

**Библиотека
ЭЛЕКТРОМОНТЕРА**



А. Г. КАРЯГИН

**МАТЕРИАЛЫ
ЭЛЕКТРО-
МОНТАЖНЫХ
РАБОТ**



с. 1473643

БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

Выпуск 323

А. Г. КАРЯГИН

МАТЕРИАЛЫ
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ
РАБОТ



«ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1971

6П2.14
К 21
УДК 621.311

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Большаков Я. М., Камиинский Е. А., Маидрыкин С. А., Розанов С. П.,
Синьчугов Ф. И., Смирнов А. Д., Соколов Б. А., Устинов П. И.

Карягин А. Г.

К 21 Материалы электромонтажных работ. М., «Энергия», 1971.

48 с. с илл. (Б-ка электромонтера. Вып. 323).

В брошюре приведена номенклатура основных и вспомогательных материалов, применяемых при производстве электромонтажных работ на крупных электрических объектах (районные электрические станции и подстанции). Указаны технические характеристики и назначение материалов. В отдельных случаях приведены нормы расхода различных материалов.

Брошюра предназначена для рабочих и мастеров-электромонтажников.

3-3-10
114-70

6П2.14

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Основные материалы	5
2. Вспомогательные материалы	36
Приложения	46

Карягин Александр Григорьевич
Материалы электромонтажных работ

Редактор Г. Г. Родин
Обложка художника А. А. Иванова
Технический редактор О. Д. Кузнецова
Корректор Е. В. Житомирская

Сдано в набор 23/X1970 г.
Формат 84×108^{1/32}
Усл. печ. л. 2,52
Тираж 18 000 экз.

Подписано к печати 11/V 1971 г.
Бумага типографская № 2
Уч.-изд. л. 3,02
Цена 11 коп.

Т-06268
Зак. 1435

Издательство «Энергия». Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10.

Московская типография № 10 Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР.
Шлюзовая наб., 10.

Государственная
публичная библиотека
им. В. Г. Белинского
г. Свердловск

С. 1473643

ВВЕДЕНИЕ

При производстве электромонтажных работ на крупных энергетических объектах (районные электрические станции и подстанции) используется большое число различных электротехнических и монтажных материалов.

К основным материалам, которые расходуются в значительных количествах и определяются в процессе составления проектной документации, относятся: черные металлы, используемые для изготовления опорных конструкций, электроконструкций (электрощиты, сборки и др.), кабельных конструкций, ограждений, а также металлические трубы; цветные металлы и изделия (электротехнические шины, кабельная продукция, голые и изолированные провода и др.). К ним также относятся мелкие поделки черных и цветных металлов, крепежные изделия, электроизоляционные материалы (включая трансформаторное масло), лаки, эмали и краски, химические материалы (кислоты, щелочи, клеящие составы), волокнистые материалы (ткани, ленты, шпагат и др.), резиновые, асбестовые и прокладочные изделия. Эти материалы расходуются обычно в небольших количествах и потребность в них определяется монтажными организациями на основе опытных данных.

К вспомогательным материалам, которые расходуются без остатка в процессе производства работ в небольших количествах относятся электроды, припой, флюсы, все виды горючих материалов, сжатые и сжиженные газы, масла и смазки, упаковочные и обтирочные материалы, лесные, строительные и другие мелкие материалы.

Полная номенклатура всех применяемых на монтаже материалов весьма обширна, а их технические свойства различны. Основной задачей при проведении инженерной подготовки к монтажу на строящемся энергетическом объекте является обеспечение работ всеми необходимыми материалами. При этом должно быть обеспечено соответствие материалов выбранной технологии производства работ, а по качеству — определенным ГОСТ или техническим условиям (ТУ или ВТУ).

На местах должны быть созданы условия по приемке и хранению поступающих материалов, их учет и экономное использование. Для хранения материалов применяют:

- теплый закрытый склад (для мелких монтажных изделий, электроизоляционных материалов, химикатов в надежной упаковке); расчетная нагрузка 400 кг/м^2 ;

- холодный закрытый склад (для шин цветных металлов и проводов, кабельной арматуры, установочных и крепежных изделий, кислоты в бутылках); расчетная нагрузка $400\text{—}500 \text{ кг/м}^2$;

- навесы (для черных металлов, труб, асбоцементных изделий, линейных изоляторов); расчетная нагрузка $600\text{—}700 \text{ кг/м}^2$;

- полуподвальное засыпное хранилище (для горючих материалов, масел, лаков и красок, деталей аккумуляторных батарей);

- открытую площадку (для кабелей и проводов на барабанах, из расчета $3,5\text{—}4 \text{ м}^2$ на барабан при одновременном хранении);

- металлические емкости (для трансформаторного масла по проектным данным, а также с учетом количества одновременного поступления масла).

На местах производства работ должны быть созданы теплые расходные кладовки площадью по $15\text{—}20 \text{ м}^2$.

Примерные нормы расхода различных материалов на 100 тыс. руб. объема монтажных работ даны в приложении 1.

1. ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Черные металлы и изделия из них. При производстве электромонтажных работ используются в значительных количествах различные стали, а также разнообразные изделия из них.

К ним относятся:

сортовая сталь (круглая, листовая, полосовая, угловая, швеллеры и балки), предназначенная для изготовления опорных и кабельных конструкций, электроконструкций и других изделий;

специальные стали (конструкционная и инструментальная), служащие для изготовления и ремонта монтажных механизмов, приспособлений и инструментов;

стальные изделия общего назначения (проволока, провололочные сетки, тросы, трубы различных типов и размеров и т. д.);

стальные крепежные изделия (болты, гайки, шайбы, винты по металлу, шурупы, дюбеля и пр.).

По сортаменту черные металлы делятся на следующие категории:

катанка (проволока круглая диаметром 5,5—9 мм), периодический профиль № 6—9, кровельная сталь толщиной до 1 мм, тонкий лист толщиной менее 4 мм, толстый лист толщиной 4 мм и более;

мелкосортная сталь (круглая или квадратная размером 10—19 мм, полосовая шириной 12—45 мм, угловая размером полки до 32×32 мм, периодический профиль № 10—18);

среднесортная сталь (круглая или квадратная размером 20—30 мм, полосовая шириной 46—50 мм, угловая размером от 35×35 до 45×45 мм, периодический профиль № 20—28);

крупный сорт (круглая и квадратная размером более 30 мм, полосовая шириной 50 мм и выше, угловая размером 50×50 мм и выше, периодический профиль № 32 и выше);

двутавровые балки и швеллеры № 5—70.

Для конструкционных и инструментальных сталей, расходуемых обычно в небольших количествах, сортament (марка и размеры) определяется в соответствии с их назначением и особенностями данного вида производства или изделия.

По стальным изделиям общего назначения или мелким крепежным изделиям сортament определяется с учетом особенностей электромонтажных работ.

Номенклатура и технические данные материалов и изделий из черных металлов приведены в табл. 1 и 2.

Цветные металлы, сплавы и изделия из них. Цветные металлы и различные изделия из них находят при монтаже электротехнических устройств весьма широкое применение. Практически в условиях монтажа сюда относятся:

сортовой металл (алюминий листовой и прутковый, медь листовая и прутковая, латунь листовая и прутковая, свинец листовой или рольный, олово в чушках и прутках, цинк гранулированный);

изделия цветных металлов (провода алюминевые, медная, свинцовая, провода голые алюминевые и стале-алюминевые, провода изолированные алюминевые и медные, шины электротехнические, трубы алюминевые и медные, зажимы натяжные, ответвительные, аппаратные, шинодержатели, компенсаторы шинные, медно-алюминевые переходные пластины, шинные распорки, тяжелая кабельная продукция, наконечники, гильзы соединительные, муфты кабельные заводского изготовления и др.).

Номенклатура и технические данные материалов и изделий из цветных металлов и их сплавов приведены в табл. 3 и 4.

Электроизоляционные материалы. Особенно важное значение при производстве электромонтажных работ имеют электроизоляционные материалы и изделия. К ним относятся:

твердые изоляционные материалы (мрамор, шифер, электротехнические асбоцементные плиты, эбонит, текстолит и др.);

полутвердые и мягкие изоляционные материалы (трубки резиновые и пластмассовые, лакоткани, изоляционные ленты и др.);

жидкие материалы (изоляционное трансформаторное масло, эпоксидные смолы и компаунды).

Черные металлы и изделия из них

Прокат стальной

Материалы	Назначение
Круглая сталь марки Ст. 3, диаметром 10—100 мм (ГОСТ 2590-57*)	Металлоконструкции, крепежные изделия, тяги, оси, электроды заземления
Кровельная сталь листовая толщиной 0,4—0,7 мм (ГОСТ 8075-56*)	Защитные кожухи, ограждения, кабельные воройки, временные формы
Сталь тонколистовая толщиной 1—4 мм (ГОСТ 501-58)	Электроконструкции, панели, штампованные кабельные конструкции
Сталь толстолистовая толщиной 5—40 мм (ГОСТ 5681-57)	Конструкции, прокладки, фланцы
Сталь полосовая шириной 20—100 мм и толщиной 4—8 мм (ГОСТ 103-57*)	Установочные конструкции, крепежные изделия, шины заземления
Сталь квадратная размером от 10×10 до 40×40 мм (ГОСТ 2591-57*)	Конструкции, прокладки, различные детали
Сталь угловая, равнобокая № 4—12,5 длиной 4—6 м (ГОСТ 8509-57)	Каркасы щитов, опорные и кабельные конструкции, заземлители
Сталь швеллерная № 8—16 (ГОСТ 8240-56*)	Рамы опорные, направляющие при перемещении оборудования
Сталь двутавровая № 16—22 (ГОСТ 8239-56*)	Рамы опорные, направляющие при перемещении оборудования
Сталь инструментальная марок У7 и У8 (ГОСТ 1435-54*): круглая диаметром 5—20 мм; полосовая размером от 15×4 до 3×8 мм	Изготовление и ремонт инструментов и приспособлений
Сталь конструкционная марок Х, КС, КМ (ГОСТ 4543-61): круглая диаметром 20—40 мм; листовая толщиной 10—30 мм	Изготовление и ремонт инструментов и механизмов

Изделия из черных металлов

Болты стальные с шестигранной головкой диаметром 6—20 и длиной 10—15 мм (ГОСТ 7805-62* и 7798-62*)	Крепление оборудования, изделий и деталей
Винты по металлу с полукруглой головкой (ГОСТ 1489-62) и с потайной головкой (ГОСТ 1490-62) диаметром 4—12 длиной 10—15 мм	Стыковка жесткой оцинковки
Винты (шурупы) по дереву с полукруглой (ГОСТ 1144-60*) и с потайной головкой (ГОСТ 1145-60*) диаметром 3,5—8 и длиной до 50 мм	Крепление металлических и деревянных частей и деталей
	Крепление деревянных частей и деталей, а также электроустановочных изделий (ролики, розетки и др.)

