

**ПОСОБИЕ
ПО ГАЗОПЛАМЕННОЙ
ОБРАБОТКЕ
МАТЕРИАЛОВ**



ДОНМЕТ®

www.donmet.com.ua

ОТ АВТОРОВ



Владимир Сергиенко
Директор
завода ДОНМЕТ



Дмитрий Рубан
Начальник ИНИЛ
завода ДОНМЕТ



Николай Бобух
Главный специалист
по автогенному
оборудованию

В пособии содержится краткая информация о промышленных газах, об оборудовании и о безопасных приемах работы, используемых при выполнении газопламенных работ.

Пособие адресовано газосварщикам, пайщикам и газорезчикам для самостоятельного изучения и как дополнительное пособие при подготовке к сдаче экзаменов для получения допуска к работе.

Мы выделили из общего объема информации только самое важное. Ту информацию, от владения которой напрямую зависит Ваша безопасность и безопасность окружающих.

Всегда соблюдайте правила безопасности!!!

Если возникнут вопросы или предложения - обращайтесь!

- Skype: donmetlab
- E-mail: svarka@donmet.com.ua

Специалисты завода "ДОНМЕТ" профессионально ответят на Ваши вопросы и рассмотрят Ваши предложения.

+38 062 6 48 5528 -Риана

ПОСОБИЕ ПО ГАЗОПЛАМЕННОЙ ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ

 **ДОНМЕТ**[®]
www.donmet.com.ua

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
РАЗДЕЛ 1: ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ	4
1.1. Рабочее место	4
1.2. Защитная одежда	6
1.3. Пожарная безопасность	7
РАЗДЕЛ 2: ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГАЗЫ	9
2.1. Кислород	9
2.2. Ацетилен	10
2.3. Пропан-бутан	11
2.4. МАФФ	12
2.5. Природный газ, Метан	12
2.6. Коксовый газ	13
2.7. Керосин	13
2.8. Бензин	13
РАЗДЕЛ 3: ГАЗОПЛАМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	14
3.1. Редуктор (регулятор)	14
3.1.1. Кислородный редуктор	14
3.1.2. Ацетиленовый редуктор	17
3.1.3. Пропановый редуктор	19
3.2. Горелки для газокислородной сварки	21
3.3. Резаки для газокислородной резки	23
3.4. Резаки жидкотопливные (керосинорезы и бензорезы)	23
3.5. Бачок для жидкого топлива	27
3.6. Баллоны для газов	27
3.6.1. Кислородные баллоны	28
3.6.2. Ацетиленовые баллоны	29
3.6.3. Баллончики для пропан-бутана	30
3.7. Рукава (шланги)	31
3.8. Клапаны обратные огнепреградители	32
РАЗДЕЛ 4: ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА И ОБОРУДОВАНИЯ	34
РАЗДЕЛ 5: ГАЗОПЛАМЕННЫЕ РАБОТЫ	40
5.1. Сварка и пайка	40
5.1.1. Схема для сварки и пайки	40
5.1.2. Порядок зажигания горелки	42
5.1.3. Сущность газовой сварки	42
5.1.4. Виды сварных соединений	43
5.1.5. Подготовка металла к сварке	43
5.1.6. Выбор способа сварки	44
5.1.7. Выбор сварочной проволоки	45
5.1.8. Начало и конец сварки	45
5.1.9. Пайка металла	47
5.2. Газокислородная резка	49
5.2.1. Качество резки	49
5.2.2. Подготовка к резке металла	50
5.2.3. Подготовка оборудования для резки	51
5.2.4. Порядок зажигания резака	52
5.2.5. Резка металла	53
5.2.6. После окончания резки	53
Приложения	
Приложение 1. Технические характеристики ацетиленокислородных горелок типа Г2 «ДОНМЕТ»	55
Приложение 2. Технические характеристики резаков Р1 «ДОНМЕТ»	56
Приложение 3. Технические характеристики керосинореза «Вогник 181» и бензореза «Вогник 182»	57
Приложение 4. Характерные дефекты кромок при газовой резке стали	58
Приложение 5. Варианты применения присоединений клапанов КОК и КОГ	60
Приложение 6. Термины и определения в газопламенной обработке материалов ..	62

ВВЕДЕНИЕ

Это пособие содержит информацию, касательно газопламенной обработки материалов. Владение этой информацией позволит безопасно и эффективно использовать газопламенное оборудование.

Подробные указания по технике безопасности описаны в НПАОП 0.00-1.30-01 "Правила безопасной работы с инструментами и приспособлениями"; НПАОП 0.00-1.20-98 "Правила безопасности систем газоснабжения Украины"; НАОП 1.4.10-1.03-85 "Правила техники безопасности и гигиены труда при производстве ацетилена и газопламенной обработке металлов".

ВНИМАНИЕ!!!

НЕ пытайтесь работать оборудованием, если вы не прошли курс обучения по его использованию, или не находитесь под наблюдением специалиста. Для вашей же безопасности соблюдайте правила техники безопасности, описанные в этом буклете, каждый раз, когда вы используете газопламенное оборудование. Нарушение этих правил может привести к пожару, взрыву, повреждению имущества или травме персонала.

Если в процессе работы, оборудование, которым вы пользуетесь, ведёт себя необычно или у вас возникли какие-либо неисправности, **НЕМЕДЛЕННО ПРЕКРАТИТЕ РАБОТУ!!!** **НЕ** используйте оборудование, пока причина неисправности не будет определена и устранена.

ВАЖНО

В этом пособии есть система пометок предупреждений, которые подчёркивают информацию касательно безопасности. Внимательно изучите предоставленную информацию, это позволит Вам эффективно использовать газопламенное оборудование, избежать аварийных ситуаций, сохранит жизнь вам и окружающим людям.

ВНИМАНИЕ!!! – Пометка информации, которой нужно следовать внимательно, для предотвращения повреждения оборудования или создания потенциальной опасности.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ!!! – Внимательно следуйте информации с такой пометкой, чтобы избежать несчастных случаев в районе проведения газопламенных работ.

НЕ пренебрегайте **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯМИ**. Газопламенное оборудование относится к оборудованию повышенной опасности. Соблюдение правил безопасности и методов безопасной эксплуатации, позволит избежать несчастных случаев.

Одним из принципов изготовления нашего оборудования является **БЕЗОПАСНОСТЬ**. Используйте его безопасно.

РАЗДЕЛ 1: **ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ**

Основную опасность в газопламенном оборудовании представляет использование кислорода. Как следствие, необходимо, чтобы безопасность и правильная эксплуатация стояли приоритетами в использовании такого оборудования. Внимательно прочтите этот буклет, перед тем как пытаться использовать оборудование для газокислородной сварки, резки, пайки или нагрева. Знание правил безопасности и способов безопасной эксплуатации, позволяет наслаждаться работой, а значит выполнять её с большей эффективностью.

К проведению работ, связанных с газопламенной обработкой материалов, допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие соответствующее медицинское обследование, обучение, инструктаж и проверку знаний безопасности.

Все приступающие к работе должны быть проинструктированы по технике безопасности и пожароопасности, мерах предосторожности, средствах индивидуальной защиты и личной гигиени.

1.1. Рабочее место

- Удалить из зоны работ все легковоспламеняющиеся, горючие и взрывоопасные вещества (деревянные предметы и стружку, бумагу, ветошь, керосин бензин и т.п.)
- Выполнение газоопасных работ должно производиться на расстоянии:

От переносных генераторов	Не менее 10 м
От газопроводов	1,5 метров
От отдельных баллонов с кислородом и горючими газами	5 метров
От газоразборных постов, размещенных в металлических шкафах:	
- при ручных работах	3 метра
- при механизированных работах	1,5 метра

- В случае обнаружения утечек кислорода и горючего газа из трубопроводов и газоразборных постов и при невозможности быстрого устранения неисправностей – поврежденный участок должен быть отключен.
- При питании оборудования от газопровода с давлением газа выше 0,15 МПа (1,5 кгс/см²) на газопроводе установить сетевой редуктор для снижения давления газа.
- При питании от единичных баллонов, между баллонными редукторами и инструментом (горелкой, резаком) рекомендуем установить огнепреградительные клапаны.
- Единичные баллоны должны быть закреплены или уложены на тележку.
- В случае направления пламени и искр в направлении источников питания газами принять меры по защите их от искр и воздействия тепла пламени путем установки металлических ширм.
- Уборку рабочих мест производить в течение всего рабочего дня (при необходимости) и после окончания работ.

- Для охлаждения горелки (резака) на рабочем месте должен находиться сосуд (например ведро) с чистой холодной водой.
- При длительных перерывах в работе – закрыть вентили на газоразборном посту, арматуре и баллонах, а регулирующий винт редуктора вывернуть до освобождения нажимной пружины.
- В случае замерзания редукторов их отогрев производить горячей водой, а кислородного редуктора - водой, не имеющей следов масел.
- При использовании ручной аппаратуры запрещается присоединение к рукавам вилок, тройников и т.д. для питания нескольких горелок (резаков).
- Закрепление рукавов на присоединительных ниппелях горелок (резаков) должно быть с помощью специальных хомутиков. Допускается обвязка рукава мягкой вязальной проволокой не менее, чем в двух местах по длине ниппеля (использование медной проволоки не допускается).

