

Виды назначения устройства приспособления, применяемых при монтаже наружных трубопроводов.

Наружные трубопроводы монтируют укрупнёнными блоками или секциями. Монтаж межцеховых трубопроводов отдельными трубами допускается только в тех случаях, когда из-за стесненных условий прокладка секциями становится невозможной.

По виду укрупнения блоки могут быть из строительных конструкций, трубопроводные и комбинированные.

Блоки из строительных конструкций используют при возведении сборных железобетонных и металлических эстакад балочного и ферменного типов. В состав блока из строительных конструкций балочных железобетонных эстакад входят балки, траверсы, переходные мостики и их ограждения, а металлических ферменных – фермы, верхние и нижние балки, элементы связей, переходные мостики и их ограждения.

В состав трубопроводных блоков могут входить: прямые участки трубопроводов, состоящие из одной или нескольких секций (в пределах температурного блока); спутники; П-образные, линзовые или сальниковые компенсаторы; теплоизоляция.

Комбинированный блок – это собранное до подъёма пролётное строение эстакады с установленными и закреплёнными трубопроводными блоками.

Выбор вида блока и степени его укрупнения определяется ППР в зависимости от конструктивных решений эстакад, количества и расположения трубопроводов, их диаметров, наличия грузоподъёмных механизмов и транспортных средств, а также местных условий производства работ. Обычно монтаж ведут трубопроводными и комбинированными блоками.

Укрупнительную сборку блоков производят на сборочных площадках – перемещаемых или стационарных, которые располагают в зоне действия монтажного крана.

Схема перемещаемой площадки для сборки трубопроводных блоков длиной до 60м, прокладываемых на металлической ферменной эстакаде, приведена на рис.3. Трубопроводные блоки собирают в такой последовательности: грузят, транспортируют и разгружают арматуру, детали, узлы и секции; устанавливают стеллажи или стенды; подготавливают кромки секций под сварку; стропят секции, поднимают и укладывают их на стеллажи; собирают и сваривают стыки, контролируют качество сварных соединений; размечают места установки опор и закрепляют опоры; контролируют качество, маркируют и принимают блоки.

При разбивке на блоки длину трубопроводов, прокладываемых по отдельно стоящим стойкам, а также вне контура поперечного сечения эстакады, принимают при D_y менее 150мм и более 400мм не более 36м, от 200 до 400мм – не более 60м.

При сборке блоков места установки опор размечают по проекту (с учётом смещения опор под действием теплового расширения), а также по снятой с натуры расстановке опорных конструкций (с учётом отклонения их от проектного положения). При домонтажной теплоизоляции блоков в местах соединений труб оставляют неизолированными участками длиной не менее 500мм и на концах блоков – не менее 250мм. Предварительная изоляция трубопроводов пара и горячей воды, регистрируемых Госгортехнадзором, не разрешается.

Схема стационарной площадки для сборки комбинированных блоков, прокладываемых на металлической ферменной эстакаде, приведена на рис. 4. Комбинированные блоки монтируют в такой последовательности: грузят, транспортируют и разгружают укрупнённые элементы строительных конструкций и секций трубопроводов; собирают трубопроводные блоки; раскладывают и фиксируют нижние балки; устанавливают фермы;

устанавливают верхние стойки, крепят «ёлочки»; укладывают и временно закрепляют трубопроводные блоки, размещаемые внутри контура поперечного сечения блока; устанавливают верхние балки, полубалки и связи верхнего пояса; устраивают элементы жёсткости; маркируют и принимают блок.

Временные элементы жёсткости (распорки или связи) должны предотвращать возможность поломки и деформации блоков при их транспортировании и монтаже. Конструкции и места установки таких элементов определяются ППР. Временное крепление трубопроводов в комбинированных блоках производят хомутами в местах опирания трубопровода на строительные конструкции не менее чем в двух точках на каждый блок.

При монтаже конструкций пролётных строений эстакад и трубопроводов необходимо обеспечить устойчивость и неизменяемость смонтированной части эстакады.

