

**Дипломная работа  
студента группы 3Мор03-14  
Виктора Сморызанова**

---

Технология кладки из природных и искусственных камней  
правильной формы



# Введение



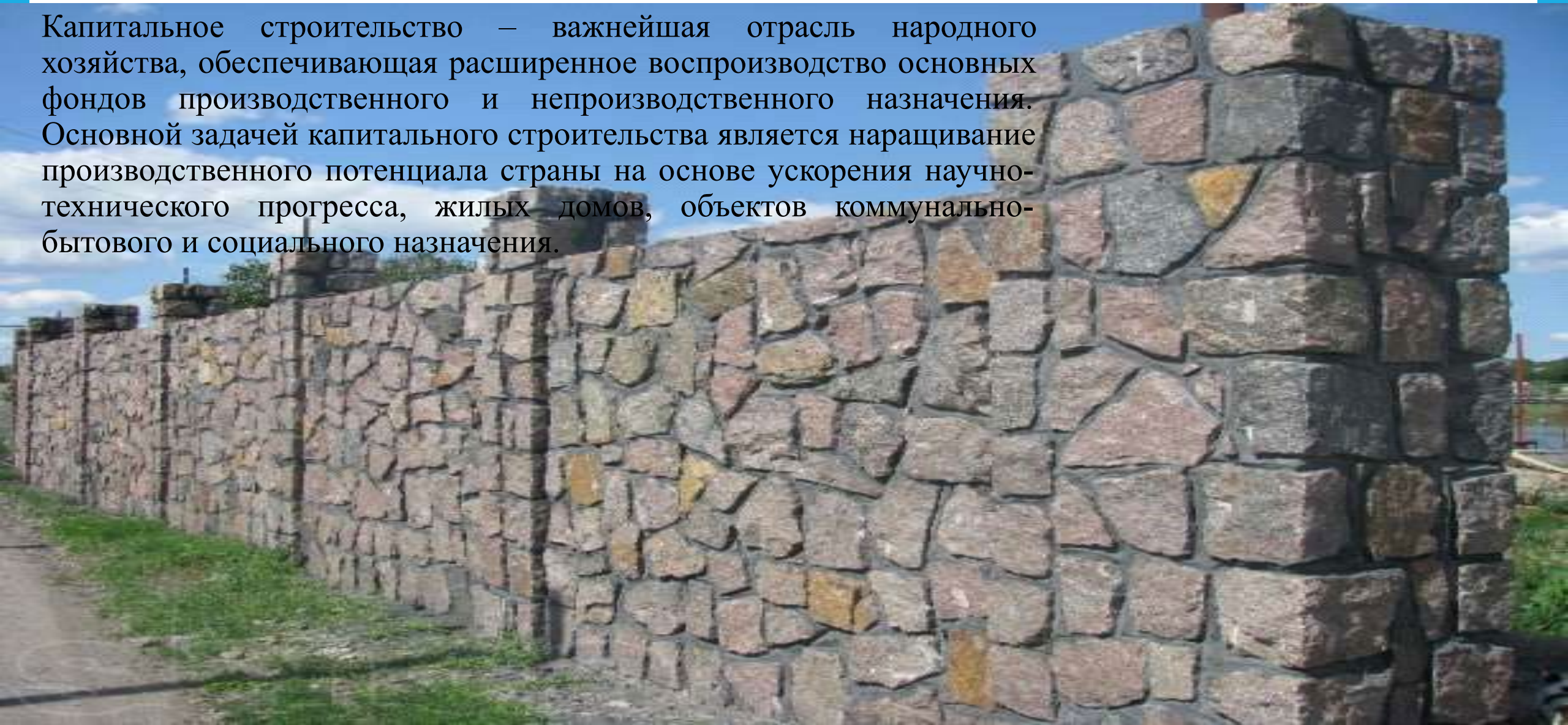
Улучшение материально-технической базы строительного производства весьма актуальная проблема в РФ. После того, как Россия перешла к рыночным отношениям и структурной перестройки экономики в строительной отрасли произошли значительные изменения, которые превратили ее в инвестиционно-строительный комплекс с интенсивным использованием инновационных программ. Экономика страны мобилизовалась на путь массового обновления устаревшего производственного аппарата отраслей народного хозяйства, в том числе строительного комплекса. Внутренние предпосылки развития строительного производства в рассматриваемой перспективе обусловлены, с одной стороны, состоянием инвестиционной активности национальной экономики, с другой - необходимостью количественного и качественного совершенствования и преобразования всех структурных частей самого строительного комплекса: материально-технической базы (в широком и узком смысле), строительного-монтажных организаций, отраслевой науки, проектирования и др., а также организационных и технологических методов и способов возведения производственных зданий, сооружений, жилых домов. Наличие тех или иных объективных предпосылок и условий для развития инвестиционно-строительной деятельности формирует факторы, определяющие минимальные или максимальные границы развития строительного комплекса. На строительный комплекс огромное влияние имеют факторы развития общественного производства и социальной сферы, как в прошедшие годы, так и в настоящие. Эти факторы находят своё проявление в неудовлетворении спроса населения в доступном жилье, так же в неспособности насытить национальную экономику во вводах в движение производственных мощностей и в сроках на строительство.

Из этого следуют, что главной задачей развития строительства в перспективе является улучшение качества и обеспечение полного удовлетворения потребности населения. В современном строительстве существуют многочисленные проблемы, например, материально-техническая база. Производственные фонды сильно изношены (строительные машины, механизмы и оборудование на 50-100 %).

Строительные компании производят обновления, которые составляют 2-4 % в год. Такими темпами обновление оборудования произойдет в течение 25-50 лет. Но огромный минус состоит в том, что их выбытие составляет 1-1,5 % в год, приводя к дальнейшему увеличению изношенности основных фондов. В Российской Федерации к 90-м годам насчитывалось примерно 900 заводов, которые готовили основные фонды для использования в крупнопанельном домостроении.