ВНИМАНИЕ!!! В обязательном порядке проверить:

- Герметичность присоединения рукавов к горелке, резаку, редуктору, предохранительному устройству и др. аппаратуре.
- Исправность и работоспособность оборудования.
- Работоспособность инжектора. При отсутствии разрежения в газовом канале (инъекции) работа запрещается.
- Плотность (герметичность) соединений резака (горелки).
- Использовать открытый огонь для определения неплотностей запрещается.
- При наличии пропуска газа работать с горелкой (резаком) запрещается.
- Техническое состояние редуктора (производится до установки на баллон или магистраль). Проверку проводить на отсутствие механических повреждений на корпусе и манометрах; на наличие даты поверки манометров; на наличие и состояние прокладок и фильтров. Неисправные манометры должны быть заменены. Использование неисправного редуктора категорически запрещается.
- Герметичность редуктора. При наличии утечек и неплотностей работа с редуктором запрещается.
- Состояние и правильное размещение предохранительных устройств. Питание от единичных баллонов без предохранительных средств запрещается.
- Техническое состояние рукавов. Подмотка изоляционной лентой в случае нарушения целостности рукава запрещается, рукава должны иметь окраску или отличительные цветовые полосы.
- Источник питания. По паспортным данным проверить дату освидетельствования баллона. Работать от баллонов с просроченным сроком освидетельствования запрещается.
- Герметичность всех соединений в сборе.

ВНИМАНИЕ!!! До подсоединения редуктора к вентилю баллона необходимо проверить:

- Наличие пломб или других отметок (краской) на предохранительном клапане, свидетельствующих о том, что заводская (или после ремонта) регулировка не нарушена.
- Исправность манометра и срок его поверки.
- Состояние резьбы штуцеров.
- Отсутствие масла на поверхности прокладок и присоединительных узлов кислородных редукторов.
- Наличие прокладок на входном штуцере редуктора, а на ацетиленовых баллонах – наличие прокладки в вентиле.
- Наличие фильтров во входных штуцерах.
- Перед установкой редуктора вентиль баллона следует продуть в течение 1-2 секунд, причем нельзя находиться перед струей выходящего газа.
- Закрытие вентиля после продувки производить без применения ключа, а вентиля ацетиленового баллона – специальным ключом.
- При присоединении редуктора к вентилю баллона или газораспределительной сети, регулирующий винт редуктора должен быть вывернут до полного освобождения нажимной пружины.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ!!!

- Продолжать работы в случае возникновения обратного удара пламени; при невозможности регулировки состава пламени по горючему газу или выявления неисправности аппаратуры, приборов и защитных средств, нарушения крепления баллонов.
- Держать во время работы рукава на плечах, ногах, под мышками или обмотанными вокруг пояса.
- Перемещаться с зажженным пламенем горелки (резака). Выполнять сварку или резку сосудов, находящихся под давлением или содержащим легко воспламеняемые и взрывчатые вещества.
- Оставлять горелку (резак) с зажженным пламенем при вынужденном прекращении работ или удалении рабочего от рабочего места.

1.2. Средства индивидуальной защиты

При проведении газопламенных работ, применяются средства индивидуальной защиты:

- Для защиты тела от брызг шлака и расплавленного металла применяется костюм сварщика.
- Для защиты ступней ног используются ботинки сварщика.
- Для защиты органов зрения очки газосварщика, при необходимости защитные маски или щитки.
- При необходимости защиты органов слуха, применять наушники.
- При необходимости защиты органов дыхания применять респиратор.

ВНИМАНИЕ!!! Костюм сварщика запрещено стирать!!! Так как это может привести к потере защитных свойств ткани. При необходимости применять сухую чистку.

ВНИМАНИЕ!!! Наличие средств пожаротушения – обязательно.

- Средства индивидуальной защиты должны находиться во время работы у газорезчика (газосварщика) или на его рабочем месте. Запрещается работа без средств индивидуальной защиты.
- Не допускается работа без спецодежды.
- Запрещается использовать рукавицы и спецодежду из синтетических материалов типа лавсан или капрон, которые не обладают защитными свойствами и спекаются при соприкосновении с нагретыми поверхностями.

1.3. Пожарная безопасность

- Полы помещений должны быть несгораемыми и нескользкими.
- Помещение обеспечивается общей приточно-вытяжной вентиляцией.
- Отделка стен и потолков должна исключать возможность загорания и распространения пожара.
- На каждое рабочее место должно быть отведено не менее 4 м², помимо площади, занимаемой оборудованием и проходами, а при работе в кабине – не менее 3 м². Проходы должны иметь ширину не менее 1 м.
- Рабочие места должны быть оснащены экранами и ширмами из негорючего материала.
- Рабочее место должно быть оборудовано местной вытяжной вентиляцией.
- На рабочем месте должны быть первичные средства пожаротушения, ведро с водой и огнетушитель.
- Должны быть вывешены инструкции по технике безопасности при проведении газопламенных работ.
- Баллоны с горючими газами и кислородом должны быть установлены вне помещения мастерской, в несгораемых шкафах, имеющих вентиляционные отверстия.
- Шкафы с баллонами устанавливать возле глухой стены мастерской на расстоянии не менее: 8 м от дверных и оконных проемов для групповых баллонных установок, 0,5 м – для индивидуальных баллонных установок.
- При размещении индивидуальных баллонных установок внутри помещения мастерской, баллоны должны находиться на расстоянии от сварочного поста не менее 5 м, вне проходов и выходов из мастерской.
- Газопламенное оборудование должно содержаться в чистоте, периодически проверяться на исправность.
- В случае проведения огневых работ в зданиях, сооружениях или других местах при наличии вблизи или под местом этих работ сгораемых

конструкций, последние должны быть надежно защищены от возгорания металлическими экранами или политы водой, а также должны быть приняты меры против разлета искр и попадания их на сгораемые конструкции, нижележащие площадки и этажи.

- Временные места огневых работ необходимо очищать от сгораемых материалов или защищать листами негорючего материала в радиусе 5 м.
- В пожаровзрывоопасных помещениях газопламенные работы должны проводиться только после тщательной уборки взрывопожароопасных материалов и уборки помещения. Помещение необходимо непрерывно вентилировать и установить тщательный контроль за состоянием воздушной среды путем проведения экспресс-анализов с применением для этого газоанализаторов.
- Запрещено производить сварку, резку, пайку или нагрев открытым огнем аппаратов и коммуникаций, заполненных горючими и токсичными веществами, а также находящихся под давлением негорючих жидкостей, газов, паров и воздуха или под электрическим напряжением.
- Лица, занятые на огневых работах, в случае пожара или загорания обязаны немедленно вызвать пожарную охрану (ДПД) и принять меры к ликвидации загорания или пожара имеющимися средствами пожаротушения.
- Лицо, ответственное за проведение огневых работ (выдавшее наряд-допуск), обязано проверить наличие на рабочем месте средств пожаротушения, а после окончания работы осмотреть рабочее место, нижележащие площадки и этажи, а также обеспечить принятие мер, исключающих возможность возникновения пожара. Периодическая проверка места огневых работ проводится в течение 3-5 часов после окончания работы.
- К месту сварочных работ баллоны доставляются на специальной тележке. Переноска баллонов на плечах и руках запрещена.
- Баллоны, устанавливаемые в помещениях, должны находиться на расстоянии не менее 1 м от радиаторов отопления, а от места сварки и источников тепла с открытым огнем – 5 м.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ!!!

- а) отогревать замерзшие детали сварочного оборудования открытым огнем, а также пользоваться инструментом, который может образовать искры при ударе;
- б) допускать соприкосновение кислородных баллонов, редукторов и другого сварочного оборудования с различными маслами, а также промасленной одеждой и ветошью;
- в) курить и пользоваться открытым огнем на расстоянии менее 10 м от баллонов с газами;
- г) производить продувку шланга для горючих газов кислородом и кислородные шланги горючими газами, а также взаимозаменять шланги при работе, пользоваться шлангами, длина которых более 30 м;
- д) перекручивать, заламывать или зажимать газоподводящие шланги;
- ж) устанавливать баллоны с газом на путях эвакуации.

РАЗДЕЛ 2: ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГАЗЫ

ВНИМАНИЕ!!! Горючие газы могут быть токсичны!

2.1. Кислород (O_2)

Кислород является распространенным элементом на земле, встречающимся в виде химических соединений с различными веществами: в земле – до 50% по массе, в соединении с водородом в воде – около 86% по массе и в воздухе – до 21% по объему и 23% по массе.

Кислород при нормальных условиях (температура 20°C, давление 760 мм рт. ст.) – это бесцветный, негорючий газ, немного тяжелее воздуха, не имеющий запаха, но активно поддерживающий горение.

При нормальном атмосферном давлении и температуре 0°C масса 1 м³ кислорода равна 1,43 кг, а при температуре 20°C и нормальном атмосферном давлении – 1,33 кг.

Кислород имеет высокую химическую активность, образуя соединения со всеми химическими элементами, кроме инертных газов (аргона, гелия, ксенона, криптона и неона). Реакции соединения с кислородом протекают с выделением большого количества тепла, т. е. носят экзотермический характер.

ВНИМАНИЕ!!! При соприкосновении сжатого газообразного кислорода с маслами, жирами или твердыми горючими веществами, находящимися в распыленном состоянии, может произойти их самовоспламенение, что служит причиной взрыва или пожара. Для предупреждения несчастных случаев кислородную аппаратуру необходимо тщательно обезжиривать. Кислород способен образовывать в широких пределах взрывчатые смеси с горючими газами или парами жидкостей в определенных соотношениях кислорода при наличии открытого огня или искры. Технически чистый кислород получают разделением воздуха методом глубокого охлаждения или разложением воды при пропускании через нее электрического тока (электролиз).

Атмосферный воздух представляет собой смесь, содержащую по объему: азота – 78,08%, кислорода – 20,95%, инертные газы – 0,94%, остальное – углекислый газ, водород и другие газы. При получении кислорода из воздуха происходит разделение воздуха на кислород, азот. Аргон и азот так же, как и кислород, применяют при сварке в качестве защитного газа. Сущность способа получения кислорода из атмосферного воздуха заключается в охлаждении его с переходом в жидкое состояние, что достигается при нормальном атмосферном давлении и температуре –182,9°C.