Материалы	Назначение
Гайки шестигранные для болтов М6—М20 (ГОСТ 5915-62 и 5927-62) Дюбели стальные: для бесшпунного крепления типов К188 и К189; с волокнистым заполнением типов К410—К414 диаметром 4 и 5 мм; с распорной гайкой типов К434—К439 под винты и болты М4—М16; для строительно-монтажных пистолетов типов ДГ и ДВ Проволока стальная вязальная (ОСТ 11458-39*) и оцинкованная (ГОСТ 360—57) диаметром 1—2 мм Проволока стальная черная диаметром 3—5 мм (ГОСТ 3282-46) Проволока стальная (катанка) диаметром 6 мм (ГОСТ 7348-63) Рельсы железнодорожные узкой колеи типов Р8, Р11, Р15 (ГОСТ 6168-52) То же широкой колеи типов Р38, Р45, Р50 (ГОСТ 7173-54 и 7174-65) Сетка проволочная плетеная с ячейками 20×20 мм, вес 3 кг/м² (ГОСТ 5336-50) Трубы стальные газопроводные диаметром 15—50 мм (ГОСТ 3262-62) Трубы стальные бесшовные горячекатаные диаметром 30—60 мм (ГОСТ 8732-58**) Трубы стальные сварные диаметром 70—160 мм (ГОСТ 10704-63) Шайбы стальные нормальные под болты М6—М20 (ГОСТ 6859-54* и 11371-65) Шайбы стальные усиленные под болты М8—М16 (ГОСТ 10434-63) Шайбы специальные „звездочки“ марки У15, У16, У19, ЭН190 для проводов 2,5—10 мм² под винты М4, М5, М6, М8	Сборочные работы по металлу и дереву Крепление роликов, скобок, розеток в кирпичных и бетонных стенах Установка и крепление металло- и электроконструкций (включая шины заземления) Крепление электропроводок, бандажи при кабельных работах Бандажи при сборочных работах, шаблоны, струнные проводки Крепления при транспортировке оборудования, струнные проводки Опорные конструкции, пути для перекатки То же Защитные ограждения Тяги для механизмов, трубные проводки, маслопроводы Воздухопроводы для обслуживания воздушных выключателей высокого напряжения Защита кабелей, катки для перемещения оборудования Сборочные работы, болтовые соединения медных и стальных жестких шин Болтовые соединения алюминиевых шин Для присоединения алюминиевых проводов к приборам и аппаратам

* Здесь и далее звездочка в номере ГОСТ указывает, что в него внесены изменения.

Примечание. Справочные сведения по черным металлам и изделиям из них см. в табл. 2.

**Справочные сведения по черным металлам и изделиям
из них**

Проволока и сталь круглая

Проволока стальная (ГОСТ 7348-53)		Проволока вязальная (ГОСТ 11458-39*)		Сталь круглая (ГОСТ 2590-57*)	
Диаметр, мм	Вес 1 м, кг	Диаметр, мм	Вес 1 м, кг	Диаметр, мм	Вес 1 м, кг
3	0,055	0,7	0,004	10	0,617
4	0,099	1,0	0,006	12	0,888
5	0,154	1,4	0,012	14	1,21
6	0,222	2,0	0,025	16	1,58
7	0,302	—	—	18	2,00
8	0,395	—	—	20	2,47

Сталь листовая

Наименование	Толщина листа, мм	Размеры листа, мм		Вес 1 м ² , кг
		Ширина	Длина	
Кровельная сталь (ГОСТ 8075-56*)	0,4	710	1 420	3,14
	0,5			3,93
	0,7			5,50
Тонкий лист (ГОСТ 501-58)	1	750	1 420	7,85
	2	600—710	2 000	15,70
	3	1 000	2 000	23,55
	4	1 400	2 800—4 000	31,40
Толстый лист (ГОСТ 5681-57*)	5	1 250—1 700	2 500—8 000	39,3
	6	1 250—1 800	2 800—8 000	47,1
	8	1 250—2 200	2 800—8 000	62,8
	10	1 250—2 200	2 800—8 000	78,5
	12	1 400—2 300	4 200—8 000	94,2

Сталь полосовая (ГОСТ 103-57)

Ширина, мм	Вес 1 м, кг, при толщине полосы, мм				
	4	5	6	7	8
20	0,63	0,79	0,94	1,26	1,57
30	0,94	1,18	1,41	1,88	2,36
40	1,26	1,57	1,88	2,51	3,14
50	1,57	1,96	2,36	3,14	3,93
60	1,88	2,36	2,83	3,77	4,71
80	2,51	3,14	3,77	5,02	6,28
100	3,14	3,93	4,61	6,28	7,85

Сталь квадратная (ГОСТ 2591-57*)

Размер профиля, мм	Площадь сечения, см ²	Вес 1 м, кг	Размер профиля, мм	Площадь сечения, см ²	Вес 1 м, кг
10×10	1,00	0,785	20×20	4,00	3,14
12×12	1,44	1,13	25×25	6,25	4,91
16×16	2,56	2,01	30×30	9,00	7,06
18×18	3,24	2,54	40×40	16,0	12,56

Сталь угловая равнобокая (ГОСТ 8509-57)

№ профиля	Размеры полки, мм		Вес 1 м, кг	№ профиля	Размеры полки, мм		Вес 1 м, кг
	Ширина	Толщина			Ширина	Толщина	
4,0	40	4	2,42	7,0	70	6	6,39
4,5	45	4	2,73	8,0	80	8	9,65
5	50	5	3,77	10,0	100	10	15,10
6,3	63	5	4,81	12,5	125	14	26,20

Сталь швеллерная (ГОСТ 8240-56*)

№ профиля	Размеры, мм			Вес 1 м, кг
	Высота	Ширина полки	Толщина полки	
8	80	40	4,5	7,05
10	100	46	4,5	8,59
12	120	52	4,8	10,40
16	160	68	5,0	15,30

Балки двутавровые (ГОСТ 8239-56*)

№ профиля	Размеры, мм			Вес 1 м, кг
	Высота	Ширина полки	Толщина полки	
16	160	81	5,0	15,9
18	180	90	5,1	18,4
20	200	100	5,2	21,0
22	220	110	5,4	24,0

Рельсы железнодорожные

Широкой колен (ГОСТ 3542-47, 7173-54 и 7174-55)				Узкой колен (ГОСТ 6368-52)			
Тип	Размеры, мм		Вес 1 м, кг	Тип	Размеры, мм		Вес 1 м, кг
	Высота	Подошва			Высота	Подошва	
P-38	135	114	38,40	P-8	65,0	54	8,24
P-45	140	114	44,65	P-11	85,0	65	11,20
P-50	152	132	51,51	P-15	91,5	76	15,00

Болты стальные с шестигранной головкой (ГОСТ 7805-62*
и 7798-62*)

Длина болта, мм	Вес 1 000 болтов при диаметре, мм								
	6	8	10	12	14	16	18	20	22
10	4,48	10,27	18,39	—	—	—	—	—	—
14	5,19	11,52	20,37	29,23	—	—	—	—	—
20	6,24	13,75	23,56	33,84	48,65	64,74	91,45	—	—
25	7,13	15,67	26,58	37,58	54,2	72,03	99,63	129,8	—
30	8,46	17,59	29,6	41,92	59,49	78,4	108,5	140,1	171,8

Гайки шестигранные (ГОСТ 5915-62 и 5927-62)

Диаметр болта, мм	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Высота гайки, мм	5	6	8	10	11	13	14	16	18
Вес 1 000 шт., кг	2,514	6,074	11,68	17,24	25,22	33,54	46,15	64,47	79,09

Шайбы стальные нормальные (ГОСТ 11371-65)

Диаметр болта, мм	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Наружный диаметр, мм	12,5	17,5	21	24	28	30	34	37	39
Толщина шайбы, мм	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0
Вес 1 000 шт., кг	0,711	1,453	2,04	2,51	3,447	3,767	4,802	5,722	6,116

Шайбы стальные усиленные (ГОСТ 10434-63)

Тип болта	Диаметр шайбы, мм		Толщина шайбы, мм	Вес 1 000 шт., кг
	внутренний	наружный		
M8	8,5	18	3	5
M10	10,5	24 и 28	4 и 4	10 и 16
M12	12,5	28 и 32	4 и 6	16 и 21
M16	16,5	40	6	48

Винты и шурупы

Винты для металла					
с полукруглой головкой (ГОСТ 1489-52)			с потайной головкой (ГОСТ 1430-52)		
Диаметр, мм	Длина, мм	Вес 1 000 шт., кг	Диаметр, мм	Длина, мм	Вес 1 000 шт., кг
4	50	4,35	4	50	4,06
5		7,02	5		6,61
6		10,47	6		9,55
8		19,58	8		17,77
10		32,18	10		28,61
12		47,45	12		42,40
16		87,23	16		78,48

Шурупы для дерева

с полукруглой головкой (ГОСТ 1144-60*)			с потайной головкой (ГОСТ 1145-60*)		
Диаметр, мм	Длина, мм	Вес 1 000 шт., кг	Диаметр, мм	Длина, мм	Вес 1 000 шт., кг
3,5	26	1,79	4,5	26	2,67
3,5	30	2,03	4,5	35	3,56
3,5	40	2,60	4,5	45	4,54
4,5	40	4,45	4,5	60	6,01
4,5	50	5,45	8,0	85	28,7
6,0	50	9,9	—	—	—
6,0	60	11,6	—	—	—

Продолжение табл. 2

Трубы стальные газопроводные (ГОСТ 3262-62)

Диаметр условного прохода		Размеры, мм		Вес 1 м, кг
мм	дюймы	Наружный диаметр	Толщина стенки	
15	1/2	21,3	2,8	1,28
20	3/4	26,8	2,8	1,66
25	1	33,5	3,2	2,39
40	1 1/2	48,0	3,5	3,84
50	2	60,0	3,5	4,88

Трубы стальные бесшовные горячекатаные (ГОСТ 8732-58**)

Диаметр условного прохода, мм	Размеры, мм		Вес 1 м, кг
	Наружный диаметр	Толщина стенки	
20	25	2,5	1,39
25	32	3,5	2,46
32	38	3,0	2,59
40	45	2,5	2,62
50	57	3,5	4,62

Трубы стальные электросварные (ГОСТ 10704-63)

Наружный диаметр, мм	Вес 1 м, кг, при толщине стенки, мм					
	1,4	1,6	2,0	2,5	3	3,2
70	2,37	2,7	3,35	4,16	4,95	5,28
89	—	—	4,29	5,33	6,36	6,77
114	—	—	—	—	8,21	8,74
140	—	—	—	—	—	10,79

Цветные металлы, сплавы и изделия из них

Сортовые цветные металлы

Материал	Назначение
Алюминий листовой марки АД и АМ толщиной 2—10 мм (ГОСТ 4784-65)	Бачки, кожухи, прокладки и другие изделия
Медь листовая марки М0 или М1 толщиной 2—10 мм (ГОСТ 495-50)	Бачки, прокладки, гильзы, крепежные изделия
То же круглая, диаметром 6—20 мм (ГОСТ 8036-56)	Крепежные изделия
Латунь марок Л-62, Л-68, Л-70 (ГОСТ 1019-47*): круглая диаметром 6—20 мм; листовая толщиной 2—10 мм; шестигранная 12—40 мм	Прокладки, гильзы, крепежные изделия и другие поделки
Олово в чушках или прутках (ГОСТ 860-60*)	Лужение и пайка
Свинец ролыный толщиной 4—8 мм (ГОСТ 3778-65*)	Прокладки, кабельные перчатки и муфты
Цинк марки Ц3 или Ц4 в зернах (ГОСТ 3064-66)	Приготовление водорода для пайки

Изделия из цветных металлов

Гильзы соединительные алюминиевые типа ГА12—ГА22 для проводов сечением 70—240 мм ² (ГОСТ 9691-61)	Соединение опрессовкой алюминиевых кабельных жил и проводов
Гильзы соединительные медные типа ГМ4—ГМ240 (кат. № 8702 Электропрома)	Соединение пайкой медных кабельных жил и проводов
Компенсаторы шинные алюминиевые типов: КШАСС КШАСБ (заводские ТУ) шириной 60, 80, 100, 120 мм	Монтаж алюминиевых шин: для сварки для сболчивания
Компенсаторы шинные медные типов КШМСС и КШМСБ шириной 60, 80, 100, 120 мм	Монтаж медных шин
Наконечники кабельные алюминиевые (ТА) и медно-алюминиевые (ТАМ) ГОСТ 9581-60	Оконцевание алюминиевых кабельных жил опрессовкой
Наконечники кабельные медные типа П (заводские ТУ)	Оконцевание пайкой медных кабельных жил и проводов
Наконечники кабельные медные типа Т (ГОСТ 7386-59*)	Оконцевание опрессовкой медных кабельных жил и проводов

Материал	Назначение
Провода алюминиевые и стале-алюминиевые голые сечением 16—120 мм ² (ГОСТ 839-59*)	Ошиновки открытых распределительных устройств (ОРУ), временные электросети
Провода алюминиевые изолированные марки АПР сечением 16—120 мм ² (ГОСТ 5352-52*)	Постоянные и временные электропроводки
То же марки ПРГД сечением 70—95 мм ² (ГОСТ 6731-53)	Для электросварочных работ
Проволока свинцовая диаметром 1 мм (ВТУ 664-471)	Для кабельных работ (кабельные муфты высокого напряжения)
Трубы медные диаметром 8—30 мм (ГОСТ 617-64*)	Воздухопроводы высокого давления для воздушных выключателей
Шинодержатели для алюминиевых плоских шин: на ребро (ШР) и на плоскость (ШП); по заводским ТУ	Жесткая ошиновка закрытых РУ, токопроводов, распределительных щитов
То же для алюминиевых профильных (коробчатых, трубчатых) шин; по заводским ТУ	Ошиновка РУ больших мощностей. Экранированные токопроводы
Шины электротехнические, алюминиевые марок А0 и А1 прямоугольные шириной 25—120 мм и круглые 6—20 мм (ГОСТ 5414-63*)	Ошиновка закрытых РУ, токопроводов, распределительных щитов
То же марки АД31Г1 (из алюминиевых сплавов) по ГОСТ 10552-67: швеллерные (25—80 мм); корытные (100—225 мм); трубчатые диаметром 40—210 мм	Ошиновка закрытых РУ, экранированные токопроводы
Шины электротехнические медные марки М1 или М2 (ГОСТ 859-66)	Ошиновки распределительных устройств и распределительных щитов — только в особых условиях по проекту
Шнуры электротехнические медные марки ШР сечением от 2×0,75 до 2×2,5 мм ² (ГОСТ 1977-54*)	Электропроводки в жилых и сухих производственных помещениях

Примечание. Справочные сведения по изделиям из цветных металлов см. в табл. 4.

