



**МИНИСТЕРСТВО ТОПЛИВА, ЭНЕРГЕТИКИ
И УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
(Минтопэнерго ЛНР)**

ПРИКАЗ

«22» июня 2020 года

№ 122

г. Луганск

Зарегистрировано в Министерстве юстиции
Луганской Народной Республики
14.07.2020 за № 291/3475

**Об утверждении Инструкции по обустройству, осмотру и измерению
сопротивления шахтных заземлений на угольных шахтах
Луганской Народной Республики**

В целях установления единых требований к построению общего заземляющего устройства угольной шахты, проведению осмотра и измерения общего сопротивления заземляющей сети горного предприятия, в соответствии с пунктами 1.2, 2.2 Порядка разработки, утверждения и изменения подзаконных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, утвержденного постановлением Совета Министров Луганской Народной Республики от 27.11.2018 № 778/18, подпунктом 18 пункта 3.1 Положения о Министерстве топлива, энергетики и угольной промышленности Луганской Народной Республики, утвержденного постановлением Совета Министров Луганской Народной Республики

от 11.12.2018 № 807/18, подпунктом 8.10.4 пункта 8.10, подпунктом 8.13.10 пункта 8.13 Правил безопасности в угольных шахтах, утвержденных приказом Государственной службы горного надзора и промышленной безопасности Луганской Народной Республики от 13.04.2018 № 261, зарегистрированных в Министерстве юстиции Луганской Народной Республики 28.04.2018 за № 132/1776, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую Инструкцию по обустройству, осмотру и измерению сопротивления шахтных заземлений на угольных шахтах Луганской Народной Республики.

2. Направить настоящий приказ в Министерство юстиции Луганской Народной Республики на государственную регистрацию в установленном порядке.

3. Настоящий приказ вступает в силу по истечении 10 (десяти) дней после дня его официального опубликования.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Министр

П. В. Мальгин

УТВЕРЖДЕНА
приказом Министерства топлива,
энергетики и угольной промышленности
Луганской Народной Республики
от 22.06.2020 № 122

Зарегистрировано в Министерстве юстиции
Луганской Народной Республики
14.07.2020 за № 291/3475

Инструкция
по обустройству, осмотру и измерению сопротивления шахтных
заземлений на угольных шахтах Луганской Народной Республики

I. Общие положения

1.1. Настоящая Инструкция по обустройству, осмотру и измерению сопротивления шахтных заземлений на угольных шахтах Луганской Народной Республики (далее – Инструкция) распространяется на действующие, строящиеся, реконструируемые угольные шахты, угледобывающие артели и специализированные организации, занимающиеся проектированием, строительством и эксплуатацией электроустановок на шахтах или для шахт независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности.

1.2. Настоящая Инструкция определяет порядок:
общего построения защитного заземления шахты;
монтажа главных и местных заземлителей;
выполнения заземляющих проводников;
заземления стационарного электрооборудования;
заземления кабелей и кабельных муфт;
заземления передвижного и переносного электрооборудования;
заземления трубопроводов;
осмотра и измерения сопротивления заземляющего устройства шахты.

1.3. Для целей настоящей Инструкции используются термины и их определения в следующих значениях:

общая сеть заземления – совокупность главных и местных заземлителей и соединяющих их заземляющих проводников, предназначенных для защиты заземлением;

заземлитель – проводящая часть (электрод) или совокупность соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду;

защитное заземление – преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением;

главные заземлители – стальные конструкции плоской формы и установленной площади, расположенные в зумпфе шахтного ствола, в специальном колодце, сточной канаве или скважинах, закрепленных обсадными трубами;

местные заземлители – металлические конструкции, имеющие между собой и главным заземлителем надежный электрический контакт и используемые для создания непрерывной электрической цепи между металлическими нетоковедущими частями машин, механизмов и электрооборудования в шахте;

заземляющий проводник – проводник, соединяющий заземляющую часть (точку) с заземлителем;

заземляющее устройство – преднамеренно образованная совокупность соединенных между собой заземлителей и заземляющих проводников;

сопротивление заземления – отношение напряжения на заземляющем устройстве (заземлителе) к току, стекающему с заземлителя в землю.

II. Устройства заземлителей

2.1. Заземляющее устройство шахты состоит из главных и местных заземлителей, соединенных заземляющими проводниками в общую сеть заземления.

Заземление в шахтах выполняется специальными заземляющими устройствами, которые состоят из заземлителя и заземляющих проводников.

2.2. Главные заземлители соединяются с заземляемым контуром электромашинных камер, расположенных у ствола и центральной подземной подстанции стальной полосой (тросом) с площадью сечения не менее 100 мм². Заземляющий контур выполняется стальной полосой с площадью сечения не менее 100 мм².

2.3. Местные заземлители устанавливаются:

в каждой распределительной или трансформаторной подстанции, а также в каждой электромашинной камере, за исключением центральной подземной подстанции и околоствольных электромашинных камер, заземляющие контуры

которых соединяются с главными заземлителями заземляющими проводниками;

возле каждого стационарного или передвижного подземного распределительного пункта, кроме распределительных пунктов, установленных на платформах, ежесуточно перемещаемых по рельсам;

возле каждого отдельно установленного выключателя или распределительного устройства;

возле каждой кабельной муфты. В случае, когда выполнение устройства и металлокрепки, а также удаленности источников электроснабжения, заземлители на муфты не устанавливаются. Для сети стационарного освещения местное заземление устанавливается не на каждую муфту или светильник, а через каждые 100 м кабельной сети;

у отдельно стоящих машин.

2.4. Заземление группы электротехнических устройств на один местный заземлитель выполняется сборными заземляющими стальными проводниками (шинами) с площадью сечения не менее 50 мм², или сборными медными проводниками (шинами) с площадью сечения не менее 25 мм², которые подсоединяются к местному заземлителю стальным проводником (шиной) с площадью сечения не менее 50 мм² или медным проводником (шиной) с площадью сечения не менее 25 мм².

2.5. Заземление каждого электротехнического устройства выполняется отдельным стальным проводником (шиной) с площадью сечения не менее 50 мм² или медным проводником (шиной) с площадью сечения не менее 25 мм².

Заземление аппаратуры на местный заземлитель выполняется стальным проводником (шиной) с площадью сечения не менее 12 мм² или медным проводником с площадью сечения не менее 6 мм².

Заземление выполняется так, чтобы при отсоединении отдельных аппаратов и машин от заземления не нарушалось заземление остального оборудования.

Заземляющие проводники и места их соединений были доступны для осмотра.

Запрещается последовательное присоединение электротехнических устройств к сборным заземляющим проводникам или местным заземлителям.

Разрешается последовательное присоединение кабельных муфт и светильников сети стационарного освещения к сборным заземляющим проводникам и/или местным заземлителям.

2.6. Заземляющая сеть в шахте выполняется непрерывно. Обустройство заземляющей сети в шахте выполняется по условиям, приведенным в приложении № 1 к настоящей Инструкции.

2.7. Надежность электрических контактов в цепи заземления и механическая прочность конструктивных элементов заземляющей сети обеспечивается выполнением следующих требований:

присоединение заземляющих проводников к заземлителю производится сваркой, выполняемой на поверхности;

присоединение заземляющих проводников к корпусам машин, аппаратов и к различным конструкциям, которые в процессе эксплуатации передвигаются или заменяются, выполняется специальными заземляющими зажимами (болты, шпильки), предусмотренными на корпусах электрооборудования и конструкциях;

в машинных камерах и прочих выработках с бетонной крепью заземляющие контуры и проводники должны поддерживаться специальными штырями или скобами;

в выработках с деревянной крепью заземляющие проводники укрепляются стальными скобами.

Конструктивные особенности заземляющих приспособлений приведены в приложении № 2 к настоящей Инструкции.

III. Устройство главных заземлителей

3.1. Главные заземлители выполняются стальными полосами с площадью поверхности не менее $0,75 \text{ м}^2$, толщиной не менее 5 мм и длиной не менее 2,5 м, которые располагаются в зумпфе, водосборнике или специальном колодце.

3.2. Колодцы выполняются глубиной не менее 3,5 м и оборудуются прочным перекрытием, устройством для установки подъемника и отводом от пожарного трубопровода. Крепление колодца выполняется так, чтобы не препятствовать контакту воды с горным массивом.

В случае размещения обоих главных заземлителей в колодцах они располагаются отдельно друг от друга, а заземлители соединяются между собой стальной полосой (тросом) с площадью сечения не менее 100 мм^2 .

3.3. Устройство главных заземлителей в сточных канавах выполняется стальными полосами с площадью поверхности не менее $0,6 \text{ м}^2$, толщиной не менее 3 мм и длиной не менее 2,5 м.

3.4. Устройство главных заземлителей в выработках, в которых нет сточной канавы, выполняется стальными трубами длиной не менее 1,5 м. В стенках труб делаются на разной высоте не менее 20 отверстий диаметром не менее 5 мм. В случае необходимости, устраивается большее количество главных заземлителей.

Труба, а также пространство между наружной стенкой трубы и стенкой шпура заполняется гигроскопическим материалом, который периодически увлажняется.

3.5. При размещении кабелей в буровых скважинах главные заземлители в количестве не менее двух устраиваются на поверхности или в водосборниках шахты. При закреплении скважины обсадными трубами они используются как главный заземлитель.

IV. Устройство местного заземлителя

4.1. В случае устройства местного заземлителя для заземления электрооборудования, рассчитанное на номинальное напряжение более 127 В переменного тока и на номинальное напряжение более 110 В постоянного тока, используются соединенные между собой стальным или медным проводником не менее трех смежных или отдаленных рам металлокрепления.

4.2. В случае устройства местного заземлителя для заземления электрооборудования, рассчитанного на номинальное напряжение до 127 В переменного тока и номинальное напряжение до 110 В постоянного тока, а также для заземления металлических и не металлических конструкций, на которых накапливается статическое электричество, используется одна рама металлокрепления.

