

ПРОВОДА АВИАЦИОННЫЕ, АВТОМОБИЛЬНЫЕ И ТРАКТОРНЫЕ

13.1. НОМЕНКЛАТУРА

Провода высокого напряжения предназначены для соединения приборов системы зажигания авиационных, автомобильных и тракторных двигателей, а провода низкого напряжения - для монтажа бортовой сети летательных аппаратов, автомашин, тракторов и других транспортных средств.

Номенклатура авиационных, автомобильных и тракторных проводов приведена в табл. 13.1.

13.2. ПРОВОДА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Провода высокого напряжения для системы зажигания изготавливают одножильными с резиновой, ПВХ, фторопластовой изоляцией. Краткие сведения о конструкциях, внешнем диаметре и массе проводов высокого напряжения приведены в табл. 13.2, а строительные длины проводов — в табл. 13.3. Ниже приводятся некоторые дополнительные сведения о проводах.

Провод ПВВ (рис. 13.1) после 6 ч пребывания в воде при температуре 20° С испытывают переменным напряжением 20 кВ частоты 50 Гц в течение 5 мин или 22 кВ на АСИ. Пробивное переменное напряжение после 6 ч выдержки в воде при температуре (20±5) °С не менее 30 кВ частоты 50 Гц. Провод испытывают переменным напряжением 15 кВ частоты 50 Гц. Провод испытывают переменным напряжением 15 кВ частоты 50 Гц на одних и тех же образцах: а) в течение 5 мин после 4 ч пребывания в воде при температуре (85±3)°С; б) в течение 2 ч после 40 ч пребывания в минеральном масле при температуре (90±3)°С.

Провода маслостойкие, озоностойкие, стойкие к распространению горения, растрескиванию при температуре (150±5)°С и к смене температур от -60 до +70°С.

Таблица 13.1. Номенклатура авиационных автомобильных и тракторных проводов

Марка (код ОКП)	Наименование	Область применения	ГОСТ, ТУ
Провода высокого напряжения			
ПВВ (3584120804)	С медной жилой, с изоляцией из ПВХ пластиката	Соединение приборов системы зажигания двигателей автомобилей, тракторов и мотоциклов для работы при температуре от —40 до +70°С	ГОСТ 14867-79
ПВРВ (3584150101)	С медной луженой жилой, с резиновой изоляцией, в ПВХ оболочке	То же	То же
ПВЛ (3583710100)	С резиновой изоляцией, в оплетке хлопчатобумажной пряжей лакированный	То же, двигателей авиационного типа	ТУ 16.505.438-73
ПВЛЭ (3583710200)	То же, экранированный	То же	То же
ПВС-5 (3583720100)	Со стальной жилой, с изоляцией и в оболочке из резины, диаметром 5 мм	Для подведения импульсов напряжения от распределителя к свечам авиационных двигателей	ТУ 16.505.343-72
ПВС-7 (3583720100)	То же, диаметром 7 мм	То же	То же
ПВС-9 (3583720300)	То же, диаметром 9 мм	Для подведения импульсов напряжения от магнето к распределителю	” ”
ПВЗС-25 (3583717001)	С изоляцией и в оболочке из кремнийорганической резины	Для работы в цепях автомобильных систем зажигания при импульсном напряжении до 25 кВ в диапазоне температур от —60 до +155°С с допустимым превышением температуры до 170°С	ТУ 16.505.659-80
ПВВП (3584620200)	Со спиральной жилой из проволоки сплава ЧОН, с ПВХ изоляцией, помехоподавляющий	Для применения во вторичной цепи высокого напряжения системы зажигания автомобилей	ТУ 16.505.482-82

ПВЛУ (3583710300)	То же, что ПВЛ, с утоненной резиновой изоляцией	Для соединения приборов системы зажигания авиационных двигателей	ТУ 16.505.438-73
ПВЛУЭ (3583710400)	То же, экранированный	То же	То же
Провода низкого напряжения Авиационные			
БИН (3583377100)	С жилами из медных посеребренных проволок и стеклофторопластовой изоляцией, бортовой износостойкий	Для фиксированного монтажа и работы в бортовой электрической сети авиационной техники при переменном напряжении до 250 В частоты до 2000 Гц или. постоянном напряжении 350 В при температуре от —60 до +250°C	ТУ 16.505.620-74
БИН-Н (3583372300)	То же, с жилой из медных никелированных проволок	То же	То же
БИНЭ (3583377200)	То же, с жилой и экраном из медных посеребренных проволок	” ”	” ”
БИНЭЗ (3583377300)	То же, с защитным покрытием	” ”	” ”
БИНЭЗ-Н	То же, с жилой и экраном из медных никелированных проволок, с защитным покрытием	” ”	” ”
БИНЭ-Н	То же, без защитного покрытия	” ”	” ”
БПВЛ (3583110100)	С медной луженой жилой, с ПВХ изоляцией, в оплетке хлопчатобумажной пряжей, лакированный	Для монтажа аппаратуры бортовой электрической сети, на переменное напряжение до 250 В частоты до 2000 Гц или постоянное напряжение до 500 В при температуре от -60 до +70°C	ТУ 16.505.911-76
БПВЛА (3583150100)	То же, с жилой из алюминиевых проволок	То же	ТУ 16.505.911-76
БПВЛМ (3583110200)	С медной луженой жилой, в комбинированной оплетке из стеклянных и капроновых нитей, малогабаритный	” ”	То же
БПВЛМЭ (3583130200)	То же, экранированный	” ”	” ”
БПВЛЭ (3583130100)	То же, что БПВЛ, экранированный	” ”	” ”
БПГРЛ (3583456200)	С жилой из медных посеребренных проволок, с резиновой изоляцией, в оплетке из лавсановых нитей, гибкий	Для монтажа участков бортовой электрической сети авиационной техники, подвергающихся изгибам в местах перехода проводки с неподвижного положения в подвижное при переменном напряжении до 250 В частоты до 1000 Гц или постоянном напряжении до 350 В при температуре от —6С до +125°C	ТУ 16.505.124-78
БСФО (3583322600)	С медной жилой, с изоляцией из фторопласта Ф-4 и стекловолокна, в оплетке хлопчатобумажной пряжей	Для использования в сетях переменного или постоянного напряжения частоты до 5000 Гц в условиях одноразовых местных превышений температуры жилы до 350°C в течение 3 ч при температуре от -60 до +80°C	ТУ 16.505.311-72
БСФЭ (3583322700)	То же, в оплетке медными лужеными проволоками	То же для работы до 3 ч при температуре от -60 до +400°C	То же
КВСК (3583216900)	С жилами из медных луженых проволок, с ПВХ	Для фиксированного монтажа бортовой сети авиационной техники постоянного или	ТУ 16.505.243-