Таблица 4

Справочные сведения по изделиям из цветных металлов

Плоские и круглые нагартованные алюминиевые шины
(ГОСТ 5414-63)

Прямоугольные			Круглые		
Ширина, мм	Толщина, мм	Вес 1 м, кг	Диаметр, мм	Сечение, мм ²	Вес 1 м, кг
25	4	0,27	6	28,3	0,076
30	4	0,324	8	50,0	0,135
40	5	0,54	10	78,5	0,198
50	5	0,675	12	113	0,305
60	6	0,972	14	154	0,416
80	8	1,296	16	200	0,54
100	10	2,7	18	255	0,689
120	10	3,24	20	314	0,849

Шины алюминиевые профильные прессованные или гнутые
(ГОСТ 10552-67)

Швеллерные			Корытные			Трубчатые		
Размеры, мм		Вес 1 м, кг	Размеры, мм		Вес 1 м, кг	Размеры, мм		Вес 1 м, кг
Высота	Полка		Высота	Полка		Наружный диаметр	Толщина стенки	
25	15	0,215	100	45	2,730	40	2,5	0,825
30	20	0,361	125	55	4,468	60	2,5	1,265
35	20	0,478	150	65	4,825	80	4,0	2,674
40	25	0,689	175	80	6,595	100	5,0	4,178
60	25	1,116	200	90	10,920	140	10,0	11,0
80	40	1,657	225	105	17,685	210	10,0	16,7

Наконечники кабельные медные для пайки

Марка	Внутренний диаметр на- конечника, мм	Диаметр контактного болта, мм	Сечение жил, мм ²	Вес 100 шт., кг
П2-5	2	5	1,5 и 2,5	0,2
П3-4	3	4	4	0,2
П4-4	4	4	6	0,25
П5-5	5	5	10	0,35
П6-6	6	6	16	0,67
П8-6	8	6	25	1,45

Марка	Внутренний диаметр наконечника, мм	Диаметр контактного болта, мм	Сечение жил, мм ²	Вес 100 шт., кг
П9-8	9	8	35	1,81
П10-8	10	8	50	2,8
П13-10	13	10	70	5,5
П15-10	15	10	95	10,15
П16-10	16	10	120	11,3
П18-12	18	12	150	15,9
П20-12	20	12	185	19,0
П23-16	23	16	240 и 300	22,7

Наконечники кабельные медные для опрессовки (ГОСТ 7386-59*)

Марка	Внутренний диаметр наконечника, мм	Диаметр контактного болта, мм	Сечение, мм ² , и тип жил	Вес 100 шт., кг
T3	3	4	4Н; 4Г; 6Н	0,34
T4	4	4	6Г; 10Н	0,43
T5	5	5	10Г	1,0
T6	6	6; 8	16Н; 16Г	1,16
T7	7	6; 8	25Н; 25С	1,53
T8	8	6; 8; 10	25Г; 35Н; 35С	1,9
T9	9	8; 10; 12	35Г; 50Н	2,51
T10	10	8; 10; 12	50Г; 50С	2,77
T11	11	8; 10; 12	70Н	3,14
T12	12	10; 12	70С	3,5
T13	13	10; 12	70Г; 95Н	3,74
T14	14	10; 12	95С; 120Н	6
T15	15	10; 12	95Г; 120С	6,68
T16	16	10; 12	120Г; 150Н	7,07
T17	17	12; 16	150С	10,8
T18	18	12; 16	150Г; 185Н	14,24
T19	19	12; 16	185С	16,08
T20	20	12; 16	185Г; 240Н и С	16,8
T23	23	16; 20	240Г; 300Н	26,3
T26	26	20	300Г	34,23

Примечание. Н — нормальные, С — секторные, Г — гибкие жилы.

**Наконечники кабельные алюминиевые и медно-алюминиевые
для опрессовки (ГОСТ 9581-60)**

Марка наконечника		Диаметр контактного болта, мм	Сечение, мм ² , тип жилы	Вес 100 шт., кг
алюминиевого	медно-алю- миниевого			
ТА-5, 4	ТАМ-5, 4	6	16Н	0,83
ТА-7	ТАМ-7	6; 8	25Н	1,15
ТА-8	ТАМ-8	8; 10	35Н	1,74
ТА-9	ТАМ-9	8; 10	50Н	2,51
ТА-11	ТАМ-11	10; 12	70Н	3,57
ТА-12	ТАМ-12	10; 12	70С	3,03
ТА-13	ТАМ-13	10; 12	95Н	4,10
ТА-14	ТАМ-14	10; 10	95С; 120Н	5,40
ТА-16	ТАМ-15	12; 16	120С; 150Н	6,40
ТА-17	ТАМ-17	12; 16	150С	5,80
ТА-18	ТАМ-18	12; 16	185Н	7,76
ТА-19	ТАМ-19	12; 16	185С	6,90
ТА-20	ТАМ-20	16; 20	240Н	8,65
ТА-22	ТАМ-22	16; 20	240С	10,55

Трубы медные (ГОСТ 617-64*)

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Вес 1 м, кг	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Вес 1 м, кг
8	1,0	0,19	35	2,5	2,50
10	1,5	0,35	40	3,0	2,90
17	2,0	0,83	50	3,5	4,65
22	2,0	1,12	60	4,0	6,30
30	2,5	2,30	70	5,0	9,10

Жидкие материалы способны увлажняться, высыхать, окисляться и т. д. Это требует особого внимания к их хранению и использованию в процессе монтажа. Технические свойства применяемых материалов должны строго соответствовать методам (технологии) производства работ.

Номенклатура и технические данные электроизоляционных материалов приведены в табл. 5 и 6.

Лаки, эмали и краски. Применяемые при производстве электромонтажных работ лаки, эмали и краски должны по своим техническим свойствам и качеству строго соответствовать технологии производства.

Лаком называется раствор твердых или твердеющих веществ (битумы, смолы и др.) в летучих растворителях.

Электроизоляционные материалы

Твердые

Материал	Назначение
Асбоцементные электротехнические плиты (ацеид), теплоустойкие, невлагоустойкие толщиной 4—40 мм (ГОСТ 4248-52*)	Щитки до 1 000 в, основания для электроаппаратов, дугоустойкие перегородки
Гетинакс листовой (слоистая пластмасса) масло и влагостойкий толщиной 2—20 мм (ГОСТ 2718-66)	Для оснований и перегородок в электромашинах, трансформаторах и электроаппаратах
Кабельная масса заливочная светлая МК-45 с температурой плавления 45—48° С (ГОСТ 6997-54*)	Соединительные и стопорные муфты до 10 кВ; концевые муфты на 20—35 кВ
Кабельная масса заливочная битумная МБ-70 с температурой плавления 70° С (ГОСТ 6997-54*)	Муфта и заделки кабелей до 10 кВ в земле или в неотапливаемых помещениях
То же МБ-90 температура плавления 90° С	То же для отапливаемых помещений
То же МБМ-1 с температурой плавления 55° С	То же в неотапливаемых помещениях при температурах до —35° С
То же МБМ-2 с температурой плавления 55° С	То же при температурах до —45° С
Кабельная масса прошпарочная МП-1, температура вспышки 120° С (ГОСТ 6997-54*)	Для предварительной прошпарки муфт и заделок перед заливкой
Мрамор электротехнический (доски) влагостойкий, немаслостойкий (ГОСТ 629-41*)	Панели щитов, основания под мелкое электрооборудование
Текстолит электротехнический листовой толщиной 2—20 мм невлагостойкий, с теплоустойкостью до 130° С (ГОСТ 2910-67)	Щитки до 1 000 в, основания для электроаппаратов и приборов
Фибра листовая толщиной 1—10 мм, влагустойчивая с теплоустойкостью до 50—60° С (ГОСТ 6910-54)	Перегородки и прокладки в электроконструкциях
Эбонит электротехнический твердый, влагостойкий, листовой и круглый (ГОСТ 2748-53*)	Конструктивные детали электроконструкций: основания, перегородки, рукоятки

Полутвердые и мягкие

Бумага кабельная¹ в рулонах и в комплектах № 1—11 (ГОСТ 8327-57*)

Лакоткань электроизоляционная хлопчатобумажная и шелковая с теплоустойкостью 105° С, неустойчива в воде и кислоте, слабomasлостойкая (ГОСТ 2214-66)

Стопорные и соединительные муфты, концевые на 35 кВ

Кабельные работы (подмотки, прокладки) только при условии защиты от внешних воздействий

Материал	Назначение
Лента изоляционная полихлорвиниловая ПХЛ толщиной 0,2—0,4 и шириной 15—30 мм, липкая (ТУ МХП 2898-55) и нелипкая (ТУ МХП 3816-53)	Изоляция жил кабелей при сухих заделках (для нелипкой с промазкой лаком ПХВ); электропроводки
Лента изоляционная прорезиненная толщиной 0,2—0,3 и шириной 10—40 мм (ГОСТ 2162-55)	Электропроводки
Лента просмоленная толщиной 0,5—0,8 и шириной 15—20 мм (ВТУЭ 250-41 МЭП)	Наружные работы. Подмотки кабельных заделок и муфт
Лента изоляционная полиэтиленовая ПЭ, липкая (ВТУ 33070-60)	Для кабельных жил с полиэтиленовой изоляцией
Лента техническая резиновая теплостойкая марок РТ40—РТ43	Монтаж кабелей с резиновой изоляцией. Ремонт резиновых шланговых изделий. Прокладки
Лента изоляционная стеклянная толщиной 0,1—0,25 и шириной 10—50 мм (ГОСТ 5937-56)	Изоляция электромашин и аппаратов. Кабельные муфты высокого напряжения
Прессшпан (картон электротехнический) невлагостойкий толщиной 0,1—0,5 мм (ГОСТ 2824-60*)	Прокладки и уплотнения в сухих местах, временные бирки и др.
Трубки изоляционные эбонитовые (полутвердые резиновые) внутренним диаметром 9—36 мм (ГОСТ 3747-66)	Для скрытых электропроводок до 500 в
Трубки линоксиновые с внутренним диаметром 4—6 мм (ВТУ 503-020-53)	Вторичные цепи
Трубки полихлорвиниловые диаметром 2—8 мм (ТУ МХП 1375-47)	Вторичные цепи. Кабельные заделки