## Технология кладки из природных и искусственных камней правильной формы

Капитальное строительство – важнейшая отрасль народного хозяйства, обеспечивающая расширенное воспроизводство основных фондов производственного и непроизводственного назначения. Основной задачей капитального строительства является наращивание производственного потенциала страны на основе ускорения научно-технического прогресса, жилых домов, объектов коммунально-бытового и социального назначения.



## Технологическая последовательность выполнения работ

Бутовый камень – распространенный материал, который активно используется в сфере строительства различных сооружений уже не одно столетие. Сам по себе бут – это скальная порода. Размеры камней, как правило, варьируются от 25 до 50 см. Естественный бут представлен по большей части кусками породы неправильной формы. Но чтобы построить цоколь и любую другую конструкцию, лучше всего использовать камни с плоскими гранями. Неправильные экземпляры отлично подойдут для декоративного оформления фасада и других элементов здания.



Каменная кладка, выполняемая из отдельных кирпичей, соединяемых раствором в единое целое, должна представлять собой монолит, в котором уложенные камни не смещались бы под влиянием действующих на кладку нагрузок. Действующим на кладку силам противостоит в основном камень (раствор значительно менее прочен). Поэтому необходимо, чтобы камень воспринимал только сжимающие усилия и в основном - постелью. Чтобы смещение камней не происходило, их укладывают с соблюдением определенных условий, называемых правилами разрезки каменной кладки.

*Кладку выполняют плоскими рядами, перпендикулярными действующей силе, т. е. правило устанавливает максимально допустимый угол наклона силы, действующей на горизонтальный ряд кладки. Допустимое отклонение усилия по вертикали не более  $15... 17^\circ$ , оно зависит от силы трения камня по поверхности раствора.*

*Продольные и поперечные вертикальные швы в кладке не должны быть сквозными по высоте конструкции, кладка окажется расчлененной на отдельные столбики. Правило регламентирует расположение вертикальных плоскостей разрезки кладки относительно постели. По отношению к лицевой поверхности стены швы должны быть перпендикулярны или параллельны ей. Невыполнение этого правила может привести к расклиниванию рядов кладки.*

*Плоскости вертикальной разрезки кладки соседних рядов должны быть сдвинуты, т. е. под каждым вертикальным швом данного ряда кладки должны быть расположены камни, а не швы. Правило определяет взаимное расположение вертикальных продольных и поперечных швов в смежных рядах кладки. Камни вышележащего ряда необходимо укладывать на нижележащий ряд так, чтобы они перекрывали вертикальные швы между камнями в продольном и поперечном направлениях, кладку следует вести с перевязкой швов.*

# Материалы

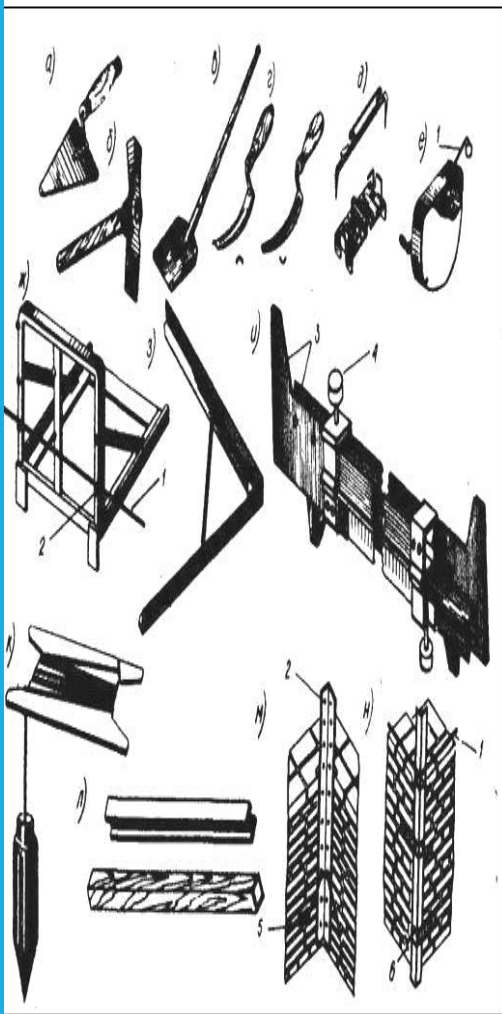
Природный камень: это строительные материалы и изделия, получаемые механической обработкой горных пород



Раствор : однофазная система переменного, или гетерогенного, состава, состоящая из двух или более компонентов.



# Производственный инструмент и приспособления



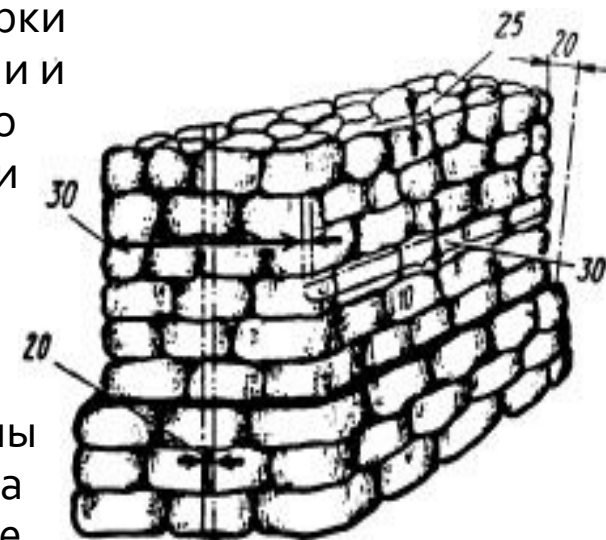
- а — кельма;
- б — молоток-кирочка;
- в — растворная лопата;
- г — расшивка вогнутая и выпуклая;
- д — причальные скобы;
- е — причальный шнур в корпусе;
- ж — промежуточный маяк;
- з — уголковый шаблон;
- и — шаблон из двух линеек;
- к — отвес; л — правило;
- м — порядовка для внутренних углов;
- н — порядовка для наружных углов;
- 1 — причальный шнур;
- 2 — фиксатор;
- 3 — раздвижные линейки;
- 4 — прижимный винт;
- 5 — крюки-держатели;
- 6 — скоба с винтовым зажимом

## Инструменты и приспособления

- А — кельма: используется как для кладки, так и для перемешивания цементного раствора.
- Б — молоток - кирочка: применяется каменщиками для рубки цельного кирпича
- В — растворная лопата: предназначена для подачи и расстилания раствора на стене, лопатой также перемешивают раствор в ящике.
- Г — расшивка вогнутая и выпуклая: предназначены для обработки швов и придания им определенной формы.
- Д — причальные скобы : для закрепления причального шнура.
- Е — отвес: служат для проверки вертикальности стен, простенков, столбов и углов кладки.
- З — уровень: служит для соответствия поверхностей вертикальной или горизонтальной плоскости, а также для измерения градуса отклонения поверхности от горизонтальной плоскости.