	изоляция, трехжильный, в оплетках из стеклянных и капроновых нитей	переменного напряжения до 250 В частоты до 100 Гц при температуре от -60 до + 70°C	82
ПТЛА (3583340100)	С алюминиевой жилой с изоляцией Ф-4, в оплетке стеклонитью, лакированный	Для фиксированного монтажа авиационной техники на постоянное или переменное напряжение 250 В частоты до 5000 Гц, работающей при температуре от -60 до +250°C	ТУ 16.505.520-73
ПТЛ-200 (3583328000)	С жилой из медных луженых проволок с изоляцией, из фторопласта Ф-4, в оплетке стеклонитью, лакированный нагревостойкостью до 200 °С	Для фиксированного монтажа бортовой электрической сети авиационной техники на переменное напряжение до 250 В частоты до 5 кГц или постоянным напряжением 250 В; работающей при температуре от -60 до +200 и 250 °С	ТУ 16.505.280-79
ПТЛ-250 (3583328200)	То же с жилой из, медных посеребренных проволок, нагревостойкостью до 250°C	То же	То же
ПТЛЭ-200 (3583328100)	То же, что марка ПТЛ-200, экранированный	” ”	” ”
ПТЛЭ-250 (3583328300)	То же, что марка ПТЛ-250, экранированный	” ”	” ”
Автомобильные и тракторные			
ЛПРГС (3583610100)	С медной жилой, с резиновой изоляцией, в оплетке хлопчатобумажной пряжей, лакированный	Электрические сети на переменное напряжение до 220 В частоты 50 Гц при температуре от -50 до +50°C (только для ремонтных целей)	ГОСТ 2262-75
ЛПРГСЭ (3583620200)	То же, экранированный.	То же, где требуется экранирование	2262-75
ПВА (3584120500)	С медной жилой, ПВХ изоляцией, нагревостойкий, гибкий	Для соединения автотракторного электрооборудования и приборов, работающих при температуре от -40 до +105°C	ГОСТ 9751-77
ПВАЭ (3584120600)	То же, экранированный	То же, где требуется экранирование	То же
ПВАЛ (3584120700)	То же, что марка ПВА, но с луженой жилой	Для фиксированного монтажа автомобильного электрооборудования и приборов при температуре от -40 до 105°C	” ”
ПГВА (3584120100)	С медной жилой, с ПВХ изоляцией, гибкий	Для соединения автотракторного электрооборудования и приборов при температуре от -40 до +70°C	” ”
ПГВАД (3584120200)	То же, двухжильный	То же	” ”
ПГВАЭ (3584120400)	То же, что марка ПГВА, экранированный	То же, где требуется экранирование	” ”
ПГВАБ (3584120300)	То же, что марка ПГВА, бронированный	То же, в местах, где требуется защита от механических повреждений	” ”

Провода ПВЛ и ПВЛЭ до наложения хлопчатобумажной оплетки, после 12 ч пребывания в воде испытывают переменным напряжением 18 кВ частоты 50 Гц, а ПВЛУ и ПВЛУЭ - напряжением 10 кВ. При испытании на озоностойкость провода ПВЛ (рис. 13.2) и ПВЛЭ (до наложения экранирующей оплетки) испытывают переменным напряжением 15 кВ частоты 50 Гц в течение 2 ч. Провода ПВЛ (в готовом виде) и ПВЛЭ (до наложения оплетки) испытывают переменным напряжением 18 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин и напряжением 10 кВ после 24 ч пребывания при 20 °С в атмосфере с относительной влажностью $(98 \pm 2)\%$. Пробивное напряжение проводов ПВЛ и ПВЛУ в готовом виде и проводов ПВЛЭ и ПВЛУЭ до наложения экранирующей оплетки после 2 ч пребывания в воде не менее 25 и 10 кВ соответственно. Экранированные провода ПВЛЭ в готовом виде испытывают переменным напряжением 18 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин, а провод ПВЛУЭ - напряжением 10 кВ. Провода выдерживают изгиб вокруг стержня диаметром 13 мм. Лаковая пленка проводов водонепроницаема, нагревостойка (120°C), холодостойка (-60°C) и маслостойка.

Провода ПВС-5 и ПВС-7 (рис. 13.3) в готовом виде испытывают переменным напряжением 18,5 кВ, провод **ПВС-9** — 25 кВ. Провода механически прочны, влагостойки, нагревостойки и холодостойки.

Провод ПВЗС испытывают переменным напряжением 19 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин. Сопротивление изоляции провода $1 \cdot 10^4$ Ом*м. Пробивное переменное напряжение провода в состоянии поставки - не менее 35 кВ, переменное напряжение поверхностного перекрытия на длине 150 мм при температуре 85°C — не менее 20 кВ частоты 50 Гц. Провод при температуре -40 °С выдерживает 100 циклов изгиба на . угол $\pm 0,5 \pi$ рад по радиусу не менее 50 мм при массе натягивающего груза 0,6 — 0,9 кг, устойчив к воздействию температуры +170°C в течение 500 ч и температуры - 60 °С, стоек к смене температур от -60 до +155°C, а также к воздействию пониженного атмосферного давления до 533 кПа без снижения номинального импульсного напряжения. Минимальная температура при монтажных изгибах -40°C при радиусе изгиба не менее 50 мм.

Провод ПВВП имеет пробивное переменное напряжение не менее 40 кВ частотой 50 Гц после 24 ч пребывания в воде; затухание провода длиной 0,25 м на частотах 50, 100 и 200 МГц — соответственно не более 32, 64, 95 и 100 дБ. Провод выдерживает воздействие давления груза в течение 8 ч при температуре 110°C. Разрывная прочность изоляции провода до выдержки при температуре (125 $\pm$ 5) °С в течение 48 ч - не менее 13 МПа, после выдержки при этой температуре - 8,7 МПа, а относительное удлинение при разрыве - соответственно не менее 200 и 120%.