Жидкие

Лаки изоляционные	Различные электротехнические работы
Масло изоляционное трансформаторное минеральное (ГОСТ 982-56*)	Заливка трансформаторов и электроаппаратов (выключателей, реостатов и др.)
Масло изоляционное трансформаторное из сернистых нефтей селективной очистки (ГОСТ 10121-62*) и гидроочищенное (МРТУ 12Н № 95-64)	То же, но ограниченного применения при условии усиленного надзора в период эксплуатации
Негорючие синтетические жидкости (совол, совтол) бесцветны и токсичны (ТУ МУП 723-44)	Только для взрывобезопасных трансформаторов со стеклянной изоляцией с использованием в заводских условиях

Материал	Назначение
Отвердитель № 1 (50% раствора гексометилендиамина в этиловом спирте) желтовато-красноватая жидкость, токсичен (ВТУЭ-55)	Для эпоксидной шпатлевки Э-0010 (8—10% по весу)
Отвердитель № 2 (кубовый остаток гексометилендиамина), жидкость черного цвета, токсичен (ТУ 10-36-59)	Для эпоксидного компаунда К-115 (20—25% по весу)
Отвердитель — полиэтиленполиамин (жидкость светло-желтого цвета), токсичен (ВТУ П-10-59)	Для эпоксидного компаунда К-115 (8—10 % по весу)
Отвердитель — диэтилентриамин (прозрачная жидкость), токсичен	Для эпоксидного компаунда Э-2200 (импортный) 7—8% по весу
Эпоксидный компаунд К-115 на основе смолы ЭД-5 (жидкость темно-коричневого цвета), токсичен (ВТУ П-163-59)	Концевые кабельные заделки, муфты наружной установки и соединительные муфты
Эпоксидный компаунд Э-2200 (светло-коричневая жидкость), токсичен	То же
Эпоксидная шпатлевка Э-0010 (ранее Э-4021), тестообразная, красно-коричневого цвета, токсична (ВТУ КУ 498-57)	Концевые кабельные заделки в неотвешенных местах. Грунтовка под эпоксидные эмали

¹ № 1—11 для ремонта кабелей 6—10 кв.

Примечание. Справочные сведения по электронизоляционным материалам см. в табл. 6.

Практически на монтажах применяются масляные и спиртовые лаки.

Масляные лаки готовятся на основе растительных масел (льняного или конопляного). Эти лаки, как правило, светлые. Спиртовые лаки основой имеют этиловые спирты. По типу наполнителя лаки делятся на асфальтовые, битумные, смоляные, нитроцеллюлозные.

Асфальтово-битумные лаки содержат или естественные (природные) асфальты и битумы или искусственные материалы (продукты перегонки нефти). Цвет этих лаков обычно черный.

Для смоляных лаков наполнителями служат естественные (шеллак, канифоль и пр.) или искусственные смолы (глифталевые, хлорвиниловые, эпоксидные и др.).

Справочные сведения по электроизоляционным материалам

Ленты изоляционные

Лента	Размеры ленты, мм		Вес круга, г	Длина ленты в круге, м
	Ширина	Толщина		
Изоляционная прорезиненная (ГОСТ 2162-55)	10	0,25—0,3	175	80—100
	15		260	
	20		350	
Просмоленная (ВТУЭ 250-41 МЭП)	15	0,6	265	70
	25		440	65
	50		700	55

Трубки изоляционные

Эбонитовые (резиновые полутвердые)			Полихлорвиниловые (ТУМХП 1375-47)		
Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Вес 1 м, кг	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Вес 1 000 м, кг
5	2,0	0,06	4,0	0,8	14
7	2,0	0,08	5,0	1,0	18
9	2,2	0,12	5,5	1,0	20
11	2,2	0,14	6,0	1,1	30
13	2,5	0,18	8,0	1,1	40
16	2,5	0,21	10,0	1,2	60

Изоляционное трансформаторное масло

Показатель	Масло минеральное (ГОСТ 982-56)	Масло трансформаторное из сернистых нефтей, с антиокислительной присадкой		Находящиеся в эксплуатации
		селективной очистки (ГОСТ 10121-62*)	гидроочищенное (МРТУ 12Н № 95-64)	
Механические примеси	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие	Допускаются незначительные
Вязкость кинетическая ССТ не более:				
при 20° С	30	28	30	Не нормируется
при 50° С	9,6	9	9,5	То же
Температура вспышки не ниже, °С	135	150	145	Снижение не более 5° С от начальной

Показатель	Масло минеральное (ГОСТ 982-55)	Масло трансформаторное из сернистых нефтей, с антиокислительной присадкой		Находящиеся в эксплуатации	
		селективной очистки (ГОСТ 10121-52*)	гидроочищенное (МРТУ 12Н № 95-64)		
Кислотное число на 1 г масла не более, мгКОН	0,05	0,02	0,02	0,4	
Зольность не более, %	0,005	0,005	0,005	Не нормируется	
Температура застывания не выше, °С	—45	—45	—45	Для масляных выключателей в местностях с температурой воздуха не ниже —20° С норма 35° С; в прочих местностях 45° С. Для трансформаторов не нормируется	
Содержание воды	—	—	—	Отсутствие	
Электрическая прочность масла ¹ не ниже, кВ:	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется	В аппаратах	После заливки
аппараты до 15 кВ	—	—	—	20	25
аппараты до 35 кВ	—	—	—	25	30
аппараты до 220 кВ	—	—	—	35	40
аппараты 330 кВ и выше	—	—	—	45	50
Содержание серы не более, %	—	0,6	0,2	—	
Тангенс угла диэлектрических потерь не более:					
при 20° С	0,3	0,2	0,15	2,0	
при 70° С	2,5	2,0	1,2	7,0	

¹ Перед заливкой электрическая прочность масла должна быть выше на 5 кВ.

Растворителями и разбавителями лаков являются керосин, бензин, ацетон, уайт-спирит, сольвент, скипидар, спирты, сложные эфиры и т. п.

Практически при выполнении монтажных работ используется ряд готовых комбинированных растворителей и разбавителей. Во избежание возможной порчи красящего состава эти материалы по техническим свойствам должны соответствовать основному составу лака или краски.

По назначению лаки делятся на пропиточные, покровные и клеящие, а по способу сушки — на лаки воздушной или печной (горячей) сушки.

По физико-техническим свойствам лаки могут быть электроизоляционные, с повышенной диэлектрической прочностью и покровно-защитными, служащими для защиты от коррозии конструкций и других изделий.

Эмалями называются лаки, содержащие красящие вещества (пигменты). Наличие пигмента в лаке, помимо расцветки, придает пленке плотность и прочность.

Эмали по свойствам разделяются на электроизоляционные (нитролаки, глифталевые, перхлорвиниловые эмали) и на окрасочные (нитроэмали, пентафталевые эмали и др.).

Масляные краски представляют собой затертые на натуральной или искусственной олифе пигменты различного цвета. Наиболее распространенными являются цинковые белила, сурик железный и свинцовый, охра.

Масляные краски служат в основном для покрытия металлических и деревянных конструкций и изделий.

Масляные краски обычно приобретают готовыми или густотертыми, которые разводят перед употреблением олифой в количестве 25 — 30% веса или разбавляют до рабочей консистенции. Разбавителем служит натуральная олифа или олифа «Оксоль» (искусственная олифа с содержанием 40 — 50% летучих растворителей).

Расход краски определяется ее укрывистостью. Укрывистость определяется расходом краски в граммах на 1 м² поверхности. В среднем этот расход составляет 230 — 250 г разведенной краски при двухразовом покрытии по предварительной зашкурке.

В последнее время взамен масляных красок применяют различные нитроэмали. При этом сокращается срок сушки, создается более стойкая окраска и снижается стоимость окрасочного покрытия.

Лаки, эмали и краски
Лаки электроизоляционные

Наименование	Назначение
Асфальтовый № 316 черный (ТУ МХП 564-71), пленка влагостойкая, сушка 24 ч при 20° С; разбавители бензин и скипидар	Обмотки двигателей и катушки электроаппаратов до 1 000 в (заменяет лак № 317)
Клеящие бакелитовые лаки № 861 и 862 (ГОСТ 901-56), пленка тепло- и маслостойкая; сушка 48 ч при 20° С; разбавители спирт-сырец и денатурат	Промазка резиновых и других прокладок, работающих в масле, пропитка обмоток машин и аппаратов при ремонтах
Глифталевое-масляный ГФ-95 (ранее 1154) пропиточный (ГОСТ 8018-56), пленка маслостеплостойкая, сушка 24 ч при 20° С; для смеси с цапон-лаком в соотношении 1:1 — сушка 1—2 ч; разбавители бензин, сольвент и уайт-спирит	Обмотки и детали трансформаторов (в масле), жилы силовых кабелей до 10 кв, защита болтовых контактов, пропитка асбоцементных плит
Глифталевое-масляный (ТУ МХП 1529-49): красный КВД, разбавитель смесь ксилола, толуола, сольвента (токсична); серый СВД; разбавитель смесь уайт-спирита и толуола (токсичен); пленка прочная, маслостойкая, сушка 18—20 ч при 20° С	Для обмоток двигателей и сварочных трансформаторов, катушки электроаппаратов
Масляно-битумный черный № 317 влагостойкий, сушка 12 ч при 20° С (ТУ МХП 1329-49); разбавители бензин и уайт-спирит	Обмотки двигателей и катушки электроаппаратов до 1 000 в (заменяет лак № 316)
Масляно-битумный черный № 442, влаго-, тепло- и кислотостойкий, но немаслостойкий (ГОСТ 6244-52*), сушка 48 ч при 20° С; разбавители масло льняное, бензин, скипидар	Обмотки электромашин, сварочных трансформаторов, сухих реакторов, катушек аппаратов, защита жил кабелей до 1 000 в, пропитка асбоцементных плит
Масляно-битумный черный № 447 или смесь 1:1 лаков 458 и 460 (ГОСТ 6244-52*), пленка стойкая (кроме масла); разбавители бензин, скипидар, уайт-спирит	Обмотки аппаратов до 1 000 в, кабельные работы, пропитка асбоцементных плит
Масляно-битумный черный покровный № 462 (ГОСТ 6244-52*), пленка прочная, не маслостойкая, сушка 3 ч при 20° С; разбавители бензин и керосин	Защита жил с бумажной изоляцией силовых кабелей до 1 000 в

Наименование	Назначение
Масляный светлый покровный № 152, пленка твердая, маслостойкая, сушка 24 ч при 20° С; разбавитель бензин	Покрытие обмоток трансформаторов при ремонтах
Перхлорвиниловый покровный ПХВ № 1 (ГОСТ 1942-63), пленка прочная, маслостойкая, сушка 1 ч при 20° С; разбавитель Р-4	Монтаж кабельных сухих заделок с трубками или лентами ПХЛ (защита жил кабеля)
Перхлорвиниловый пропиточный ПХВ № 2 (ГОСТ 1942-63), пленка прочная, маслостойкая; разбавитель Р-4	Кабельные работы (уплотнение корешков заделок и муфт, промазка наконечников)
Цапон-лак № 951 бесцветный (ГОСТ 5236-50), пленка влаго- и маслостойкая, сушка 0,3 ч при 20° С, ускоряет сушку глифталевых лаков; разбавитель № 646	Защита жил кабелей при сухих заделках тканевыми лентами, покрытие болтовых соединений шин. Пригоден для цветной окраски электролампочек

Лаки защитно-покровные

Битумный черный № 177 (ГОСТ 5631-51), пленка тонкая и гладкая, сушка 24 ч при 20° С; разбавители уайт-спирит, скипидар, сольвент	Части оборудования, металлоконструкции, броня кабелей, трубопроводы, крепежные детали в сухих помещениях
Каменноугольный лак марки А (кузбасский) черный (ГОСТ 1709-60*), пленка прочная, влагостойкая, сушка 6 ч при 20° С, токсичен; разбавители бензин, уайт-спирит, сольвент	Металлические трубопроводы, броня кабелей, конструкции на открытом воздухе и в сырых местах
Масляно-битумный черный № 411 (ГОСТ 1347-67), влаго- и кислотостойкий, сушка 48 ч при 20° С; разбавитель бензин	Металлоконструкции и стальные короба в аккумуляторных помещениях (заменяет кислотостойкую эмаль № 1)
Перхлорвиниловый ХСЛ (ГОСТ 7313-55), кислотостойкий; разбавитель Р-4 или сольвент	Кислотостойкое покрытие металлических изделий (стеллажи) по краске ХСЭ

