

КОНТАКТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЕЙ

Студент гр. 10601218 Вашков В.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Николаенко В.Л.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Токосоведущая часть – электропроводящая часть электроустановки, находящаяся в процессе ее работы под рабочим напряжением. Различные элементы электрической цепи соединяются между собой и присоединяются к источникам или потребителям электроэнергии с помощью электрических контактных соединений (КС).

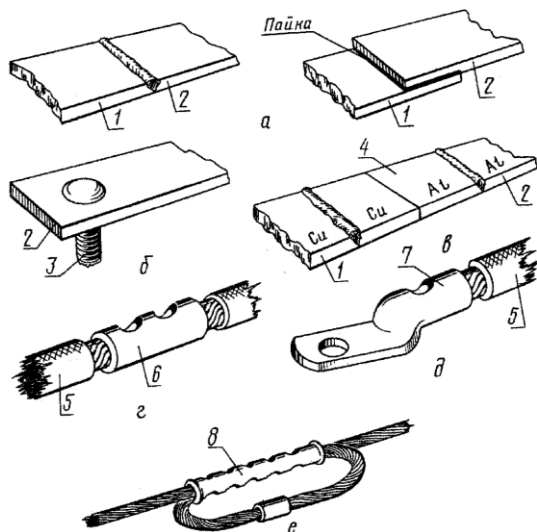
Электрический контакт – соприкосновение тел, обеспечивающее непрерывность электрической цепи. Контактное соединение – конструктивный узел, образующий не размыкаемый контакт.

Возросшая сложность электроустановок, многообразие условий их работы и требований, предъявляемых к ним, привели к появлению ряда разновидностей контактных соединений.

Электрический контакт между проводниками осуществляется при нажатии одного токосоведущего элемента на другой с помощью: болтов, винтов, сжимов, специальных пружин, заклепок, совместной деформации (прессовки, скрутки), а также сваркой, пайкой или адгезионным сцеплением – склеиванием.

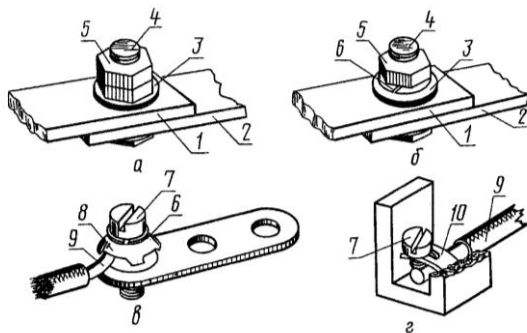
Существуют три группы контактных соединений:

- неразборные (рисунок 1.1);
- разборные (рисунок 1.2);
- разъемные.



а – сварка; б – сварка со штыревым выводом; в – сварка через пластину; г – соединение проводов через гильзу опрессовкой; д – соединение провода с кабельным наконечником опрессовкой; е – соединение проводов в овальных соединителях

Рисунок 1.1 – Неразборные контактные соединения



а – с контргайкой; б – с пружинной шайбой; в – одно проволочная (многопроволочная) жила; г – однопроволочная (многопроволочная) жила провода

Рисунок 1.2 – Разборные контактные соединения

Характеристики и параметры контактных соединений должны соответствовать стандартам, техническим условиям, нормам и требованиям надежности и выполняться в строгом соответствии с технологическими инструкциями. Наряду с этим необходимо, чтобы конструкция и технология выполнения соединений исключали возможные ошибки электромонтажного и ремонтного персонала.

Сопротивление контактного соединения после его изготовления не должно быть больше сопротивления эквивалентного участка целого проводника. В тех случаях, когда контактное соединение образовано проводниками из разных материалов, его сопротивление должно сравниваться с сопротивлением эквивалентного участка проводника, имеющего меньшую проводимость.

В процессе эксплуатации сопротивление контактного соединения не должно быть выше 1,8 значения сопротивления целой жилы.

Контактные поверхности содержат микровыступы, образующие контакт в начальный момент соприкосновения; по мере увеличения давления происходит пластическая деформация микровыступов, при этом увеличивается площадь соприкосновения.

Под воздействием окружающей среды поверхности всех металлов покрывается окисными пленками, медь покрывается видимой пленкой окисления, плохо проводящей ток. Олово также покрывается тонкой окисной пленкой, легко разрушаемой при сжатии контакта, поэтому по условиям технологии монтажа медные контакты обычно предварительно лудят. Особенностью предварительно очищенной поверхности алюминия является то, что на воздухе она в течение нескольких секунд покрывается тонкой, твердой и тугоплавкой окисной пленкой с высоким электрическим сопротивлением. Температура плавления алюминия около 570 °С, а его окисной пленки – около 2000 °С.

Низкий предел текучести является еще одной особенностью алюминия. Сильно затянутое болтами контактное соединение алюминиевых поверхностей со временем ослабевает; алюминий под воздействием большого давления вытесняется из зоны высокого давления в зону с меньшим давлением. При контактном соединении с медью алюминий образует гальваническую пару, являясь в ней отрицательным электродом; в месте контакта возникает

электрохимический процесс, в результате чего алюминий разрушается.

Для предохранения контактной поверхности от быстрого окисления применяют защитную смазку, электрический контакт алюминиевых поверхностей зачищают наждачной шкуркой или металлической щеткой под тонким слоем кварцевой или цинково-вазелиновой пасты. Кварцевый песок и цинк разрушают окисную пленку, а вазелин предохраняет контактную поверхность от повторного окисления. Хотя защитная смазка увеличивает переходное сопротивление контакта, но при нажатии на контакт и пластической деформации микровыступов смазка выдавливается в соседние зоны; при тонком слое смазки практически ухудшения контактов не происходит.

В процессе эксплуатации контактные соединения подвергаются воздействию температуры от нагрева токопроводящих проводов, кабелей и шин; вибрациям, обусловленным работой оборудования; влиянию влаги, газов, паров щелочей и кислот окружающей среды. При коротких замыканиях в сети кратковременный нагрев токопроводящих проводов, кабелей, шин регламентируется: до 150 °С для резиновой и полихлорвиниловой изоляции, до 200 °С для бумажной изоляции. В силу перечисленных особенностей контактных соединений, в целях получения их надежного электрического контакта необходимо соблюдать технологию, отвечающую соответствующим стандартам.

Литература

1 ГОСТ Р 50669-94. Электроснабжение и электробезопасность мобильных (инвентарных) зданий из металла или с металлическим каркасом для уличной торговли и бытового обслуживания населения. Технические требования. –Минск: издательство стандартов, 1999.

2 Свободная энциклопедия «Студопедия» [Электронный ресурс]. – Ре-жим доступа: <https://studopedia.org>. – Дата доступа: 18.11.2018.