# Требования к качеству работ

К качеству кладки из камней правильной формы предъявляют те же требования, что и к кладке из кирпича. В процессе работы каменщик должен обращать внимание на правильность перевязки и качество швов кладки, вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов, правильность установки закладных деталей и связей, качество поверхностей кладки, а также на качество применяемых материалов. Качество выполняемых работ необходимо систематически контролировать. Для проверки качества кладки каменщик пользуется имеющимися в его распоряжении инструментами и приспособлениями. В тех случаях, когда отклонения превышают допусковые, вопрос о продолжении работ должен быть решен совместно с проектной организацией. Если при этом кладку не переделывают, то должны быть даны конкретные решения о способах исправления дефектов. Толщину швов в лицевой кладке и при облицовке плитами, выполняемой одновременно с кладкой, принимают 10 мм. Все швы в облицовке законченного здания должны быть заполнены раствором и расшиты. Отклонения облицованных поверхностей от вертикали, определяемые с помощью отвеса, не должны превышать для стен из кирпича, бетонных и, других камней правильной формы 10 мм на этаж и 30 мм на все здание; для крупноблочных стен 10 мм на этаж и 20 мм на все здание. Поверхность облицовки проверяют контрольной, рейкой длиной 2 м; просветы между рейкой и облицованной поверхностью не должны превышать 3 мм. Между кладкой и деталями оконных и дверных наличников, а также между облицовкой и архитектурными поясами зазоры не должны превышать 10 мм, причем все они должны быть заделаны раствором.



# Организация труда и рабочего места

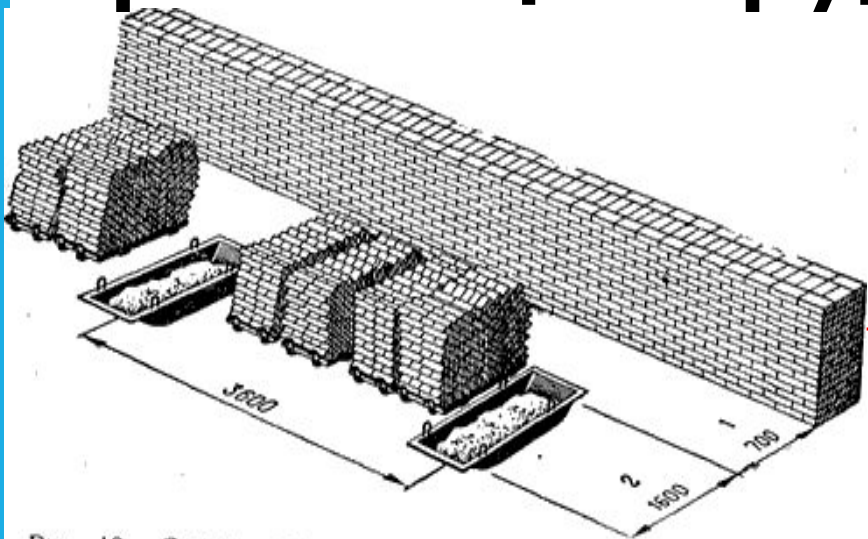
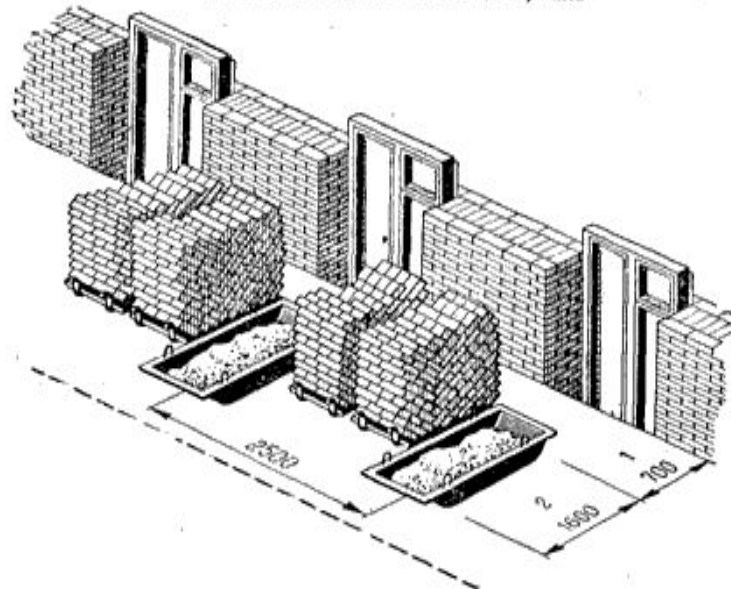


Рис. 10. Схема размещения материалов на рабочем месте при кладке глухих стен  
1 — рабочая зона; 2 — зона материала



Рабочее место каменщика при кладке стен включает участок возводимой стены и часть подмостей, в пределах которых размещают материалы, приспособления, инструмент и передвигается сам каменщик. Рабочее место каменщиков состоит из трех зон: рабочей зоны / — свободной полосы вдоль кладки, на которой работают каменщики; зоны материалов 2 — полосы, на которой размещают кирпич, раствор и детали. При кладке кирпичных стен материалы располагают вдоль фронта работ в чередующемся порядке, т. е. кирпич на поддонах, раствор в ящике, затем снова кирпич на поддонах и т. д. Чтобы удобно было подавать раствор на стены, расстояние между соседними ящиками с раствором не должно превышать 3 м. Расставлять ящики вне зоны материалов и дальше 2 м от места укладки раствора в конструкцию не следует, так как при этом повышается физическая нагрузка на рабочего и увеличивается потеря раствора. При кладке стен без облицовки поддоны с кирпичом и раствор в ящиках устанавливают в зоне материалов в один ряд. Если кладку выполняют с одновременной облицовкой керамическими камнями или плитами, то ширину зоны материалов при необходимости увеличивают до 1,5 м. Материалы в этом случае можно устанавливать в два ряда: в первом ряду располагают кирпич, а во втором — облицовочный материал. Во время кладки простенков поддоны с кирпичом ставят против простенков, а ящики с раствором — против проемов. При кладке отдельных столбов кирпич располагают с одной стороны столба, а раствор — с другой.