Краски эмалевые

Краска алюминиевая АЛ-177 (состоит из лака № 177 и 15—20% алюминиевой пудры ПАК-3 или ПАК-4), сушка 24 ч при 20° С (ГОСТ 5494-64*); разбавители скипидар, сольвент, уайт-спирит	Металлические части оборудования, ограждения и др.
Краска эмалевая, влаго- и маслостойкая ФСХ-23 (серая) и ФСХ-25 (черная); разбавители бензин или скипидар (ГОСТ 926-63)	Корпуса машин и аппаратов

Наименование	Назначение
Краска эмалевая светло-серая кислотостойкая № 1 (ОСТ НКТП 8162/1084*); разбавитель скипидар, сушка 8—10 ч при 20° С	Стены, потолки, металлоконструкции, корпуса, стеллажи аккумуляторных помещений
Лакокрасочное покрытие кислотостойкое (состоит из грунта ХС-10 и эмалей ХСЭ-16 и ХСЛ (ГОСТ 7313-55), сушка 1—2 ч на один слой; разбавитель Р-4	Металлические стеллажи для аккумуляторов
Нитроэмаль ДМ (ТУ-520/54) и ДМО (ГОСТ 5406-60*), сушка 1 ч при 20° С, все цвета, разбавитель № 646, 647 и 648	Панели электрощитов, электрооборудование и металлоконструкции внутри помещений
Нитроглифталевые эмали НКО (серая) № 24 и (черная) № 25 (ГОСТ 6631-65), водо- и маслостойкая, бензоупорная, сушка 3 ч при 20° С; разбавитель № 648 или 649	Корпуса машин, аппаратов, магистрали заземления внутри помещений
Нитроэмаль серая 624-с (ГОСТ 10982-64), маслостойкая, сушка 3 ч при 20° С, разбавитель РДВ	Корпуса машин и аппаратов, кабельные воронки и муфты
Нитроцеллюлозные эмали НЦ-25 (ГОСТ 5406-60*) и НЦ-132 (ГОСТ 6631-65) разных цветов, сушка 3 ч при 20° С; разбавитель № 646	Панели щитов, электроконструкции внутренней установки (заменяет краску НКО)
Пентафталева эмаль ПФ (ГОСТ 6465-63*), пленка водо- и маслостойкая, разбавители скипидар или сольвент, сушка 48 ч. Цвета: ПФ-60 (синяя), ПФ-62 (желтая), ПФ-63 (зеленая), ПФ-67 (красная), ПФ-68 (черная), ПФ-64 (серая)	Жесткая ошиновка распределительных щитов и РУ внутри помещения, магистрали заземлены
То же ПФ-115 (по шкале 1963 г.) различных цветов	То же
То же серая и черная эмали ПФ-133 (ГОСТ 926-63)	" "
Перхлорвиниловая эмаль ПХВ (ГОСТ 6993-54), водо- и маслостойкая, сушка 3 ч при 20° С; разбавители Р-4 и сольвент. Цвета: № 6 — желтый, № 14 — зеленый, № 21 — красный	Ошиновка электрощитов и РУ в любых условиях
То же № 23 (серая)	Корпуса электромашин и аппаратов, панели щитов, кабельные воронки
То же № 26 (красно-коричневая) и № 715	Жилы кабелей, уплотнение наконечников, кабельные воронки

Наименование	Назначение
Эпоксидная эмаль ЭП-51 разных цветов (ТУ КУ 484-57), водо- и маслостойкая, сушка 3 ч при 20° С, разбавитель № 648	Эпоксидные кабельные муфты внутренней и наружной установки
Эпоксидная эмаль ЭП-716 (ВТУ ГИПИ-4), водо- и маслостойкая, сушка 24 ч при 20° С; разбавитель этилцеллозоль	То же

Краски масляные

Белила литопонные густотертые; разбавитель олифа 25—30% по весу	Для внутренних работ по дереву и металлу
Белила цинковые густотертые; разбавитель олифа 25—30% по весу	Для наружных работ по дереву и металлу
Краска серая густотертая (ГОСТ 695-55*), разбавитель олифа	Корпуса электромашин, трансформаторов, аппаратов
Сурик железный густотертый красно-коричневый; разбавитель олифа	Металлоконструкций в любых условиях
Сурнк свинцовый густотертый оранжево-красный, токсичен	Промазка уплотнений трубопроводов
	Грунтовка металлических деталей под кислотоупорную окраску

Грунтовки и шпатлевки

Грунтовка глифталевая красно-коричневая № 138, (МРТУ 6-10-576-64), антикоррозионная, сушка 24 ч при 30° С; разбавитель смесь скипидара с уайт-спиритом в соотношении 1:1	Для черных металлов под все виды эмалей и красок
Грунтовка глифталевая 020 красно-коричневая (ГОСТ 4056-63), антикоррозионная, но менее стойкая, сушка 48 ч при 20° С	То же
Грунтовка нитроцеллюлозная № 622 (ТУ МХП 275-41), сушка 8—10 мин при 20° С; разбавитель № 647	Под окраску нитроэмалями
Грунтовка перхлорвиниловая коричнево-красная, химически и влагостойкая ХС-010 (ГОСТ 7313-55), сушка 1 ч при 20° С; растворитель Р-4	Для черных металлов под эмали ХСЭ и ПХВ, наносится краскораспылителем
Грунтовка перхлорвиниловая красно-коричневая ХСГ-26, химически и влагостойкая, сушка 1 ч при 20° С; растворитель Р-4 (ГОСТ 7313-55)	То же

Наименование	Назначение
Шпатлевка пентафталевая красно-коричневая ПФ-002 (ГОСТ 10277-62*), сушка 3 ч при 20° С; разбавитель смесь лака ГФ-95 и сольвента в соотношении 1:1	Для металлических изделий под эмали ПФ
Шпатлевка перхлорвиниловая зеленая ХВ-004 (ГОСТ 10277-62*), сушка 2 ч при 20° С; разбавитель смесь лака ХСЛ и Р-4 в соотношении 1:1	То же под перхлорвиниловые эмали
Шпатлевка нитроцеллюлозная (ГОСТ 10277-62*) НЦ-007 (красная), НЦ-008 (защитная), НЦ-009 (желтая), сушка 2—3 ч при 20° С; растворитель № 646	То же под нитроэмали НЦ
Шпатлевка эпоксидная ЭП-0010 (ГОСТ 10277-62*), сушка 24 ч при 20°; разбавитель смесь ацетона и этилцеллюлолза в соотношении 1:1	Грунтовка под эпоксидные эмали для химически стойких покрытий

Растворители и разбавители

Ацетон чистый бесцветный (ГОСТ 2603-63), взрывоопасен при +16° С	Растворитель и разбавитель для синтетических смол и нитроэмалей
Бензин авиационный бесцветный Б-70 (ГОСТ 1012-54*) взрывоопасен при +30° С	Для битумных лаков
Бензин автомобильный этилированный (ГОСТ 2084-64) взрывоопасен и токсичен	То же
Керосин (желтоватая жидкость), огнеопасен (ГОСТ 1842-52*)	Разбавитель только для синтетических и нитроэмалей
Олифа натуральная желтовато-коричневая (льняная), сушка 24 ч при 20° С (ГОСТ 7931-56)	Для масляных красок (основа и разбавитель)
Олифа „Оксоль“ (ОСТ НКТП 7474/581), сушка 24 ч	Разбавитель для масляных красок
Разбавитель Р-4 бесцветный (на основе ацетона) (ГОСТ 7287-63), огнеопасен	Для перхлорвиниловых лаков и красок
Разбавитель бесцветный Р-5 (на основе ацетона), огнеопасен (ТУ МЭП-2191-50)	То же
Разбавитель Р-40 (на основе толуола) бесцветный, огнеопасен и токсичен (ВТУ УХП 86-59)	Для эпоксидной шпатлевки ЭП-0010
Разбавитель РДВ (на основе толуола), огнеопасен и токсичен (ГОСТ 4399-48)	Для нитролаков и нитроэмалей

Наименование	Назначение
Растворители на основе толуола и бутилацетата, бесцветные: № 646 (ГОСТ 5630-51), № 647 (ГОСТ 4005-48), № 648 (ГОСТ 4006-58), огнеопасны и токсичны	Для нитролаков и нитроэмалей
Растворитель № 651 (на основе уайт-спирита), огнеопасен (ТУ МХП 4537-56)	То же
Скипидар чистый или технический, бесцветный, огнеопасен (ГОСТ 1571-66)	Растворитель и разбавитель для некоторых лаков и красок
Сольвент камешноугольный технический, бесцветный, огнеопасен при 32° С (ГОСТ 1928-67)	Растворитель и разбавитель для битумных и масляных лаков и эмалей
Сольвент нефтяной, бесцветный, огнеопасный (ГОСТ 10214-62)	То же
Спирт этиловый гидролизный технический (ГОСТ 8314-57), токсичен	Растворитель и разбавитель смоляных лаков (бакелитовый и др.)
Спирт этиловый сырец или ректификат (ГОСТ 11547-65)	То же
Уайт-спирит (бесцветная жидкость), огнеопасен (ГОСТ 3134-52)	Составная часть разбавителей и растворителей
Этилацетат технический, бесцветный, легколетучий, огнеопасен (ГОСТ 8981-59)	Составная часть легколетучих растворителей
Этилцеллозольв марок А и Б, бесцветный, огнеопасен (ГОСТ 8313-60)	Растворитель и разбавитель лакокрасок и эпоксидных смол

Номенклатура и технические данные применяемых для электромонтажных работ лаков, эмалей и красок приведены в табл. 7.

Химические материалы. При производстве электромонтажных работ широко используются различные химикаты, которые разнообразны по техническим свойствам и назначению. К ним относятся:

твердые вещества (канифоль, парафин, стеарин, силикагель, циолиты и др.);

жидкие вещества (кислоты, щелочи, спирты и т. п.);
 клеящие составы и замазки (резиновые и синтетические клеи, глетоглицериновые замазки и т. п.).

При применении химических материалов для различных производственных процессов и операций, а также

Химические вещества

Вещества	Назначение
<i>Твердые</i>	
Борная кислота (применяется 2%-ный раствор для лица и 10%-ный — для кожи рук) Двууглекислый натр (питьевая сода) применяется 3—5%-ный раствор	Нейтрализующее средство при работе со щелочами (едким натром) Нейтрализация при работе с кислотами. Временное хранение сепарации аккумуляторов
Едкий натр (сода каустическая) применяется 5—6%-ный раствор, крайне токсичен (ГОСТ 2263-59) Замазка глето-глицериновая: глет свинцовый (ГОСТ 5539-50*) и глицерин дистиллированный (ГОСТ 6824-51*); маслоупорная, время схватывания 30—50 мин, токсична	Щелочение аккумуляторной сепарации. Протравка сварочной алюминиевой проволоки Армирование фарфоровых изоляторов и заполнение маслоупорных швов; состоит из 5 вес. ч. глета и 1 вес. ч. глицерина
Замазка магниальная состоит из 37% магнезита (ГОСТ 1216-41), 46% хлористого магния (ГОСТ 4209-63) и 17% фарфоровой муки по весу; маслоупорна, токсична	Армирование изоляторов для сухих помещений
Карбид кальция технический, серого или коричневого цвета, токсичен (ГОСТ 1460-56*) Нашатырь в кусках	Получение ацетилена в газогенераторах. Расход 4,5—5 кг на 1 м³ газа
Парафин технический (ГОСТ 784-53*)	Составная часть паяльной мази. Зачистка паяльников
Силикагель—искусственный сорбент, зернистый прозрачный, токсичен (ГОСТ 3956-54*)	Кабельные работы: проверка влажности изоляции; подготовка мест пайки оболочек; добавки в заливочные массы
Циалиты—искусственные сорбенты (водный раствор эомосиликата натрия); твердые розоватые зерна, активный маслопоглотитель (класс „молекулярных сит“). После осушки масла восстанавливается подогревом до 150—200 °С	Очистка трансформаторных масел от загрязнения и увлажнения. Марка КСК—для термосифонных фильтров и адсорберов; КСМ—для воздушных фильтров
<i>Жидкие</i>	
Ацетон чистый (ГОСТ 2603-63) и технический (ГОСТ 2768-67), бесцветная жидкость, взрывоопасен и токсичен	Растворитель и разбавитель для синтетических смол и нитроэмалей. Обезжиривание под окраску