Таблица 13.2. Конструктивные элементы авиационных, автомобильных и тракторных проводов высокого напряжения

Марка	Материал и конструкция жилы n*d,мм	Изоляция	Оболочка и защитное покрытие	D, мм	g, кг/км
ПВВ	Медная сечением 1 мм ² (19*0,26 мм)	ПВХ изоляция толщиной (2,85 $\pm$ 0,15) мм черного цвета	Отсутствует	7,0	73
ПВЛ	Медная класса 4 по ГОСТ 22483-77 с луженым верхним повивом. Допускается лужение всех проволок	Резина типа РТИ-1 толщиной (2,2 -0,15) мм	Оплетка антисептированной хлопчатобумажной пряжей плотностью не менее 90%, покрытой нитроцеллюлозным	7,0	64
ПВС-5	Нержавеющая стальная проволока (7*0,30 мм)	Последовательно наложены: подклеивающий слой, электропроводящая резина, изоляционная резина типа РТИ-0 толщиной 1,6 мм	Оплетка стеклопрямей плотностью 40 - 50% и оболочка из резины типа РШН-2 толщиной 0,55 мм	5,3	40
ПВС-7	То же	То же	То же, оболочка толщиной 1,45 мм	7,3	75
ПВС-9	” ”	То же, толщиной 2,7 мм	То же, оболочка толщиной 1,25 мм	9,3	119
ПВЗС	Медная сечением 1 мм ² (19*0,26 мм)	Кремнийорганическая резина толщиной (1,9 $\pm$ 0,10) мм	Оболочка из кремнийорганической резины повышенной маслбензостойкости толщиной 0,95-0,25 мм	7,0	78,5
ПВВП	Спираль из проволоки сплава 40Н диаметром 0,12 мм, наложенная на сердечник из льняных скрученных нитей диаметром 1,3- 0,3 мм, покрытых слоем ПВХ марки ПДФ-1 и ферритного порошка марки 35СФ [диаметр	Поверх спиральной жилы ПВХ изоляция марки ИТ-105 толщиной (2,0-0,2) мм (красного цвета)	Отсутствует	7,2 $\pm$ 0,2	63

	сердечника (3,0±0,2) мм]				
ПВЛУ	Медная жила (19*0,26 мм) с луженым верхним повивом. Допускается лужение всех проволок	Резина типа РТИ-1 толщиной (1,5-0,15) мм	Оплетка антисептиро-ванной пряжей плотностью не менее 90%, покрытая нитроцеллюлозным лаком	5,6	43
ПВЛУЭ	То же	То же	Оплетка антисептиро-ванной пряжей плотностью не менее 90%, покрытая нитроцеллюлозным лаком, и оплетка медной луженой проволокой диаметром 0,12-0,20 мм	6,2	63
ПВЛЭ	” ”	То же, толщиной (2,2-0,22) мм	То же	7,6	95

Таблица 13.3. Строительные длины авиационных, автомобильных и тракторных проводов высокого напряжения

Длина	ПВВ	ПВЛ	ПВС-5	ПВС-7	ПВС-9	ПВЗС	ПВВП	ПВЛУ	ПВЛУЭ	ПВЛЭ
Основная, м, не менее	15	15	15	15	15	15	50	15	7	7
Допускаемые маломерные отрезки, м, не менее	5	2	1,5	1,5	1,7	3	5	3	3	2
% сдаваемой партии не более	20	20	30	30	30	30	10	75	50	20

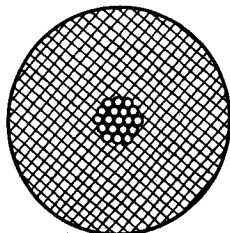


Рисунок 13.1. Схема провода ПВВ



Рисунок 13.2. Провод ПВЛ

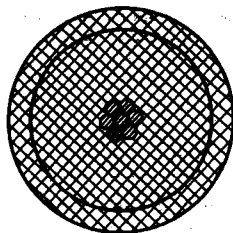


Рисунок 13.3. Схема провода ПВС-7

13.3. ПРОВОДА НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ (БОРТОВЫЕ)

Провода низкого напряжения предназначены для монтажа бортовой сети Средств авиации, автомобилей и тракторов переменным напряжением до 250 В. Диапазон сечений бортовых проводов от 0,35 до 95 мм² (табл. 13.4). Провода, как правило, изготавливают одножильными с резиновой, в том числе кремнийорганической, ПВХ или ПТФЭ изоляцией, в оплетке хлопчатобумажной пряжей или стеклонитями или в резиновой или ПВХ оболочке. Экранированные провода оплетают медной проволокой, которая одновременно служит защитным покрытием.

Конструктивные элементы проводов низкого напряжения приведены в табл. 13.5, а строительные длины - в табл. 13.6. Внешний диаметр, масса и другие конструктивные данные проводов низкого напряжения приведены в табл. 13.7-13.15.

Провода БИН, БИНЭ, БИНЭЗ, БИН-Н, БИНЭ-Н, БИНЭЗ-Н испытывают на АСИ переменным напряжением 3 кВ частоты 50 Гц. Экранированные провода БИНЭ, БИНЭЗ, БИНЭ-Н и БИНЭЗ-Н, кроме того, испытывают постоянным напряжением 2 кВ. Сопротивление изоляции проводов всех марок в нормальных климатических условиях — не менее 10⁶ Ом*км, а при температуре 250 °С - не менее 0,5*10⁶ Ом*км.