4.3. При устройстве местного заземлителя для дополнительного заземления аппаратов защиты от токов утечки на землю используется одна рама металлокрепления, которая расположена на расстоянии не менее 5 м от рам, используемых для устройства защитного заземления.

4.4. Рамы металлокрепления, используемые для устройства местного заземлителя, должны быть полностью укомплектованы крепежными и распорными элементами. Запрещается нарушать конструкцию металлокрепления (снимать зажимы, распорные элементы, рамы, скобы, хомуты и другие элементы).

Запрещается использовать рамы крепления, подлежащие замене или демонтажу, для обустройства местного заземлителя.

В случае использования рам металлокрепления для устройства местного заземлителя резьбовые соединения крепежных элементов обтягиваются.

Подготовка рам металлокрепления осуществляется лицами электротехнического персонала, прошедшими специальный инструктаж по правилам выполнения таких работ, или горняками по ремонту горных выработок.

4.5. В случае выполнения ремонтных работ на металлокреплении, используемой для устройства местного заземлителя, конструктивные элементы заземления присоединяются к другим рамам, на которых ремонтные работы не выполняются.

4.6. Работы по устройству выработок в местах установки электрооборудования должны согласовываться с главным энергетиком (главным механиком) шахты.

4.7. Стальные или медные проводники присоединяются к стойкам крепления ниже боковых распорных элементов и располагаются так, чтобы не препятствовать передвижению людей и транспортных средств

и не воспринимать нагрузки в случае деформации крепи под воздействием давления горных пород.

4.8. В случае устройства местного заземлителя для заземления стационарного электрооборудования металлические рамы крепи соединяются между собой стальным проводником, или медным проводником, либо специальными стяжками, изготовленными из стальных уголков, полос.

Особенности устройства заземлителей приведены в приложении № 3 к настоящей Инструкции.

V. Заземление стационарных электроустановок, машины и аппараты

5.1. Заземление металлических оболочек электрооборудования, кабелей переменного и постоянного тока, других конструкций, расположенных в трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанциях, осуществляется их присоединением к общему контуру заземления, оборудованному в подстанциях и присоединенному к местному заземлителю и общей шахтной сети заземления.

Заземляющий контур, оборудованный в камере тяговой подстанции электровозной контактной откатки, присоединяется к токоведущим рельсам, используемым в качестве обратного провода контактной сети, или к полюсу источника постоянного тока, который присоединяется к рельсам.

5.2. Заземление корпусов электрооборудования выполняется присоединением проводника сети заземления к внешнему заземляющему зажиму.

5.3. На скребковых и ленточных конвейерах, перегружателях и другом технологическом оборудовании, имеющих металлическое соединение с электрооборудованием, выполняется заземление только электрооборудования.

5.4. Заземление оболочек электрооборудования, кабелей и кабельной арматуры постоянного тока, которые питаются от контактной тяговой сети, выполняется присоединением к рельсам, используемым в качестве обратного провода тяговой сети.

Заземление электрооборудования переменного тока, имеющего металлический контакт с токоведущими рельсами электровозной контактной откатки, выполняется присоединением к рельсам, используемым в качестве обратного провода тяговой сети. Запрещается присоединение такого электрооборудования к общей сети заземления. Заземление металлических оболочек, брони и жилы заземления силовых кабелей, питающих электрооборудование переменного тока, выполняется их присоединением к общешахтной сети заземления.

5.5. Присоединение заземляющих проводников к рельсам производится специальными зажимами или сваркой.

5.6. Запрещается присоединять к токоведущим рельсам трубопроводы и другие металлические конструкции.

Особенности заземления стационарных установок, машин и аппаратов приведены в приложении № 4 к настоящей Инструкции.

VI. Заземление кабельной муфты

6.1. Заземление металлического корпуса кабельной муфты выполняется присоединением заземляющего проводника к заземляющему зажиму на его корпусе и к местному заземлителю.

Заземление металлической оболочки, стальной брони кабеля, жилы заземления выполняется присоединением заземляющих проводников к металлическим хомутам, установленных на оболочку, броню и жилу заземления с двух концов кабеля. Заземляющие проводники присоединяются к заземляющему зажиму на корпусе муфты.

6.2. Заземляющие проводники изготавливаются из стали с площадью сечения не менее 50 мм² или из меди с площадью сечения не менее 25 мм².

Заземляющие проводники соединительных муфт контрольных кабелей и телефонных аппаратов изготавливаются из стали с площадью сечения не менее 12 мм² или из меди с площадью сечения не менее 6 мм².

6.3. Заземление контрольного бронированного кабеля, имеющего свинцовую оболочку, выполняется присоединением оболочки к металлическому корпусу муфты скобой, расположенной внутри муфты. На стальную броню устанавливается хомут, который присоединяется к корпусу муфты заземляющим проводником.

6.4. Заземление контрольного кабеля с пластмассовой оболочкой и стальной броней выполняют присоединением заземляющего проводника к корпусу муфты и к хомуту, установленного на стальную броню.

В случае необходимости повышения проводимости тока заземляющей цепи используют одну или несколько жил кабеля общей площадью сечения не менее 1 мм².

Особенности устройства заземления кабельных муфт приведена в приложении № 5 к настоящей Инструкции.

VII. Заземление передвижного и переносного электрооборудования

7.1. Заземление передвижного и переносного электрооборудования выполняется путем соединения его корпусов с общешахтной сетью заземления посредством заземляющих жил кабелей.

Заземляющие жилы кабелей присоединяются к внутренним заземляющим зажимам кабельных вводов, предусмотренным конструкцией электрооборудования.

7.2. Для передвижных машин и забойных конвейеров должен быть обеспечен непрерывный автоматический контроль заземления путем использования заземляющей жилы в цепи управления или с помощью специального устройства.

Схема автоматического непрерывного контроля за состоянием заземления с использованием жилы заземления силового кабеля в цепи управления приведена в приложении № 6 к настоящей Инструкции.

7.3. В случае использования передвижных машин и забойных конвейеров, которые имеют два и более привода, которые заземлены не менее чем двумя заземляющими жилами различных силовых кабелей, автоматический контроль заземления не предусматривается.

VIII. Заземление металлических вентиляционных труб и трубопроводов

8.1. Заземление металлических трубопроводов выполняется присоединением заземляющего проводника к местным заземлителям электрооборудования или отдельным местным заземлителям и к хомуту, установленного на трубопровод. Контактные поверхности трубопровода и хомута должны быть зачищены. Разрешается присоединение заземляющих проводников к крепежным болтам трубопроводов и другим конструкциям.

8.2. Заземление металлических вентиляционных труб и трубопроводов сжатого воздуха в выработках, где не применяется электроэнергия, осуществляется присоединением заземлительного проводника к стальным хомутам, установленным на трубопроводе и к местным заземлителям, расположенным в начале и конце трубопровода.

8.3. Заземление металлических деталей (крюков, колец, петель, спиралей и т.п.), предусмотренных в конструкции воздухопроводов, которые состоят из гибких вентиляционных труб, должно осуществляться путем подвешивания их на металлическом заземленном с обоих концов тросе или проводе диаметром не менее 5 мм.

8.4. Для заземления параллельных, пересекающихся или сближенных воздухопроводов допускается использование общих заземлителей и общих магистральных проводов.

Если на расстоянии не более 10 мм от воздухопровода расположены металлические конструкции, то они присоединяются к заземлению воздухопровода.

8.5. Сопротивление заземляющей цепи, предназначенное только для защиты от статического электричества, должно быть не более 100 Ом.

Примеры особенностей заземления трубопроводов приведены в приложении № 7 к настоящей Инструкции.

IX. Наружный осмотр и измерение электрического сопротивления

9.1. В начале каждой смены обслуживающий персонал производит наружный осмотр всех заземляющих устройств. При этом проверяются целостность заземляющей цепи и проводников, состояние контактов. Электроустановку разрешается включать только после проверки исправности ее заземляющего устройства. После каждого ремонта электрооборудования проверяется исправность его заземления.

9.2. Наружный осмотр и измерение электрического сопротивления каждого заземлителя сети заземления шахты выполняется не реже одного раза в 3 месяца. Результаты осмотров и измерений заносятся в Книгу регистрации состояния электрооборудования и заземления, форма которой установлена Правилами безопасности в угольных шахтах, утвержденными приказом Государственной службы горного надзора и промышленной безопасности Луганской Народной Республики от 13.04.2018 № 261, зарегистрированными в Министерстве юстиции Луганской Народной Республики 28.04.2018 за № 132/1776 (далее – Правила безопасности).

9.3. При осмотре заземлителя выполняется проверка непрерывности заземляющей цепи и состояния контактов. При ослаблении и окислении контактов производится зачистка поверхности контакта, подтяжка болтовых соединений, проверка механической прочности контактов.

Механическая прочность контактов должна проверяться и перед измерением сопротивления заземлений.

9.4. Главные заземлители, расположенные в зумпфе и водосборнике, осматриваются и ремонтируются не реже одного раза в 6 месяцев.

9.5. Для измерения сопротивления заземляющей сети устанавливаются два вспомогательных заземлителя на расстоянии не менее 15 м от проверяемого заземлителя. Расстояние между вспомогательными заземлителями должно составлять также не менее 15 м.

В качестве вспомогательных заземлителей должны применяться стальные (желательно луженые) стержни с заостренными концами, забиваемые во влажную почву на глубину до 0,8 м или рамы металлической крепи, расположенные на расстоянии, указанном в приложении № 8 к настоящей Инструкции.

9.6. Сопротивление заземления измеряется приборами М 416/1, М 1103 и другими приборами в соответствии с заводскими инструкциями и при условии выполнения требований пунктов 8.10.1–8.10.4 Правил безопасности.