К монтажным работам по прокладке наружных межцеховых трубопроводов на отдельно стоящих опорах или эстакадах приступают только после получения от строительной организации актов о полном соответствии опорных конструкций проекту и техническим условиям, а также проверки фактического выполнения этих работ представителями монтажных организаций.

Для межцеховых трубопроводов составляют акт разбивки трасы. К акту прилагают ведомость привязки осей и поворотов с указанием знаков, поставленных на стойках или нанесённых несмываемой краской на стены.

Необходимо проверить готовность строительных конструкций стоек эстакад (для комбинированных и трубопроводных блоков, прокладываемых по отдельно стоящим стойкам) и пролётных строений (для трубопроводных блоков) под монтаж и составить исполнительную схему, учитывающую отклонение отметок и положение в плане опорных конструкций эстакады.

В комплекс работ по монтажу блоков входят: устройство подмостей; разбивка осей трубопроводов; строповка; подъём и установка блоков в проектное положение; временное крепление блоков; расстроповка; сборка монтажных стыков; сварка стыков; испытание и приёмка трубопроводов; заделка стыков теплоизоляции.

Монтаж в пределах каждого температурного блока начинают только после монтажа промежуточных неподвижных (анкерных) стоек со сваркой всех соединений.

При прокладке трубопроводов, расположенных внутри контура поперечного сечения эстакады, трубопроводные блоки в зависимости от типа эстакад можно монтировать несколькими методами: предварительной укладкой блоков внутрь контура поперечного сечения эстакады до установки конструкций верхнего яруса (для сборных железобетонных двухъярусных эстакад балочного типа); заводкой трубопроводных блоков в открытый торец эстакады (для всех типов эстакад); заводкой блоков внутрь контура через специально предусмотренный для этого проём в плоскости верхнего пояса эстакады (для металлических эстакад ферменного типа).

Монтаж конструкций пролётных строений эстакады начинают от неподвижной (анкерной) стойки и ведут в обе стороны от неё.

При сборке трубопроводных и комбинированных блоков на стационарных сборочных площадках или в трубозаготовительных цехах их целесообразно монтировать непосредственно с транспортных средств, что позволяет исключить промежуточные операции по складированию и расстроповке грузов. В этом случае блоки транспортируют непосредственно в зону действия монтажного крана и поэтапно устанавливают на эстакаду.

Комбинированные блоки двухъярусных железобетонных эстакад монтируют только после окончания монтажа всех вставок (этап I) и сварки вставок с опорными стойками. Траверы и связи по верхнему ярусу устанавливают после монтажа комбинированных блоков на нижнем ярусе и

укладки в нём трубопроводов, подвешиваемых к верхнему ярусу, если это допускается конструкцией эстакады.

Комбинированные блоки металлической ферменной эстакады монтируют одним краном 2, за исключением компенсаторных блоков, которые монтируют двумя кранами. Комбинированный блок 1 наводят в проектное положение путём совмещения монтажных отверстий, разбивочный рисунок или опорных закладных деталей с соответствующими установочными местами ранее смонтированных конструкций пролётных строений или опор. Чтобы избежать удара, блок наводят очень небольшими перемещениями монтажного крана, а также ручным натяжением расчалок (не менее двух) монтажными ломиками, струбцинами и домкратами.

Блоки до выверки временно закрепляют монтажными болтами, струбцинами и другими инвентарными приспособлениями. Стропы снимают после проверки правильности монтажа и закрепления монтируемых блоков. Окончательно крепят технологические трубопроводы и арматуру, а также сваривают монтажные стыки после монтажа участка эстакады, составляющего температурный блок. При этом взаимно смещают стыкуемые секции и блоки трубопроводов до образования необходимого зазора.

Элементы усиления конструкций блоков, установленные на период транспортирования и монтажа, демонтируют только после полного закрепления блока в проектное положение. При крупноблочном монтаже наружных трубопроводов на эстакадах трудоёмкими операциями являются сборка и сварка труб между блоками, обрезка и подгонка стыковых труб, а также регулирование положения секций в процессе сборки.