Провода выдерживают вибрационные нагрузки в пределах частот от 1 до 3000 Гц при ускорении до 20 м/с², многократные удары с ускорением 40 м/с². Провода сечением до 1,5 мм² при температуре -40°С допускают изгибы во время монтажа по радиусу не менее 5D, а провода сечением 2,5 мм² и выше - не менее 10 D. После 48 ч пребывания в атмосфере с относительной влажностью до 98% при температуре +40°С имеют сопротивление изоляции не менее 100*10⁶ Ом*м, а после 56 сут.- не менее 1*10⁶ Ом*м. Кроме того, провода выдерживают воздействие температур в пределах от -60 до +250°С, минерального масла, авиационного бензина и керосина, не распространяют горение. **Провода БПВЛ, БПВЛЭ, БПВЛА, БПВЛМ и БПВЛМЭ** в готовом виде испытывают переменным напряжением 1,5 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин. Провода БПВЛ и БПВЛЭ представлены на рис. 13.4. До наложения оплетки изолированными жилы проводов испытывают переменным напряжением 4 кВ на АСИ. Сопротивления изоляции проводов сечением до 4 мм² — не менее 500*10⁶ Ом*м, свыше 4 мм² — не менее 10*10⁶ Ом*м. Провода выдерживают вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц с ускорением до 20 м/с², ударные нагрузки (многократные) 150 м/с² при длительности удара от 1 до 3 мс и линейные нагрузки с ускорением до 150 м/с². Провода стойки к истиранию, смене температур от -60 до +70°С, к воздействию относительной влажности воздуха до 98% при температуре 40 °С и пониженного атмосферного давления до 6,7*10² Па. Провода стойки к воздействию смеси масла и бензина в течение 6 ч, малогорючи.

Провод БПГРЛ в готовом виде испытывают переменным напряжением 1,5 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин. Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях — не менее 100*10⁶ Ом*м. Провод устойчив к вибрационным нагрузкам в диапазоне частот от 1 до 5000 Гц с ускорением до 40 м/с²; к многократным ударам с ускорением 150 м/с²; к линейным нагрузкам с ускорением 500 м/с². Провода сечением до 2,5 мм² выдерживают многократные изгибы на угол ± 90° (под натяжением): 50 000 изгибов по радиусу 50 мм; 2500 изгибов по радиусу, равному 2,5D, а провода сечением 4 и 6 мм² 2500 изгибов по радиусу, равному 5 D. После испытаний допускается обрыв не более 15% проволок в жиле. Провода выдерживают: циклическое воздействие температур в пределах от -60 до +125°С; воздействие пониженного атмосферного давления 400 Па при температуре +125°С в течение 100 ч; длительное воздействие относительной влажности воздуха до 98% при температуре до +40°С.

Провод БСФЭ испытывают переменным напряжением 1,5 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин. **Провод БСФО** испытывают переменным напряжением 3,0 кВ на АСИ. Сопротивление изоляции проводов в нормальных климатических условиях - не менее 1000*10⁶ Ом*м. Провод БСФЭ испытывают переменным напряжением 200 В частоты 50 Гц в течение 1 мин: а) после 3 ч воздействия температуры +400°С и пониженного атмосферного давления 2 кПа; б) при одновременном воздействии температуры +400°С и пониженного атмосферного давления 2 кПа в течение 3 ч. Сопротивление изоляции провода БСФЭ не менее 10⁸ Ом*м после 3 ч воздействия температуры +400°С; одновременного воздействия в течение 3 ч температуры +400°С и пониженного атмосферного давления 2 кПа; не менее 10*10⁶ Ом*м после 48 ч пребывания проводов БСФО и БСФЭ в атмосфере относительной влажности 98% и при температуре 20 °С.

Кабель КВСК в готовом виде испытывают переменным напряжением 1,5 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин. в нормальных климатических условиях. Отдельные изолированные жилы сечением 0,35-1,5 мм² до наложения оплетки из стеклопряхи испытывают переменным напряжением 5 кВ, а провода сечением 2,5 мм² и выше — напряжением 7 кВ на АСИ. Сопротивление изоляции кабелей в нормальных климатических условиях не менее 50*10⁶ Ом*м, а после 48 ч пребывания в атмосфере с относительной влажностью до 98% при температуре +40°С — не менее 10*10⁶ Ом*м. Кабели выдерживают воздействие вибрационных ударных и линейных нагрузок в диапазоне частот от 1 до 5000 Гц и акустических шумов в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц при уровне звукового давления до 160 дБ. Кабели стойки к воздействию пониженного атмосферного давления до 4 кПа, соляного тумана, устойчивы к поражению плесневыми грибами.

Провода ПТЛ-200, ПТЛ-250, ПТЛЭ-200 и ПТЛЭ-250 в готовом виде в нормальных климатических условиях испытывают переменным напряжением 1,5 кВ, а при температуре 200 или 250 °С (соответственно марке провода) — напряжением 1 кВ частоты 50 Гц. Сопротивление изоляции при температуре + 200 или +250°С (соответственно марке провода) не менее $300 \cdot 10^6$ Ом*м. Провода устойчивы к вибрационным, ударным и линейным нагрузкам в диапазоне частот от 5 до 1000 Гц, повышенной влажности воздуха до 98% при температуре +40°С, циклическому воздействию температур в пределах от -60 до +200 или +250°С (в соответствии с маркой провода) и пониженному атмосферному давлению 1,13 кПа.

Провод ПТЛА в готовом виде испытывают в нормальных условиях переменным напряжением 1,5 кВ и при температуре 250 °С напряжением 1 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин. Сопротивление изоляции в нормальных условиях не менее $300 \cdot 10^6$ Ом*м и при температуре +250°С не менее $50 \cdot 10^6$ Ом*м. Провода стойки к относительной влажности 98% при температуре +40°С.

Провода ЛПРГС и ЛПРГСЭ (рис. 13.5) испытывают переменным напряжением 1,5 кВ частоты 50 Гц. Изолированные жилы испытывают на АСИ:

Сечение жилы, мм ²	0,5-1,5	2,5-6	10-16
Испытательное напряжение, кВ	2	4	5
Сечение жилы, мм ²	25-35	50-70	95
Испытательное напряжение, кВ	6	7	8

Провода не распространяют горение, обладают водостойкостью, масло- и бензостойкостью, эластичностью лаковой пленки на проводе при температуре (25±5)°С, нагревостойкостью при температуре (70±5) °С, холодостойкостью лаковой пленки до - 60 °С и резиновой изоляции — до -40 °С.