9.7. В том случае, когда один местный заземлитель установлен на группу машин или аппаратов, необходимо измерять сопротивление заземления отдельно каждого аппарата, не отсоединяя его от местного заземлителя. Для этого проводник от прибора должен присоединяться к заземлителю

при этом будет измерено общее сопротивление заземления. Затем проводник от прибора необходимо поочередно присоединять к заземляющему зажиму каждого аппарата.

В случае расхождения результатов измерений необходимо еще раз проверить надежность подсоединения заземляющих проводников.

9.8. В Книге регистрации состояния электрооборудования и заземления допускается делать одну запись, независимо от числа единиц электрооборудования, присоединенного к одному заземлителю.

Министр топлива, энергетики
и угольной промышленности
Луганской Народной Республики

П. В. Мальгин

УСЛОВИЯ УСТРОЙСТВА НЕПРЕРЫВНОЙ СЕТИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ В ШАХТАХ

1. Стальная броня, свинцовая оболочка или жила заземления бронированных кабелей используются как заземляющие проводники, соединяющие местные или главные заземлители.

2. Все электрические машины и аппараты, муфты и другая кабельная арматура с присоединенным бронированным кабелем устраиваются заземляющими проводниками, выполненными из стали с площадью сечения не менее 50 мм² или из меди с площадью сечения не менее 25 мм².

3. При применении кабелей с заземляющими жилами непрерывная цепь создается путем соединения заземляющих жил.

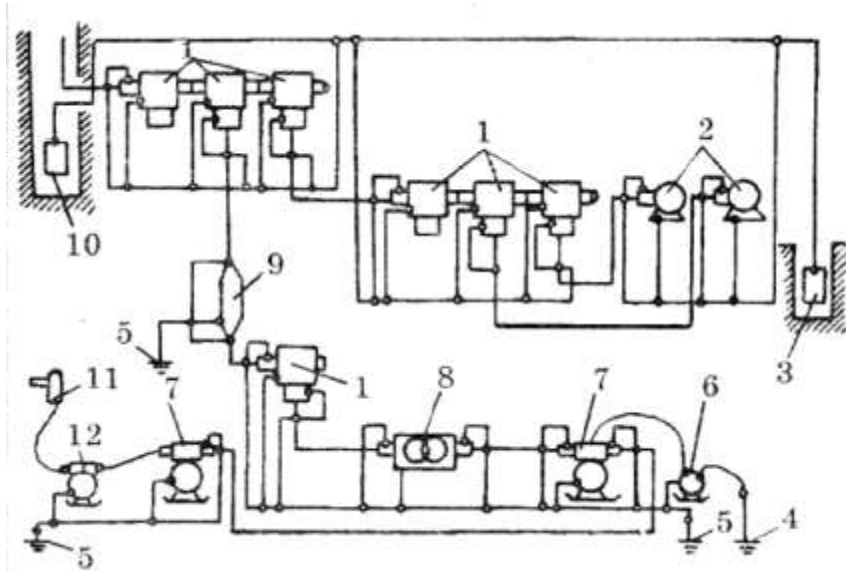


Рис. 1. Примерная принципиальная схема заземляющей сети в шахте.

- 1 – комплектные распределительные устройства;
- 2 – электродвигатели насосов;
- 3 – главный заземлитель в водосборнике;
- 4 – дополнительный заземлитель реле утечки;
- 5 – местные заземлители;
- 6 – реле утечки;
- 7 – автоматический выключатель;
- 8 – трансформатор;
- 9 – кабельная муфта;
- 10 – главный заземлитель в зумпфе;
- 11 – комбайн;
- 12 – магнитный пускатель.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

1. Присоединение заземляющих проводников к заземлителям осуществляют сваркой, выполняемой на поверхности.

2. Присоединение заземляющих проводников к корпусам машин и аппаратов и к различным конструкциям, которые в процессе эксплуатации подвергаются перемещению, замене, выполняют с помощью специальных заземляющих зажимов (болтов, шпилек), предусмотренных для этой цели на корпусах электрооборудования и конструкциях.

3. Присоединение заземляющих проводников к заземляющей шине осуществляется сваркой (если позволяют условия) или с помощью болтового соединения (рис. 1 и 2), или другими равноценными способами. Пример соединения двух отрезков заземляющих тросов показан на рис. 3.

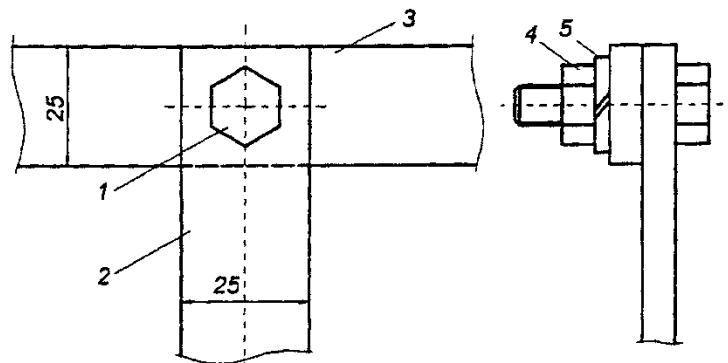


Рис. 1. Схема присоединения заземляющего проводника из полосовой стали к заземляющему контуру или сборной заземляющей шине:

- 1 – болт;
- 2 – заземляющий проводник;
- 3 – контур или сборная шина;
- 4 – гайка;
- 5 – шайба

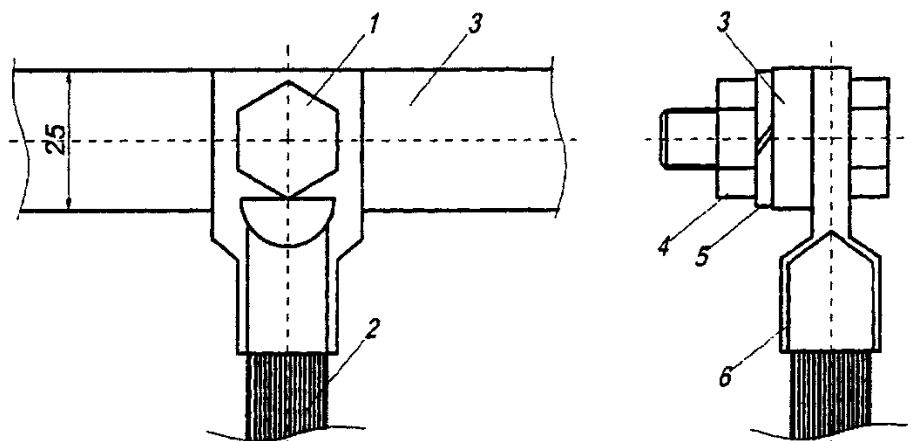


Рис. 2. Схема присоединения заземляющего проводника из троса к заземляющему контуру или сборной заземляющей шине:

- 1 – болт;
- 2 – трос;
- 3 – контур или сборная шина;
- 4 – гайка;
- 5 – шайба;
- 6 – наконечник.

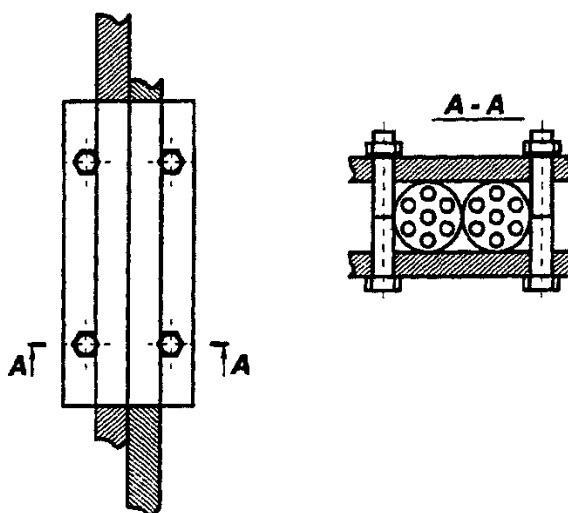


Рис. 3. Схема соединения двух отрезков заземляющих тросов

4. В машинных камерах и прочих выработках с бетонной крепью заземляющие контуры и проводники поддерживаются специальными штырями или скобами (рис. 4).

5. В выработках с деревянной крепью заземляющие проводники укрепляют стальными скобами (рис. 5).

6. Болтовое соединение заземляющих проводников выполняется с соблюдением следующих требований:

диаметр зажима должен быть не менее 8 мм;

контактные поверхности должны быть не менее площади поверхности шайбы для принятого болта и зачищены;

болтовые соединения должны быть снабжены пружинными шайбами или контргайками.

7. Заземляющие проводники и места их присоединения должны быть доступны для осмотра.