# Техника безопасности

Перед работой требуется проверить исправность инструмента: на рабочих поверхностях не должно быть повреждений, деформаций, заусенцев. Ручки должны быть насажены прочно и правильно. Каменщик обязан работать в рукавицах для предохранения кожи от механических повреждений. Кладка ведется с перекрытий или подмостей, которые устанавливают на чистую ровную поверхность. Важное значение имеет правильная установка трубчатых подмостей на грунт: они должны быть строго перпендикулярны стене, для этого под стойки кладут деревянные подкладки. Перегруз лесов и подмостей недопустим, так же, как и сосредоточение в одном месте материалов. Кирпич и раствор, инструмент не должны мешать проходу рабочих. Ширина прохода должна быть не менее 60 см, на таком же расстоянии укладывают материалы от стены. Качество настила на лесах и подмостях тщательно проверяется. Для настила используются щиты, сшитые планками. Между настилом и стеной оставляют зазор, он нужен для проверки вертикальности стены, в этот зазор опускают отвес ниже подмостей, определяя качество кладки. Настилы лесов и подмостей высотой более 1,2 м ограждаются перилами (высота до 1 м) и состоят из стоек и в горизонтальном направлении бортовой доски, высота которой 15 см (доска устанавливается вплотную к настилу), поручни — из дерева остроганного.

Чтобы исключить падение чего-либо, устанавливают бортовую доску, а для перемещения по лесам или подмостям тачек с материалами устраивают катальные ходы. Ходы размещают со смещением относительно швов настилов. Подъем рабочих на подмости осуществляют с помощью огражденных стремянок (с перилами). Во избежание травм, падений с подмостей и лесов, постоянно ведется контроль за их состоянием, проверяются все конструкции, соединения, крепления настила, ограждений. По окончании работы ежедневно подмости очищаются от строительного мусора, а перед началом работы на подмостях мастер должен проверить их состояние.

Подъем кирпича на подмости и леса осуществляют на поддонах с помощью футляров, из которых падение кирпича невозможно. Футляры и захваты должны иметь устройства, предотвращающие самопроизвольное выпадение кирпича при подъеме на подмости. Пустые поддоны, футляры, захваты нельзя сбрасывать с этажей, их надо опускать с помощью крана.

Уровень кирпичной кладки должен быть на 15 см выше уровня настила подмостей при их установке на следующем ярусе, так, чтобы видеть границу между подмостями и кладкой, и исключить падение вниз материалов и инструмента. После устройства железобетонных плит перекрытия кладку ведут с подмостей нижнего этажа, выкладывая четверть для опоры плит и на два ряда кладки следующего этажа (бортик). На стенах не должно оставаться строительного мусора, инструментов, строительных материалов, иначе они могут упасть вниз и причинить кому-либо ущерб. Вместе с кирпичной кладкой в оконные проемы вставляют оконные блоки. Если готовые дверные и оконные блоки отсутствуют, их на время заменяют ограждением.

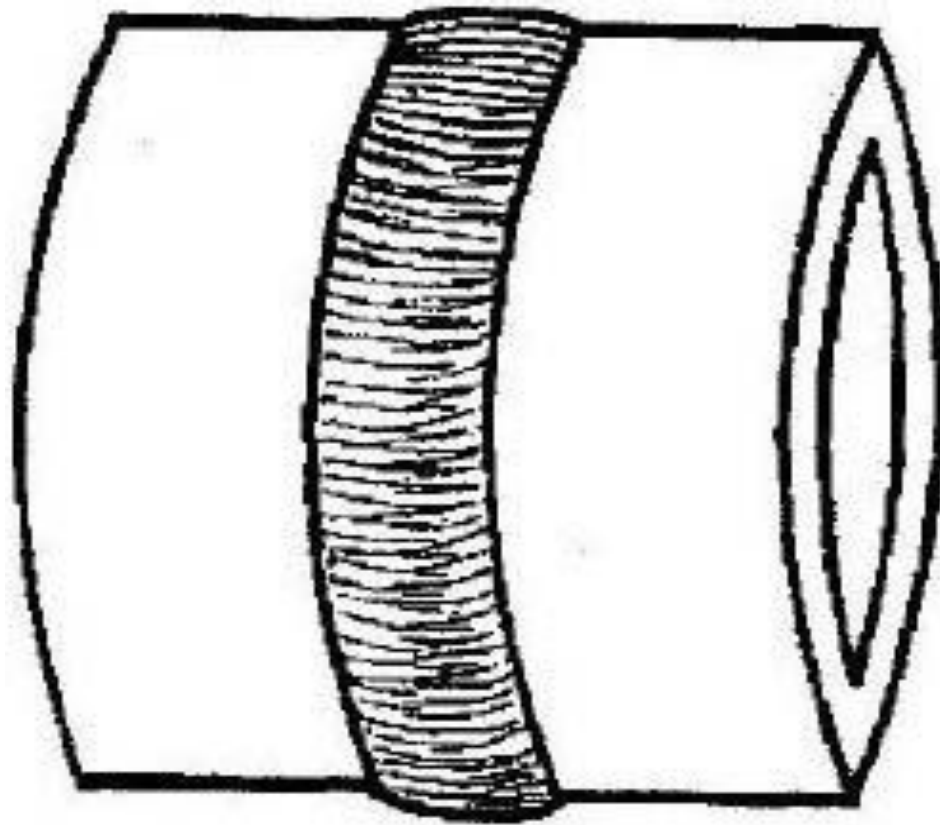
Запрещается одновременно разбирать конструкции в пределах двух или более ярусов (этажей) по одной вертикали независимо от наличия перекрытий между ними. Если в стенах или перекрытиях необходимо пробить штрабы и отверстия, то к этим работам можно приступить в том случае, если под местами пробивки нет людей.