Провода ПВА, ПВАЭ, ПВАЛ, ПГВА, ПГВАЭ и ПГВАБ в готовом виде испытывают переменным напряжением частоты 50 Гц по категории ЭИ-1, а ПГВЛД в течение 1 мин переменным напряжением 1000 В частоты 50 Гц, приложенным между жилами. Провода ПВА и ПВАЛ стойки к длительному воздействию температуры (150±2)°С. Провода всех марок выдерживают давление груза в течение 8 ч при температуре 110°С, масло- и бензостойки, холодостойки при температуре (-40±3)°С, не распространяют горение. Провода ПГВА, ПГВАЭ и ПГВАБ стойки к растрескиванию лакового покрытия.



Рисунок 13.4. Провод БПВЛЭ

Таблица 13.4. Сортамент авиационных, автомобильных и тракторных проводов низкого напряжения

Марка	Число жил	Диапазон сечений, мм ²	Переменное напряжение, В	Марка	Число жил	Диапазон сечений, мм ²	Переменное напряжение, В
Авиационные				Автомобильные и тракторные			
БИН, БИН-Н, БИНЭ, БИНЭ-Н, БИНЭЗ и БИНЭЗ-Н	1	0,35-70	250	ЛПРГС	1	0,5-95	220
				и ЛПРГСЭ	2,3	0,5-2,5	220
				ПВА	1	0,5-95	48
БПВЛ, ППВЛА, БПВЛЭ, БПВЛМ и БПВЛМЭ	1	0,35-95	250	ПВАЛ	1	0,5-95	4В
				ПГВА и ПГВАЭ	1	0,5-95	48
БПГРЛ	1	0,35-6	250				
БСФО и БСФЭ	1	0,5-95	250	ПГВАБ	1	1,0 10	48
КВСК	3	0,35-6	250	ПГВАД	2	0,5-95	48

ПТЛ-200, ПТЛ-250, ПТЛЭ-200 и ПТЛЭ-250		0,35-70	250	
ПТЛА	1	4-70	250	

Таблица 13.5. Конструктивные элементы авиационных, автомобильных и тракторных проводов низкого напряжения

Марка	Токопроводящая жила	Изоляция	Оболочка или защитное покрытие
Авиационные			
БИН	Конструкция по табл. 13.7 из медных посеребренных проволок	Чередующиеся обмотки лентами Ф-4 и Ф-4Д, стеклянными лентами или стеклянными нитями, пропитанными суспензией Ф-4Д. Толщина изоляции по табл. 13.7. После наложения изоляции провод подвергается термообработке	Оплетка стеклонитями плотностью не менее 80%, пропитанная суспензией Ф-4Д
БИН-Н	То же из никелированных проволок	То же	То же
БИНЭ	То же, что у БИН	То же	То же и экранирующая оплетка посеребренной медной проволокой диаметром 0,12—0,30 мм плотностью не менее 80%
БИНЭ-Н	То же, что у БИН-Н	То же	То же никелированной проволокой
БИНЭЗ	То же, что у БИН	То же	Оплетка посеребренной медной проволокой диаметром 0,12- 0,30 мм плотностью не менее 80%, обмотка лентами Ф-4Д и оплетка стеклонитями плотностью не менее 80%, покрытая суспензией Ф-4Д. После наложения защитного покрытия - термообработка
БИНЭЗ-Н	То же, что у БИН-Н	То же	То же, но оплетка никелированной проволокой
БПВЛ, БПВЭ, БПВЛА	Конструкция по табл. 13.9 из медных луженых проволок	ПВХ изоляция толщиной по табл. 13.9	Оплетка антисептированной хлопчатобумажной пряжей плотностью не менее 90% сплошной расцветки, которая оговаривается при заказе. В проводе БПВЭ поверх волокнистой оплетки экранирующая оплетка медными лужеными проволоками диаметром 0,12 — 0,26 мм. плотностью не менее 70%
БПВЛМ, БПВЛМЭ	Конструкция по табл. 13.9. из медных луженых	ПВХ изоляция толщиной по табл. 13.9	Оплетка комбинированными пасьямами

	проволок			из стеклянных и капроновых нитей плотностью не менее 95%, покрытых полиамидным лаком. Цвет оплетки белый. Допускается расцветка введением нитей капрона определенного цвета. В проводе БПВЛМЭ поверх волокнистой оплетки накладывают оплетку медными лужеными проволоками диаметром 0,12-0,26 мм
БПГРЛ	Конструкция по табл. 13.10 из посеребренных медных проволок		Кремнийорганическая резина толщиной по табл. 13.10	Оплетка лавсановыми нитями плотностью не менее 90%, пропитанная электроизоляционным лаком
БСФО	Медная: S, мм ²	Число и диаметр проволок, мм	Обмотка лентами Ф-4. Двойная обмотка стеклонитями. Толщина изоляции по табл. 13.11	Оплетка стеклонитями и хлопчатобумажной пряжей плотностью не менее 85%, пропитанной кремнийорганическим лаком
	35	189*0,49		
	50	259*0,49		
	70	323*0,52		
	95	361*0,58		
БСФЭ	То же		То же	То же и поверх лакированной оплетки обмотка лентами Ф-4 и оплетка лужеными медными проволоками диаметром 0,12 — 0,30 мм плотностью не менее 85%
КВСК	Конструкция по табл. 13.12 из медных луженых проволок		ПВХ изоляция толщиной по табл. 13.12. Оплетка стеклонитями плотностью не менее 90%. Оплетка капроновой нитью плотностью не менее 90 %, пропитанная полиамидным лаком. Изолированные жилы имеют отличительную расцветку: красного, зеленого или синего и желтого цветов. Три изолированные жилы скручивают, допускается обмотка по скрутке полиамидной или ПЭТФ пленкой	Поверх скрученных жил оплетка капроновыми нитями плотностью не менее 90%, пропитанная полиамидным лаком
ПТЛ-200	Конструкция по табл. 13.13 из медных луженых проволок		Обмотка лентами Ф-4 и обмотка стеклянными нитями. Толщина изоляции по табл. 13.13	Оплетка стеклонитями плотностью не менее 90%, покрытая кремнийорганическим лаком
ПТЛЭ-200	То же		То же	То же, и оплетка лужеными медными проволоками диаметром 0,12 — 0,30 мм плотностью не менее 80%
ПТЛ-250	То же из посеребренных проволок		То же с отличительной цветной нитью в обмотке	Оплетка стеклонитями плотностью не менее 90%, покрытая кремнийорганическим лаком
ПТЛЭ-250	То же		То же	То же, и оплетка лужеными медными