Кислород получают из воздуха в специальных установках, где воздух, проходя через фильтр, очищается от вредных примесей, пыли, углекислоты, а также осушается от влаги. Перерабатываемый воздух сжимается компрессором до давления 200 кгс/см², после чего охлаждается в теплообменниках до скважинения.

Разделение жидкого воздуха на кислород и азот основано на разнице температур их кипения: температура кипения жидкого азота –196°C, а жидкого кислорода –182,9°C при нормальном атмосферном давлении. При испарении в газообразную fazu сначала будет переходить азот, как имеющий более низкую температуру кипения, а по мере его выделения жидкость будет обогащаться кислородом.

Кислород направляется в газгольдер, откуда и наполняется в кислородные баллоны под давлением 150–165 кгс/см². К месту сварки кислород доставляется в кислородных баллонах, а в жидком виде – в специальных сосудах с хорошей теплоизоляцией. Для превращения жидкого кислорода в газ используются газификаторы или насосы с испарителями для жидкого кислорода. При нормальном атмосферном давлении и температуре 20°C 1 дм³ жидкого кислорода при испарении дает 860 дм³ газообразного. Поэтому доставлять кислород к месту сварки целесообразно в жидком состоянии, так как при этом в 10 раз уменьшается масса тары, что позволяет экономить металл на изготовление баллонов, уменьшать расходы на транспортировку и хранение баллонов.

Жидкий кислород хранят и перевозят в специальных сосудах с хорошей теплоизоляцией. Для сварки выпускают технический кислород трех сортов:

- высшего, чистотой не ниже 99,5%
- 1-го сорта чистотой 99,2%
- 2-го сорта чистотой 98,5% по объему.

Остаток 0,5-0,1% составляет азот и аргон.

2.2. Ацетилен (C_2H_2)

Ацетилен является основным горючим газом для газовой сварки и резки металлов, температура его плавления при сгорании в смеси с кислородом достигает 3150°C.

Ацетилен является химическим соединением углерода с водородом. Это бесцветный горючий газ, имеющий резкий характерный запах. Длительное вдыхание ацетилена вызывает головокружение, тошноту, а иногда и сильное общее отравление. Ацетилен легче воздуха: 1 м³ ацетилена при 20°C и атмосферном давлении имеет массу 1,09 кг. Ацетилен является взрывоопасным газом. Температура самовоспламенения ацетилена лежит в пределах 240 – 630°C и зависит от давления и присутствия в ацетилене различных примесей. При атмосферном давлении смесь ацетилена с воздухом взрывается при содержании в ней ацетилена 2,2% и более, а в смеси с кислородом при содержании – 2,8% и более. Взрыв ацетилено-воздушной или ацетилено-кислородной смеси может произойти от искры, пламени или сильного местного нагрева. Поэтому обращение с карбидом кальция и с ацетиленом требует осторожности и строгого соблюдения правил безопасности труда.

В промышленности ацетилен получают при разложении жидких горючих, таких как нефть, керосин, воздействием электродугового разряда. Применяется также способ производства ацетилена из природного газа (метана). Смесь метана с кислородом сжигают в специальных реакторах при температуре 1300–1500°C. Из полученной смеси с помощью растворителя извлекается концентрированный ацетилен.

Получение ацетилена промышленными способами на 30-40% дешевле, чем из карбида кальция. Промышленный ацетилен закачивается в баллоны, где находится в порах специальной массы растворенным в ацетоне. В таком виде потребители получают баллонный промышленный ацетилен. Свойства ацетилена не зависят от способа его получения. Остаточное давление в ацетиленовом баллоне при температуре 20°C должно быть 0,05-0, ШПа (0,5-1,0 кгс/см²). Рабочее давление в наполненном баллоне не должно превышать 1,9 МПа (19 кгс/см²) при 20°C. Для сохранности наполнительной массы нельзя отбирать ацетилен из баллона со скоростью 1700 дм³/ч.

Способ получения ацетилена в генераторе из карбида кальция.

Карбид кальция получают путем сплавления кокса и негашеной извести в электрических дуговых печах при температуре 1900-2300°C

Расплавленный карбид кальция сливают из печи в формы-изложницы, где он остывает. Далее его дробят и сортируют на куски размером от 2 до 80 мм. Готовый карбид кальция упаковывают в герметически закрываемые барабаны или банки из кровельной жести по 40, 100, 130 кг. В карбиде кальция не должно быть более 3% частиц размером менее 2 мм (пыль). По ГОСТу 1460-81 устанавливаются размеры (грануляция) кусков карбида кальция: 2x8; 8x15; 15x25; 25x80 мм. При взаимодействии с водой карбид кальция выделяет газообразный ацетилен и образует в остатке гашенную известь, являющуюся отходом.

Из 1 кг химически чистого карбида кальция теоретически можно получить 372 дм³ (литра) ацетилена. Практически из-за наличия примесей в карбиде кальция выход ацетилена составляет до 280 дм³ (литров). В среднем для получения 1000 дм³ (литров) ацетилена расходуется 4,3-4,5 кг карбида кальция.

ВНИМАНИЕ!!! Карбидная пыль при смачивании водой разлагается почти мгновенно. Карбидную пыль нельзя применять в обычных ацетиленовых генераторах, рассчитанных для работы на кусковом карбиде кальция. Для разложения карбидной пыли применяются генераторы специальной конструкции. Для охлаждения ацетилена при разложении карбида кальция берут от 5 до 20 дм³ (литров) воды на 1 кг карбида кальция. Применяют также «сухой» способ разложения карбида кальция. На 1 кг мелко раздробленного карбида кальция в генератор подают 0,2– 1 дм³ (литра) воды. В этом процессе гашения известь получается не в виде жидкого известкового ила, а в виде сухой «пушонки», удаление, транспортировка и утилизация которой значительно упрощается.

Физико-химические свойства:

- температура воспламенения в кислороде (Тв) – 240-630°C;
- температура пламени при сгорании в технически чистом кислороде (Тпл) – 3150°C;
- предел воспламенения в смеси:
 - с воздухом – 2,2-80,7 %,
 - с кислородом – 2,3-93,0 %;
- максимальная скорость распространения пламени в смеси с кислородом – 13,5 м/с;
- низшая теплотворная способность – 52800 кДж/м³;
- соотношение с кислородом (Во) – 1,15
- плотность при температуре 20°C и давлении 0,101 МПа – 1,091 кг/м³.

2.3. Пропан (C_3H_8) – Бутан (C_4H_{10})

Пропан и бутан сжиженные газы, содержащиеся в природных нефтяных газах и в самой нефти и выпадают в виде жидкости при ее переработке. Отличительной особенностью пропана и бутана является способность превращения в жидкость при понижении температуры или повышении давления. Пропан переходит в жидкое состояние при температуре +20°C под давлением 8,5 кгс/см²; бутан – под давлением 3,1 кгс/см²; при этом резко уменьшается их объем. Так, например, 1000 л газообразного пропан-бутана после сжижения занимает объем всего около 4,0 литров, т.е. почти в 250 раз меньше. Это свойство пропан-бутана представляет большое удобство для хранения, транспортировки и использования.

Одна тонна сжиженной смеси образует ≈500 куб.м газа. В зависимости от времени года и климатических районов, выпускаются сжиженные смеси пропана-бутана двух марок: зимние и летние, с различным соотношением в смеси. Поставляемые смеси сжиженных газов обычно содержат:

- В зимнее время и в районах с холодным климатом – Пропан 70% – Бутан 30%
- В летнее время и в районах с теплым климатом - Пропан 30%- Бутан 70%

РАЗДЕЛ 3: **ГАЗОПЛАМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

ВНИМАНИЕ!!! Используйте оборудование только на том виде газа, для которого оно предназначено!

3.1. Редуктор (регулятор)

Газовый редуктор – устройство для понижения давления газа или газовой смеси, находящейся в какой-либо ёмкости (например в баллоне, или газопроводе), до рабочего и для автоматического поддержания этого давления постоянным, независимо от изменения давления газа в баллоне или газопроводе.

Согласно ГОСТ 13861-89 редукторы для газопламенной обработки классифицируются:

По принципу действия: на редукторы прямого и обратного действия;

По назначению и месту установки: баллонные (Б), рамповые (Р), сетевые (С);

По редуцируемому газу: ацетиленовые (А), водородные (В), кислородные (К) пропан-бутановые (П), метановые (М);

По числу ступеней редуцирования и способу задания рабочего давления: одноступенчатые с пружинным заданием давления (О), двухступенчатые с пружинным заданием давления (Д), одноступенчатые с пневматическим заданием давления (З).

Редукторы отличаются друг от друга цветом окраски корпуса и присоединительными устройствами для крепления их к баллону. Редукторы, за исключением ацетиленовых, присоединяются накидными гайками, резьба которых соответствует резбе штуцера вентиля. Ацетиленовые редукторы крепятся к баллонам хомутом с упорным винтом.

3.1.1. Кислородный редуктор

Кислородные редукторы, применяемые при газовой сварке и резке металлов, окрашиваются в голубой цвет и крепят к вентилям баллонов накидными гайками. На плакате представлена схема баллонного кислородного одноступенчатого редуктора БКО-50-4ДМ. Данный редуктор сертифицирован в России, Украине и Белоруссии. Редуктор выпускается согласно ГОСТ 13861-89. Наибольшее допустимое давление газа на входе в редуктор – 200 кгс/см², наименьшее давление – 26 кгс/см², наибольшее рабочее давление 12,5 кгс/см², наименьшее 1 кгс/см². При наибольшем рабочем давлении расход газа составляет 50 м³/ч. Масса редуктора 1,2 кг.