Особую осторожность необходимо соблюдать при разборке карнизов и других свисающих частей здания:

Рабочим запрещается находиться на стенах здания, даже если они привязаны предохранительными поясами к устойчивым частям здания.

# Технология выполнения сварки поворотных стыков труб

Первый слой высотой 3-4 мм сваривают электродами диаметром 2, 3 и 4 мм, второй слой наплавляется электродами большего диаметра и при повышенном токе.



# Технологическая последовательность выполнения работ

• **1.** Вначале сваривают участки 1-2, после чего трубу поворачивают на  $180^\circ$  и заваривают участки 3 и 4. Затем трубу поворачивают еще на  $90^\circ$  и сваривают участки 5 и 6, затем поворачивают трубу на  $180^\circ$  и сваривают участки 7 и 8.

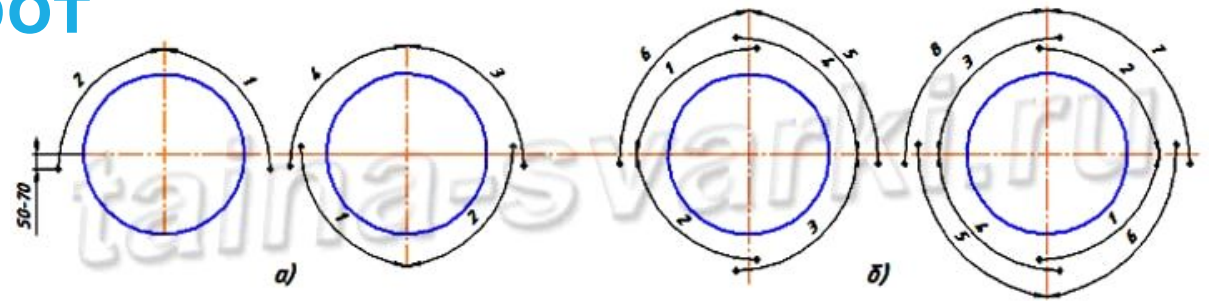


Схема сварки стыка труб. Первый способ сварки  
а - первого слоя, б - второго слоя

• **2.** Вначале сваривают участки 1 и 2, затем поворачивают трубу на  $90^\circ$  и сваривают участки 3 и 4 (рис. 126). После сварки первого слоя трубу поворачивают на  $90^\circ$  и сваривают участки 5 и 6, затем поворачивают трубу на  $90^\circ$  и сваривают участки 7 и 8.

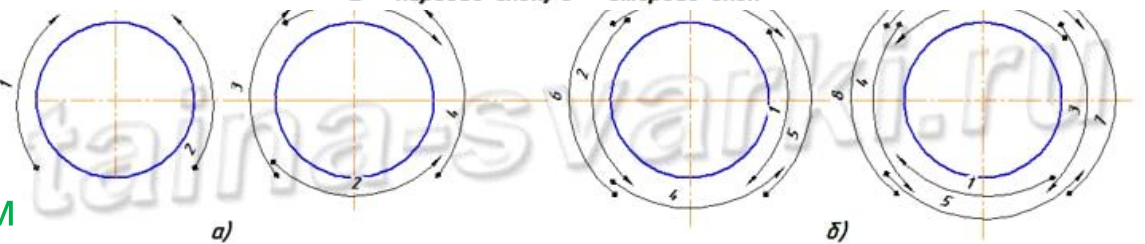


Схема сварки стыка труб. Второй способ сварки  
а - первого слоя, б - второго слоя

• **3.** При сварке труб диаметром более 500 мм, сварку ведут обратно-ступенчатым способом отдельными участками (рис. 127). Длина каждого участка шва 1-8 составляет 150-300 мм и зависит от диаметра трубы.

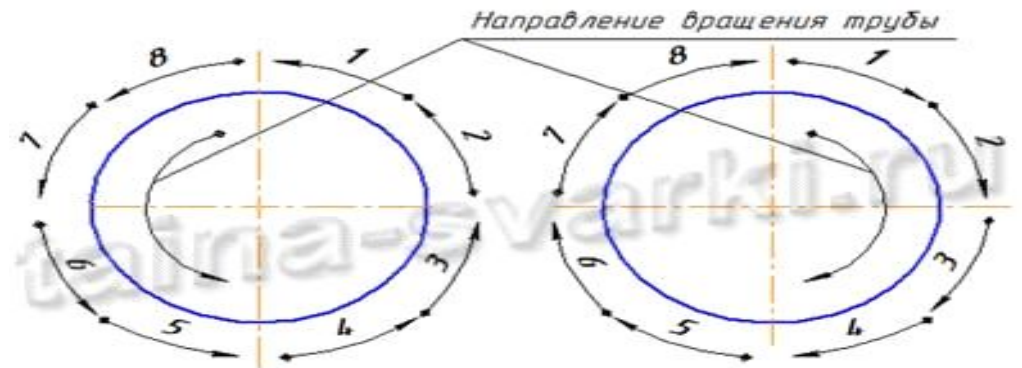
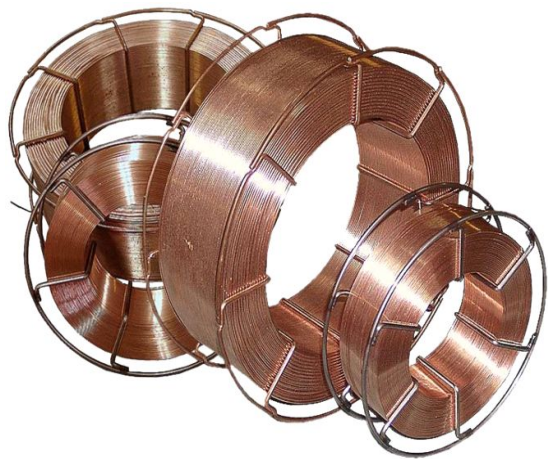


Схема сварки труб большого диаметра

# Материалы



**Сварочная проволока** используется при производстве работ по сварке металлов и сплавов в среде защитных газов или флюсов как плавящийся электрод для полуавтоматической или автоматической сварки, так и присадочный материал для аргонодуговой или газовой сварки.