			проволоками диаметром 0,12—0,30 мм плотностью не менее 80%	
ПТЛА	Конструкция по табл. 13.15 из алюминиевых проволок	Обмотка лентами Ф-4 и стеклолентой толщиной по табл. 13.15	Оплетка стеклонитями плотностью не менее 90%, покрытая нагревостойким лаком или эмалью	
ЛПРГС	Медная классов:	Резина типа РТИ-2 тол тиной Δ:	Оплетка хлопчатобумажной пряжей плотностью не менее 90% покрытая нитроцеллюлозным лаком. Оплетка одножильных проводов сечением 0,5; 4 и 35 мм ² имеет отличительные нити желтого или коричневого цвета; проводов сечением 0,75; 6 и 50 мм ² — черного цвета или без расцветки; проводов сечением 1,0; 10 и 70 мм ² — голубого или синего цвета; проводов сечением 1,5; 16 и 95 мм ² — красного или розового цвета и проводов сечением 2,5 и 25 мм ² — зеленого цвета. Двух- и трехжильные провода скручивают из готовых одножильных проводов, оплетают хлопчатобумажной пряжей темных цветов плотностью не менее 70%	
	5 — сечений 0,5 - 4 и 16 - 25 мм ²	S, мм ²		Δ, мм
	3 - сечений 6-10 и 50-95 мм ²	0,5-1,5		0,6
		2,5-6,0		0,8
		10 и 16		1,0
		25 и 35		1,2
		50 и 70		1,4
		95		1,6
	Допустимое отклонение от толщины — 10%			
ЛПРГСЭ	То же	То же	То же, с оплеткой одножильных и многожильных проводов луженой медной проволокой диаметром 0,12-0,30 мм плотностью не менее 70%.	
ПВА	Медная, классы 3 и 4, ГОСТ 22483-77, сечением 0,5-35 мм ²	ПВХ изоляция толщиной 0,35—1,6 мм. Сплошная или комбинированная расцветка в виде полос или колец. Цвет эмали белый, черный, красный и голубой	Отсутствует	
ПВАЭ	То же	То же, но ПВХ повышенной нагревостойкости	Экранирующая оплетка медной луженой проволокой диаметром 0,12-0,26 мм плотностью не менее 75%	
ПВАЛ	Медная однопроволочная луженая сечением 0,5 мм ²	•То же	Отсутствует	
ПГВД	Медная, классы 3 и 4, ГОСТ 22483-77, сечением 0,5-95 мм2	То же, ПВХ нормальной нагревостойкости	То же	
ПГВАЭ	То же	То же	Оплетка луженой медной проволокой диаметром 0,12—0,30 мм плотностью не менее 75%	
ПГВАБ	То же, сечением 1 — 10 мм ²	То же	Обмотка оцинкованной стальной или алюминиевой проволокой толщиной не менее 0,2 мм и шириной не	

			более 2 мм с шагом не более 3,5 мм
ПГВАД	Медная, класс 4, ГОСТ 22483-77, сечением 0,5 мм ²	На две жилы сечением 0,5 мм ² , расположенные параллельно, наложена ПВХ изоляция. Толщина изоляции между жилами равна двойной толщине изоляции жил	Отсутствует

Таблица 13.6. Строительные длины авиационных, автомобильных и тракторных проводов низкого напряжения

Длина	БСФО и БСФЭ	КВСК	ЛПРГС сечением, мм2			ЛПРГСЭ сечением, мм2			БПВЛА	БПГРЛ	ПТЛА	ПТЛ- 200, ПТЛ- 250, ПТЛЭ- 200 ПТЛЭ- 250	ШПВУ	БПВЛ, БПВЛМ, БПВЛЭ, БПВЛМЭ	БИН, БИНЭ, БИН-Н, БИНЭ- Н, БИНЭЗ- Н	ПВА, ПВАЛ, ПВАЭ, ПГВА, ПГВАД, ПГВАЭ		ПГВАБ
			0,5- 1,5	2,5- 6	10- 95	0,5- 1,5	2,5- 6	10- 95								сечением, мм2		
																0,5- 25	35- 95	
Основная, м, не менее	30	20	45- 250	35- 150	25- 100	20- 150	15- 100	10- 50	10	10	15	15	30	15	15	100	50	50
Допускаемые маломерные отрезки, м, не менее	10	5	15	15	10	10	7	5	5	3	3	3	5	5	3	30	30	20
% сдаваемой партии не более	30	25	10	10	10	10	10	10	10	20	30	15	20	10	15	10	10	10

Таблица 13.7. Конструктивные данные проводов БИН, БИНЭ, БИНЭЗ, БИН-Н, БИНЭ-Н, БИНЭЗ-Н

S, мм2	n*d, мм	Сопротивление жилы постоянному току на длине 1 км, Ом, не более		Диаметр жилы, мм	Толщина изоляции, мм		Толщина защитного покрытия проводов БИНЭЗ, БИНЭЗ-Н, мм, не менее
		из посеребренных проволок	из никелированных проволок		номинальная	минимальная	
0,35	19*0,15	63,800	66,350	0,75	0,65	0,50	0,20
0,50	19*0,18	42,400	45,500	0,90	0,65	0,50	0,20
0,75	19*0,23	26,000	27,560	1,15	0,65	0,50	0,20
1,00	19*0,26	20,300	21,900	1,30	0,80	0,55	0,20
1,5	19*0,32	13,200	14,350	1,60	0,80	0,55	0,20
2,5	19*0,42	7,650	8,290	2,10	0,80	0,60	0,20
4,0	49*0,32	5,100	5,560	2,88	0,90	0,60	0,25
6,0	49*0,39	3,440	3,700	3,51	0,95	0,60	0,25
10,0	49*0,52	1,940	2,080	4,68	1,00	0,65	0,30
16,0	84*0,49	1,280	1,360	6,12	1,00	0,65	0,30
25,0	133*0,49	0,800	0,866	7,35	1,00	0,65	0,30
35,0	189*0,49	0,564	0,608	9,04	1,10	0,75	0,30
50,0	259*0,49	0,412	0,444	10,30	1,10	0,75	0,30
70,0	259*0,58	0,294	0,315	12,20	1,10	0,75	0,30