Монтаж межцеховых трубопроводов блоками и секциями позволяет механизировать 80 – 85 % заготовительных, сборочно-сварочных, изоляционных и монтажных работ и значительно повысить качество и производительность труда.

На вновь сооружаемых эстакадах оставляют свободные места для прокладки дополнительных линий трубопроводов на случай возможного

расширения предприятия и наращивания мощностей. Дополнительные линии трубопроводов на действующих эстакадах обычно прокладывают отдельными трубами (рис.8). Трубы 5 поднимают краном 4 и с помощью трактора 1 или лебёдок и отводных блоков 2 протаскивают внутрь эстакады 3.

Перспективные виды сварки.

Методы, повышающие производительность труда.

К организационным мероприятиям повышения производительности труда относят: своевременное обеспечение сварщиков исправным, подключённым к сети сварочным оборудованием, сварочными материалами и инструментом, шлангами, кабелем, спецодеждой, средствами индивидуальной защиты; предоставление сварщику оборудованного рабочего места и обустройство безопасных подходов к нему; своевременную подготовку деталей под сварку; обеспечение технологической документацией; создание необходимых производственно-бытовых условий.

К организационно-технологическим мероприятиям относят: своевременное и быстрое подключение оборудования и устранение неисправностей; снабжение качественными электрододержателями и инструментом; обеспечение приспособлениями для быстрого поворота изделий или их кантовки; изготовление наиболее эффективных конструкций с минимальным количеством наплавленного металла в готовом изделии. Чёткое выполнение организационных и организационно-технических мероприятий наряду с внедрением прогрессивных форм организации труда повышает производительность труда не менее чем на 15 – 20%.

Если рассматривать технические мероприятия, внедрение которых позволяет повысить производительность сварочных работ, необходимо отметить следующее.

- Увеличение плотности сварочного тока при выбранном диаметре электрода по сравнению с паспортными данными позволяет повысить производительность ручной сварки в 1,5 – 2 раза за счёт увеличения скорости сварки и глубины проплавления основного металла. Наилучшие технико-экономические показатели при сварке на повышенных режимах получают при использовании электродов диаметром 5 и 6 мм. Однако повышать

плотность сварочного тока свыше 12 – 14 А/мм² при сварке электродами с основным покрытием не рекомендуется, так как это приводит к сильному разбрызгиванию электродного металла, снижению коэффициента наплавки и ухудшению качества шва.

- Увеличение диаметра электрода с 3 до 6мм позволяет повысить производительность сварки в 3 раза (если правильно выбран оптимальный режим сварки для каждого диаметра электрода). Применение электродов больших диаметров (8 и 10мм) позволяет вести сварку при увеличенном токе и тем самым повышает производительность процесса. Однако при сварке такими электродами увеличивается масса электрода и держателя, что вызывает усталость сварщика. Появляются трудности с обеспечением провара корня шва в узких разделках кромок и угловых швов. Кроме того, при ручной сварке большими токами значительно повышается магнитное дутьё, особенно при сварке на постоянном токе, что усложняет процесс сварки и приводит к снижению качества сварного соединения.

- Применение электродов с железным порошком или другими металлическими добавками в покрытии используют для повышения коэффициента наплавки. Производительность сварки такими электродами увеличивается на 10 – 15% по сравнению со сваркой обычными электродами. Одновременно снижается удельный расход электроэнергии (примерно на 20%)

Введение железного порошка в покрытие увеличивает скорость наплавки, повышает переход металла электрода в шов, улучшает внешний вид шва. Небольшие добавки железного порошка (до 14%) применяют для стабилизации дуги, средние и большие (до 50%) – для повышения производительности процесса. К высокопроизводительным обычно относят электроды, для которых переход металла электрода в шов вследствие добавки в покрытие железного порошка составляет свыше 120%, например электроды марок АНО-5 (11 г/А · ч), ЭРС-1 (14 г/А · ч), ОЗС-3 (15 г/А · ч). Электроды этих марок пригодны для сварки только в нижнем положении.