**Сварочный электрод** — металлический или неметаллический стержень из электропроводного материала, предназначенный для подвода тока к свариваемому изделию.

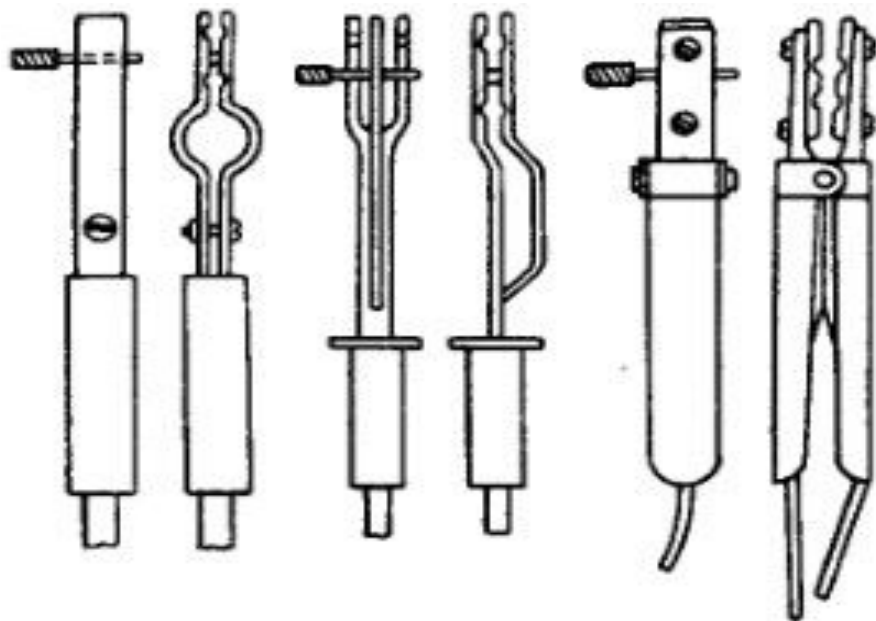
В настоящее время выпускается более двухсот различных марок электродов, причем более половины всего выпускаемого ассортимента составляют плавящиеся электроды для ручной дуговой сварки.

**Флюсы** - это специальные неметаллические материалы для защиты сварных швов и улучшения их физических свойств. Для электродуговой сварки, используется флюс в виде порошка, для газовой электросварки флюс может быть использован в виде пасты, порошка или специального газа. Использование флюса позволяет значительно улучшить качество получаемого сварного шва. Флюсы по своему назначению разделяют на три группы: для углеродистой стали, для высоколегированной стали и для сварки цветных металлов и их сплавов. Флюсы позволяют легко отделять лишние примеси из расплавленного металла.

## Инструменты и приспособления

В принадлежности и инструмент сварщика входят: Электрододержатели служат для зажима электрода и подвода к нему сварочного тока. Они должны прочно удерживать электрод, обеспечивать удобное и прочное закрепление сварочного кабеля, а также быстрое удаление огарка и закладку нового электрода.

Электрододержатели должны выдерживать 8 тыс. зажимов электрода при затратах времени на каждую замену не более 4 с. Электрододержатели для тока 500 А и более должны иметь щиток для защиты руки сварщика от воздействия электрической дуги.



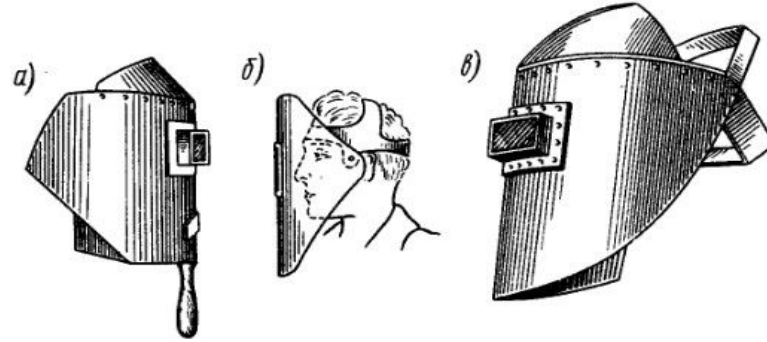
Щитки (рис. а), маски (рис.б) или шлемы (рис. в) служат для защиты глаз и лица сварщика от излучения сварочной дуги и брызг металла. В них имеется смотровое отверстие, в которое вставляют светофильтр, задерживающий инфракрасные и ультрафиолетовые лучи и снижающий яркость световых лучей дуги. Снаружи светофильтр защищен от брызг металла простым прозрачным стеклом.

Металлические щетки (ручные и с электроприводом) для зачистки, разделки швов и очистки сварных швов от шлака.

Молоток, зубило, крепежный инструмент.

Набор шаблонов для контроля размеров швов.

Стальные клейма для клеймения сварных швов.



Индивидуальные защитные средства сварщика. Для защиты тела от ожогов сварщик пользуется брезентовым костюмом, брезентовыми рукавицами и кожаной или валяной обувью. Брюки должны быть гладкими, без отворотов с напуском поверх ботинок или валенок. Рукавицы должны иметь напуск на рукава и завязываться тесьмой. Прямая одежда и отсутствие открытых частей тела исключают возможность попадания брызг металла на тело и в складки спецодежды.