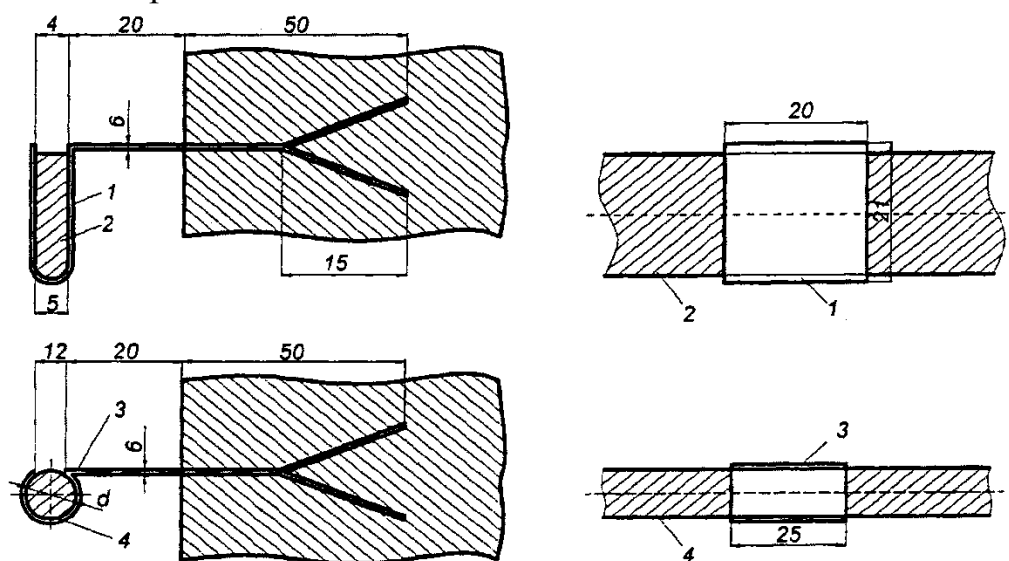


Рис. 4. Схема крепления заземляющих проводников в камере с бетонной крепью:

- 1 – штырь для крепления плоских шин;
- 2 – шина;
- 3 – штырь для крепления троса;
- 4 – трос

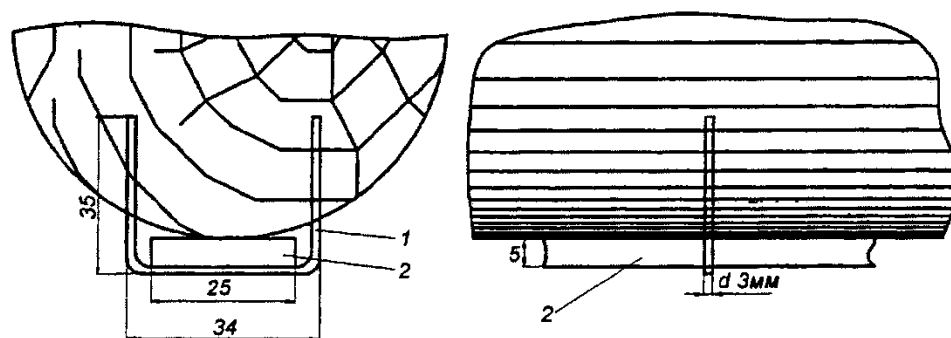


Рис. 5. Схема крепления заземляющих проводников в выработке с деревянной крепью:

- 1 – стальная скоба; 2 – заземляющий проводник.

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ШАХТНЫХ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

1. Заземлитель размещается в сточной канаве в горизонтальном положении в углубленном месте на «подушке» толщиной не менее 50 мм. Подушка выполняется из песка или мелких кусков породы. Сверху заземлитель засыпается песком или мелкими кусками породы толщиной 150 мм, как приведено на рис. 1.

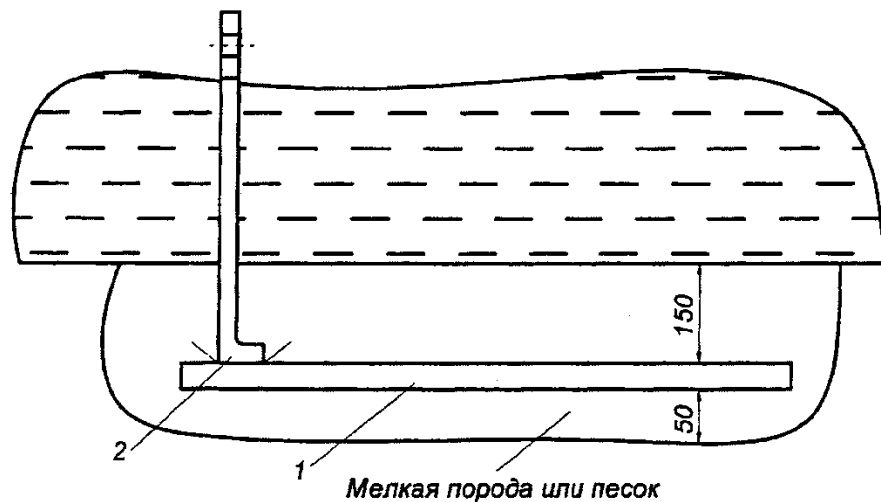


Рис. 1. Схема расположения заземлителей в сточной канаве:

- 1 – заземлитель;
- 2 – заземляющий проводник

2. Для заземлителей в выработках, в которых нет сточной канавы, применяют стальные трубы диаметром не менее 30 мм и длиной не менее 1,5 м. Стенки труб имеют на разной высоте не менее 20 отверстий диаметром не менее 5 мм. Трубу помещают в шпур, пробуренный вертикально или под углом до 30° от вертикальной оси на глубину не менее 1,4 м (рис. 2).

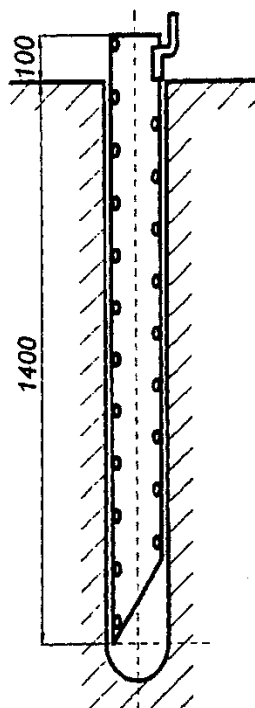


Рис. 2. Схема расположения заземлителя в шпуре

При необходимости устраивают несколько заземлителей.

Трубу, а также пространство между наружной стенкой трубы и стенкой шпура заполняют гигроскопичным материалом (песком, золой), периодически увлажняемым.

3. В качестве естественного местного заземления используют анкерную или рамную металлокрепь подземных выработок.

Анкерная крепь, применяемая в качестве местных заземлителей, по длине выработки на протяжении не менее 10 м не должна иметь видимых разрывов, а металлические подхваты и решетка должны быть плотно прижаты к горным породам. Для заземления используют анкерную крепь, установленную как в кровле, так и в бортах выработок. Запрещается выполнять заземлитель из отдельных анкеров, не связанных между собой металлической решеткой.

Перед использованием анкерной крепи для устройства заземлителя подтягивают болтовое соединение так, чтобы металлический верхняк плотно прижимал затяжку к кровле.

Присоединение заземляемого объекта или шины заземления к анкеру производят с помощью заземляющих проводников из стали или меди сечением не менее соответственно 50 и 25 мм² (рисунок 3).

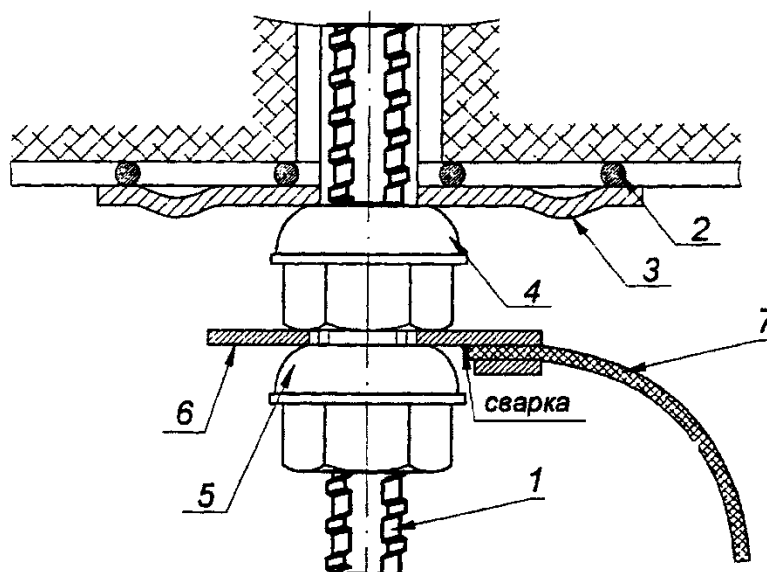


Рис. 3. Пример присоединения заземляющего проводника к анкерной крепи:

- 1 – анкер;
- 2 – металлическая сварная решетка из проволоки;
- 3 – металлический верхняк;
- 4 – натяжная гайка;
- 5 – дополнительная гайка;
- 6 – стальной наконечник;
- 7 – заземляющий проводник

Заземляющие проводники выполняют из стального троса, на концах которого на поверхности шахты приваривают стальные наконечники. В местах стационарной установки электрооборудования в качестве заземляющих проводников между анкерами используют специально изготовленные стяжки из уголков или полосы.

Заземляющие проводники между анкерами располагают так, чтобы ими не воспринимались усилия в случае деформации крепи под воздействием давления горных пород и не загромождались проходы для людей и транспортных средств.

4. Рамы металлокрепи, используемые в качестве местных заземлений, укомплектовывают крепежными и распорными элементами. Запрещается нарушать конструкцию металлокрепи (снимать зажимы, распорные элементы, рамы, скобы, хомуты и т.д.), а также использовать рамы крепи, подлежащие замене или демонтажу.

Используемая для этой цели рамная крепь имеет не менее 3-х секций (рис. 4, 5). Заземляющий проводник присоединяют с помощью дополнительной гайки к скобе, закрепляющей звенья рамной металлокрепи (рис. 6).