Способы сварки, повышающие производительность труда.

Сварку погружённой дугой в отличие от обычного способа ручной сварки покрытым электродом (сварки открытой дугой) называют сваркой электрода или сваркой с глубоким проплавлением.

Для получения глубокого проплавления применяют специальные высококачественные электроды с особо толстым покрытием, например марки ОЗС-3.

Электрод опирают образующимся при плавлении козырьком на свариваемый металл под углом $70 - 85^\circ$ к горизонту для лучшего вытеснения жидкого металла из кратера (рис.9). При сварке дуга оказывается погружённой в основной металл, а края козырька предохраняют электрод от короткого замыкания. Короткая дуга при сварке погружением поддерживается автоматически вследствие опирания козырька покрытия на основной металл. Большая концентрация теплоты при короткой дуге увеличивает глубину проплавления. При сварке с глубоким проплавлением потери металла в результате угара и разбрызгивания минимальные. Сварку осуществляют на большой силе сварочного тока с повышенной скоростью.

Наиболее эффективен этот способ при сварке угловых и тавровых соединений в нижнем положении, однако применяется и при сварке стыковых соединений.

Сварка погружённой дугой требует тщательной подготовки свариваемого изделия: поверхность вдоль шва очищается от ржавчины, зазор между кромками не должен превышать 10% толщины металла изделия.

Сварка с глубоким проплавлением отличается от обычной ручной сварки большей силой сварочного тока и большей скоростью сварки. Кроме того, она обладает следующими преимуществами: исключается необходимость держать электрод на весу, что облегчает труд сварщика; обеспечивается хороший провар корня шва; возможна сварка листов толщиной до 20мм без скоса кромок; в течение нескольких дней

приобретаются навыки сварщика; не требуется высокая квалификация сварщика; в 2 – 3 раза повышается производительность труда.

Сварку опиранием в вертикальном положении по направлению сверху вниз можно выполнять электродами марки АНО-9. При наложении угловых швов с катером 8мм применяют электроды диаметром 4мм. Скорость сварки 10 м/ч.

Сварка пучком (гребнем) электродов осуществляется такими же приёмами, как и ручная сварка одним покрытым электродом. Сварщик одновременно работает двумя, тремя и более электродами, соединёнными в пучок путём наложения прихватками в месте зажима их в электродержатель. Электроды между собой соединяют мягкой проволокой (стальной или медной диаметром 0,25 – 0,5мм) по длине в 3 – 5 местах, а сверху – сваркой. При этом используют обычный электродержатель.

Если конструкция электродержателя позволяет удерживать несколько электродов, отпадает необходимость соединения их в месте захвата.

Дуга при сварке пучком электродов вначале возбуждается между одним электродом и свариваемым изделием. Когда этот электрод настолько оплавится, что расстояние от его торца до изделия станет большим, дуга погаснет и вновь появится между изделием и электродом, который ближе других окажется к изделию. Дуга поочерёдно возникает там, где расстояние между изделием и электродом становится минимальным, и постепенно расплавляет электроды. Процесс происходит непрерывно, как при сварке одним электродом.

При сварке пучком электродов ток проходит через отдельные электроды кратковременно, они нагреваются меньше, чем при обычной сварке, и это даёт возможность применять большую силу сварочного тока.

По сравнению со сваркой одним электродом при сварке пучком электродов в 2 – 3 раза сокращается время на смену электродов, уменьшается число перерывов в работе, улучшается использование мощности источника тока, повышается производительность труда (не менее чем на 50%).

Применение такого способа сварки очень эффективно при наплавочных работах.

К недостаткам сварки пучком электродов следует отнести непригодность её при вертикальной и потолочной сварке, а также сложность изготовления электродов.