Редуктор присоединяется к баллону накидной гайкой. Газ, пройдя фильтр, попадает в камеру высокого давления. При вращении регулировочного винта по часовой стрелке усилие нажимной пружины передается через нажимной диск, мембранию и толкателем на редуцирующий клапан, который, перемещаясь, открывает проход газу через образовавшийся зазор между клапаном и седлом.

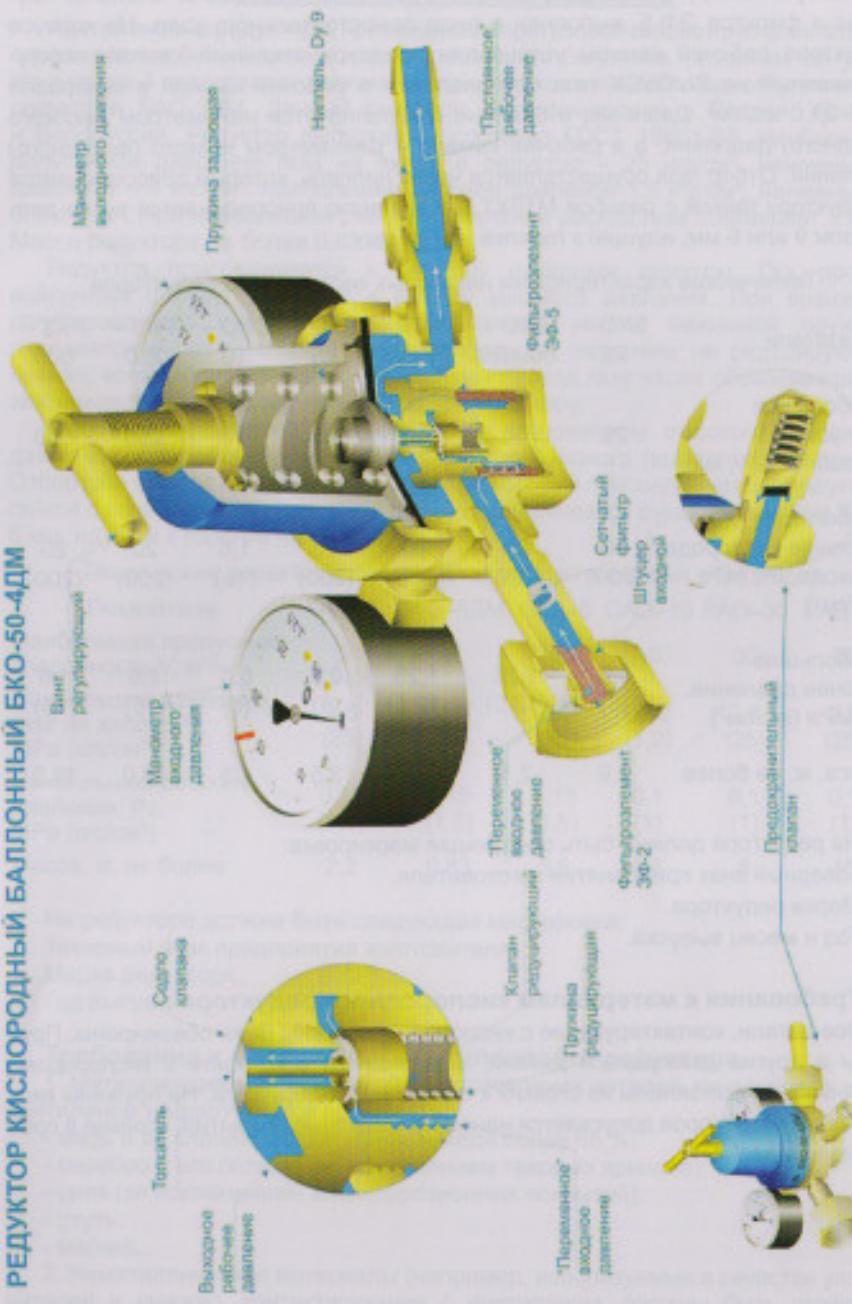


Рис. 3.1. - Схема кислородного редуктора БКО-50-4ДМ

в рабочую камеру. Редуцирующий узел, состоящий из седла, клапана, пружины и фильтра ЭФ-5, выполнен в виде самостоятельного узла. На корпусе редуктора рабочей камеры установлен предохранительный клапан, отрегулированный на выпуск газа при давлении в рабочей камере в интервале 16,5–25,0 кгс/см². Давление в баллоне контролируется манометром высокого (входного) давления, а в рабочей камере – манометром низкого (выходного) давления. Отбор газа осуществляется через ниппель, который присоединяется к редуктору гайкой с резьбой М16Х1,5. К ниппелю присоединяется рукав диаметром 9 или 6 мм, идущий к горелке или резаку.

Технические характеристики некоторых кислородных редукторов

Показатели	БКО – 25	БКО – 50-4ДМ	БКО – 50 ДМ	БКД – 25	СКО – 10	РКЗ – 250	РКЗ – 500
Наибольшая пропускная способность V, м ³ /ч	25	50	50	25	10	250	500
Наибольшее давление кислорода на входе, Р ₁ , МПа (кгс/см ²)	20 (200)	20 (200)	20 (200)	20 (200)	1,6 (16)	20 (200)	20 (200)
Наибольшее рабочее давление, Р ₂ , МПа (кгс/см ²)	0,8 (8)	1,25 (12,5)	1,25 (12,5)	0,8 (8)	0,5 (5)	1,6 (16)	1,6 (16)
Масса, кг, не более	2,0	2,1	1,2	3,5	1,8	13,0	13,0

На редукторе должна быть следующая маркировка:

Товарный знак предприятия изготовителя.

Марка редуктора.

Год и месяц выпуска.

Требования к материалам кислородного редуктора

Все детали, контактирующие с кислородом, должны быть обезжирены. Пружины и другие движущиеся детали, находящиеся в контакте с кислородом, должны быть выполнены из стойких к окислению материалов. На пружины кислородных редукторов допускается наносить защитные покрытия, стойкие в среде кислорода.

3.1.2. Ацетиленовый редуктор

Ацетиленовые редукторы, применяемые при газовой сварке и резке металлов, окрашивают в белый цвет и крепят к вентилям баллонов накидным хомутом. На рисунке 3 представлена схема баллонного ацетиленового одноступенчатого редуктора БАО-5ДМ. Данный редуктор сертифицирован в России, Украине и Белоруссии. Редуктор выпускается согласно ГОСТ 13861-89. Наибольшее допустимое давление газа на входе в редуктор – 25 кгс/см², наименьшее давление – 4 кгс/см², наибольшее рабочее давление 1,5 кгс/см², наименьшее 0,1 кгс/см². При наибольшем рабочем давлении расход газа составляет 5 м³/ч. Масса редуктора не более 0,83 кг.

Редуктор присоединяется к баллону накидным хомутом. Газ, пройдя войлочный фильтр, попадает в камеру высокого давления. При вращении регулировочного винта по часовой стрелке усилие нажимной пружины передается через нажимной диск, мембрану и толкателем на редуцирующий клапан, который, перемещаясь, открывает проход газу через образовавшийся зазор между клапаном и седлом в рабочую камеру.

Давление в баллоне контролируется манометром высокого (входного) давления, а в рабочей камере – манометром низкого (выходного) давления. Отбор газа осуществляется через ниппель, который присоединяется к редуктору гайкой с резьбой М16Х1,5ЛН. К ниппелю присоединяется рукав диаметром 9 или 6 мм, идущий к горелке или резаку.

Технические характеристики некоторых Ацетиленовых редукторов

Показатели	БАО-5	БАО-5ДМ	БАО-5	САО-10	РАО-30	РАД-30
Наибольшая пропускная способность V, м ³ /ч	5	5	5	10	30	30
Наибольшее давление газа на входе, Р ₁ , МПа (кгс/см ²)	2,5 (25)	2,5 (25)	2,5 (25)	0,12 (1,2)	2,5 (25)	2,5 (25)
Наибольшее рабочее давление, Р ₂ , МПа (кгс/см ²)	0,15 (1,5)	0,15 (1,5)	0,15 (1,5)	0,1 (1)	0,1 (1)	0,1 (1)
Масса, кг, не более	2,2	0,83	3,6	1,8	8	10

На редукторе должна быть следующая маркировка:

Товарный знак предприятия изготовителя.

Марка редуктора.

Год выпуска.

Требования к материалам ацетиленового редуктора.

1. Металлические материалы. Для изготовления деталей, контактирующих с ацетиленом не допускается применять:

- медь и ее сплавы с содержанием меди более 65 %;
- серебро и его сплавы (за исключением твердых припоев);
- цинк (за исключением антикоррозионных покрытий);
- ртуть;
- магний.

2. Неметаллические материалы (например, используемые в качестве уплотнителей и смазок), контактирующие с ацетиленом, должны быть стойкими к растворителям: ацетону и диметилформамиду (ДМФ).

РЕДУКТОР АЦЕТИЛЕНОВЫЙ БАЛЛОНЫЙ БАО-5ДМ



Рис. 3.2. Схема баллонного ацетиленового редуктора БАО-5ДМ

3.1.3. Пропановый редуктор

Пропановые редукторы, применяемые при газовой сварке и резке металлов, окрашивают в красный цвет. Присоединение к баллону накидной гайкой с резьбой СР21,8ЛН 14 ниток на 1». На рисунке 4 представлена схема баллонного пропанового одноступенчатого редуктора БПО-5ДМ. Редуктор выпускается согласно ГОСТ 13861-89. Наибольшее допустимое давление газа на входе в редуктор – 25 кгс/см², наибольшее рабочее давление 3 кгс/см². При наибольшем рабочем давлении расход газа составляет 5 м³/ч. Масса редуктора не более 0,5 кг.