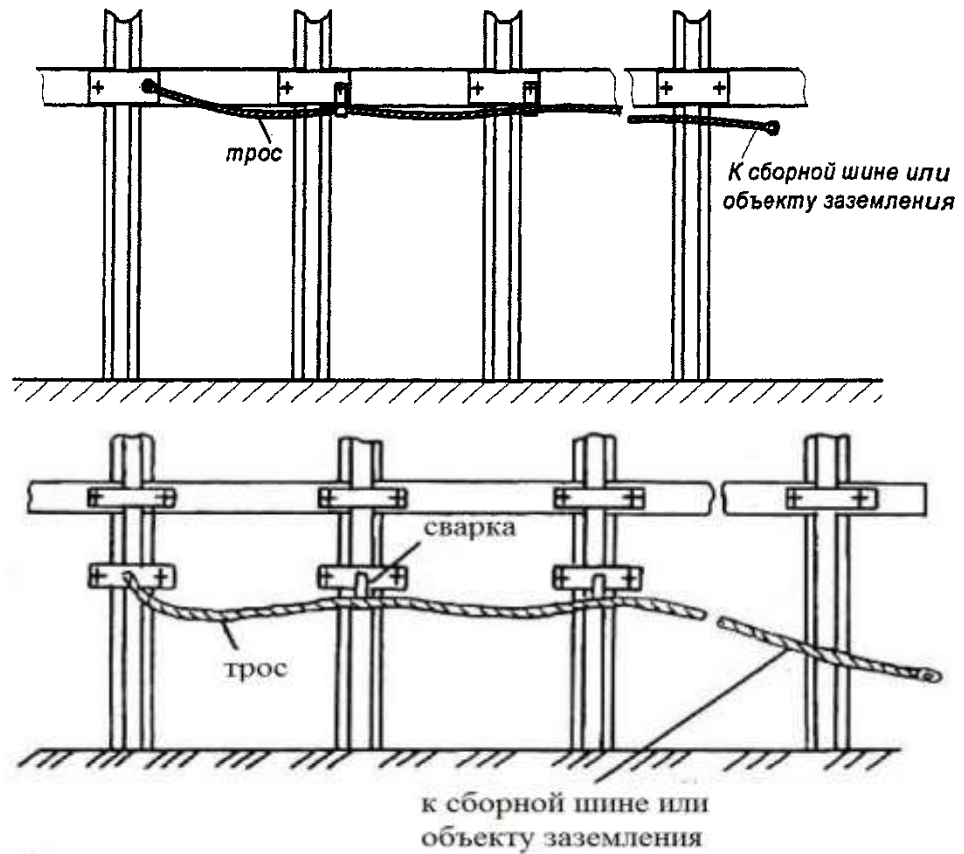


Рис. 4. Примеры устройства местного заземлителя с использованием гибкого соединительного проводника (троса)

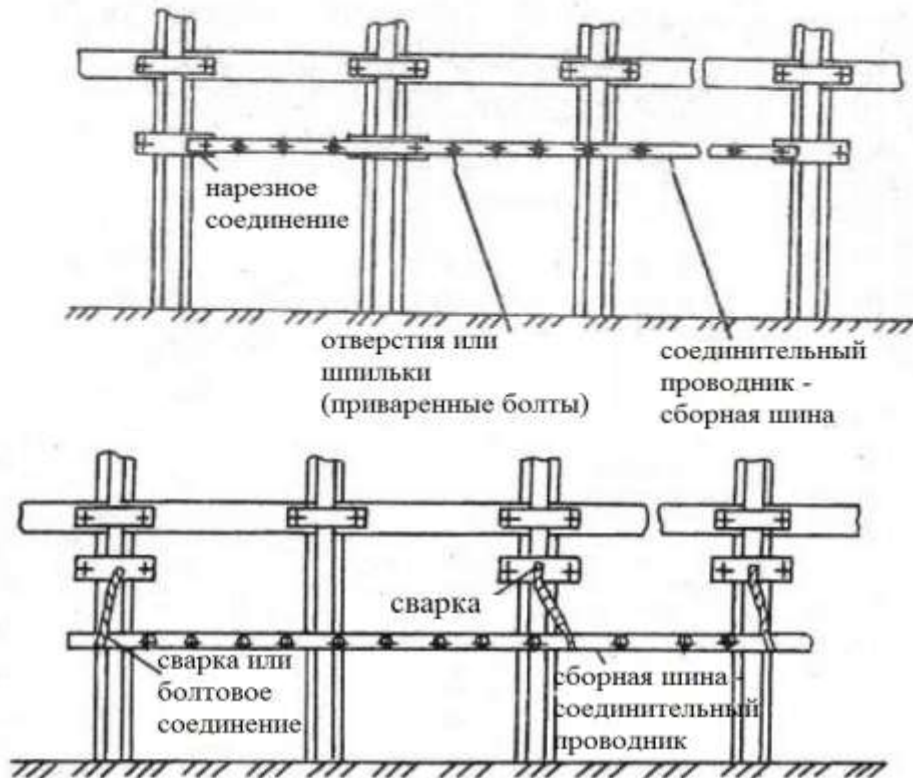


Рис. 5. Примеры устройства местного заземлителя с использованием сборной шины как соединительного проводника и крепления его к рамам крепи

Перед использованием рам металлокреп для устройства заземлителя обтягиваются резьбовые соединения крепежных элементов не менее 3-х секций, прилегающих к месту заземления электрооборудования (рис. 5). Подготовку рам металлокреп осуществляют лица электротехнического персонала, прошедшие специальный инструктаж по правилам выполнения таких работ, или горнорабочие по ремонту горных выработок.

При выполнении ремонтных работ на металлокреп, используемой для заземления, элементы заземления присоединяют к другим рамам, на которых ремонтные работы не ведутся. Работы по перекреплению выработок в местах установки электрооборудования согласовывают с техническим руководителем шахты.

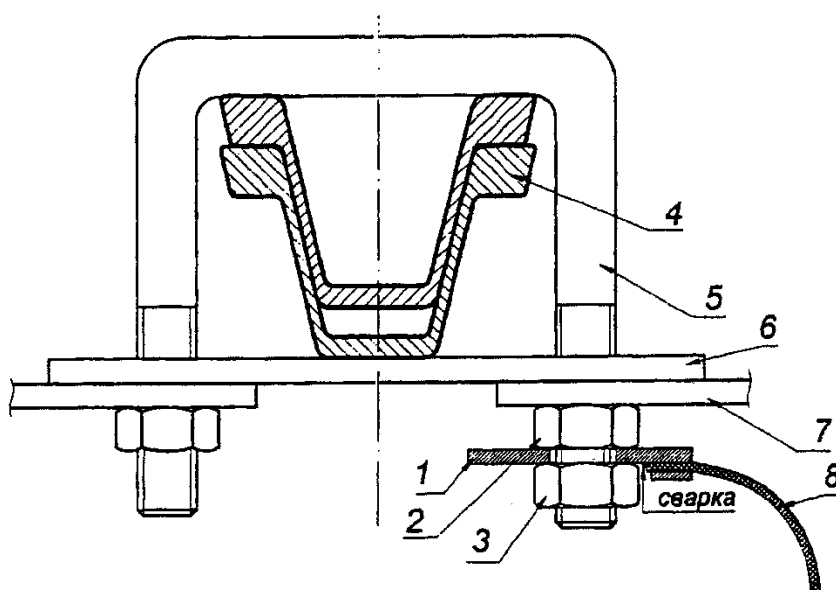


Рис. 6. Пример присоединения заземляющего проводника к металлической рамной крепи:

- 1 – стальной наконечник;
- 2 – гайка;
- 3 – дополнительная гайка;
- 4 – спецпрофиль СВП;
- 5 – скобка;
- 6 – планка;
- 7 – межрамная стяжка;
- 8 – заземляющий проводник

5. Для дополнительного заземления аппаратов защиты от токов утечки используют в качестве заземлителя одну секцию рамной или анкерной металлокреп, выбранную на удалении не менее 5 м от рам, используемых в качестве защитного заземления, или отдельный искусственный заземлитель (рис. 7, 8).

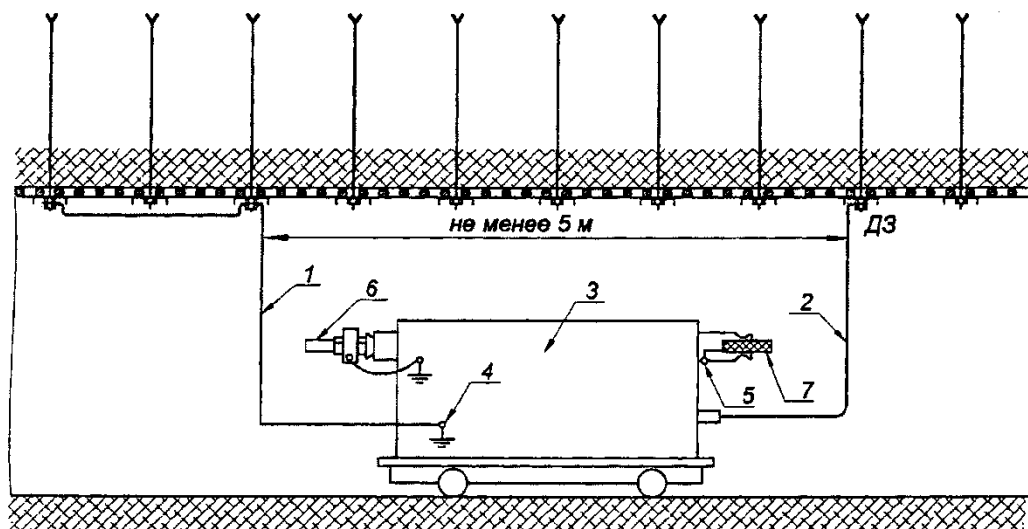


Рис. 7. Пример устройства дополнительного заземлителя реле утечки:

- 1 – заземляющий проводник;
- 2 – изолированный проводник дополнительного заземления;
- 3 – передвижная трансформаторная подстанция;
- 4 – наружный заземляющий зажим;
- 5 – внутренний заземляющий зажим;
- 6 – бронированный кабель;
- 7 – гибкий кабель

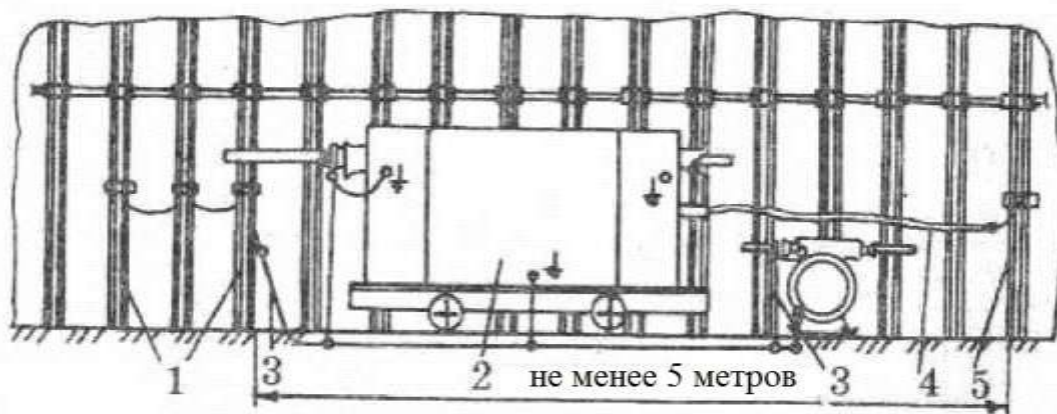


Рис. 8. Пример устройства дополнительного заземлителя реле утечки:

- 1 – рама крепления;
- 2 – трансформаторная подстанция;
- 3 – заземляющие проводники;
- 4 – изолированный проводник дополнительного заземления;
- 5 – рама крепления для обустройства дополнительного заземления.