Кроме спецодежды к средствам индивидуальной защиты сварщика относятся: пояс предохранительный с ляжками (при работе на высоте), резиновые диэлектрические шлем, перчатки, сапоги (или галоши), коврики. При сварке внутри резервуаров, баков, цистерн необходимо пользоваться резиновыми сапогами и резиновым шлемом. При сварке металлических конструкций, если сварщик работает лежа, сидя или стоя на элементах свариваемой конструкции, кроме резиновых сапог (или галош) и шлема необходимы резиновые коврики, а также наколенники и подлокотники, подшитые войлоком.

Сварочный аппарат – это источник энергии для электродуговой сварки. При этом для возникновения электрической дуги применяется низкое напряжение с высокой силой переменного или постоянного тока.



# Требования к качеству работ

Основным требованием является качество исполнения участка сварного соединения. Особенно высокие требования возлагаются к сварным швам различных типов, которые размещаются на стенах, балках или фермах и постоянно испытывают большое напряжение на растяжение. Средние показатели качества допустимы по отношению к угловым швам, служащим для соединения основных деталей конструкций, а также стыковым швам, которые выдерживают большое растяжение и противостоят сдвигу. Наименьшие требования возлагаются на стыковые и угловые швы, которые соединяют вспомогательные детали конструкции. Обычно все требования прописываются в проектной документации. В целом они касаются месторасположения, непрерывности и протяженности сварочных швов, а также толщины и степени выпуклости. Все работы данного типа должны проводиться исключительно специалистами в этой области с соблюдением всех мер безопасности.

Сварка – это самый распространенный метод, применяемый при изготовлении металлоконструкций самого разного назначения. Такой тип неразрывного соединения отдельных деталей в единое целое считается на сегодняшний день самым надежным и прочным. Поэтому и применяется он в тех металлоконструкциях, которые должны в процессе эксплуатации выдерживать самые серьезные нагрузки. А долговечность конструкции в полной мере зависит от того, насколько при ее изготовлении соблюдалось требование к сварным швам, прописанное в ГОСТ и проектной документации.

Кроме ГОСТ 23118-99, в котором определены параметры качества сварных швов, существует еще несколько нормативных разработок:

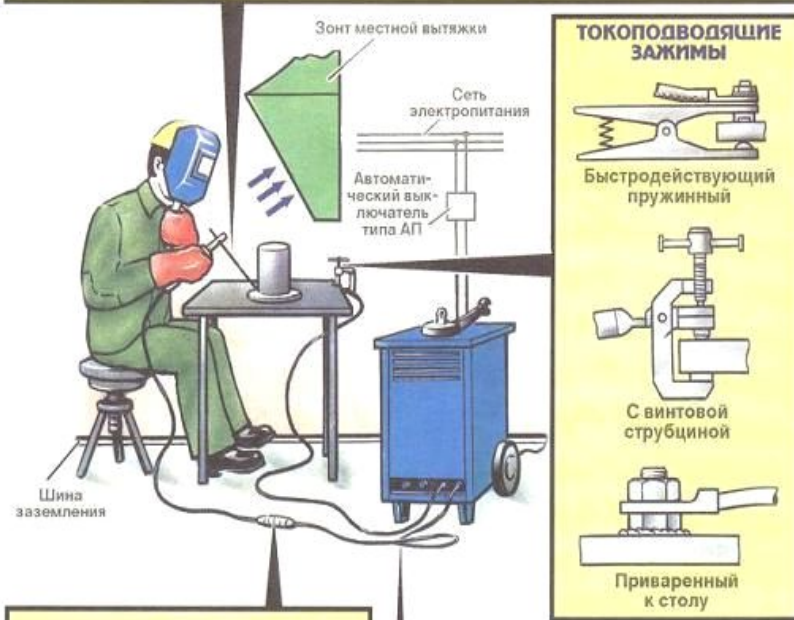
СП 105-34-96 – Сводные правила, касающиеся качественных характеристик сварного шва и порядка проведения сварочных работ;

ВСН 006-89, ВБН А.3.1.-36-3-96 – Инструкции по технологии проведения сварочных работ;

ВСН 012-88 – Инструкция, определяющая контрольные мероприятия качества сварного шва.



# Организация труда и рабочего места



**СВАРОЧНЫЙ КАБЕЛЬ**  
марок ПРГ, ПРГД, КРПП, КРПГ

Сварочный ток, А	Сечение провода, мм <sup>2</sup>
100	10
200	25
300	35
400	50
500	70



Места проведения сварочных работ разделяют на постоянные и временные. Постоянные (стационарные) места предназначены для работ, которые выполняются в специально оборудованных цехах, мастерских и т.д. Устанавливают сварочный аппарат в защищенном от атмосферных воздействий, стол сварщика, манипулятор, вытяжку и т.д. в хорошо проветриваемом помещении площадью не менее 3 м<sup>2</sup>. Лучше всего, если пол бетонный, а стены помещения не должны отражать сварочные блики, что может представлять опасность для глаз. Рабочее место сварщика должно располагаться в специальной кабине.

Постоянным рабочим местом закрепленным за рабочим или бригадой рабочих, оснащенной в соответствии с требованиями определенного технологического процесса оборудованием, инструментом, приспособлениями и т.д. При обслуживании рабочего места необходимо обращать внимание на определенный круг вопросов- своевременность получения сменных заданий, нарядов, чертежей, поддержание оборудования в работоспособном состоянии, своевременность и способы доставки на рабочее место материалов, заготовок, электродов и т.п., контроль качества изготавливаемой на рабочем месте продукции, поддержание на рабочем месте надлежащего порядка. Электросварщик обязан выполнять работы на специально отведенном постоянном сварочном участке в цехах, где имеется небольшое количество сварочных постов по сварке малых и средних изделий, Работы электросварщик обязан производить в кабинах с открытым верхом с высотой стенок кабины не менее 2 м, зазором между полом и стенками кабины не менее 50 мм, при сварке с использованием защитных газов – не менее 300 мм. Этот зазор должен быть огражден сеткой из негорючего материала с размером ячеек не более 1х1 мм. Электросварщик обязан учитывать, что в процессе работы на него могут действовать вредные и опасные производственные факторы Электросварщики обеспечиваются специальной защитной одеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты в зависимости от характера работ, согласно действующих отраслевых норм. Электросварщики обязаны использовать средства индивидуальной защиты, а именно: - электросварщики ручной дуговой сварки – костюм брезентовый, перчатки диэлектрические (дежурные), щиток защитный (маску), ботинки кожаные, рукавицы брезентовые- электросварщики полуавтоматической и автоматической сварки – костюм хлопчатобумажный (далее "х/б"), галоши диэлектрические, очки защитные, рукавицы брезентовые, перчатки. Для удаления сварочной пыли и газов должна устанавливаться вытяжная вентиляция, удаляющая вредные газы и пыль непосредственно у места их образования. При временном или аварийном отключении от общей вентиляции или местных отсосов при сварке, наплавке в помещениях и на открытых площадках, где концентрация газов не превышает предельно допустимые нормативные нормы, а запыленность воздуха высокая, для защиты органов дыхания применять противопылевые респираторы ШБ-1 "Лепесток" или "Астра-2".

