Издание официальное

СССР — Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР	ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ КАБЕЛИ ДЛЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ The cables for geophysical works	ГОСТ 6020—68 Взамен ГОСТ 6020—52 Группа Е46

Настоящий стандарт распространяется на кабели, предназначенные для геофизических исследований, прострелочных и взрывных работ в скважинах, бурящихся на нефть, газ, руду, уголь и прочие ископаемые.

Кабели с резиновой изоляцией предназначены для работ при температуре окружающей среды от минус 30 до плюс 70° С и при кратковременном перегреве в призабойной зоне до температуры плюс 90° С.

Кабели с изоляцией из фторопласта предназначены для работ в скважинах, имеющих в призабойной зоне температуру до плюс 180° С.

Скорость опускания и подъема кабелей в скважины не должна превышать 8000 *м/ч*.

Радиус изгиба бронированных кабелей на ролике блок-балансира должен быть не менее 315 *мм*.

1. МАРКИ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Кабели должны изготовляться следующих марок:

КОБД — одножильный, с резиновой изоляцией в резиновой маслобензиностойкой оболочке, не распространяющей горение, с двухслойной броней из круглых стальных оцинкованных проволок;

КТБД — трехжильный, каждая жила в резиновой изоляции в резиновой маслобензиностойкой оболочке, не распространяющей горение, с общей двухслойной броней из круглых стальных оцинкованных проволок;

КОБДФ — одножильный, с изоляцией из фторопласта, с двухслойной броней из круглых стальных оцинкованных проволок;

КТО — трехжильный, с резиновой изоляцией в оплетке из волокнистого материала;

Внесен Министерством электротехнической промышленности СССР	Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР 8/II 1968 г.	Срок введения 1/VII 1968 г.; п. 1.4 в части строительной длины 5500 *м* для кабеля КОБД-6—с 1/I 1969 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону. Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

КТШ — трехжильный, с резиновой изоляцией в общей резиновой оболочке;

КТШН — трехжильный, с резиновой изоляцией в общем резиновой маслобензиностойкой оболочке, не распространяющей горение.

1.2. Номинальные разрывные усилия кабелей и предельные глубины скважин, для которых они предназначены, указаны в табл. 1.

Таблица 1

Марка кабеля	Номинальное разрывное усилие в *тс*	Глубина скважины в *м*, не более
КОБД	4	4000
	6	5500
КТБД	6	5000
КОБДФ	6	6500
КТО	1	700
	2	1000
	4	3000
КТШ	0,3	500
	2	1000
	4	2200
КТШН	4	3000

1.3. Конструкция токопроводящих жил, номинальные толщины изоляции и оболочки, номинальный наружный диаметр и расчетный вес кабеля должны соответствовать указанным в табл. 2.

Предельные отклонения толщины изоляции и резиновой маслобензиностойкой оболочки для бронированных кабелей ±5%.

Предельное отклонение толщины изоляции остальных кабелей ±10%, а толщины резиновой оболочки ±20%.

Предельное отклонение наружного диаметра — плюс 5%; отрицательный допуск не нормируется.

Таблица 2

Марка и номинальное разрывное усилие кабеля в *тс*	Конструкция жил						Толщина в *мм*			Наружный диаметр кабеля в *мм*	Расчетный вес кабеля в *кгс/км*
	Медная луженая проволока		Медная проволока		Стальная луженая или оцинкованная проволока		резиновой изоляции	изоляции из фторопласта	резиновой оболочки		
	Число	Диаметр в *мм*	Число	Диаметр в *мм*	Число	Диаметр в *мм*					
КОБД-4	—	—	1	0,68	6	0,50	0,9	—	0,4	8,4	270
КОБД-6	—	—	1	0,68	6	0,50	0,9	—	0,4	9,4	350
КТБД-6	—	—	7	0,32	—	—	0,8	—	0,3	12,1	520
КОБДФ-6	—	—	7	0,35	—	—	—	1,4	—	9,3	330
КТО-1	1	0,41	—	—	18	0,40	1,4	—	—	16,0	300
КТО-2	1	0,52	—	—	18	0,50	1,8	—	—	18,8	440
КТО-4	1	0,52	—	—	48	0,50	2,0	—	—	24,0	800
КТШ-0,3	7	0,25	—	—	12	0,25	1,0	—	2,0	12,4	150
КТШ-2	1	0,52	—	—	18	0,50	1,8	—	2,5	19,4	480
КТШ-4	1	0,52	—	—	48	0,50	2,0	—	3,0	25,6	900
КТШН-4	1	0,52	—	—	48	0,50	2,0	—	3,0	25,6	990

1.4. Строительная длина кабеля должна соответствовать указанной в табл. 3.