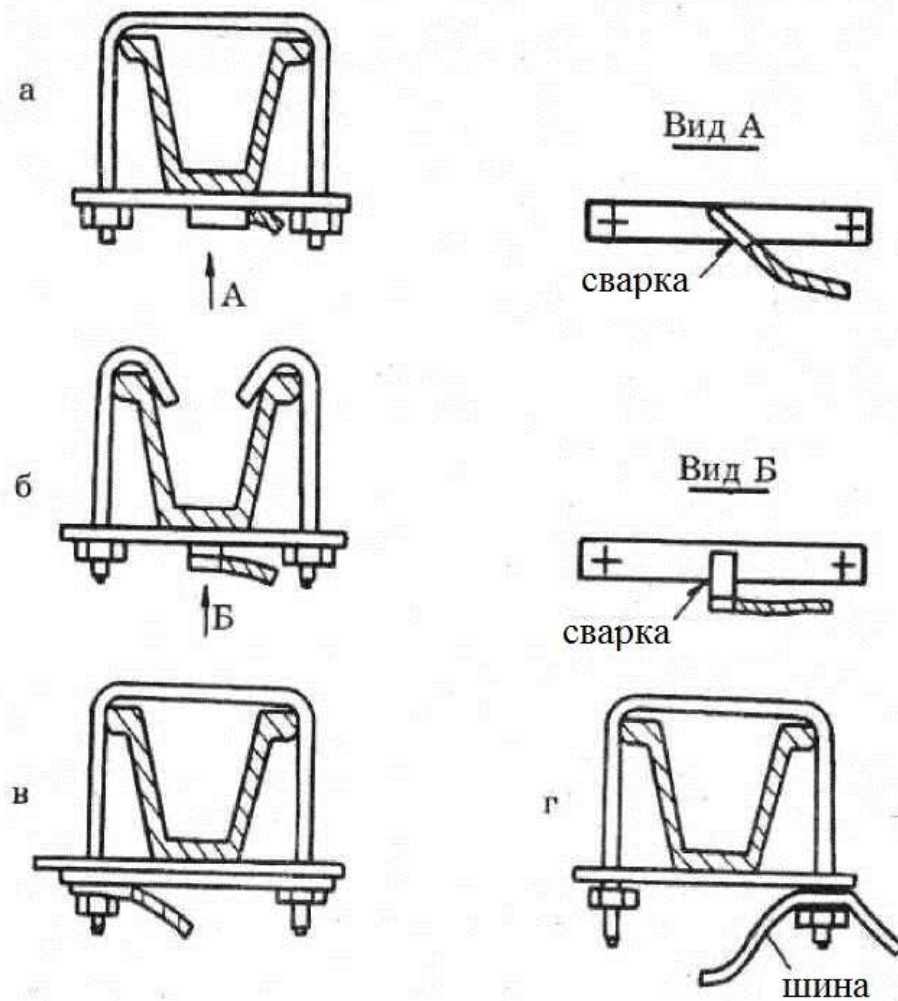


Рис. 9. Примеры присоединения соединительных проводников к рам крепления:

а, б – присоединение сваркой с помощью планок и скоб (хомутов) различной конструкции;

в – разборное резьбовое соединение скобы с наконечником соединительного проводника;

г – резьбовое соединение скобы со сборной шиной или соединительным проводником.

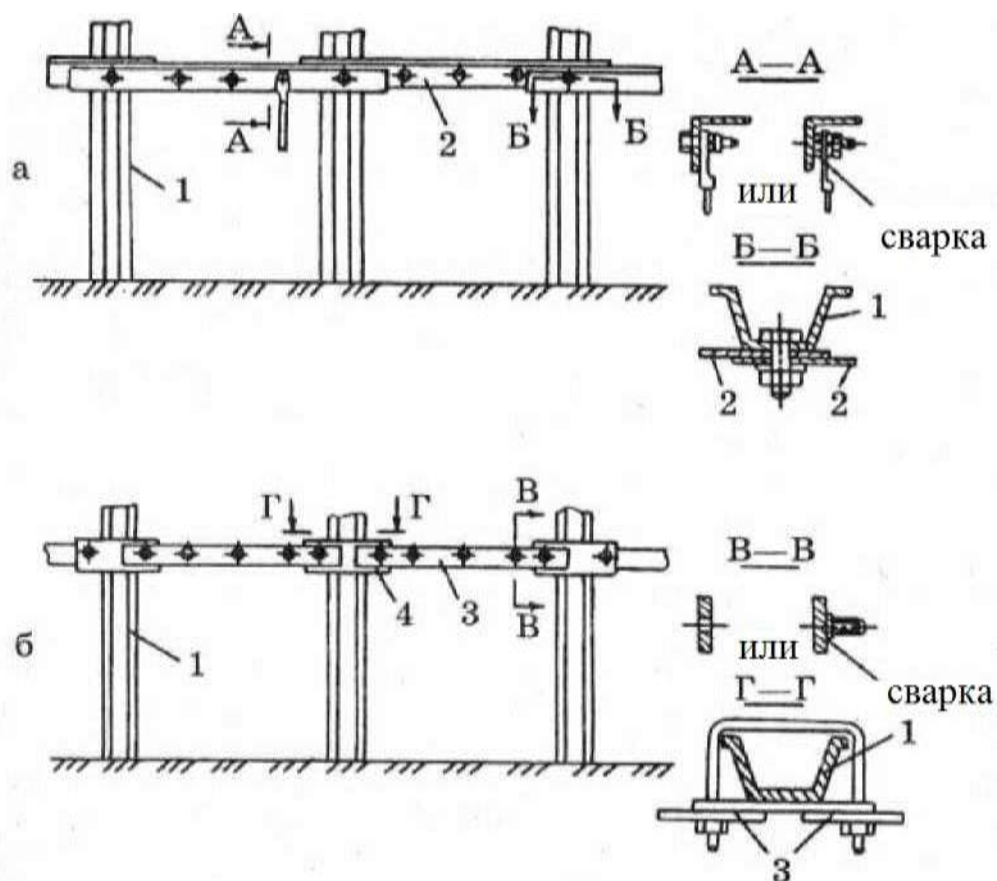


Рис. 8. Пример устройства местного заземлителя в камерах, местах расширения штреков и других местах в условиях стационарного размещения электрооборудования:

а – с использованием специально изготовленных стяжек из металлического угла в случае применения крепления, которое имеет отверстия для крепления стяжек;

б – с использованием специальных стяжек, изготовленных из полосы;

1 – стойка крепления;

2 – специальный элемент, изготовленный из металлического угла с отверстиями или шпильками для присоединения заземляющих проводников;

3 – металлическая полоса;

4 – планка

Приложение № 4
к Инструкции по обустройству, осмотру
и измерению сопротивления шахтных
заземлений на угольных шахтах
Луганской Народной Республики

ОСОБЕННОСТИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ И
НЕСТАЦИОНАРНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
МАШИН И АППАРАТОВ

1. Примеры заземления стационарного и нестационарного электрооборудования, машин и аппаратов приведены на рис. 1, 2 и 3.
2. Особенности крепления заземляющих проводников к рельсам указаны на рис. 4.

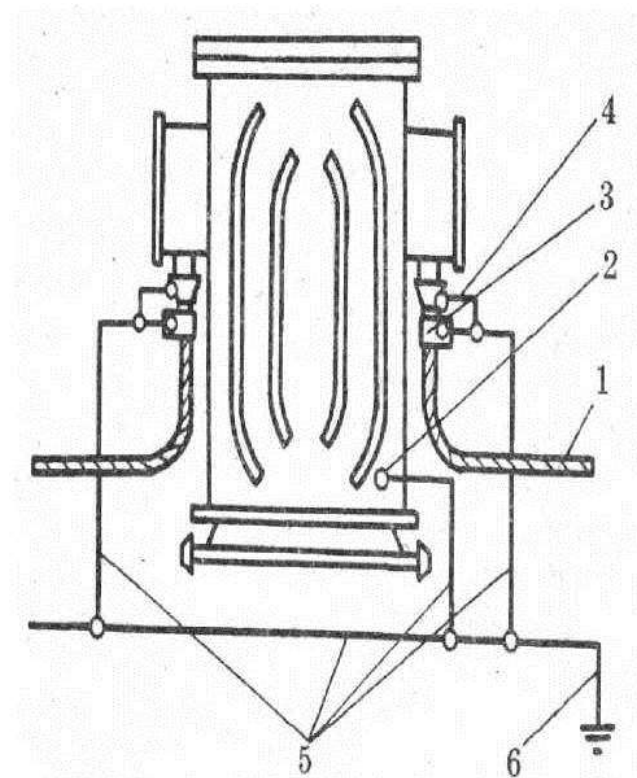


Рис. 1. Схема заземления трансформатора:

- 1 – броня кабеля;
- 2 – заземляющий зажим;
- 3 – хомут;
- 4 – переключка;
- 5 – заземляющий проводник;
- 6 – местный заземлитель

