

Электробезопасность — система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Электротравма — травма, вызванная воздействием электрического тока или электрической дуги.

Электротравматизм — явление, характеризующееся совокупностью электротравм.

Электрическое замыкание на корпус — случайное электрическое соединение токоведущей части с металлическими нетоковедущими частями электроустановки.

Электрическое замыкание на землю — случайное электрическое соединение токоведущей части непосредственно с землей или нетоковедущими проводящими конструкциями или предметами, не изолированными от земли.

Основными причинами поражения электрическим током являются воздействие электрического тока, проходящего в сварочной цепи, соприкосновение с открытыми токоведущими частями и проводами (случайное, не вызванное производственной необходимостью, или вследствие ошибочной подачи напряжения во время ремонтов и осмотров); прикосновение к токоведущим частям, изоляция которых повреждена, касание токоведущих частей через предметы с низким сопротивлением изоляции, прикосновение к металлическим частям оборудования, случайно оказавшимся под напряжением (в результате отсутствия или повреждения защитных устройств), соприкосновение со строительными деталями конструкций, случайно оказавшимися под напряжением, и др. Опасность поражения электрическим током создают источники сварочного тока, электрический привод (включая пускорегулирующую аппаратуру), электрооборудование подъемно-транспортных устройств, электрифицированный транспорт, высокочастотные и осветительные установки, электрические ручные машины и т.д.

Виды электротравм

Действие электрического тока на организм человека может вызвать различные электрические травмы (электрический ожог, металлизацию кожи, электрический знак) и электрический удар.

Электрический ожог может причинить электрическая дуга (дуговой ожог) или контакт с токоведущей частью (токовый ожог) за счет преобразования энергии электрического тока в тепловую.

Металлизация кожи происходит в результате механического и химического воздействия тока, когда парообразные или расплавленные металлические частицы проникают вглубь кожи и пораженный участок приобретает жесткую поверхность.

Электрический знак — следствие теплового воздействия при протекании тока относительно большой величины через малую поверхность с относительно большим сопротивлением при температуре 50—115°C и хорошем контакте, в результате чего возникают запекшиеся или обуглившиеся участки кожи либо припухлость ее, а также отпечаток от прикосновения токоведущей части.

Электрический удар приводит к возбуждению живых тканей организма и сопровождается непроизвольными судорожными сокращениями мышц при прохождении через тело человека электрического тока.

Электроофтальмия приводит к воспалению наружных оболочек глаз, возникающему в результате воздействия мощного потока ультрафиолетовых лучей электрической дуги.

Электрический ток воздействует на нервную систему. Такое воздействие выражается очень резко, так как при прохождении через организм электрический ток поражает огромное количество чувствительных нервов. Существенное влияние оказывает действие электрического тока на скелетную мускулатуру, вызывая судорогу, и особенно на сердце, вызывая фибрилляцию его (отдельные некоординированные «подергивания» волокон сердечной мышцы). При этом насосная функция сердца прекращается и может наступить смерть.

Причиной смерти, кроме фибрилляции, может быть остановка дыхания или ожог. Степень тяжести поражения человека электрическим током зависит от следующих факторов, сопротивления тела, величины, длительности действия, рода и частоты тока; пути тока в организме, состояния организма и условий внешней среды.

Технические средства защиты

В процессе эксплуатации электросварочных установок требуется применение специальных средств защиты, которые делятся на изолирующие, ограждающие и вспомогательные.

Изолирующие средства защиты делятся на основные и дополнительные.

Основные изолирующие средства способны длительное время выдерживать рабочее напряжение электроустановки, поэтому ими разрешается касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением. К таким средствам относятся: диэлектрические резиновые перчатки, инструмент с изолированными рукоятками и токоискателями.

Дополнительные изолирующие средства обладают недостаточной электрической прочностью и поэтому не могут самостоятельно защитить человека от напряжения током. К таким средствам относятся: резиновая обувь, коврики и изолирующие подставки.