Предельное отклонение строительной длины — минус 5%, положительный допуск не нормируется.

Допускается сдача маломерных отрезков длиной и в количестве от общей длины сдаваемой партии согласно указаниям табл. 3.

По соглашению сторон допускается сдача кабеля любой длины.

Таблица 3

Марка и номинальное разрывное усилие кабеля в *тс*	Строительная длина в *м*	Маломерные отрезки	
		длина в *м*, не менее	длина в %, не более, от общей длины сдаваемой партии
КОБД-4	3000 3500	1900	10
КОБД-6	4500 5500	2000	15
КТБД-6	4500 4700	2200	25
КОБДФ-6	5000 5500 6000	2000	25
КТО-1, КТО-2 и КТО-4	1000	400	5
КТШ-0,3	300	100	5
КТШ-2	1000	100	5
КТШ-4 и КТШН-4	1000	300	5

1.5. В условное обозначение кабеля должны входить: марка, номинальное разрывное усилие в *тс* и номер настоящего стандарта.

Пример условного обозначения кабеля марки КОБД с номинальным разрывным усилием 4 *тс*:

КОБД-4 ГОСТ 6020—68

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Сварка или пайка проволок жилы должна быть произведена в разгон без применения кислот. Расстояние между соседними местами сварки или пайки должно быть не менее 250 *мм*. Сварка стренг или жилы в одном сечении не допускается.

2.2. Изоляция должна плотно прилегать к жиле.

2.3. Изолированные жилы кабелей КТО-2 КТО-4, КТШ-2, КТШ-4 и КТШН-4 должны иметь обмотку из ленты прорезиненной ткани; изолированные жилы кабелей КТО-1 и КТШ-0,3 могут иметь обмотку из ленты прорезиненной ткани.

2.4. Изолированные жилы трехжильных кабелей (кроме кабеля КТБД-6) должны иметь расцветку или нумерацию. Расцветка должна быть произведена путем окраски тканевой ленты или резиновой изоляции или другим способом.

2.5. Жилы трехжильных кабелей должны быть скручены. Направление скрутки жил в кабеле — левое.

Боковые промежутки между жилами должны иметь заполнение из резины, а в кабеле КТБД-6 — из хлопчатобумажной пряжи или полиэтилентерефталатного шелка. Кабели КТО-1 и КТО-2 допускается изготовлять без заполнения между жилами.

В кабелях марки КТО поверх скрученных жил должна быть обмотка из двух лент прорезиненной ткани.

2.6. Поверх изоляции жилы кабелей марки КОБДФ, поверх маслобензиностойкой резиновой оболочки одножильных кабелей и поверх скрученных жил кабелей марки КТБД должна быть оплетка из хлопчатобумажной пряжи или полиэтилентерефталатного шелка.

Оплетка из хлопчатобумажной пряжи должна быть пропитана противогнилостным составом.

Оплетка кабелей марки КТО из кордной нити должна быть пропитана противогнилостным составом и составом с температурой плавления не менее 90° С.

Плотность оплетки должна быть не менее 90%.

2.7. Оболочка кабелей марок КТШ и КТШН должна быть наложена плотно и в разрезе не должна быть пористой.

Промины и ребристость на оболочке не должны выводить ее толщину за пределы допускаемых отклонений.

2.8. Броня кабелей марок КОБД, КТБД и КОБДФ должна быть выполнена из стальной оцинкованной проволоки в два слоя, наложенных во взаимно противоположных направлениях. Перекрещивание проволок брони в одном слое не допускается. Проволоки брони должны быть предварительно деформированы. Проволоки наружного слоя брони, снятые, с кабеля, должны сохранять форму спирали по кабелю.

Суммарный просвет между проволоками наружного слоя должен быть не более одного диаметра проволоки.

В одном сечении допускается одна сварка двух концов проволоки.