Редуктор присоединяется к баллону накидной гайкой. Газ, пройдя входной фильтр, попадает в камеру высокого давления. При вращении регулировочного винта по часовой стрелке усилие нажимной пружины передается через нажимной диск, мембрану и толкатель на редуцирующий клапан, который, перемещаясь, открывает проход газу через образовавшийся зазор между клапаном и седлом в рабочую камеру. Баллонные пропановые редукторы имеют показывающие приборы только для определения давления газа, выходящего из редуктора (манометр низкого (выходного) давления). Отбор газа осуществляется через ниппель, который присоединяется к редуктору гайкой с резьбой М16Х1,5ЛН. К ниппелю присоединяется рукав диаметром 9 или 6 мм, идущий к горелке или резаку.

Технические характеристики некоторых пропановых редукторов.

Показатели:	БПО-5	БПО-5ДМ	СПО-6	РПО-25	РПД-25
Наибольшая пропускная способность V, м ³ /ч	5	5	6	25	25
Наибольшее давление газа на входе, Р ₁ , МПа (кгс/см ²)	2,5 (25)	2,5 (25)	0,3 (3)		
Наибольшее рабочее давление, Р ₂ , МПа (кгс/см ²)	0,3 (3)	0,3 (3)	0,15 (1,5)	0,3 (3)	0,3 (3)
Масса, кг, не более	2,0	0,5	1,8	8	10

На редукторе должна быть следующая маркировка:

- Товарный знак предприятия изготовителя.
- Марка редуктора.
- Год выпуска.

Требования к материалам пропанового редуктора

Неметаллические материалы (например, используемые в качестве уплотнителей и смазок), контактирующие с пропаном, бутаном и метилацетиленпропиленовыми смесями, должны быть стойкими к п - пентану. Испытания проводят по ГОСТ 9.030.

РЕДУКТОР ПРОПАНОВЫЙ БАЛЛОНЫЙ БПО-5ДМ

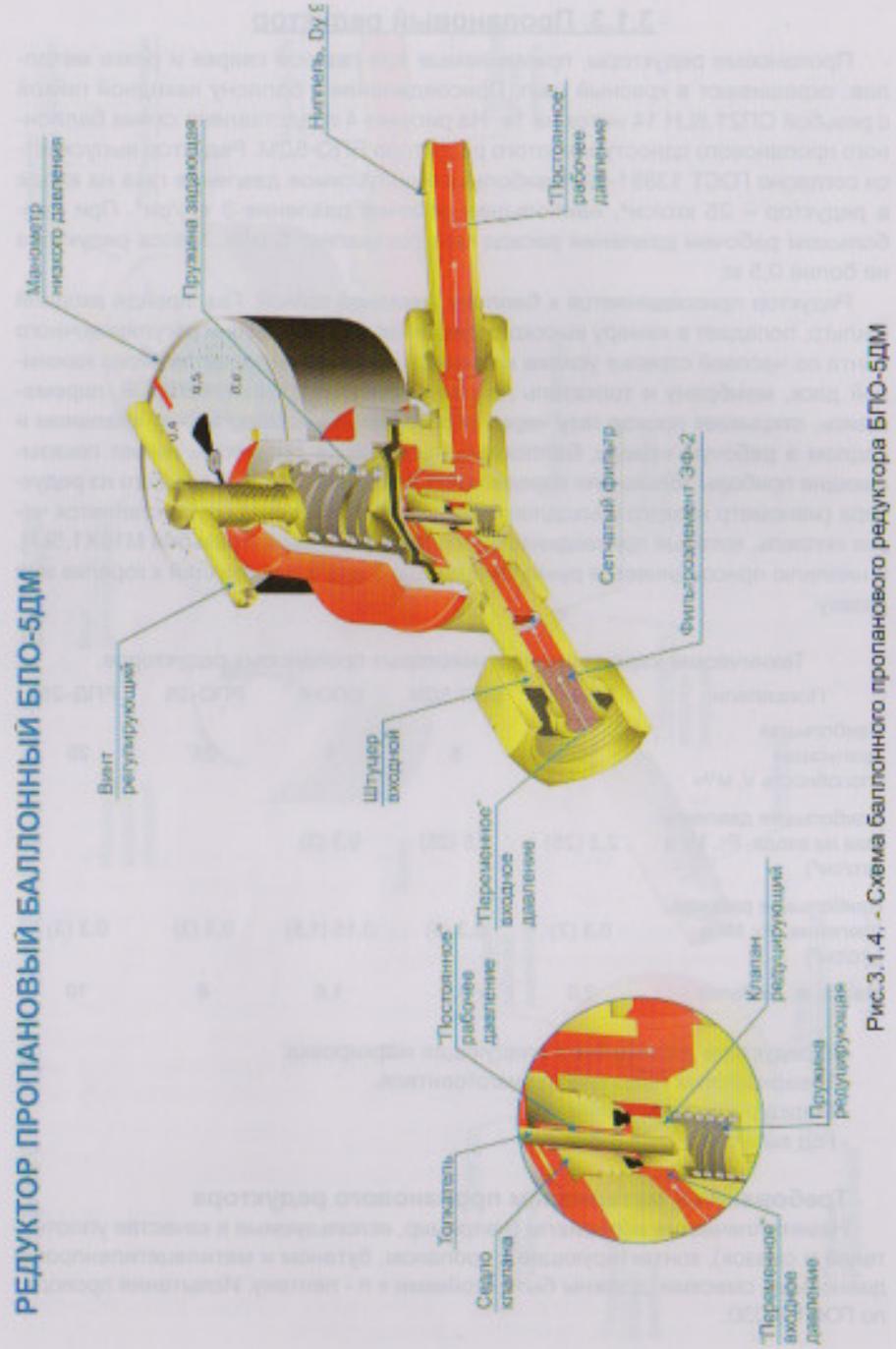


Рис. 3.1.4. - Схема баллонного пропанового редуктора БПО-5ДМ

3.2. Горелки для газокислородной сварки

Сварочной горелкой называется устройство, служащее для смешивания горючего газа или паров горючей жидкости с кислородом и получения сварочного пламени. Каждая горелка имеет устройство, позволяющее регулировать мощность, состав и форму сварочного пламени. Сварочные горелки согласно ГОСТ 1077-69 подразделяются следующим образом:

- по способу подачи горючего газа и кислорода в смесительную камеру – инжекторные и безинжекторные;
- по роду применяемого горючего газа – ацетиленовые, для газов-заменителей, для жидких горючих и водородные,
- по назначению – на универсальные (сварка, пайка, наплавка) и специализированные (выполнение одной операции);
- по числу пламени – однопламенные и многопламенные,
- по мощности пламени – малой мощности (расход ацетилена 25–400 дм³/ч), средней мощности (400–2800 дм³/ч), большой мощности (2800–7000)
- по способу применения – ручные и машины.

Сварочные горелки должны быть просты и удобны в эксплуатации, обеспечивать безопасность в работе и устойчивое горение сварочного пламени.

Инжекторная горелка – это такая горелка, в которой подача горючего газа в смесительную камеру осуществляется за счет подсоса его струей кислорода, вытекающего с большой скоростью из отверстия сопла. Этот процесс подсоса газа более низкого давления струей кислорода, подводимого с более высоким давлением, называется инжекцией, а горелки данного типа – инжекторными. Для нормальной работы инжекторных горелок необходимо, чтобы давление кислорода было 1,5–5 кгс/см², а давление ацетилена значительно ниже – 0,01–1,2 кгс/см².

Безинжекторная горелка – это такая горелка, в которой горючий газ и подогревающий кислород подаются примерно под одинаковым давлением 0,5–1,0 кгс/см². В них отсутствует инжектор, который заменен простым смесительным соплом, ввертываемым в трубку наконечника горелки.