Резиновую обувь и коврики как дополнительные средства защиты применяют при операциях, выполняемых с помощью основных защитных средств.

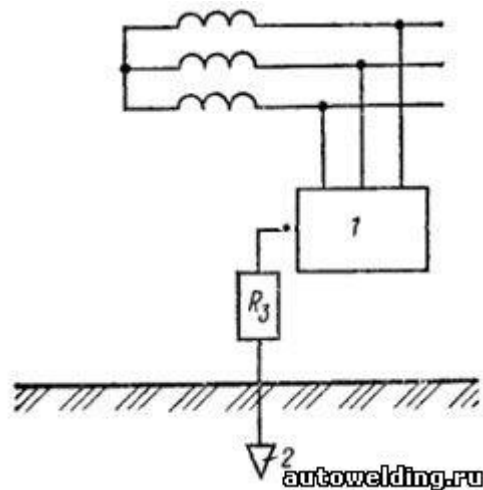
Ограждающие средства защиты предназначены: для временного ограждения токоведущих частей (временные переносные ограждения-щиты, ограждения-клетки, изолирующие накладки, изолирующие колпаки); для предупреждения ошибочных операций (предупредительные плакаты); для временного заземления отключенных токоведущих частей с целью устранения опасности поражения работающих током при случайном появлении напряжения (временные защитные заземления).

Вспомогательные средства защиты предназначены для индивидуальной защиты работающего от световых, тепловых и механических воздействий (защитные очки, специальные рукавицы и т. п.).

Защитное заземление, зануление и отключение электросварочных установок и постов. Защитное заземление — преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетокковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением (рис. 25.1).

Рис. 25 1. Принципиальные схемы защитного заземления в сети с изолированной нейтралью до 1000 В и выше

1 — заземленное оборудование;
2 — заземлитель защитного заземления; R_3 — сопротивление защитного заземления



Назначение защитного заземления — устранение опасности поражения электрическим током при появлении напряжения на конструктивных частях электрооборудования, т. е. при замыкании на корпус.

Область применения защитного заземления — трехфазные трехпроводные сети напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью. Различают заземлители искусственные, предназначенные исключительно для целей заземления, и естественные — находящиеся в земле металлические предметы.

В качестве искусственных заземлителей применяют обычно вертикальные и горизонтальные электроды. В качестве вертикальных электродов используют стальные трубы диаметром 3—5 см и угловую сталь размером 40x40 до 60x60 мм длиной 2,5—3 м, стальные прутки диаметром 10—12 мм. Для связи вертикальных электродов и в качестве самостоятельного горизонтального электрода используют полосовую сталь сечением не менее 4x12 мм или сталь круглого сечения диаметром не менее 6 мм.

В качестве естественных заземлителей применяют проложенные в земле металлические трубы, за исключением трубопроводов горючих жидкостей, горючих или взрывоопасных газов, а также трубопроводов, покрытых изоляцией для защиты от коррозии.

Зануление — преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением (рис. 25 2).

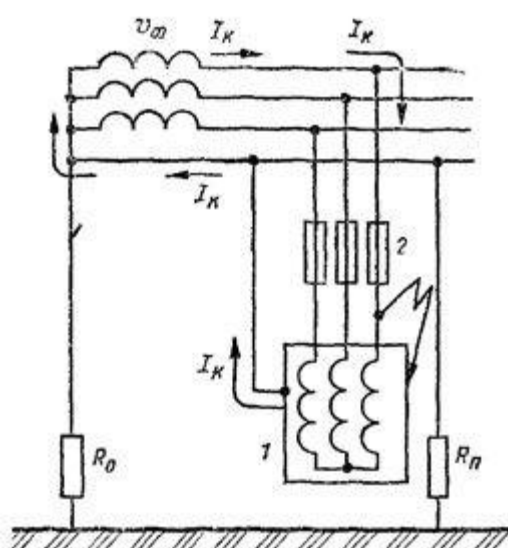


Рис. 25.2. Принципиальная схема зануления
1 — корпус, 2 — аппараты защиты от токов короткого замыкания (плавкие предохранители, автоматы и т. п.), R_0 — сопротивление заземления нейтрали источника тока; $R_П$ — сопротивление повторного заземления нулевого провода; I_K — ток короткого замыкания