Вещества	Назначение
Вода дистиллированная, химически чистая по анализу (примеси не более 10% допускаемых для аккумуляторной кислоты)	Составная часть аккумуляторного электролита (вода 5 вес. ч. по объему и кислота 1 вес. ч).
Глицерин технический (ГОСТ 6824-54*)	Составная часть глето-глицериновой замазки
Жидкости индикаторные (ГОСТ 6307-60):	Химический анализ на присутствие:
а) метилоранж 2%-ный раствор	а) кислот
б) фенолфталеин 1%-ный спиртовой раствор	б) щелочей
Кислота азотная, бесцветная, токсична (ГОСТ 701-58*)	В виде слабого раствора при щелочении сварочной алюминиевой проволоки
Кислота серная техническая, прозрачная, маслянистая жидкость; обращаться с осторожностью (ГОСТ 2184-67)	Получение водорода для пайки свинца (в малых газогенераторах)
Кислота серная аккумуляторная; маслянистая жидкость, обращаться с осторожностью (ГОСТ 667-53*). Допустимое количество примесей для сорта А:	Приготовление электролита для аккумуляторов.
нелетучий остаток—0,03	Объемное отношение: вода 5 вес. ч. и кислота 1 вес. ч. При простом химическом анализе проверяется содержание железа и хлора.
марганец —0,00005	Расход электролита см. в табл. 9
мышьяк —0,0005	
железо —0,006	
хлор —0,0005	
окислы азота —0,00005	
Сорт • Б—допустим при условии проведения анализа	
Клей резиновый № 88Н (ТУ МХП-1542), огнеопасен; разбавитель смесь этилацетата и бензина в соотношении 2:1	Приклейка резины к металлу или резине (прокладки в аппаратах и электроконструкциях), кабельные работы и т. п.
Клей синтетический БМК-5 (ТУ П-114-65), огнеопасен	Приклейка различных деталей для крепления и установочных изделий электропроводок. Употребляется с наполнителями. Расход 250 г на 1 м ²
Клей синтетический эпоксидный ЭД-5, устойчив к кислоте и щелочи, токсичен	Склеивание металлов, пластмасс, стекла, древесины, отвердевание за 24 ч при 20 °С
Клей синтетический эпоксидный ПЭД-5 (на основе смолы ЭД-5 или компаунда). Техническая документация ТД-4-65. Токсичен	Для обеспечения адгезии (прилипания) эпоксиды к полихлорвиниловой оболочке кабелей

Вещества	Назначение
Лаки, эмали, краски и разбавители Спирт этиловый питьевой (ГОСТ 5963-67) и ректификат (ГОСТ 5962-67); огнеопасен	Ст. табл. 7 Промывка деталей (дугосигнальных камер) воздушных выключателей, спиртовые лаки и растворы, химический анализ масел
Спирт этиловый гидролизный ректификат, огнеопасен, токсичен (СТУ 57-227-64) Уайт-спирит, бесцветная жидкость, огнеопасен (ГОСТ 3134-52*)	Заменяет пищевой этиловый спирт для технических целей Промывка для обезжиривания, растворитель и разбавитель для лаков и красок

при работе с ними следует учитывать их сложные свойства и в ряде случаев повышенную опасность.

Номенклатура и технические данные химических материалов приведены в табл. 8 и 9.

Таблица 9

Расход воды, кислоты и электролита при монтаже аккумуляторных батарей типа СК

Тип элемента	Расход на элемент электролита, плотностью 1,18, л		Расход для батарей 110 в (65 элементов)			
	по ГОСТ	с учетом потерь	Электролита плотностью 1,18, л	В том числе		
				ди тиллированной воды, л	кислоты плотностью 1,84	
					л	кг
СК-8	14,5	17,5	1 140	1 000	180	330
СК-10	15,3	18,5	1 200	1 050	210	390
СК-12	17,5	21,0	1 360	1 190	240	440
СК-14	19,0	23,0	1 500	1 320	260	480
СК-16	23,0	28,0	1 820	1 590	320	590
СК-18	26,0	31,0	2 000	1 750	350	650
СК-20	36,0	43,0	2 800	2 450	490	900
СК-24	45,0	54,0	3 400	2 900	570	1 120
СК-28	51,0	61,0	4 000	3 400	700	1 300
СК-32	57,0	68,0	4 400	3 800	760	1 450

Резиновые, пластмассовые, асбестовые и прокладочные материалы. Разнообразные изделия из резины, пластмасс и некоторых других искусственных материалов,

Резиновые, пластмассовые, асбестовые и прокладочные материалы

Материалы	Назначение
Асбестовые изделия:	
а) картон толщиной 2—8 мм (ГОСТ 2850-58*)	а) изолирующие подмотки и прокладки
б) ткань (полотно) шириной 1 м, марок АТ-2 (2 мм) и АТ-4 (3,5 мм) (ГОСТ 6102-67)	б) теплоизоляция при сушке электромашин, трансформаторов, аппаратов
в) шнур диаметром 2,3 и 4 мм (ГОСТ 1779-55)	в) прокладки и подмотки при кабельных работах и при сварке в формах
г) трубы асбоцементные безнапорные диаметром 100—200 мм (ГОСТ 1839-48*)	г) прокладка кабелей вне зданий, проходы в фундаментах и стенах
Винипласт листовой марок ВН и ВП; жесткий, термопластичный, немаслостойкий, хладоломкий (ГОСТ 9639-61)	Обкладка баков аккумуляторов; бачки для электролита; прокладки в электроконструкциях
Втулки пластмассовые разъемные и неразъемные диаметром 10—50 мм заводские ТУ)	Оконцевание стальных труб, кабелей и проводов
Паронит листовой толщиной 1,5—6 мм марки УВ до 100° С и марки ЛВ до 350° С (ГОСТ 481-58 или ТУ МХП 1369-50)	Прокладки для трубной арматуры на воду, пар, масло и газы
Пластикат полихлорвиниловый толщиной 1—2 мм, светостойкий в рулонах (ТУ МХП 2024-49)	Обкладка бачков для электролита и аккумуляторов, кабельные работы
Резина изоляционная марок РТИ-2 и РТИ-3; немаслостойкая, листовая толщиной 0,5—50 мм (ГОСТ 2068-61)	Амортизирующие изоляционные прокладки.
Резина маслобензостойкая, марок А и Б (средней твердости), листовая толщиной 0,5—50 мм (ГОСТ 7338-65 или 12855-67)	Хранение в темноте при температуре от —5 до +30° С
Резина техническая толщиной 0,5—50 мм, кислотостойкая, тепло- или морозостойкая (по заказу) (ГОСТ 7338-65)	Уплотняющие прокладки для трансформаторов и электроаппаратов
Рукава резиновые тканевые диаметром 9, 12 и 16 мм, давление до 25 кг/см ² , длина рукава до 20 м (ГОСТ 8318-57 и 9356-60*):	Прокладочный материал для технологических целей. Хранение в темноте при температуре от —5 до +30° С
а) тип Б—бензомаслостойкие (двухслойные)	Газовая сварка и резка:
	а) бензин, масла, жидкий пропан

Материалы	Назначение
б) тип Г—газостойкие (трехслойные) в) тип Ш—технические Трубки резиновые технические (мягкие) тип 1, кислотощелочестойкие диаметром 6—20 и толщиной стенки 1,25—3 мм (ГОСТ 5496-67) Трубки полиэтиленовые легкого или среднего типа диаметром 15—50 мм низкой плотности марки ПНП (МРТУ-6 и М821-61) и высокой плотности марки ПВП (МРТУ-6 и М856-61) Шланги резиновые (дюритовые), бензомаслостойкие диаметром 9 и 13 мм, длиной 20 м (ГОСТ В-1819-42*)	б) аргон, ацетилен, водород, кислород в) штукатурные и малярные работы Слив воды, кислот и щелочей. Хранение в темном прохладном помещении Слив воды, кислот, щелочей, временные маслопроводы. Хранение в закрытых помещениях вдали от нагревательных приборов. Трубы светлые (без сажи). Защищать от солнца Для бензина, масел, газов, в том числе для жидкого пропана

Примечание Справочные сведения по пластмассам и асбестовым изделиям см. в табл. 11.

а также асбеста в ряде случаев являются весьма необходимыми при электромонтаже. К ним относятся:

резиновые материалы (листовая резина, резиновые и прорезиненные трубки или шланги). Применяются для уплотняющих прокладок, а также как монтажное оснащение и инвентарь;

синтетические материалы (пластики различных марок в виде листов и лент, трубки пластмассовые, предохранительные наконечники различного назначения). Используются в качестве прокладок, конструктивных и крепежных изделий, временных трубопроводов и т. д.;

асбестовые изделия (асбошифер, асбокартон и асбополотно, асбестовый шнур). Применяются в качестве прокладочных, теплостойких и теплоизоляционных материалов, а также как конструктивный материал (асбоцементные трубы);

прокладочные материалы (некоторые материалы специального назначения, например паронит, используемый в качестве уплотнений при монтаже металлических трубопроводов).

Номенклатура и технические данные по разделу приведены в табл. 10 и 11.

Таблица 11

Справочные сведения по пластмассам и асбестовым изделиям
Трубы асбоцементные безнапорные (ГОСТ 1839-48)

Диаметр условного прохода, мм	Внутренний диаметр, мм	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина трубы, мм	Вес трубы, кг
100	100	116	8	2 950	14,7
125	123	139	8	2 950	18,5
150	147	165	9	2 950	25,9
200	195	215	10	3 925	51,0

Трубы полиэтиленовые

Средний тип, марка ПНП низкой плотности (МРТУ-6 и М821-61)			Средний тип, марка ПВП высокой плотности (МРТУ-6 и М856-61)		
Условный диаметр, мм	Диаметр на- ружный, мм	Вес 100 м, кг	Условный диаметр, мм	Диаметр наружный, мм	Вес 100 м, кг
20	25	20	20	25	15
40	50	75	40	50	45

Текстильные и другие волокнистые материалы. При производстве электромонтажных работ иногда используют некоторые волокнистые материалы и изделия из них. К ним относятся текстильные материалы, крученые и плетеные изделия, бумажные изделия общего и специального назначения:

текстиль (хлопчатобумажные ткани и ленты, готовые тканевые изделия);

крученые и плетеные волокнистые материалы (канаты, веревки, нитки);

бумага (сортовая, листовая и бумажные изделия специального назначения).

Номенклатура и технические данные волокнистых материалов приведены в табл. 12.

2. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Электроды, припой, присадки, флюсы. При производстве электромонтажных работ широко применяются различные виды сварки, термическая резка черных и цветных металлов, лужение и пайка. Для выполнения этих

Текстильные и другие волокнистые материалы

Материалы	Назначение
Бумага (картон) фильтровальная техническая листовая, размеры по заказу (ГОСТ 6722-65*)	Фильтрпрессы для сушки мас-ла
Бязь хлопчатобумажная (ГОСТ 11680-65)	Подстилки, подмотки, простая фильтовка
Ветошь обтирочная безворсовая, I сорт, отсортированная и промытая (ГОСТ 5354-50)	Обтирка станков, механизмов, инструментов, деталей аппаратов, жил кабелей
Веревки пеньковые диаметром 2—8 мм (ГОСТ 1868-51)	Упаковка, подъем мелких гру-зов, подмотки
Канаты пеньковые диаметром 12—30 мм (ГОСТ 483-55)	Временные крепления, переме-щение грузов
Канаты хлопчатобумажные диамет-ром 12—30 мм (ГОСТ 1766-42)	Подъем и перемещение грузов
Концы хлопчатобумажные обти-рочные (ГОСТ 5159-60)	Обтирка станков, механизмов, деталей оборудования
Лента тафтяная толщиной 0,2—0,25 и шириной 10—15 мм в кругах по 50 м (ГОСТ 4514-48*)	Подмотки катушек электрома-шин и аппаратов. Изоляция жил кабелей с промазкой лаками и компаундами
Лента киперная толщиной 0,45—0,5 и шириной 10—20 мм в кру-гах по 50 м (ГОСТ 4514-48*)	То же
Миткаль суровый технический, арт. 4159 (ГОСТ 9858-61)	Уплотнительные прокладки, подмотки, подстилки
Нитки льняные суровые (ГОСТ 2350-43*)	Монтаж электромашин и аппа-ратов; кабельные работы: банда-жи, подмотки, крепления
Парусина брезентовая, льняная, суровая с волоупорной пропиткой (ГОСТ 5683-61**, 7130-54, 8076-61**)	Укрытие электромашин, ап-паратов и мест работ от атмос-ферных осадков и пыли
Пряжа хлопчатобумажная суровая крученая (ГОСТ 6904-54)	Подмотки и уплотнения при монтаже кабельных заделок и муфт
Салфетки бумажные (ТУ 447-54)	Обтирка рук при работе с эпоксидными компаундами, кис-лотами, щелочами
Салфетки бязевые технические (ГОСТ 6639-69)	Протирка мелких частей и де-талей аппаратов и приборов
Шкурка шлифовальная на бумаж-ной основе в листах и рулонах (ГОСТ 10054-62)	Шлифование металлов, дерева и т.д.
Шкурка шлифовальная на ткане-вой основе в листах и рулонах (ГОСТ 13344-67)	То же
Шпагат пеньковый, крученный диа-метром 1,5—2 мм (ГОСТ 5725-51)	Бандажи и подмотки для ка-бельных работ

работ необходим целый ряд специальных подсобных и вспомогательных материалов. К ним относятся электроды, различные присадки, припой и флюсы.

Выбор и заготовка этих материалов определяются видом выполняемых работ, к которым относятся:

электродуговая сварка стальными и угольными электродами;

аргоно-дуговая сварка, ручная (неплавящимся вольфрамовым электродом) или полуавтоматическая (плавящимся алюминиевым электродом);

газовая сварка ацетилено-кислородным или пропано-кислородным пламенем;

газовая (пропано-кислородная) резка черных металлов;

газоэлектрическая (плазменная) резка цветных металлов;

лужение — предварительное для последующей пайки или защитное для других изделий;

газовая (водородная) для свинцовых изделий (кабельные перчатки и муфты, аккумуляторные пластины) пайка, а также газовая (пропановая) или горячая (огневая) при пайке изделий из цветных металлов.

Электроды предназначаются для создания необходимого температурного режима в зоне плавления как основного свариваемого металла, так и дополнительного присадочного материала.

Присадочный материал необходим как добавка для образования сварного шва, которая по свойствам должна возможно больше соответствовать основному материалу изделия.

Припой являются присадками при лужении и при пайке мелких и легких изделий.

Флюсы предназначаются для защиты свариваемых или паяемых поверхностей путем образования в зоне сварки (спайки) воздухонепроницаемой пленки, которая мешает образованию окислов, ослабляющих сварной шов. При сварке в среде защитного газа (аргона) флюс не применяют. Точка плавления флюса должна быть ниже, чем у свариваемого металла или припоя.

Номенклатура и технические данные перечисленных выше материалов приведены в табл. 13.

Горючее, газы, смазки (табл. 14). К этим вспомогательным материалам, используемым в процессе производства электромонтажных работ, относятся:

Электроды, присадки, припой и флюсы

Наименование	Назначение
<i>Электроды сварочные</i>	
Проволока сварочная стальная марок СВ-08 и СВ-10 диаметром 4—6 мм (ГОСТ 2246-60*)	Сварка стали в ответственных конструкциях. Изготовление качественных электродов
Проволока сварочная алюминиевая марок А0 и А1 диаметром 1,8—2,0 мм (ГОСТ 6132-63*)	Аргоно-дуговая полуавтоматическая сварка алюминиевых шин марки А0 и А1
То же диаметром 1,8—2,0 мм марок АД1 (ГОСТ 4784-65) и СВА1 и АК3 (ГОСТ 7871-63)	То же алюминиевых профильных шин марки АД31Т1
Электроды сварочные вольфрамовые диаметром 5—6 мм торированные ВТ-15 (ТУ ВМ2-529-57) и лантанированные (ВТУ ВЛ 24-5-62)	Аргоно-дуговая ручная сварка алюминиевых шин всех марок
То же диаметром 3—4 мм	
Электроды стальные с качественной обмазкой диаметром 4—6 мм (ГОСТ 9466-60 и 9467-60)	Газоэлектрическая (плазменная) резка алюминиевых шин
Электроды угольно-графитовые марок А и Б диаметром 16—20 и длиной 400—500 мм (ТУ 11-12-4)	Электродуговая сварка стальных конструкций и изделий
	Электродуговая сварка плоских алюминиевых шин марок А0 и А1 толщиной до 10 мм
<i>Присадки</i>	
Проволока и прутки присадочные алюминиевые марки А1 (ГОСТ 6132-65* и 7857-55) и марки АД1 (ГОСТ 4784-65) диаметром 8—10 мм	Электродуговая ручная сварка угольным электродом алюминиевых шин А0 и А1
То же марок АД1, АД31, АК3, АК5, СВА1 диаметром 5—10 мм (ГОСТ 4784-65 и 7871-63)	Аргоно-дуговая ручная сварка вольфрамовым электродом алюминиевых шин марки АД31Т1
Проволока присадочная медная М0 и М1 диаметром 4—6 мм (ГОСТ 859-66)	Газовая сварка медных шин толщиной до 15 мм и медных труб
Прутки присадочные свинцовые (с добавкой 5% сурьмы)	Газовая сварка аккумуляторных пластин, монтаж свинцовых кабельных перчаток и муфт
<i>Припой</i>	
Алюминиево-цинковый марки ЦА-15 (15% алюминия по ТУ Мосэнерго) с температурой плавления 435° С	Лужение и пайка алюминиевых жил кабелей в условиях защиты от влаги (соединительные муфты)
Оловянисто-висмутовый (2 вес.ч. висмута, 4 вес.ч. олова, 2 вес.ч. кадмия, 2 вес.ч. свинца) с температурой плавления 65—70° С	Пайка тонких проводов и других мелких изделий из меди

Наименование	Назначение
Оловянисто-свинцовый марки ПОС (ГОСТ 1499-54):	Лужение и пайка:
а) ПОС-18 (18% олова) с температурой плавления 277° С	а) простые изделия из латуни и стали
б) ПОС-30 (30% олова) с температурой плавления 256° С	б) изделия из латуни и меди (провода, жилы кабелей)
в) ПОС-40 (40% олова) с температурой плавления 235° С	в) ответственные детали из меди (кабельные работы)
г) ПОС-61 (61% олова) с температурой плавления 190° С	г) особо тонкие изделия (контакты приборов и др.)
Оловянисто-свинцово-кадмиевые (ГОСТ 1499-54) марок ПОСК-50 (50% алюминия) и ПОСК-56 (56% алюминия) с температурой плавления 145° С	Пайка изделий из меди (детали, провода, плавкие предохранители)
Оловянисто-цинковый марки А (ВТУ Цветметобработки 1919-56) с температурой плавления 400—450° С	Пайка алюминиевых кабельных жил средних и крупных сечений
Серебряно-медный марки ПСр (ГОСТ 8190-56*):	Пайка деталей из меди, латуни, стали:
а) ПСр-45 (45% серебра) с температурой плавления 720° С	а) качественная для деталей электрооборудования
б) ПСр-70 (70% серебра) с температурой плавления 730° С	б) особо качественная для ответственных деталей: выводы генераторов, контакты приборов
Канифоль в кусках (ГОСТ 797-64)	Пайка проводниковых изделий из меди и латуни
Паяльная мазь (10—15 вес.ч. канифоли, 5—6 вес.ч. жира или стеарина, 2 вес.ч. нашатыря, 1 вес.ч. хлористого цинка, 1 вес.ч. воды)	Пайка мелких изделий из меди, жил кабелей, проводов заземления к броне или к свинцовой оболочке
Флюс марки ВАМИ (50% хлористый калий, 30% хлористый натрий, 20% криолит KI) с температурой плавления 630° С (РТУ 10-1-61)	Пайка соединений и оконцеваний алюминиевых проводов и кабельных жил с защитой места пайки изоляцией
Флюсы для меди: №1 (68% бура, 15 % кислофосфористый натрий, 15 % кремниевая кислота, 2% древесный уголь); №2 (95 бура, 5% магний в порошке) огнеопасен	Сварка медных проводов и кабельных жил с присадкой медной проволоки (применяются в виде сухого порошка или качественной обмазки для присадочных прутков)

Горючее, газы и смазки

Наименование	Назначение
<i>Горючие материалы</i>	
Бензин авиационный марки Б-70, бесцветен, огнеопасен (ГОСТ 1012-54*)	Очистка и обезжиривание металлов и изоляции, разбавитель для лаков и эмалей
Бензин автомобильный технический этилированный, бесцветен, огнеопасен, токсичен (ГОСТ 2084-67)	Горючее для паяльных ламп, двигателей внутреннего сгорания, кислородной резки металлов
Керосин, желтоватого цвета, огнеопасен (ГОСТ 1842-52*)	Паяльные лампы, кислородная резка, разбавитель (для обезжиривания не пригоден)
Уголь древесный (ГОСТ 7657-55*)	Разогрев кабельной массы, кузнечные работы

Сжатые и сжиженные газы

Аргон чистый первого состава марок А, Б и В (ГОСТ 10157-62), в баллонах емкостью 40 л под давлением 150 кг/см ² (всего 6 м ³)	Аргоно-дуговая сварка и резка алюминиевых шин
Ацетилен сжатый (ГОСТ 5457-60) в баллонах емкостью 40 л под давлением 19 кг/см ² , взрывоопасен, токсичен	Ацетилено-кислородная сварка черных металлов и меди
Водород технический без запаха и цвета в баллонах емкостью 40 л под давлением 150 кг/см ² (ГОСТ 3022-61)	Сварка свинца (аккумуляторные пластины, кабельные перчатки и муфты). Возможно получение в малых газогенераторах
Воздух жидкий в стальных баллонах емкостью 40 л (ТУ МХП 4400-55)	Обдувка, некоторые виды газовой сварки
Кислород сжатый в баллонах емкостью по 40 л под давлением 150 кг/см ² (6 м ³), взрывоопасен (ГОСТ 5583-58)	Автогенная сварка и резка металлов (ацетилено-кислородная и пропано-кислородная)
Пропан сжиженный (пропан-бутановая смесь) в баллонах под давлением 16 кг/см ² (по заводским ТУ). Емкость 1 л содержит 0,36 кг газа	Пропано-кислородная резка черных металлов; пропано-кислородная сварка (в формах) сталей, алюминиевых проводов; пайка цветных металлов. Расход 2 кг на 1 м ³ кислорода
4 55 1,56 25 	