Безогарковая сварка отличается от обычной ручной сварки тем, что электрод не закрепляют в держателе, а приваривают к его торцу. За счёт этого устраняются потери электродов на огарки, увеличивается сила сварочного тока (на 10 – 15%) и сокращаются потери времени на смену электродов.

Безогарковая сварка увеличивает производительность труда, однако она не свободна от недостатков: затрудняется манипулирование электродом, что при недостаточном опыте сварщика отрицательно сказывается на качестве сварного соединения; приварка электрода по сравнению с закреплением его в обычном электродержателе – более сложная операция.

Сварка лежачим электродом заключается в том, что электрод с качественным покрытием не подаётся в зону дуги, а укладывается в разделку кромок (рис.10). Дуга, возбуждаемая между торцом электрода и свариваемым металлом, перемещается по длине электрода, постепенно расплавляя его.

В разделку шва укладывают один или несколько электродов диаметром 6 – 10мм. Поверх кладут бумажную изоляцию и прижимают медной колодкой.

Такая сварка особенно удобна в труднодоступных местах. Длина электрода принимается равной или кратной длине шва, а сечение шва получается равным сечению стержня электрода. При этом способе сварки один оператор может обслуживать несколько постов.

Этот способ сварки обеспечивает высокое качество металла шва; производительность по сравнению с ручной сваркой увеличивается в 1,5 – 2 раза благодаря применению электродов большого диаметра и

соответствующему увеличению силы сварочного тока; уменьшает потери металла на угар и разбрызгивание.

Сварка наклонным электродом – это сварка металлическим электродом, когда происходит самоподача в зону дуги электрода с качественным покрытием, который нижним концом опирается на изделие, в то время как верхний конец закрепляется в специальном скользящем электродержателе (рис.11).

Опора с помощью магнита фиксирует устройство на поверхности свариваемого металла. По мере оплавления электрод под собственным весом перемещается по направляющей вдоль линии сварки. Покрытие электрода опирается на свариваемое изделие, обеспечивая постоянную длину дуги. Верхняя часть козырька длиннее нижней, поэтому дуга отклоняется в сторону свариваемого изделия. Сечение шва регулируется изменением угла наклона электрода.

Известен также способ сварки наклонным электродом, при котором верхний конец электрода имеет шарнирное закрепление.

Сварка трёхфазной дугой производится специальными электродами и электродержателями. Ручная сварка и наплавка производятся следующими способами: двумя электродами, закреплёнными в двух держателях (рис.12,а); двумя параллельными электродами, закреплёнными в одном держателе (рис.12,б). Электроды состоят из двух стержней, расположенных на расстоянии 5–6 мм друг от друга и покрытых обмазкой, а электрододержатели имеют отдельные закрепления и электроподводку к электродам. Концы электродов одной стороной (зачищенной) отдельно закрепляют в электрододержателе. При сварке одна фаза подводится к изделию, а две фазы (раздельно) – к электродам.

Производительность при сварке трёхфазной дугой по сравнению с обычной однофазной ручной сваркой возрастает примерно в 2 раза, но техника выполнения несколько сложнее из-за увеличения массы электрода и

держателя. Навыки сварки трёхфазной дугой приобретаются довольно быстро.

Трёхфазной дугой сваривают соединения (стыковые и тавровые) в нижнем положении. При сварке возможно образование больших наплывов. Поэтому тавровые соединения следует сваривать «в лодочку». Уменьшение пористости и увеличение глубины провара достигается ведением сварки методом опирания электродов.

При сварке двумя параллельными электродами, зажатыми в одном держателе, угол наклона электродов к поверхности пластины должен быть $65-70^\circ$. При чрезмерно большом угле наклона жидкий шлак и металл затекают вперёд на нерасплавленный металл пластины, в результате чего глубина провара уменьшается. При малом угле наклона жидкий металл и шлак сильно оттесняются дугой в хвостовую часть сварочной ванны, чем нарушается формирование шва и увеличивается разбрызгивание.

Для получения широкого валика электродам необходимо придавать поперечное колебательное перемещение, ширина которого у продольного расположенных электродов должна составлять не более двух диаметров электродов (рис.13,а), а у поперечно расположенных не более четырёх (рис.13,б).