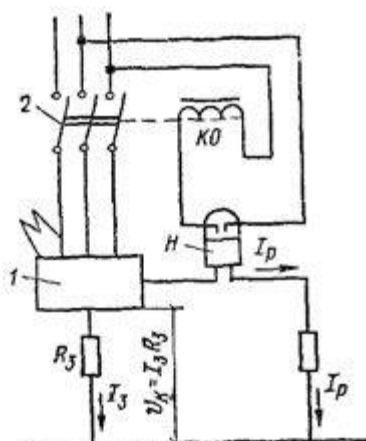


Рис. 25.3. Принципиальная схема защитно-отключающего устройства реагирующего на напряжение корпуса относительно земли

1 — корпус; 2 — автоматический выключатель; KO — отключающая катушка; H — реле напряжения; $R_З$ — сопротивление защитного заземления; $R_В$ — сопротивление вспомогательного заземления; $I_З$ — сила тока замыкания на землю, $I_П$ — ток от постоянного источника; U_K — напряжение корпуса

autowelding.ru

Назначение зануления — аналогично с назначением защитного заземления.

Область применения зануления — трехфазные четырехпроводные сети с напряжением до 1000 В с глухозаземленной нейтралью.

>[?Принцип действия зануления — превращение пробоя на корпус в однофазное замыкание (т. е. замыкание между фазным и нулевым проводами) с целью создания большого тока, способного обеспечить срабатывание защиты и тем самым автоматически отключить поврежденную установку от питающей сети. Такой защитой являются: плавкие предохранители и автоматические выключатели, устанавливаемые перед потребителями энергии для защиты от токов короткого замыкания. Скорость отключения поврежденной установки, т. е. время с момента появления напряжения на корпусе до момента отключения установки от питающей электросети, составляет 5—7 с при защите установки плавкими предохранителями и 1—2 с при защите автоматами. Защитное отключение — быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней опасности поражения током (рис 25. 3). Основными частями устройства защитного отключения являются прибор защитного отключения и автоматический отключатель.

Прибор защитного отключения — совокупность отдельных элементов, которые реагируют на изменение какого либо параметра электрической сети и дают сигнал на отключение автоматического выключателя. Таким элементом является датчик — устройство, воспринимающее изменение параметра и преобразующее его в соответствующий сигнал.

Автоматический выключатель—устройство, служащее для включения и отключения цепей, находящихся под нагрузкой. При коротких замыканиях он должен отключать цепь автоматически при поступлении сигнала от прибора защитного отключения. Оказание первой помощи пострадавшему от воздействия электрического тока при сварочных работах. Первая доврачебная помощь при несчастных случаях от поражения электрическим током состоит из освобождения пострадавшего от действия тока и оказания ему медицинской помощи.

Освобождение пострадавшего от действия тока можно осуществить следующим образом: отключить соответствующие части электроустановки, перерубить провода топором с деревянной рукояткой или оттянуть пострадавшего от токоведущей

части, взявшись за его одежду, если она сухая, отбросить от него провод с помощью деревянной палки и т. п.

Если пострадавший в сознании, но до этого был в обмороке или продолжительное время находился под током, ему необходимо обеспечить полный покой до прибытия врача или срочно доставить в лечебное учреждение.

При отсутствии сознания, но сохранившемся дыхании, нужно ровно и удобно уложить пострадавшего на мягкую подстилку, расстегнуть пояс и одежду, обеспечить приток свежего воздуха, давать нюхать нашатырный спирт, обрызгивать водой, растирать и согревать тело.

При отсутствии признаков жизни надо делать искусственное дыхание и массаж сердца.