На длине 1 *км* кабеля допускается сварка не более пяти, проволок; расстояние между местами сварки — не менее 5 *м*.

Проволока должна быть наложена с шагом, равным не более восьми диаметров кабеля.

Размеры проволок брони должны соответствовать указанным в табл. 4.

Таблица 4

Марка и номинальное разрывное усилие кабеля в *тс*	Диаметр проволок брони в *мм*	
	внутреннего слоя	наружного слоя
КОБД-4	0,8	1,1
КОБД-6 КТБД-6 КОБДФ-6	1,1	1,3

2.9. Разрывное усилие в *тс* должно быть не менее следующих величин:

6,0 — для кабеля КТБД-6;
5,4 — » кабелей КОБД-6 и КОБДФ-6;
3,6 — » » КОБД-4, КТШ-4, КТО-4 и КТШН-4;
1,8 — » » КТО-2 и КТШ-2;
1,0 — » кабеля КТО-1;
0,3 — » » КТШ-0,3.

2.10. Кабели КОБДФ-6 и КТБД-6 для устранения остаточного удлинения должны быть стабилизированы.

Остаточное удлинение кабелей КОБД-4 и КОБД-6 должно быть не более 0,2%.

2.11. Сопротивление постоянному току жилы в *ом*, пересчитанное на 1 *км* длины и температуру 20° С, должно быть не более:

40 — для кабелей КОБД-4 и КОБД-6;
34 — » кабеля КТБД-6;
30 — » » КОБДФ-6;
56 — » » КТО-1;
38 — » кабелей КТО-2 и КТШ-2;
19 — » » КТО-4, КТШ-4 и КТШН-4;
50 — » кабеля КТШ-0,3.

2.12. Изолированные жилы кабелей (кроме кабелей КОБДФ-6, КТБД-6 и КТШ-0,3) должны выдержать в течение 5 *мин* испытание напряжением 3 *кв* переменного тока частотой 50 *гц* после 6 *ч* пребывания в воде при температуре 50±5° С.

Изолированные жилы кабеля КОБДФ-6 должны выдержать в течение 5 *мин* испытание напряжением 3 *кв* переменного тока частотой 50 *гц* после 3 *ч* пребывания в воде при температуре 20±5° С.

Изолированные жилы кабеля КТБД-6 должны выдержать в течение 5 *мин* испытание напряжением 2 *кв* переменного тока частотой 50 *гц* после 6 *ч* пребывания в воде при температуре 50±5° С.

Изолированные жилы кабеля КТШ-0,3 должны выдержать на аппарате сухого испытания напряжение 2 *кв* переменного тока частотой 50 *гц* при времени нахождения изоляции под полным испытательным напряжением не менее 0,06 *сек*.

2.13. Сопротивление изоляции отдельных жил (кроме кабелей КОБДФ-6 и КТШ-0,3), измеренное после 6 *ч* пребывания в воде при температуре 50±5° С и пересчитанное на 1 *км* длины и температуру 20° С, должно быть не менее 100 *Мом*.

Сопротивление изоляции жил кабеля КОБДФ-6, измеренное после 3 *ч* пребывания в воде при температуре 20±5° С и пересчитанное на 1 *км* длины и температуру 20° С, должно быть не менее 10000 *Мом*.

2.14. Кабели после их изготовления должны выдержать в течение 5 *мин* испытание напряжением переменного тока частотой 50 *гц*:

2 *кв* — для кабелей КОБД-4, КОБД-6, КТБД-6, КОБДФ-6 и КТШ-0,3;
3 *кв* — для кабелей КТО-1, КТО-2, КТО-4, КТШ-4 и КТШН-4.

2.15. Сопротивление изоляции кабелей после их изготовления, измеренное при температуре окружающего воздуха и пересчитанное на 1 *км* длины и температуру 20° С, должно быть не менее 100 *Мом* для кабелей марок КОБД и КТБД, не менее 10000 *Мом* для кабелей марки КОБДФ и не менее 150 *Мом* для всех остальных кабелей (кроме кабелей КТШ-0,3).

2.16. На оболочке или ленте под оболочкой или под броней на расстоянии не более 100 *см* друг от друга должны быть нанесены

опознавательный знак предприятия-изготовителя и год выпуска кабеля.