При многослойной сварке пластин встык с односторонним скосом кромок первый слой выполняют спаренными электродами, расположенными вдоль шва (рис.14,а), а последующие – поперечно расположенными электродами (рис.14,б).

При сварке пластин внахлестку электроды должны располагаться поперёк шва. При этом угол наклона электродов в направлении сварки должен составлять $70 - 75^\circ$ (рис.15,а) и по отношению к поверхности деталей $50 - 60^\circ$ (рис.15,б). В процессе сварки электродами совершают поперечные колебательные движения с амплитудой колебаний $2,5-3$ диаметра электрода.

Трёхфазная сварочная дуга выделяет больше излучения, чем однофазная, поэтому защитные светофильтры должны быть более тёмными.

Ванная дуговая сварка (рис.16) характеризуется увеличенными размерами сварочной ванны, удерживаемой в специальной форме (стальной или керамической). Стальную форму приваривают к сварному стыку, керамические формы делают разъёмными и после сварки удаляют. Применяют при сварке стержневых изделий (например, железобетонной арматуры и рельсов). Сварку производят одним или несколькими электродами (рис.) марки УОНИ. Сварку выполняют на повышенных режимах, что обеспечивает необходимый нагрев свариваемых элементов для создания большой сварочной ванны из жидкого металла.

Сварку начинают в нижней части формы, в зазоре между торцами стержней. Электрод вначале перемещают вдоль зазора. В процессе сварки наплавленный металл должен находиться в жидком состоянии.

Сварка электрозаклёпками производится с проплавлением верхней детали сварочной дугой без отверстия в верхнем листе или через предварительно подготовленное отверстие.

Способ сварки без отверстия применяют при толщине верхнего листа не более 2мм. Необходимость сверления отверстий в верхних листах ограничивает область применения сварки электрозаклёпками. Однако высокая производительность и удобство сборки крупногабаритных узлов при соединении тонких листов с профильным прокатом способствуют широкому применению сварки электрозаклёпками в промышленности.

В соединениях с заплавленными отверстиями расстояние между отверстиями составляет 100–200 мм, а диаметр отверстия $1-2,5 \delta$ (δ – толщина листа, мм). Отверстия сверлят или пробивают на дыропробивных прессах. При сварке отверстие полностью заправляется с небольшим наплывом сверху. Соединения электрозаклёпками не отличаются высокой прочностью.

Электробезопасность.

Электротравмы возникают при прохождении электрического тока через человека.

Ток силой 0,1А независимо от рода его принято считать смертельно опасным для человека. При минимальном сопротивлении организма человека в 600 Ом смертельно опасная величина тока (0,1А) создаётся при напряжении всего лишь 60В.

Тяжесть поражения электрическим током зависит от величины тока и напряжения, а также от пути прохождения тока в организме человека, длительности действия тока, частоты (с повышением частоты переменного тока степень поражения снижается, переменный ток опаснее постоянного).

Поражение током в производственных условиях чаще всего происходят в результате прикосновения человека к токоведущим частям, находящимся под опасным напряжением.

Опасным напряжением может оказаться шаговое напряжение, возникающее при растекании электрического тока в землю. Растекание тока возможно в случаях касания оборванного электрического провода воздушной сети с землёю или при срабатывании защитного заземления. Если человек окажется в зоне растекания тока, то между ногой, находящейся ближе к заземлителю, и ногой, отстоящей от заземлителя на расстоянии шага (0,8м), возникает разность потенциалов (шаговое напряжение) и от ноги к ноге замкнётся цепь тока. Для защиты от шагового напряжения пользуются резиновой обувью.

Правила безопасной работы с электроустановками.

Помещения по степени опасности поражения людей электрическим током подразделяются на три категории:

- особо опасные (влажность высокая, температура воздуха выше +30°C, химически активная среда, приводящая к разрушению изоляции токоведущих частей);
- с повышенной опасностью (токопроводящие полы, возможности прикосновения человека к металлическим конструкциям и корпусам электрооборудования и др.);
- без повышенной опасности (отсутствуют опасности поражения электротоком).