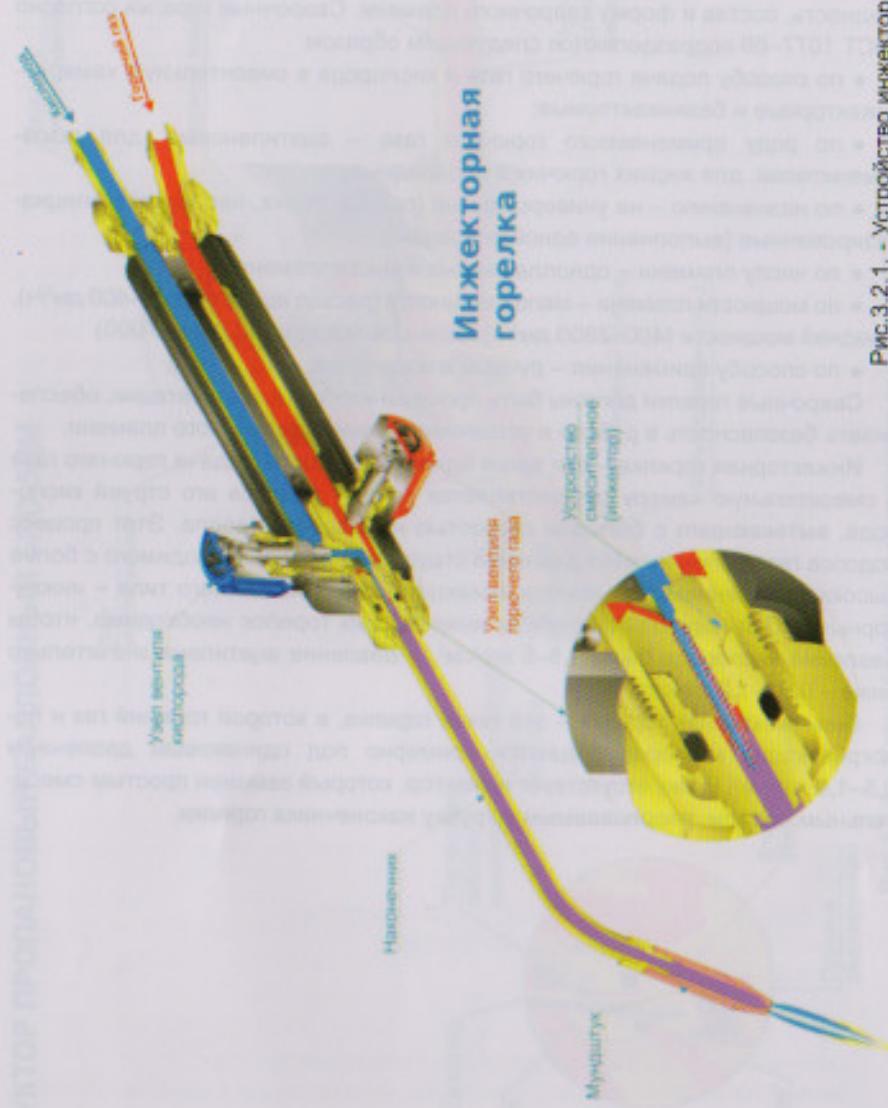


Рис. 3.2.1. - Устройство инжекторной головки

3.3. Резаки для газокислородной резки.

Резаки для ручной резки служат для смешения горючего газа с кислородом, образования подогревающего пламени и подачи к разрезаемому металлу струи режущего кислорода. Ручные резаки для газовой резки классифицируются по следующим признакам:

- по роду горючего газа, на котором они работают: для ацетилена, газов-заменителей, жидких горючих;
 - по принципу смешения горючего газа и кислорода на инжекторные и безинжекторные;
 - по назначению – на универсальные и специальные;
 - по виду резки для разделительной, поверхностной, кислородно-флюсовой, кольцевой.

В настоящее время широкое применение получили универсальные резаки. К универсальным резакам предъявляются следующие основные требования: возможность резки стали толщиной от 3 до 300 мм в любом направлении, устойчивость против обратных ударов, малая масса и удобство в обращении. Как и сварочные горелки, резаки имеют инжекторное устройство, обеспечивающее нормальную работу в диапазоне давлений 0,03-1,5 кгс/см² горючего газа. Инжекторный резак отличается от инжекторной горелки тем, что имеет отдельный канал для подачи режущего кислорода и специальную головку, которая включает в себя два сменных мундштука – внутренний и наружный.

Газокислородный инжекторный резак состоит из двух основных частей – ствола и наконечника. Ствол состоит из рукоятки с ниппелями для присоединения кислородного и газового рукавов, корпуса с регулировочными кислородным и газовым вентилями, инжектора, смесительной камеры, трубы, головки резака с внутренним мундштуком и наружным, трубы режущего кислорода с вентилем. Ствол присоединяется к корпусу накидной гайкой.

Кислород из баллона через редуктор и рукав с ниппелями поступает в резак, в корпусе разветвляется по двум каналам. Часть газа, проходя через вентиль, направляется в инжектор. Выходя из инжектора с большой скоростью, струя кислорода создает разрежение и подсасывает горючий газ, образующий с кислородом в смесительной камере горючую смесь, которая проходя через зазор между наружными и внутренними мундштуками, горает, образуя подогревающее пламя.

Другая часть кислорода через вентиль поступает в трубку режущего кислорода, выходя через центральный канал внутреннего мундштука, образует струю режущего кислорода. Основной деталью резака является мундштук, который в процессе резки быстро изнашивается. Для получения качественного реза необходимо иметь правильные размеры и необходимую чистоту каналов мундштука.

3.4. Резаки жидкотопливные (керосинорезы и бензорезы)

Резаки жидкотопливные предназначены для ручной разделяльной резки низкоуглеродистых сталей толщиной от 3 до 300 мм.

В этих резаках вместо горючего газа используется жидкое топливо (керосин, бензин, дизельное топливо). Резак, работающий на смеси керосина и кислорода, называется керосинорезом, а работающий на смеси бензина и кислорода – бензорезом.

Керосинорезы применяются двух типов - с испарением и с распылением.

Керосинорез, работающий по принципу испарения горючего, имеет испарительную камеру с асбестовой набивкой. В камеру поступает керосин, для испа-

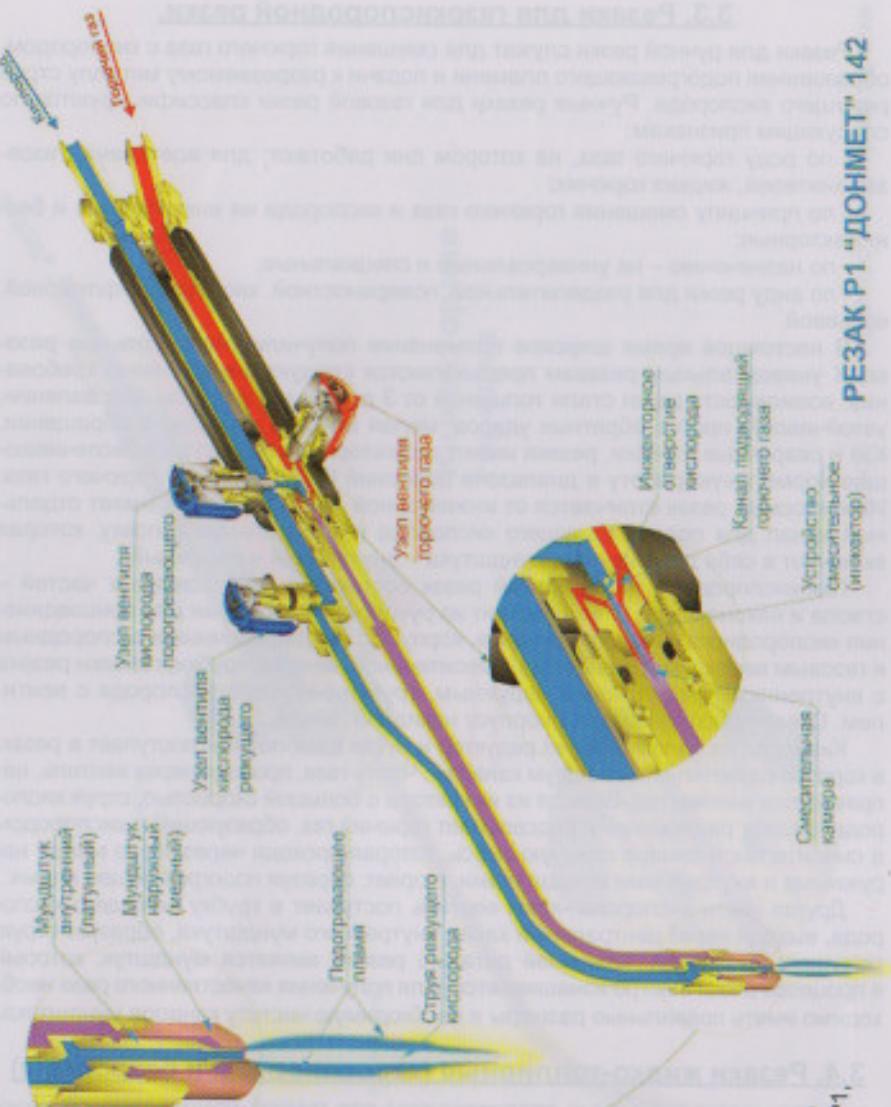


Рис. 3.3.1. - Устройство инжекторного Резака Р1, "ДОНМЕТ" 142

РЕЗАК Р1 "ДОНМЕТ" 142

рения которого камера подогревается дополнительным пламенем. Это керосинорезы марок «РК-02», «Вогник 170», «Вогник 177» и др.

Интервалы рабочих давлений «РК-02», кгс/см²:

Кислорода 2,5 ... 9,0

Жидкого топлива 1,5 ... 3,0

Керосинорезы, работающие по принципу распыления, имеют специальное распылительное устройство. Проходя через которое жидкое горючее распыляется, в распыленном виде поступает в мундштук и там испаряется. Это керосинорезы марок «Вогник 181», а также бензорезы марок «Вогник 182».

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ «ВОГНИК 181» и «ВОГНИК 182»

В состав резака входит: ствол с группой запорных вентилей; трубка кислорода режущего; коллектор кислородный; коллектор керосиновый со смесителем; головка резака с наружным и внутренним мундштуком. В кислородном штуцере резака установлен обратный клапан.

Кислород подается в резак через кислородный штуцер со встроенным клапаном. Под действием потока золотник клапана, преодолевает усилие пружины и открывает проход для кислорода. Далее поток разделяется на две части: одна направляется к вентилю кислорода режущего, вторая – к смесительному устройству через вентиль подогревающего кислорода. Кислород подогревающий поступает к смесительному устройству через кольцевой зазор, образованный между кислородным и керосиновым коллектором.

Керосин попадает в резак через штуцер с резьбой M14x1,5 и далее через вентиль жидкого горючего и керосиновый коллектор попадает к дозаторному отверстию смесительного устройства.

Резак работает по принципу механического распыления жидкого топлива кислородными струями с последующим испарением аэрозоли в нагретых полостях и каналах наружного мундштuka. Нагрев наружного мундштuka производится за счет утопленности торца внутреннего мундштuka относительно торца наружного, благодаря чему аэрозоль, горячая у торца внутреннего мундштuka, нагревает наружный мундштук.

Особенностью конструкции резака является отсутствие асбестового шнура и отдельного подогревающего пламени для испарения жидкого топлива.