Допускается в кабелях диаметром до 15 *мм* включительно применение опознавательного знака в виде нитки присвоенного предприятию-изготовителю цвета.

2.17. Материалы, применяемые для изготовления кабелей, должны соответствовать:

проволока медная — марке ММ по ГОСТ 2112—62;
проволока стальная оцинкованная для жил—классу I по ГОСТ 360—57;
проволока стальная луженая для жил — ГОСТ 3920—47;
проволока стальная оцинкованная канатная для брони — марке В по ГОСТ 7372—66;
резина для изоляции — типу РТИ-0 по ГОСТ 2068—61;
резина маслобензиностойкая для оболочки, не распространяющей горение — типу РШН-2 по ГОСТ 2068—61;
резина для оболочки — типу РШ-2 по ГОСТ 2068—61;
пряжа хлопчатобумажная — по ГОСТ 6904—54;
корд — 37/5/3 по ГОСТ 768—50;
ткань прорезиненная — ГОСТ 6208—52;
состав пропиточный — марке СП-2 по ГОСТ 3546—60;
состав тугоплавкий — ГОСТ 781—51;
фторопласт 40Ш, проволока медная луженая ПОС-40, полиэтилентерефталатный шелк — техническим условиям, утвержденным в установленном порядке.

2.18. Предприятие-изготовитель обязано в течение одного года со дня отгрузки потребителю безвозмездно заменять вышедшие из строя кабели марок КОБД, КТБД и КОБДФ, если при пробеге не большем 100 *км* потребитель установит несоответствие кабелей требованиям настоящего стандарта, при условии соблюдения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, утвержденных в установленном порядке.

3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Предприятие-изготовитель должно производить испытания кабелей в количестве и в сроки, достаточные для гарантирования соответствия их требованиям настоящего стандарта.

Испытаниям на соответствие требованиям пп. 2.11; 2.14 и 2.15 должна быть подвергнута каждая строительная длина кабеля и пп. 2.12 и 2.13— каждая изолированная жила. Проверка на соответствие требованиям пп. 2.9 и 2.10 должна производиться периодически, не реже одного раза в год, и при изменении конструкции или технологии изготовления кабелей.

3.2. Для контрольной проверки потребителем качества кабелей должны применяться правила и методы испытаний, указанные ниже.

Контрольной проверке на соответствие требованиям пп. 1.3; 1.4; 2.1—2.8; 2.11; 2.14 и 2.15 подвергают 3% барабанов с кабелем, но не менее трех барабанов от полученной партии.

При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из показателей, по этому показателю должна быть произведена повторная проверка на кабелях удвоенного количества барабанов.

Результаты повторной проверки являются окончательными.

3.3. Конструктивные размеры (п. 1.3) кабеля должны быть проверены по ГОСТ 12177—66.

3.4. Плотность прилегания резиновой изоляции к жиле (п. 2.2) должна быть проверена осмотром внутренней поверхности изоляции, на которой должны быть четкие отпечатки проволок жилы.

3.5. Проверка сохранения формы стальной оцинкованной проволоки (п. 2.8) должна быть произведена следующим образом:

две рядом расположенные проволоки наружного слоя брони снимают со свободного конца кабеля на длине 1 *м* таким образом, чтобы проволоки не деформировались. После этого любая из проволок должна свободно укладываться на свое прежнее место.

3.6. Разрывное усилие кабеля (п. 2.9) должно быть определено на разрывной машине мощностью, не превышающей пятикратное значение разрывного усилия кабеля, подвергающегося испытанию.

Расстояние между местами закрепления образца должно быть не менее 20 диаметров кабеля, но не менее 250 *мм*.

Образец на разрывной машине должен быть закреплен любым способом, обеспечивающим надежность закрепления и правильность результатов испытаний.

Если при испытании образца разрыв произошел на расстоянии меньшем 50 *мм* от места закрепления, испытание считается недействительным и оно должно быть повторено, если разрывное усилие не соответствует требованию стандарта.

3.7. Испытание кабелей КОБД-4 и КОБД-6 на удлинение (п. 2.10) должно быть произведено на пробежной машине, имеющей два ролика с профилированными канавками, соответствующими диаметру кабеля.