Наименование	Назначение
<i>Смазочные материалы</i>	
Автол (масло автотракторное) ГОСТ 1862-63	Смазка карбюраторных двигателей, заливка гидропрессов
Вазелин технический (смазка УН универсальная), однородная мазь, желтая или коричневая (ГОСТ 782-59*)	Защита металла от коррозии, смазка легких механизмов, обработка алюминиевых шин, болтовые соединения разъемные
Мазь (смазка) канатная ИК, однородная, коричневая или черная (ГОСТ 5570-50)	Смазывающее и антикоррозионное для стальных тросов и канатов
Масло вакуумное ВМ-4 (ГОСТ 7903-56)	Для вакуумнасосов
Масло индустриальное 20 (ранее веретенное), расход 60—70 г на 1 машино-смену (ГОСТ 1707-51)	Смазка станков легкого типа и подшипников электродвигателей с легкими условиями работы
Масло индустриальное 30 (ранее машинное С), расход 80—90 г на 1 машино-смену (ГОСТ 1707-51)	Смазка станков и подшипников электродвигателей для тяжелых условий работы
Масло компрессорное марки 19(Т), ГОСТ 1861-54	Для компрессорных установок
Масло приборное (МВП), ГОСТ 1805-51*	Смазка приборов, гидросистем и других механизмов, работающих при низких температурах
Смазка ГОИ-54п, водо- и морозостойкая (ГОСТ 3276-63*)	Механизмы, приборы и инструменты при работе вне помещений с температурой от —60 до +55° С
Смазка ЦИАТИМ-201 (УТВМА), однородная, желтого цвета (ГОСТ 6267-59*)	Механизмы и разъемные соединения вне помещений. Смазка подшипников качения
Солидол синтетический желтоватого или коричневого цвета (ГОСТ 4366-64)	Антикоррозионный состав для металлов
Солидол жировой Т (смазка УС) желтовато-коричневого цвета (ГОСТ 1033-51*)	Антикоррозионный состав, смазка для узлов трения, заполнение подшипников качения
Эмульсолы марок Э-1(А), Э-2(Б) и Э-3(В); жидкости коричневого цвета (ГОСТ 1975-53*)	Обработка металлов резанием и давлением

Лесные, строительные и прочие материалы

Наименование	Назначение
<i>Лесные материалы</i>	
Бревна сосновые II и III сорта диаметром 12—18 мм и длиной 4—6 м (ГОСТ 9463-60*)	Подкладки, подмости, катки
Опилки березовые сухие	Защитное средство при работах с кислотой
Пиломатериалы лиственных твердых пород — бруски I сорта, размеры по заказу (ГОСТ 7879-62)	Твердые прокладки, детали электроаппаратов, рукоятки
Пиломатериалы хвойных пород — доски необрезные II и III сортов: тонкие до 32 мм; толстые — более 32 мм (ГОСТ 9685-61*)	Упаковка, подстилка, ограждения, подмости, прокладки при перемещении грузов
То же бруски I сорта (размеры по заказу)	Стеллажи для аккумуляторных батарей
Шпалы для железнодорожной широкой колеи (ГОСТ 78-65)	Подкладки под оборудование, выкладки при погрузке и разгрузке
Фанера клееная строительная трехслойная, толщиной 2, 4 и 6 мм, размер листа 1525×1220 мм (ГОСТ 3916-65)	Временные укрытия, подстилки, упаковка
<i>Строительные материалы</i>	
Войлок технический полугрубошерстный листовой (ГОСТ 6308-61*)	Мягкие подкладки, временное утепление
Гвозди строительные длиной 30, 60, 90, 120, 150 мм (ГОСТ 4028-63*)	Упаковка, временные ограждения и укрытия
Гипс строительный технический (ГОСТ 125-57*)	Вмазка креплений и конструкций
Кирпич строительный красный марок 100 и 150, II сорт, размеры 250×120×65 мм (ГОСТ 530-54*)	Защита кабелей при прокладке в земле
Пахла льняная (ТУ НКЛП 2054)	Уплотнение для резьбовых соединений, обтирка
Песок речной сеяный (ГОСТ 8736-67)	Подсыпка при прокладке кабелей в земле, противопожарное средство

Наименование	Название
Плиты асбоцементные толщиной 10—20 мм (ГОСТ 4248-52*)	Прокладки по кабельным конструкциям, негоряемые перегородки
Скобы стальные строительные длиной 250—350 мм (местные ТУ)	Временные деревянные сооружения: выкладки, подмости
Толь кровельный, без осыпки (толь-кожа) в рулонах длиной по 10 и 20 м (ГОСТ 10999-64)	Подстилки, укрытие от загрязнения и осадков
Трубы асбоцементные безнапорные диаметром 100—200 мм (ГОСТ 1839-48*)	Прокладка кабелей, вне зданий, проходы в фундаментах и стенах
Портландцемент (ГОСТ 10178-62)	Вмазка конструкций и другие работы

Прочие материалы

Графит молотый (ГОСТ 4404-50 и 10274-62)	Уплотнение смазок для механизмов электроаппаратов
Песок кварцевый марок КП-2 и КП-3, молотый, сеяный, светло-желтого цвета (ГОСТ 9077-59)	Наполнитель для эпоксидных компаудов, синтетических клеев и вазелиновых паст
Тальк технический молотый (ГОСТ 879-52*)	Наполнитель для синтетических клеев в соотношении 1:1 по весу
Электрошетки графитные марок Г1 и Г3 (ГОСТ 12232-66). Рекомендации см. в ГОСТ 2332-63*	Г1 для электромашин мощностью 10—20 кВт, напряжением 120 и 220 в; Г3 для сварочных генераторов и асинхронных двигателей
То же графитированные марок ЭГ4, ЭГ14	Для турбогенераторов, возбуждателей к ним, одноякорных преобразователей, асинхронных двигателей
То же медно-графитовые марок М1, М3, М6, М20, МГ, МГ-2, МГ-4	М1, М3 и М20 для зарядных генераторов, синхронных двигателей; МГ, МГ-2 и МГ-4 для асинхронных двигателей
Щетки и кисти малярные (ГОСТ 10597-65)	Окраска металлоконструкций, ограждений, аппаратов, электромашин, ошиновки, надписи и др.

горючие материалы (керосин, бензин, древесный уголь);

сжатые (аргон, ацетилен, водород, воздух, кислород) и сжиженные газы (пропан-бутановая смесь), предназначенные для сварки и резки металлов, пайки и лужения.

В качестве смазок применяют смазочные масла (веретенное, машинное и др.); специальные смазки и масла для монтажных механизмов и подвижных частей оборудования; смазки защитные — антикоррозионные (технический вазелин, солидол), применяемые также для такелажных работ; смазки-эмульсии для обработки металлов.

Лесные, строительные и прочие материалы (табл. 15).

В качестве подсобно-вспомогательных материалов используется ряд материалов общетехнического назначения. К ним относятся:

лесные материалы (бревна, доски, тес, фанера и др.);

строительные материалы (кирпич, цемент, алебастр, толь, войлок и т. п.);

прочие материалы специального назначения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Укрупненные нормы расхода материалов на 100 тыс. руб. монтажных работ

Материалы	Количество
<i>Черные металлы</i>	
Балки и швеллеры, кг	5 000—6 000
Сталь (крупный сорт), кг	9 000—11 000
Сталь (средний сорт), кг	8 000—10 000
Сталь (мелкий сорт), кг	6 000—7 000
Сталь (лист толстый), кг	2 000
Сталь (лист тонкий), кг	5 000—6 000
Сталь (кровельная), кг	100—120
Сталь (катанка), кг	250—300
Конструкционная сталь, кг	30—40
Инструментальная сталь, кг	20—30
<i>Изделия черных металлов</i>	
Болты полноте с гайками, кг	800—1 000
Гайки шестигранные, кг	60—80
Шайбы стальные, кг	70—100
Винты по металлу, кг	30—40
Винты по дереву (шурупы), кг	10—15
Проволока стальная вязальная, кг	25—30
Сетка стальная плетеная, м ²	50—60
Трубы стальные газовые, кг	3 000—4 000
Трубы стальные бесшовные, кг	1 000—1 200
Электроды качественные, кг	800—1 000
<i>Цветные металлы и сплавы</i>	
Алюминий (листовой), кг	20—30
Алюминий (прутковый), кг	5—6
Алюминий (проволока), кг	8—10
Медь листовая, кг	8—10
Медь прутковая, кг	6—8
Медь (проволока), кг	5—6
Латунь листовая, кг	8—10
Латунь прутковая, кг	20—25
Олово в прутках, кг	2—3
Припой оловянисто-свинцовый, кг	5—6
Припой алюминиевый, кг	4—5
Свинец рольный, кг	10—12
<i>Установочные материалы</i>	
Патроны электрические, шт.	80—100
Предохранители нормальные, шт.	30—40
Розетки штепсельные, шт.	50—60
Ролики фарфоровые, шт.	100—120
Втулки и воронки фарфоровые, шт.	80—100
Наконечники кабельные, шт.	1 000—1 200

Материалы	Количество
Наконечники пластмассовые для дюбелей, шт.	2 000—2 500
Бандажи коммутационные, шт.	50 000
Компенсаторы шинные, шт.	25—30
Распорки шинные, шт.	120—130
Шинодержатели для алюминия, шт.	160—180
Пластины переходные медно-алюминиевые, шт.	60—80
Изоляторы пластмассовые ИАБ, шт.	30—40
Дюбели для пистолетов СМП, шт.	2 000—2 500
Шайбы „звездочки“, шт.	2 000—3 000
Розетки деревянные, шт.	100—150
<i>Изоляционные материалы</i>	
Ленты изоляционные прорезиненные, кг	25—30
Лента полихлорвиниловая, кг	50—60
Лента просмоленная, кг	10—12
Лента тафтяная, кг	500—600
Лента киперная, кг	800—1 000
Трубки полихлорвиниловые, кг	100—120
Трубки резиновые полутвердые, кг	20—30
Картон электротехнический, кг	20—30
Текстолит листовой, кг	10—15
Лакоткань хлопчатобумажная, м ²	60—80
Кабельные ролики бумажные, компл.	5—10
Кабельная мастика МП, кг	8—10
То же МБ, кг	60—80
То же, МК, кг	30—35
<i>Провода и кабели</i>	
Провода медные, изолированные, сечением 1—10 мм ² , км	1—1,2
То же сечением 16 мм ² и выше, км	0,5—0,6
Провода алюминиевые, изолированные, сечением 2,5—10 мм ² , км	1,2—1,5
То же сечением 16 мм ² и выше, км	0,6—0,8
Шнуры медные, изолированные, сечением 1—4 мм ² , км	0,8—1,2
Кабели гибкие, шланговые км	0,2—0,3
<i>Химикаты, газы и нефтепродукты</i>	
Эмаль цветная кг	180—220
То же кислотостойкая, кг	25—30
Эмаль серая для аппаратов, кг	200—250
Грунтовки и разбавители, кг	80—100
Лаки битумные черные, кг	250—300
Лак полихлорвиниловый, кг	40—60
Эпоксидная шпатлевка, кг	40—50

Материалы	Количество
Эпоксидные компаунды, кг	60—80
Белила цинковые, кг	10—15
Олифа „Оксоль“	30—40
Спирт этиловый	3—4
Вазелин технический	6—8
Кислород, баллон	40—50
Аргон, баллон	5—6
Пропан сжиженный, кг	15—20
Карбид кальция, кг	250—280
Солидол, кг	5—10
Канифоль в кусках, кг	3—4
Тальк технический, кг	15—20
Бура техническая, кг	3—4
Ацетон технический, кг	10—12
Бензин чистый, кг	40—50
Мазь паяльная, кг	2—3
Клей резиновый № 88, кг	3—4
Клей синтетический БМК; кг	8—10
Смазка ЦИАТИМ, кг	5—6
Паста ГОИ, кг	3—4
Масло веретенное, кг	4—5
Масло компрессорное, кг	4—5
Масло вакуумное, кг	1—2
Масло машинное, кг	10—12
Глет свинцовый, кг	1,5—2
Глицерин технический, кг	1,0—1,5
<i>Резинотехнические и асбестовые изделия</i>	
Асбест листовой, кг	8—10
Асбестовое полотно, м ²	40—50
Резина листовая, кг	30—40
То же маслостойкая	40—50
<i>Разные материалы</i>	
Нитки суровые, кг	3—4
Шпагат крученный, кг	8—10
Бумага фильтровальная, кг	50—70
Обтирочный лоскут (ветошь), кг	80—100
Салфетки технические тканевые, шт.	15—20
Прокладочные материалы (паронит, клингерит), кг	15—20
Лесные материалы (бревна, доски, тес), м ³	1,5—2
Шпалы широкой колен, шт.	15—20
Патроны к пистолетам СМП, шт.	2 500—3 000
Полотно или бумага шлифовальная (стеклянная и наждачная), м ²	60—70

Цена 11 коп.