Основные преимущества керосинорезов, работающих по принципу распыления:

- Отсутствие подогревающего пламени;
- Отсутствие асбестовой намотки;
- Полное испарение предварительно распыленного топлива;
- Простота в обслуживании;
- Быстрый выход на режим;
- Гарантированное сопротивление обратному удару;
- Доступность для резчика любой квалификации.

Интервалы рабочих давлений «Вогник 181» и «Вогник 182», кгс/см²:

Кислорода 2,5 ... 9,0

Жидкого топлива 0,3 ... 1,0

На горловину баллона насаживают кольца с наружной резьбой для навертывания предохранительного колпака, который служит для предохранения вентиля баллонов, от возможных ударов при транспортировке.

Баллоны для скатых, сжиженных и растворенных газов изготавливают из бесшовных труб углеродистой и легированной стали. Для сжиженных газов при рабочем давлении не выше 3 МПа допускается применение сварных баллонов.

В зависимости от рода газа, находящегося в баллоне, баллоны окрашивают снаружи в условные цвета, а также соответствующей каждому газу краской наносят наименование газа. Например, кислородные баллоны окрашивают в голубой цвет, а надпись делают черной краской, ацетиленовый – в белый и красной краской, водородные – в темно-зеленый и красной краской, пропан – в красный и белой краской. Часть верхней сферической части баллона не окрашивают и выбивают на ней паспортные данные баллона: тип; и заводской номер баллона, товарный знак завода изготовителя, масса пустого баллона, вместимость, рабочее и испытательное давление, дата изготовления, клеймо ОТК и клеймо инспекции Гостехнадзора, дата следующего испытания. Баллоны периодически через каждые пять лет подвергают осмотру и испытанию.

3.6.1. Кислородные баллоны

Кислородный баллон (рис. 3.6.1. а) представляет собой стальной цельнотянутый цилиндрический сосуд 3, имеющий выпуклое днище 1, на которое напрессовывается башмак 2; вверху баллон заканчивается горловиной 4.

В горловине имеется конусное отверстие, куда ввертывается запорный вентиль 5. На горловину для защиты вентиля навертывается предохранительный колпак 6.

Наибольшее распространение при газовой сварке и резке получили баллоны вместимостью 40 дм³. Эти баллоны имеют размеры: наружный диаметр – 219 мм, толщина стенки – 7 мм, высота – 1390 мм. Масса баллона без газа 67 кг. Они рассчитаны на рабочее давление 15 МПа, а испытательное – 22,5 МПа.

Чтобы определить количество кислорода, находящегося в баллоне, нужно вместимость баллона (дм³) умножить на давление (МПа). Например, если вместимость 1 баллона 40 дм³ (0,04 м³), давлением 15 МПа, то количество кислорода в баллоне равно $0,04 \times 15 = 6 \text{ м}^3$.

На газоразборном посту кислородный баллон устанавливают в вертикальном положении и закрепляют цепью или хомутом. Для подготовки кислородного баллона к работе отвертывают колпак и заглушку штуцера, осматривают вентиль, чтобы установить, нет ли на нем жира или масла, осторожно открывают вентиль баллона и продувают его штуцер, после чего перекрывают вентиль, осматривают накидную гайку редуктора, присоединяют редуктор к вентилю баллона, устанавливают рабочее давление кислорода регулировочным винтом редуктора.

ВНИМАНИЕ!!! При отборе газа из баллона необходимо следить, чтобы остаточное давление в нем было не меньше 0,05-0,1 МПа.

При обращении с кислородными баллонами необходимо строго соблюдать правила эксплуатации и техники безопасности, что обусловлено высокой химической активностью кислорода и высоким давлением. При транспортировке,

баллонов к месту сварки необходимо твердо помнить, что запрещается, перевозить кислородные баллоны вместе с баллонами горючих газов. При замерзании вентиля кислородного баллона отогревать его надо ветошью, смоченной в горячей воде.

ВНИМАНИЕ!!! Причинами взрыва кислородных баллонов могут быть попадания на вентиль жира или масла, падения или удары баллонов, появление искры при слишком большом отборе газа (электризуется горловина баллона) нагрев баллона каким-либо источником тепла, в результате чего давление газа в баллоне станет выше допустимого.

3.6.2. Ацетиленовые баллоны

Питание постов газовой сварки и резки ацетиленом от ацетиленовых генераторов связано с рядом неудобств, поэтому в настоящее время большое распространение получило питание постов непосредственно от ацетиленовых баллонов. Они имеют те же размеры, что и кислородный баллон. Ацетиленовый баллон заполняют пористой массой из активированного древесного угля (290-320 г на 1 дм³ вместимости баллона) или смесь угля, пемзы и инфузорной земли. Массу в баллоне пропитывают ацетоном (225–300 г на 1 дм³ вместимости баллона), в котором хорошо растворяется ацетилен. Ацетилен, растворясь в ацетоне и находясь в порах пористой массы, становится взрывобезопасным и его можно хранить в баллоне под давлением 2,5–3 МПа. Пористая масса должна иметь максимальную пористость, вести себя инертно по отношению к металлу баллона, ацетилену и ацетону, не давать осадка в процессе эксплуатации.

Ацетон (химическая формула CH₃COSH₃) является одним из лучших растворителей ацетилена, он пропитывает пористую массу и при наполнении баллонов ацетиленом растворяет его. Ацетилен, доставляемый потребителям в баллонах, называется растворенным ацетиленом.

Максимальное давление ацетилена в баллоне 3 МПа. Давление ацетилена в полностью наполненном баллоне изменяется при изменении температуры (см. раздел 4).

ВНИМАНИЕ!!! Давление наполненных баллонов не должно превышать 1,9 МПа при температуре 20°C.

При открывании вентиля баллона ацетилен выделяется из ацетона и в виде газа поступает через редуктор и шланг в горелку или резак. Ацетон остается в порах пористой массы и растворяет новые порции ацетилена при последующих наполнениях баллона газом. Для уменьшения потерь ацетона во время работы необходимо ацетиленовые баллоны держать в вертикальном положении. При нормальном атмосферном давлении и температуре 20°C в 1 кг (л) ацетона растворяется 28 кг (л) ацетилена. Растворимость ацетилена в ацетоне увеличивается прямо пропорционально с увеличением давления и уменьшается с понижением температуры.

Для полного использования емкости баллона порожние ацетиленовые баллоны рекомендуется хранить в горизонтальном положении, так как это способствует равномерному распределению ацетона по всему объему, и с плотно закрытыми

вентилями. При отборе ацетилена из баллона он уносит часть ацетона в виде паров. Это уменьшает количество ацетилена в баллоне при следующих наполнениях. Для уменьшения потери ацетона из баллона ацетилен необходимо отбирать со скоростью не более 1700 дм³/ч.

Для определения количества ацетилена баллон взвешивают до и после наполнения газом и по разнице определяют количество находящегося в баллоне ацетилена в кг.

Пример. Масса баллона с ацетиленом 89 кг, порожнего – 83 кг, следовательно, количество ацетилена в баллоне равно: по массе 89–83=6 кг, по объему – 6 : 1,09=5,5 м³ (1,09 кг/м³ – плотность ацетилена при атмосферном давлении и температуре 20°C).

Масса пустого ацетиленового баллона складывается из массы самого баллона, пористой массы и ацетона. При отборе ацетилена из баллона вместе с газом расходуется 30–40 г ацетона на 1 м³ ацетилена.

ВНИМАНИЕ!!! При отборе ацетилена из баллона необходимо следить за тем, чтобы в баллоне остаточное давление было не менее 0,05–0,1 МПа.

Использование ацетиленовых баллонов вместо ацетиленовых генераторов дает ряд преимуществ: компактность и простота обслуживания сварочной установки, безопасность и улучшение условий работы, повышение производительности труда газосварщиков. Кроме того, растворенный ацетилен содержит меньшее количество посторонних примесей, чем ацетилен, получаемый из ацетиленовых генераторов.

ВНИМАНИЕ!!! Причинами взрыва ацетиленовых баллонов могут быть резкие толчки и удары, сильный нагрев (свыше 40°C).

3.6.3. Баллоны для пропан-бутана

Баллоны изготавливают согласно ГОСТ 16860–84 сварными из листовой углеродистой стали. Основное применение нашли баллоны вместимостью 40 и 50 дм³. Они окрашиваются в красный цвет с белой надписью «ПРОПАН».

Баллон (рис. 3.6.1. в) представляет собой цилиндрический сосуд 1, к верхней части которого приваривается горловина 5, а к нижней – днище 2 и башмак 3. В горловину ввертывается латунный вентиль 6. На корпус баллона напрессовываются подкладные кольца 4. Для защиты вентиля баллона служит колпак 7.

Баллоны рассчитаны на максимальное давление 1,6 МПа. Из-за большого коэффициента объемного расширения баллоны для сжиженных газов заполняют на 85–90% от общего объема. Норма заполнения баллонов для пропана – 0,425 кг сжиженного газа на 1 дм³ вместимости баллона. В баллон вместимостью 55 дм³ наливается 24 кг жидкого пропан-бутана; Максимальный отбор газа не должен превышать 1,25 м³/ч.

Хранение и транспортировка баллонов. Транспортировка баллонов разрешается только на рессорных транспортных средствах, а также на специальных ручных тележках или носилках. При бесконтейнерной транспортировке баллонов должны соблюдаться следующие требования:

- на всех баллонах должны быть до отказа навернуты предохранительные колпаки;

- кислородные баллоны должны укладываться в деревянные гнезда (разрешается применять металлические подкладки с гнездами, оклеенными резиной или другими мягкими материалами);

- кислородные баллоны должны укладываться только поперек кузова машины так, чтобы предохранительные колпаки были в одной стороне; укладывать баллоны допускается в пределах высоты бортов;

- баллоны должны грузить рабочие, прошедшие специальный инструктаж.