Верхний ролик машины диаметром 330 *мм* при испытании кабеля должен за каждый цикл поворачиваться на угол в 90° и возвращаться в исходное положение, скорость поворотов — 20 циклов в минуту.

Нижний ролик посредством приложенного к нему груза должен обеспечивать натяжение образца кабеля.

Испытание на удлинение должно быть произведено на образце кабеля длиной 3—5 *м*, закрепленном на роликах пробежной машины.

Для выпрямления образца, надетого на ролики, к нижнему ролику должна быть приложена нагрузка в 160 *кгс*, после чего по обеим сторонам верхнего ролика симметрично наносят на образец метки. Расстояние между метками должно быть 1100 *мм*.

После 100 циклов движения верхнего ролика при натяжении кабеля при помощи груза 400 *кгс* (груз на нижнем ролике — 800 *кгс*) и снятии этого усилия должна быть измерена длина образца между метками и определено его удлинение (ε) в процентах по следующей формуле:

$$\varepsilon = \frac{l - 1100}{1100} \cdot 100,$$

где l — длина образца кабеля между метками со стороны верхнего ролика после испытания, в *мм*.

Проверку качества стабилизации кабелей КОБДФ-6 и КТБД-6 потребитель должен производить по методике, указанной в приложении.

3.8. Измерение электрического сопротивления токопроводящей жилы (п. 2.11) должно быть произведено по ГОСТ 7229—67.

Температурные коэффициенты для приведения электрического сопротивления сталемедной жилы к температуре 20° С:

0,00569	— для кабелей	КТШ-4; КТШН-4 и КТО-4;
0,00535	— » »	КТШ-2, КТО-1 и КТО-2;
0,00455	— » »	КОБД-4 и КОБД-6;
0,00431	— » кабеля	КТШ-0,3.

3.9. Испытание напряжением (п. 2.12 и 2.14) должно быть произведено по ГОСТ 2990—67.

3.10. Измерение сопротивления изоляции (пп. 2.13 и 2.15) должно быть произведено по ГОСТ 3345—67.

4. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Кабели должны поставляться на деревянных барабанах по ГОСТ 5151—57. Осевые отверстия барабанов должны иметь металлические фланцы.

Броня перед намоткой кабеля на барабан должна быть смазана составом, предохраняющим стальную оцинкованную проволоку от коррозии.

Намотка кабеля должна быть плотной, без ослаблений и перепутывания витков. У кабелей марок КОБД, КТБД и КОБДФ поверх каждого ряда по длине шейки барабанов должны быть проложены стальные ленты толщиной не менее 0,5 *мм*.

Концы кабеля должны быть доступны для испытаний и защищены от проникновения влаги.

На барабан должно быть намотано не более двух строительных длин кабеля одной марки и одинакового номинального разрывного усилия.

Паспорт кабеля должен быть упакован во влагонепроницаемую бумагу и прикреплен к внутренней стороне щеки барабана под обшивкой.

4.2. На барабане должно быть указано:

товарный знак предприятия-изготовителя;

марка и номинальное разрывное усилие кабеля в *тс*;

длина кабеля в *м*;

вес брутто в *кгс*;

дата изготовления (год и месяц);

номер барабана предприятия-изготовителя;

номер настоящего стандарта.

4.3. Транспортирование кабелей должно производиться в соответствии с правилами, обеспечивающими их сохранность.

4.4. Кабели при хранении должны быть защищены от механических воздействий, солнечных лучей, атмосферных осадков и агрессивных сред, вредно действующих на кабель и тару.

МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ПОТРЕБИТЕЛЕМ СТАБИЛИЗАЦИИ БРОНИ КАБЕЛЕЙ

Перед опусканием в скважину на кабель через каждые 100 *м* наносят метки, измеряя длину кабеля мерной лентой. Такие измерения длины кабеля производят периодически при 5—6 опусканиях кабеля.

После того как кабель перестанет удлиняться, что покажет совпадение меток при повторных измерениях или глубин по диаграммам кароттажа, величину остаточного удлинения определяют как общее приращение длины кабеля при последнем опускании его в скважину относительно его первоначальной длины (определяемой по первоначальной метке на кабеле или глубиной на диаграмме, полученной при первом кароттаже).

Остаточное удлинение стабилизированных бронированных кабелей должно быть не более 0,03% от общей длины.

gost.e-ecolog.ru