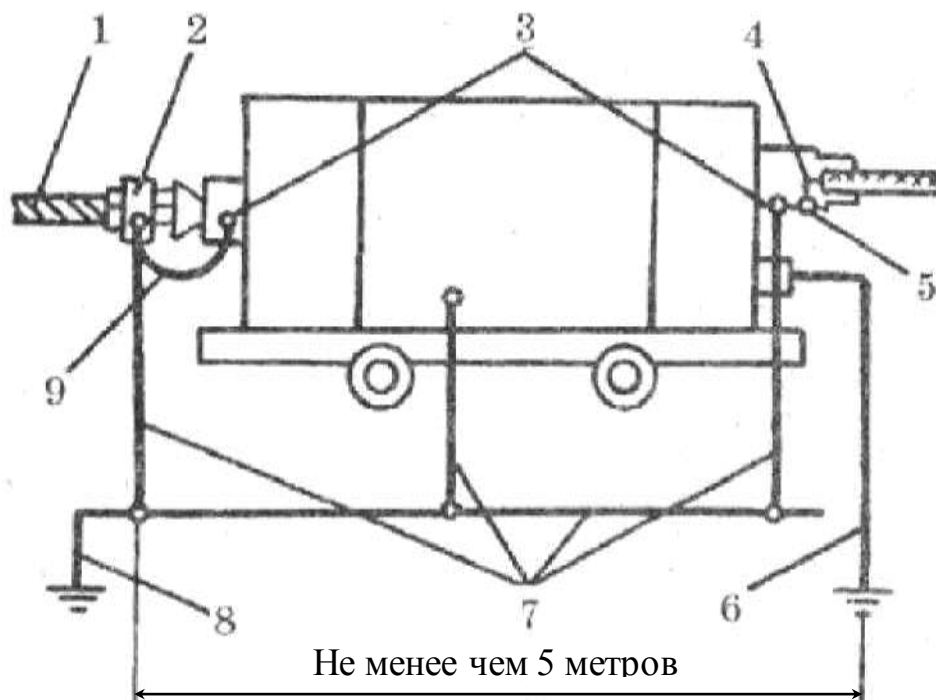


Рис. 2. Схема заземления передвижной трансформаторной подстанции:

- 1 – броня кабеля;
- 2 – хомут;
- 3 – наружные заземляющие зажимы;
- 4 – заземляющая жила гибкого кабеля;
- 5 – внутренний заземляющий зажим;
- 6 – дополнительный заземлитель встроенного реле защиты от утечки тока на землю;
- 7 – заземляющие проводники;
- 8 – местный заземлитель;
- 9 – перемычка

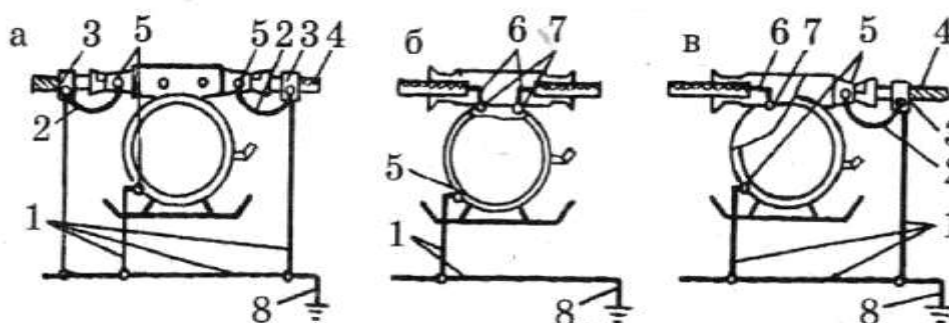


Рис. 3. Примерная схема заземления отдельно установленных аппаратов:

- а – при присоединении бронированных кабелей;
- б – при присоединении гибких кабелей;
- в – при присоединении бронированного и гибких кабелей;
- 1 – заземляющие проводники;
- 2 – перемычки;
- 3 – хомут;
- 4 – броня кабеля;
- 5 – наружные заземляющие зажимы;
- 6 – заземляющие жилы гибких кабелей;
- 7 – внутренние заземляющие зажимы;
- 8 – местный заземлитель

2. Особенности крепления заземляющих проводников к рельсам указаны на рис. 4.

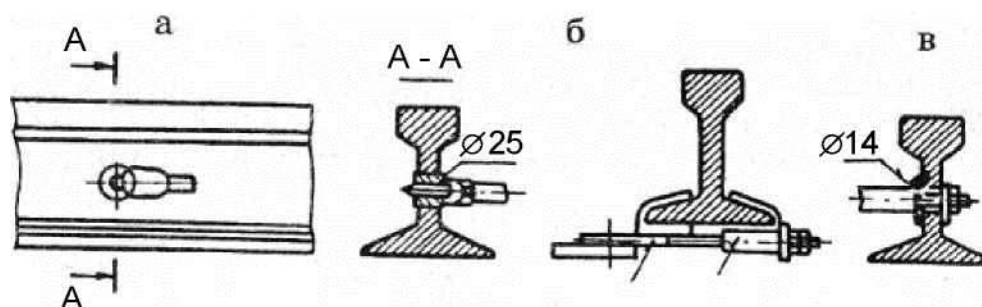


Рис. 4. Схема присоединения заземляющего проводника к рельсу:

- а – шариком;
- б – башмаком;
- в – медной шайбой и гайкой.

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ЗАЗЕМЛЕНИЯ КАБЕЛЬНЫХ МУФТ

1. Конструкция стального хомута для присоединения заземляющего проводника к свинцовой оболочке и брони кабеля приведена на рис. 1.

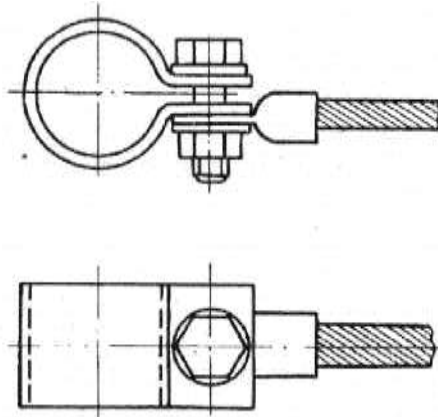


Рис. 1. Стальной хомут для присоединения заземляющего проводника к свинцовой оболочке и брони кабеля.

2. Пример обработки кабеля, имеющего свинцовую оболочку и стальную броню для заземления при его разборке, приведены на рис. 2.

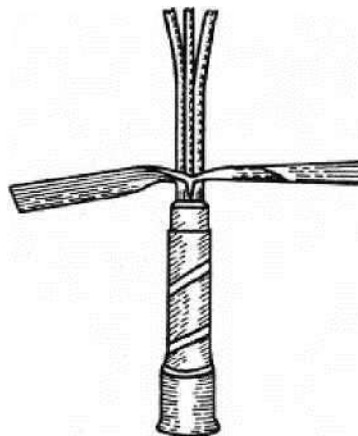
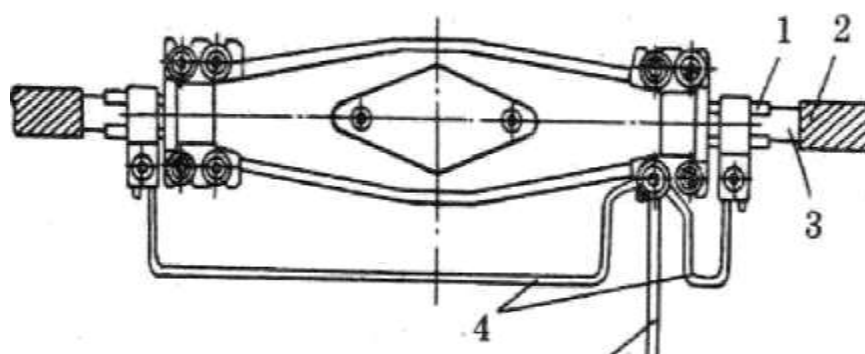


Рис. 2. Обработка свинцовой оболочки кабеля для заземления

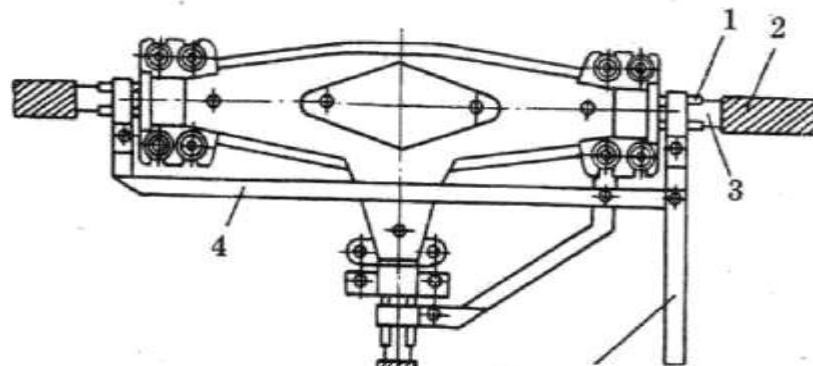
3. Присоединение заземляющего проводника к соединительной муфте и к оболочкам кабелей приведена на рис. 3. Присоединение заземляющего проводника к ответвительной муфте и к оболочке кабелей приведены на рис. 4.



к местному заземлителю

Рис. 3. Схема заземления соединительной муфты:

- 1 – свинцовая оболочка;
- 2 – защитное покрытие;
- 3 – стальная броня;
- 4 – перемычка (выполняется цельным проводником)



к местному заземлителю

Рис. 4. Схема заземления ответвительной (тройниковой) муфты:

- 1 – свинцовая оболочка;
- 2 – защитное покрытие;
- 3 – стальная броня;
- 4 – перемычка

4. Пример заземления контрольного бронированного кабеля со свинцовой оболочкой приведен на рис.5.

5. Пример заземления контрольного кабеля с пластмассовой оболочкой и стальной броней приведен на рис. 6.