Таблица 13.8. Внешний диаметр и массы проводов БИН, БИНЭ, БИНЭЗ, БИН-Н, БИНЭ-Н, БИНЭЗ-Н

S, мм ²	D, мм			g, кг/км					
	БИН, БИН-Н	БИНЭ, БИНЭ-Н	БИНЭЗ, БИНЭЗ-Н	БИН	БИНЭ	БИНЭЗ	БИН-Н	БИНЭ-Н	БИНЭЗ-Н
0,35	2,1	2,5	3,2	9,7	17,4	23,0	9,6	17,0	22,7
0,50	2,2	2,7	3,3	11,6	19,8	25,6	11,5	19,4	25,2
0,75	2,5	2,9	3,6	15,3	23,8	29,9	15,1	23,3	29,5
1,0	2,9	3,3	4,0	19,6	29,9	36,5	19,4	29,4	36,0
1,5	3,2	3,6	4,3	25,6	36,3	43,4	25,4	35,8	42,9
2,5	3,7	4,3	4,9	38,8	56,9	64,8	38,4	55,6	63,5
4,0	4,7	5,3	5,9	58,2	76,9	87,8	57,5	75,4	86,3
6,0	5,4	6,0	6,6	80,4	103,0	115,0	79,5	101,0	113,0
10,0	6,7	7,5	8,3	134,0	171,0	192,0	132,0	168,0	190,0
16,0	8,1	8,8	9,7	192,0	236,0	261,0	190,0	232,0	257,0
25,0	9,4	10,2	11,0	288,0	342,0	369,0	284,0	336,0	364,0
35,0	11,3	12,5	13,3	402,0	500,0	532,0	398,0	493,0	524,0
50,0	12,5	13,7	14,5	535,0	635,0	669,0	528,0	627,0	660,0
70,0	14,4	15,6	16,4	729,0	857,0	894,0	723,0	827,0	864,0

Таблица 13.9. Конструктивные данные проводов БПВЛ, БПВЛЭ, БПВЛА, БПВЛМ, БПВЛМЭ

S, мм ²	n*d, мм	Сопротивление жилы постоянному току на длине 1 км, Ом, не более	Толщина изоляции, мм	Максимальный внешний диаметр провода, мм			g, кг/км		
				БПВЛ	БПВЛЭ	БПВЛА	БПВЛ	БПВЛЭ	БПВЛА
0,35	7*0,26	58,0	0,35	2,4	3,1	-	7,1	20	-
0,5	7*0,30	41,3	0,4	2,7	3,3	-	8,9	23,0	-
0,75	7*0,37	26,8	0,4	2,9	3,5	-	11,8	29	-
1,0	19*0,26	20,5	0,45	3,2	3,8	-	16,5	33	-
1,5	19*0,32	13,3	0,5	3,6	4,4	-	23	61	-
2,5	19*0,42	8,0	0,5	4,1	5,0	-	35	68	-
4,0	7*7*0,32	5,0	0,5	5,0	5,8	-	50	86	-
6,0	7*11*0,32 (11*7*0,32)	3,3	0,5	6,2	7,0	-	73	117	-
10,0	7*13*0,37 (13*7*0,37)	2,0	0,6	7,4	8,6	-	127	198	-
16,0	7*12*0,49 (12*7*0,49)	1,2	0,6	8,7	9,9	-	179	263	-
25,0	7*19*0,49 (19*7*0,49)	0,8	0,6	10,0	11,2	-	270	360	-
35,0	7*27*0,49 (27*7*0,49)	0,57	0,8	11,9	13,1	-	372	479	-
	37*1,1	0,848	0,6	-	-	10,8	-	-	134
50,0	37*7*0,49 (19*14*0,49)	0,4	0,8	13,6	15,0	-	515	634	-
	37*1,3	0,607	0,6	-	-	12,3	-	-	179
70,0	7*27*0,68 (27*7*0,68)	0,29	0,8	16,6	17,3	-	695	-	-

	(19*10*0,68)								
	61*1,2	0,432	0,6	-	-	14,2	-	-	243,6
95,0	37*7*0,68 (19*14*0,68)	0,20	0,8	17,9	19,0	-	952	1100	-
	61*1,4	0,317	0,7	-	-	16,4	-	-	326
				БПВЛМ	БПВЛМЭ		БПВЛМ		БПВЛМЭ
0,35	7*0,26	58,0	0,3	2,1	2,6		6,2		12,5
0,5	7*0,30	41,3	0,35	2,3	2,8		8,1		15,0
0,75	7*0,37	26,8	0,35	2,5	3,0		11,0		18,5
1,0	19*0,26	20,5	0,4	2,8	3,3		14,3		23,0
1,5	19*0,32	13,3	0,45	3,2	3,7		20,6		30,0
2,5	19*0,42	8,0	0,45	3,7	4,3		32,1		46,0
Примечания: 1. В скобках указаны варианты конструкции проводов 2. Отклонение от номинальной толщины изоляции не превышает: проводов БПВЛМ, БПВЛМЭ - 0,05 мм; проводов БПВЛ, БПВЛЭ, БПВЛА сечением от 0,35 до 1,0 мм ² – 0,05 мм и сечением 1,5 мм ² и выше – 0,1 мм									

Таблица 13.10. Конструктивные данные провода БПГРЛ

S, мм ²	Конструкция n*d, мм	d, мм	Толщина изоляции, мм		D, мм		g, кг/км
			минимальная	номинальная	номинальный	максимальный	
0,35	49*0,10	0,9	0,45	0,55	2,3	2,5	8,7
0,50	63*0,10	1,0			2,6	2,8	10,3
0,75	98*0,10	1,25			2,85	3,1	13,7
1,00	133*0,10	1,5	0,50	0,65	3,4	3,7	19,4
1,5	190*0,10	2,0			3,9	4,2	25,8
2,5	323*0,10	2,5			4,4	4,7	37,9
4,0	133*0,20	3,0	0,55	0,70	5,0	5,3	53,0
6,0	190*0,20	4,0		0,75	6,1	6,6	78,0