# Техника безопасности

Электродуговая и контактная сварка не является вредным и опасным для здоровья рабочих процессом, если соблюдаются правила техники безопасности. Выполнение этих правил является первейшей обязанностью каждого рабочего.

Нарушение правил техники безопасности может повлечь за собой: поражение электрическим током, поражение лучами электрической дуги глаз и кожи, отравление вредными газами, ожоги каплями расплавленного металла и шлака. .

В некоторых случаях пренебрежение правилами техники безопасности может вызвать взрывы и пожары.

Поражение электрическим током может произойти вследствие прикосновения к незаземленным токоведущим частям, находящимся под напряжением. Сопротивление человеческого тела электрическому току зависит от ряда причин. Нетрезвое и нервное состояние, а также мокрая одежда, изношенная обувь, пребывание на сыром полу значительно уменьшают электрическое сопротивление человеческого тела. При сильно пониженном электрическом сопротивлении напряжение 24 в может быть опасно для жизни человека. .

Во избежание поражения электрическим током необходимо надежно заземлять корпуса сварочного оборудования и рабочий стол сварщика. Токоведущие части следует закрывать и применять сварочные провода с надежной изоляцией. Кожа сварщика защищается спецодеждой от излучений сварочной дуги. Спецодежда сварщика должна быть сухой и исправной. Куртка, брюки, фартук и рукавицы должны быть сшиты из брезента или другого плотного материала.

Монтаж электросварочного оборудования, его ремонт и обслуживание должны производиться электромонтерами с соблюдением соответствующих правил.

По окончании работы или при временной отлучке сварщик должен отключать от сети сварочную установку.

Работы в закрытых сосудах и других труднодоступных местах электросварщик должен производить с подручным. Электросварщик должен быть обеспечен резиновым ковриком и резиновым шлемом. Напряжение тока для питания местного электрического освещения не должно превышать 12 в.

Лица, допускаемые к электросварочным работам, должны пройти инструктаж по технике безопасности.

В случае поражения электрическим током пострадавшему необходимо оказать первую помощь. Прежде всего, не касаясь пострадавшего, надо выключить электрический ток — выключить рубильник, или вынуть предохранитель или перерубить провод изолированным предметом. При сильном поражении электрическим током пострадавшему необходимо делать искусственное дыхание и вызвать врача.

Электрическая сварочная дуга — сильный источник лучистой энергии. Кроме видимых лучей, она излучает невидимые лучи (инфракрасные и ультрафиолетовые). Видимые световые лучи ослепляюще действуют на глаза. Ультрафиолетовые лучи оказывают еще более вредное влияние на глаза и кожу человека. Даже при кратковременном действии на глаза они вызывают их воспаление; это заболевание, называемое светобоязнью, проходит через 2—3 дня. Длительное действие инфракрасных лучей на глаза может привести к потере зрения.

Для защиты от поражения лучами сварочной дуги во время работы сварщик должен закрывать лицо щитком или шлемом со специальным защитным стеклом марки ТИС (темное изюмское стекло). Эти стекла пяти номеров полностью поглощают невидимые лучи сварочной дуги, поэтому применение других темных стекол запрещается. Номер стекла выбирается в зависимости от силы сварочного тока (при силе тока более 350 а — ТИС № 1, самое темное, ТИС № 3 — при силе тока до 100а). Стекла ТИС № 4 и ТИС № 5 применяются для очков подсобных рабочих. Рабочее место сварщика должно помещаться в кабине с дверями, закрытыми брезентовой занавеской, чтобы предотвратить вредное действие лучей сварочной дуги на окружающих. При сварке крупных конструкций или при проведении процесса сварки на открытых площадках места работы сварщиков ограждаются переносными щитами или ширмами.

При электросварке воздух загрязняется вредными примесями, которые могут вызвать поражение легких и отравление организма. К таким примесям относятся окислы меди, цинка, свинца, фтористые соединения, марганцовая пыль и др. Для удаления вредных примесей (газов и пыли) необходимо стационарные рабочие места сварщиков оборудовать местной вытяжной вентиляцией. Все помещения, в которых производится электросварка, должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной вентиляцией.

Уборку неиспользованного флюса при автоматической и полуавтоматической сварке следует производить флюсоотсосниками, так как при ручной уборке выделяется большое количество марганцовой пыли.

При проведении сварки внутри сосудов, в отсеках и других замкнутых пространствах необходимо применять инжекторные переносные вентиляторы.

При электросварке имеется опасность ожога брызгами расплавленного металла, нагретым основным и присадочным металлом. Поэтому сварщик должен иметь спецодежду из брезента или другого прочного материала, причем в спецодежде, а также в щитке или шлеме не должно быть дыр. Во избежание возгорания и возникновения пожаров места сварки нельзя загрязнять горючим материалом (щепками, ветошью и т. п.). Полы и стены помещений, в которых производится сварка, должны быть изготовлены из несгораемого материала.

Взрывоопасные и легковоспламеняющиеся материалы должны находиться на расстоянии не менее 5 м от места сварки; их необходимо закрывать огнестойкими материалами (асбест и т. д.).