПОРАЗМЕР / STANDARD SIZE	DESIGNATION	BS 40	BS 60	BS 80/17	BS 80/33
Диаметр фланца, мм Diameter of flange, mm	K	255	255	255	255
Diameter of barrel, mm Диаметр барабана, мм	L	118	118	118	118
Габаритная ширина, мм Overall width, mm	M	166	166	329	329
Ширина под проволоку, мм Traverse, mm	N	152	152	315	315
Посадочное отверстие, мм Bore, mm	O	17	33	17	33
Число и диаметр отв. под поводок, мм Number x diameter of drive hole, mm	P	3x12,8	4x12,8	2x12,8	3x12,8
Расстояние между центрами поводкового и центрального отверстий, мм Distance between center of drive hole and bore, mm	Q	38	43	38	43
Масса катушки, кг Mass of a spool, kg		2,18	2,29	2,47	2,51



PACKAGE

Steel cord is to be packed to cardboard boxes mounted onto transportation trays. Plastic separators are to be laid in layers inside the box for fixing the coils with the production. All products are to be put into a polyethylene bag. Plastic trays, separators and coils belong to multi-circulating reusable containers.

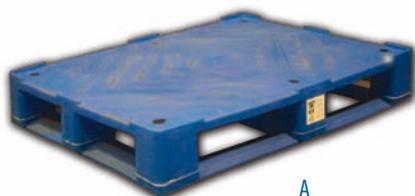
УПАКОВКА

Упаковка металлокорда осуществляется в картонные коробки, устанавливаемые на транспортные поддоны. Для фиксации катушек с продукцией внутрь коробки укладываются послойно пластиковые сепараторы. Вся продукция упаковывается в полиэтиленовый мешок. Пластиковые поддоны, сепараторы и катушки являются многооборотной возвратной тарой.

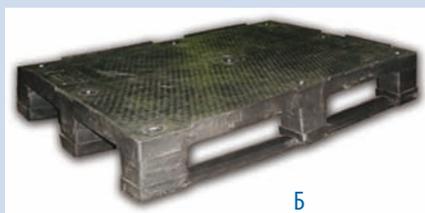
PALLETS

ПОДДОНЫ

РАЗМЕРЫ / SIZES		ПЛАСТИКОВЫЕ ПОДДОНЫ / PLASTIC TRAYS			ДЕРЕВЯННЫЕ / WOODEN
		A / A	Б / B	В / С	Г / D
Длина	мм/mm	1100	1100	1100	1080
Ширина	мм/mm	830	830	833	820
Высота	мм/mm	190	190	188	170
Масса	кг/kg	15,15	25,5	22	22



A



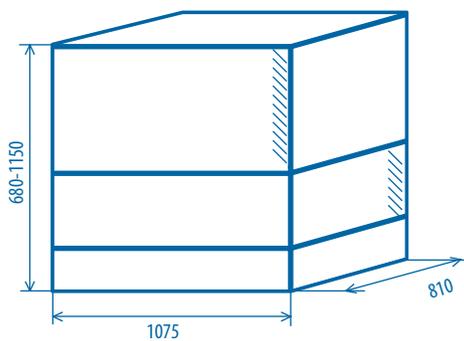
B



B



Г



Размеры упаковочной коробки на 72 катушки (BS 40; BS 60)
или на 36 катушек (BS 80/17; BS 80/33)
Sizes of a packing box for 72 coils (BS 40; BS 60) or for 36 spools
(BS 80/17; BS 80/33)



REUSABLE CONTAINERS

ВОЗВРАТНАЯ ТАРА



Способ укладки катушек BS 40 и BS 60 (x100 шт) для подготовки к возврату
Method of spools BS 40 or BS60 (x100 pc) stacking for return



Способ укладки катушек BS 80 (x60 шт) для подготовки к возврату
Method of spools BS 80 (x60 pc) stacking for return

Укладка пустых катушек в короб
Placing the empty spools to a box

Способ укладки сепараторов (x100 шт) для подготовки к возврату
Method of separators (x100 pc) placing for return