Электрические установки и устройства считаются опасными, если у них токоведущие части не ограждены и расположены на доступной для человека высоте (менее 2,5м), отсутствует заземление, зануление и защитные отключения токопроводящих конструкций (металлические корпуса магнитных пускателей, кнопок «пуск», «стоп» и др.).

Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.

Правилами технической эксплуатации электроустановок к работе на них допускаются лица пяти квалификационных групп:

- Квалификационная группа I присваивается персоналу, не прошедшему проверку знаний по Правилам технической эксплуатации электроустановок.
- Квалификационная группа II присваивается лицам, имеющим элементарные технические знакомства с электроустановками (электросварщики, электромонтёры и др.).
- Квалификационная группа III присваивается лицам, имеющим знания специальных правил техники безопасности по тем видам работ, которые входят в обязанности данного лица (электромонтёры, техники и др.).
- Квалификационная группа IV присваивается лицам, имеющим знания в электротехнике в объёме специализированного профтехучилища.

- Квалификационная группа V присваивается лицам, знающим схемы и оборудование своего участка и др.

Пожарная безопасность.

Причинами, вызывающими пожары в цехах, являются наличие легковоспламеняющихся веществ и горючих жидкостей, сжиженных горючих газов, твёрдых сгораемых материалов, ёмкостей и аппаратов с пожароопасными продуктами под давлением, электроустановок, вызывающих в процессе их работы электрические искры и др.

Причин возникновения пожаров много: самовозгорание некоторых веществ, если их хранение является неудовлетворительным, зажигание пламенем, электрической искрой, жидким металлом, шлаком и др. принято по признаку пожарной опасности подразделять производство на несколько категорий: А – взрывопожароопасные, Б – взрывоопасные, В – пожароопасные, Г и Д – непожароопасные, Е – взрывоопасные (имеются только газы).

Сварочные работы могут выполняться в помещениях каждой категории производства в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002-75, ГОСТ 12.3.003-75.

Сварочные работы в замкнутых ёмкостях должны выполняться по специальному разрешению администрации предприятия.

Порядок работы по организации и проведению сварочных работ на шахтах и рудниках определяется инструкциями, утверждёнными Госгортехнадзором.

Запрещается:

- Пользоваться одеждой и рукавицами со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горячих жидкостей;
- Выполнять резку и сварку свежеокрашенных конструкций до полного высыхания краски;

- Выполнять сварку аппаратов, находящихся под электрическим напряжением, и сосудов, находящихся под давлением;
- Производить без специальной подготовки резку и сварку ёмкостей из-под жидкого топлива.

Средствами пожаротушения являются вода, пена, газы, пар, порошковые составы и др.

При тушении пожаров водой используют установки водяного пожаротушения, пожарные машины, водяные стволы (ручные и лафетные). Для подачи воды в эти установки используют специальные водопроводы. Для тушения пожаров водой в большинстве производственных и общественных зданий на внутренней водопроводной сети устанавливают внутренние пожарные краны.

Пена представляет собой концентрированную эмульсию двуокиси углерода в водном растворе минеральных солей, содержащем пенообразующее вещество. Для получения воздушно-механической пены применяют воздушно-пенные стволы, генераторы пены и пенные оросители. Генераторами пены и пенными оросителями оборудуют стационарные установки водопенного тушения пожаров. При тушении пожаров газами, паром используют двуокись углерода, азот, дымовые газы и др.

Каждый сварочный пост должен иметь огнетушитель, бачок или ведро с водой, а также ящик с песком и лопатой. После окончания сварочных работ необходимо проверять рабочее помещение и зону, где выполнялись сварочные работы, и не оставлять открытого пламени и тлеющих предметов. В цехах имеются специальные противопожарные подразделения, из числа работающих в цехе создаются добровольные пожарные дружины.