Искусственное дыхание должно быть начато немедленно, после освобождения пострадавшего от действия тока и выявления его состояния.

Наружный массаж сердца имеет целью искусственно поддержать в организме кровообращение и восстановить самостоятельную деятельность сердца.

О восстановлении деятельности сердца у пострадавшего судят по появлению у него собственного, не поддерживаемого массажем регулярного пульса.

Меры обеспечения электробезопасности

1. Необходимо надежно заземлять корпуса сварочных машин, аппаратов и установок, зажимы вторичной цепи сварочных трансформаторов, служащие для подключения обратного провода, а также свариваемые изделия и конструкции.
2. Не следует касаться голыми руками (без диэлектрических перчаток) токонесущих частей сварочных установок, а также проводов без изоляции или с поврежденной изоляцией.
3. Перед началом работ необходимо проверять исправность изоляции сварочных проводов, сварочного инструмента и оборудования, а также надежность всех контактных соединений сварочной цепи.
4. При длительных перерывах сварочного процесса источник сварочного тока следует отключать.
5. Применять в качестве обратного провода сварочной цепи металлические конструкции и трубопроводы (без горячей воды или взрывоопасной среды) только в случаях, когда их сваривают в процессе строительства. Запрещается использовать в качестве обратного провода сварочной цепи контуры заземления, трубы санитарно-технических устройств, металлоконструкции законченных зданий и технологического оборудования.
6. При прокладке сварочных проводов и при каждом их перемещении не допускать: повреждения изоляции; соприкосновения проводов с водой, маслом, стальными канатами, рукавами (шлангами) и трубопроводами с горючими газами и кислородом, а также с горячими трубопроводами.
7. Гибкие провода электроуправления сварочной установки при значительной их протяженности должны находиться в резиновых или брезентовых рукавах. Следует защищать сварочные провода от повреждений и при необходимости дополнительно обматывать их брезентовой лентой.
8. Необходимо надежно заземлять металлический корпус осциллятора, конструкция которого должна обеспечивать автоматическое выключение тока при открывании его дверцы.
9. Нельзя ремонтировать сварочное оборудование и установки, находящиеся под напряжением.
10. При сварке в особо опасных условиях (внутри металлических емкостей, трубопроводов, в тоннелях, на понтонах) необходимо:
 - оснащать электросварочные установки устройством автоматического отключения напряжения холостого хода или ограничения его до напряжения 12 В с выдержкой не более 0,5 с;
 - выделять подсобного рабочего, который должен находиться вне замкнутого пространства для наблюдения за безопасностью работы сварщика. Сварщик должен быть снабжен поясом с веревкой, конец которой длиной не менее 2 м должен быть в руках подсобного рабочего;

- сварщикам (резчикам) использовать диэлектрические перчатки, коврики, галоши.
11. При сварке или резке с использованием электрического тока не допускается работать в мокрых рукавицах, обуви и спецодежде.
 12. Шкафы, пульты и станины контактных сварочных машин, внутри которых расположена аппаратура с открытыми токоведущими частями, находящимися под напряжением, должны иметь блокировку, обеспечивающую снятие напряжения при их открывании.
 13. Педальные пусковые кнопки контактных машин необходимо заземлять и контролировать надежность верхнего ограждения, предупреждающего произвольные включения.
 14. При поражении электрическим током необходимо:
 - срочно отключить ток ближайшим выключателем или отделять пострадавшего от токоведущих частей, используя сухие подручные материалы (шест, доску и др.), после чего положить его на теплую подстилку и по возможности согреть;
 - немедленно вызвать медицинскую помощь, учитывая, что промедление свыше 5—6 мин может привести к непоправимым последствиям;
 - при бессознательном состоянии пострадавшего следует освободить от стесняющей одежды, очистить рот от посторонних предметов (включая съемные зубные протезы), принять меры против западания языка и немедленно приступить к искусственному дыханию, продолжая его до прибытия врача или восстановления нормального дыхания.