Таблица 13.11. Конструктивные данные проводов БФСО и БФСЭ

S, мм ²	Класс жилы по ГОСТ 22483-77	Сопротивление жилы постоянному току на длине 1 км, Ом, не более	d, мм, не более	Миним. толщина изоляции, мм	Номин. толщина изоляции, мм	Максимальный внешний диаметр, мм		g, кг/км	
						БСФО	БСФЭ	БСФО	БСФЭ
0,5	2	37,70	0,30	0,25	0,32	3,5	3,5	12,1	19,9
0,75		24,31	0,37			3,8	3,8	15,1	23,3
1,0	3	18,49	0,26		0,34	4,1	4,1	18,6	28,3
1,5		11,97	0,32			4,4	4,4	25,0	35,2
2,5	2	6,95	0,42		0,36	5,0	5,0	36,3	52,3
4,0	3	4,64	0,32			6,1	6,1	54,6	72,8
6,0	2	3,13	0,39		0,44	6,9	6,9	77,9	101,0
10,0		1,76	0,52			9,2	9,2	135,0	175,0
16,0	3	1,16	0,49	0,50	0,60	11,0	11,0	195,0	245,0
25,0		0,73				12,7	12,7	289,0	341,0
35,0	3	0,513	0,49	0,50	0,64	14,8	14,8	390,0	480,0
50,0		0,375				17,3	17,3	556,0	657,0

70,0		0,267	0,58	0,60	0,76	19,7	19,7	755,0	868,0
95,0	2	0,193	0,68			22,4	22,4	1008,0	1130,0

Таблица 13.12. Конструктивные данные провода КВСК

S, мм ²	Класс жил	n*d, мм	Толщина изоляции, мм		D, мм		g, кг/км
			номинальная	минимальная	номинальная	минимальная	
0,35	4	7 *0,26	0,41	0,35	5,9	6,3	31
0,50	4	7 *0,30	0,40	0,35	6,2	6,6	36
0,75	3	7*0,37	0,40	0,35	6,6	7,1	46
1,0	4	1*0,26	0,50	0,45	7,4	7,9	61
1,5	4	19*0,32	0,50	0,45	8,1	8,7	79
2,5	4	19*0,42	0,55	0,50	9,4	10,2	120
4,0	4	7*7*0,32	0,56	0,50	11,1	11,9	175
6,0	4	7*7*0,40	0,55	0,50	12,5	13,4	252

Таблица 13.13. Конструктивные данные проводов ПТЛ-200, ПТЛ-250, ПТЛЭ-200 и ПТЛЭ-250

S, мм ²	n*d, мм	Сопротивление жилы постоянному току на длине 1 км, Ом, не более	Толщина изоляции из Ф-4, мм		D, мм			
			номинальная	минимальная	неэкранизированного		экранизированного	
					номинальная	минимальная	номинальная	минимальная
0,35	19*0,15	57,1	0,32	0,25			2,4	2,7
0,50	16*0,20	38,2	0,32	0,25	2,1	2,4	2,6	2,9
0,75	14*0,31	24,3	0,32	0,25	2,4	2,6	2,8	3,1
1,00	14*0,31	19,0	0,36	0,30	2,6	2,9	3,1	3,4
1,5	11*0,41	12,2	0,36	0,30	2,9	3,2	3,4	3,7
2,5	19*0,41	7,08	0,44	0,35	3,5	3,9	4,1	4,5
4,0	49*0,31	4,73	0,44	0,35	4,3	4,7	4,9	5,3
6,0	49*0,39	3,30	0,44	0,35	5,0	5,5	5,6	6,1
10,0	49*0,52	2,00	0,56	0,40	6,4	7,1	7,2	7,9
16,0	120*0,41	1,18	0,56	0,40	7,8	8,6	8,6	9,4
25,0	133*0,49	0,80	0,56	0,40	9,0	9,9	9,8	10,7
35,0	266*0,41	0,523	0,64	0,50	10,9	11,6	12,1	12,8
50,0	37*7*0,49	0,400	0,64	0,50	12,1	13,5	13,3	14,7
70,0	37*7*0,58	0,290	0,64	0,50	14,0	15,6	15,2	16,8

Примечание. Допускаются конструкции токопроводящих жил сечением: 0,35 мм² - 7*0,26 мм; 0,50 мм² - 7*0,30 мм; 0,75 мм² - 7*0,37 мм

Таблица 13.14. Масса проводов ПТЛ-200, ПТЛ-250, ПТЛЭ-200, ПТЛЭ-250

S, мм ²	g, кг/км			
	ПТЛ-200	ПТЛЭ-200	ПТЛ-200	ПТЛЭ-200
0,35	8,4	16,5	8,4	16,5
0,50	10,5	19,1	10,5	19,1
0,75	13,9	23,0	13,9	23,0

1,00	17,0	27,5	17,0	27,5
1,5	23,6	34,3	23,6	34,3
2,5	38,0	55,6	38,0	55,6
4,0	54,0	72,7	54,0	72,7
6,0	75,0	96,7	74,5	96,2
10,0	129,0	171,0	128,0	170,0
16,0	188,0	234,0	187,5	233,0
25,0	281,0	338,0	279,0	336,0
35,0	396,0	507,0	394,0	505,0
50,0	528,0	649,0	525,0	646,0
70,0	724,0	861,0	718,0	855,0

Таблица 13.15. Конструктивные данные провода ПТЛА

S, мм ²	n*d, мм	D, мм		Диаметр по изоляции, мм, не менее	g, кг/км
		Номин.	Максим.		
4,0	7*0,85	4,4	5,1	3,25	27,7
6,0	7*1,04	5,0	5,6	3,85	36,2
10,0	7*1,37	6,2	6,8	4,85	57,8
16,0	19*1,04	7,3	8,3	6,05	82,3
25,0	19*1,30	8,5	9,6	7,30	114
35,0	37*1,10	10,2	11,5	8,70	166
50,0	37*1,30	11,6	12,9	10,10	217
70,0	61*1,20	13,3	14,9	11,80	283



Рисунок 13.5. Провод ЛПРГС



Рисунок 13.6. Провод ПГВА



Рисунок 13.7. Провод ПГВАД

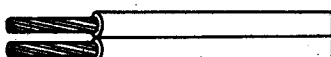


Рисунок 13.8. Провод ПГВАЭ



Рисунок 13.9. Провод ПГВАБ