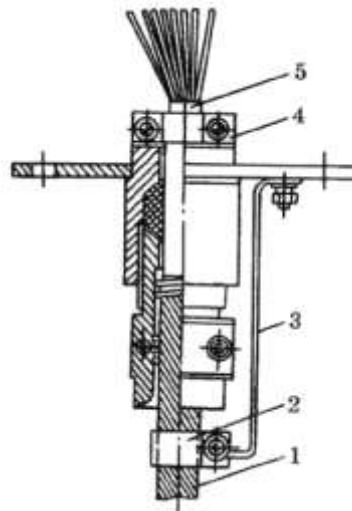


Рис. 5. Схема заземления контрольного кабеля со свинцовой оболочкой:

- 1 – стальная броня;
- 2 – хомут;
- 3 – перемычка;
- 4 – скоба;
- 5 – свинцовая оболочка

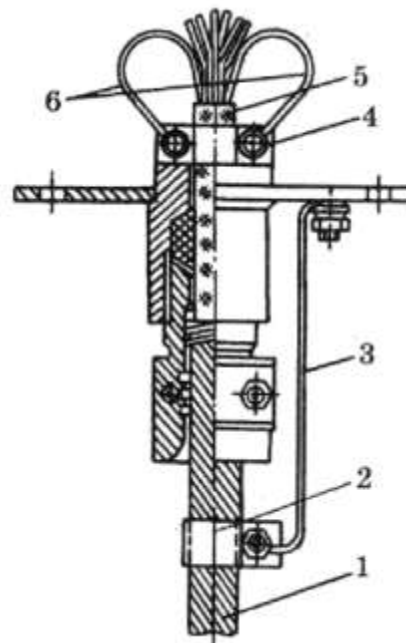


Рис. 6. Схема заземления контрольного кабеля с пластмассовой оболочкой:

- 1 – стальная броня;
- 2 – хомут;
- 3 – перемычка;
- 4 – скоба;
- 5 – пластмассовая оболочка;
- 6 – жилы, используемые для заземления.

ОСОБЕННОСТИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ПЕРЕДВИЖНОГО И ПЕРЕНОСНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

1. Пример схемы непрерывного автоматического контроля заземления с использованием жилы заземления силовых кабелей в цепи управления передвижных машин, забойных конвейеров приведены на рис. 1.



Рис. 1. Схема автоматического контроля заземления передвижной машины при вынесенном пульте управления:

- 1 – трансформатор цепи управления;
- 2 – промежуточное реле;
- 3 – блок-контакт;
- 4 – кнопка «Ход»;
- 5 – кнопка «Стоп»;
- 6 – диод управления;
- 7 – электрическое сопротивление нулевой защиты;
- 8 – внутренние заземляющие зажимы.

ОСОБЕННОСТИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

1. Примеры использования стального хомута для заземления трубопроводов приведены на рис. 1.

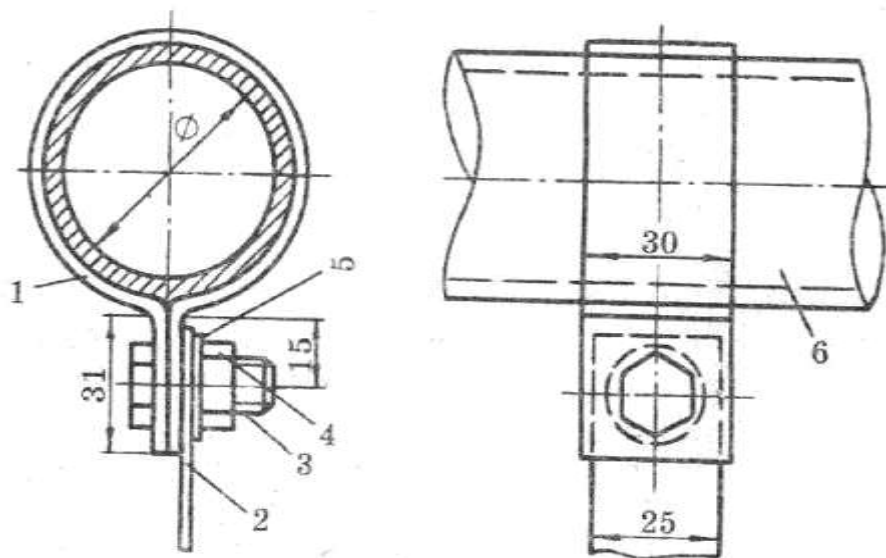


Рис. 1. Схема присоединения заземляющего проводника к трубопроводу при помощи хомута:

- 1 – хомут;
- 2 – заземляющий проводник;
- 3 – болт;
- 4 – гайка;
- 5 – шайба;
- 6 – трубопровод

2. Примеры заземления гибких вентиляционных труб с использованием металлических деталей приведены на рис. 2.

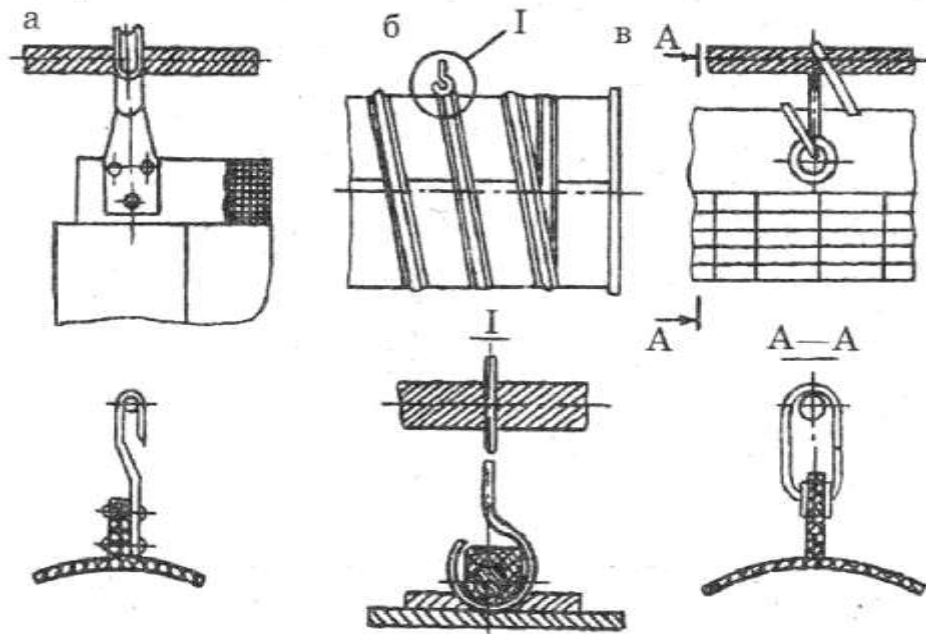


Рис. 2. Примерные схемы заземления металлических деталей гибких вентиляционных труб:

а – типа М (прорезиненных);

б – типа ТВ (прорезиненных с металлической спиралью);

в – типа К (капроновых)

Приложение № 8
к Инструкции по обустройству, осмотру
и измерению сопротивления шахтных
заземлений на угольных шахтах
Луганской Народной Республики

ТРЕБОВАНИЯ К РАСПОЛОЖЕНИЮ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ
ЗАЕМЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
ОБЩЕЙ СЕТИ ЗАЕМЛЕНИЯ

Контроль за электрическим сопротивлением общей сети заземления выполняется измерительным прибором согласно инструкции производителя измерительного прибора. Вспомогательные электроды устанавливаются на расстоянии не менее 15 м от заземлителя и друг от друга. Пример расположения вспомогательных электродов приведены на рис. 1.

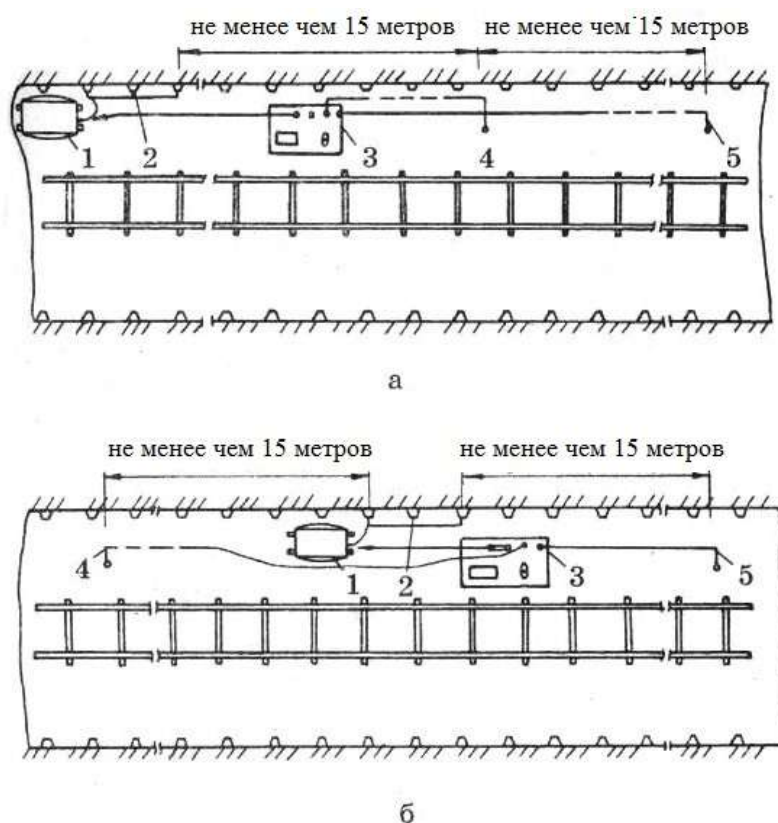


Рис. 1. Пример расположения вспомогательных электродов:

- а) при расположении электродов по одну сторону от заземленного объекта;
- б) по разные стороны;
- 1 – заземленный объект;
- 2 – рамы местного заземления;
- 3 – измерительный прибор;
- 4 – потенциальный зонд;
- 5 – токовый электрод.