Перевозка в вертикальном положении кислородных и ацетиленовых баллонов допускается только в специальных контейнерах. Совместная транспортировка кислородных и ацетиленовых баллонов на всех видах транспорта запрещается, за исключением транспортировки двух баллонов на специальной тележке к рабочему месту. В летнее время баллоны должны быть защищены от солнечных лучей брезентом или другими покрытиями. Баллоны в пределах рабочего места разрешается перемещать кантовкой в наклонном положении. На рабочих местах баллоны должны быть прочно закреплены в вертикальном положении.

3.7. Рукава (шланги)

Рукава служат для подвода газа в горелку или резак. Рукава газосварочные должны обладать достаточной прочностью, выдерживать давление газа, быть гибкими и не стеснять движений сварщика. Шланги изготавливают из вулканизированной резины с прокладками из ткани. Выпускаются рукава для ацетилена и кислорода. Для бензина и керосина применяют шланги из бензостойкой резины.

По ГОСТ 9356-75, в зависимости от назначения, рукава выпускаются 3-х классов:

I класс - для подачи горючих газов под давлением 0,63 МПа (6,3 кг/см²)

II класс - для подачи жидкого топлива или его смеси под давлением 0,63 МПа (6,3 кг/см²)

III класс - для подачи кислорода под давлением до 2 МПа (20 кг/см²)

По внешнем виду поверхность наружного резинового слоя рукавов должна быть гладкой, без пузырей, отслоений трещин, оголенных участков оплетки и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества рукавов.

ВНИМАНИЕ!!! Запрещается применять рукава для кислорода вместо рукавов для горючих газов или жидкостей и наоборот.

Разрешается использовать рукава II класса вместо рукавов I класса, при условии окраски или нанесения красных полос на рукавах. При применении рукавов черного цвета для подачи любых газов, оба конца каждого рукава на длине 1-1,5 м необходимо окрасить в цвет, соответствующий применяемому газу: для кислорода – синий цвет, для горючих газов – красный.

Рукава следует хранить на специальных вешалках в отведенных для этих целей местах.

Длина рукавов для газовой сварки и резки металлов не должна превышать 20 м.

В монтажных условиях допускается использовать рукава длиной 40 м. Применение рукавов длиной свыше 40 м допускается в исключительных случаях с разрешения руководителя работ и инженера по технике безопасности. При работе на жидком горючем длина рукава не должна превышать 10 м.

ВНИМАНИЕ!!! Запрещается производить соединение рукавов с помощью отрезков гладких труб. Минимальная длина отрезка стыкуемых рукавов должна быть не менее 3 м.

Новые рукава перед применением необходимо продуть:

для горючих газов – инертным газом;

для кислорода – кислородом, азотом или воздухом, не содержащим следов масел.

3.8. Клапаны обратные огнепреградительные

Клапаны огнепреградительные КОК и КОГ, предназначены для защиты аппаратуры и резинотканевых рукавов от разрывов и возгорания при обратных ударах пламени.

Газ подаётся во внутреннюю полость клапана и его давление, преодолевая усилие пружины, перемещает золотник с уплотнением.

Проходя через отверстия золотника и пламегаситель, газ поступает к источнику потребления.

При возникновении обратного удара взрывная волна проходит через пламегасящий элемент, и действуя на торцевую поверхность золотника, прижимает его к седлу корпуса клапана. Подача газа к источнику потребления мгновенно прекращается.

Варианты применения присоединений клапанов обратных огнепреградительных КОК и КОГ, отражены в приложениях 4 и 5.

ВНИМАНИЕ!!! Применение огнепреградительных клапанов исключает вероятность проскока пламени в резинотканевые рукава, в газорегулирующую и газопитающую аппаратуру, т.е. является надежной защитой от обратного удара..

ВНИМАНИЕ!!! При использовании огнепреградительных клапанов для работы с мундштуками №5 и №6 нужно повышать давление на 20% от значений, указанных в технических характеристиках на мундштуки.

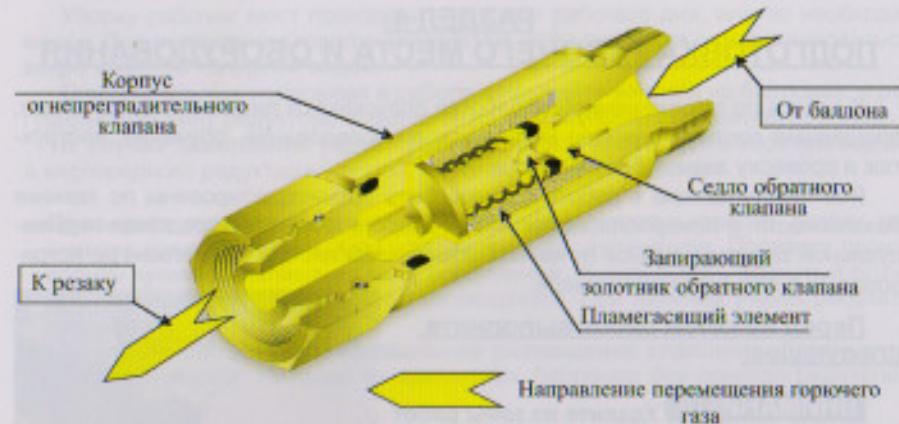


Рис.3.8.1. Состояние огнепреградительного клапана при нормальной работе резака (горелки).



Рис.3.8.2. Состояние огнепреградительного клапана при возникновении обратного удара со стороны резака (горелки).

РАЗДЕЛ 4: ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА И ОБОРУДОВАНИЯ

К работе по газопламенной обработке допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие соответствующее медицинское обследование, обучение, инструктаж и проверку знаний безопасности.

Все приступающие к работе должны быть проинструктированы по технике безопасности и пожароопасности, мерах предосторожности, средствах индивидуальной защиты и личной гигиены. Проведенный инструктаж должен регистрироваться в специальном журнале.

Перед началом работ выполните следующее:

ВНИМАНИЕ!!! Удалите из зоны работ все, что может загореться!!!

При питании от единичных баллонов установите между баллонными редукторами и горелкой (резаком) предохранительные устройства, в том числе пламегасящие.

Единичные баллоны уложите и закрепите на тележке.

В случае направления пламени и искр в направлении источников питания газами, принять меры по защите их от искр и воздействия тепла пламени путем установки металлических ширм.

Защитные средства (очки, наушники, маска, рукавицы) должны находиться во время работы на газорезчике. Запрещается работа без индивидуальных средств защиты. Не допускается работа без спецодежды. Запрещается использовать рукавицы и спецодежду из синтетических материалов типа лавсан или капрон, которые не обладают термозащитными свойствами и спекаются при соприкосновении с нагретыми поверхностями.

Закрепите рукава на присоединительных ниппелях горелок (резаков) с помощью специальных хомутиков. Допускается обвязка рукава мягкой вязальной проволокой не менее, чем в двух местах по длине ниппеля (использование медной проволоки не допускается).



Рис. 4.1. – Подготовка рабочего места.

Уборку рабочих мест производите в конце рабочего дня, или по необходимости. Для охлаждения горелки (резака) на рабочем месте должно находиться ведро с чистой холодной водой.

При длительных перерывах в работе закрывайте вентили на баллонах, а регулирующий винт редуктора выверните до освобождения нажимной пружины.

В случае замерзания редукторов их отогрев производите горячей водой, а кислородного редуктора – водой, не имеющей следов масел.

- Проверьте герметичность присоединения рукавов к горелке, резаку, редуктору, предохранительному устройству и др. аппаратуре. Проверку производить путем обмыливания мест соединений. Использовать открытый огонь для определения не плотностей запрещается. При наличии утечек работать запрещается.
- Проверьте состояние и правильное размещение клапанов обратных огнепреградителей. Питание от единичных баллонов без огнепреградителей запрещается.

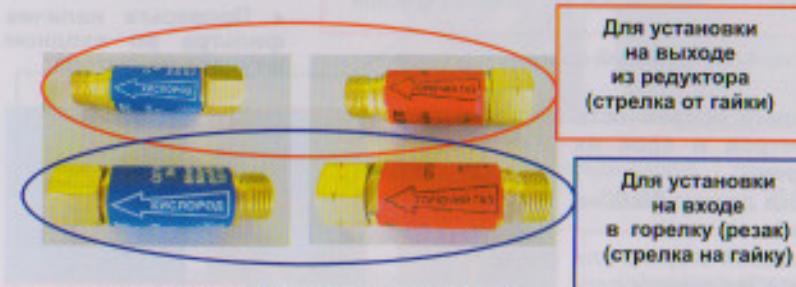


Рис.4.2. – Исполнения клапанов КОК и КОГ.

Огнепреградители можно устанавливать на редуктор или на входе в горелку (резак). Правильно выбирайте и устанавливайте огнепреградительные клапаны. Стрелка на этикетке указывает направление движения газа.

Обязательно проверьте подвижность золотника встроенного обратного клапана, нажав его 3-4 раза с помощью спички или латунной (медной) проволоки.

Проверьте герметичность запирания встроенного обратного клапана. Его назначение пропускать газ в одном направлении и не пропускать в обратном.

Помните, исправный клапан выдерживает до 3000 единичных проскоков пламени и около 50 непрерывных.

Неисправный клапан подлежит замене на новый. Ремонтировать клапан ЗАПРЕЩЕНО!

Ремонт неисправного клапана производите в специализированных мастерских, в которых кроме проверки на герметичность имеется возможность проверить огнепреградительную способность отремонтированного клапана на специальном стенде.

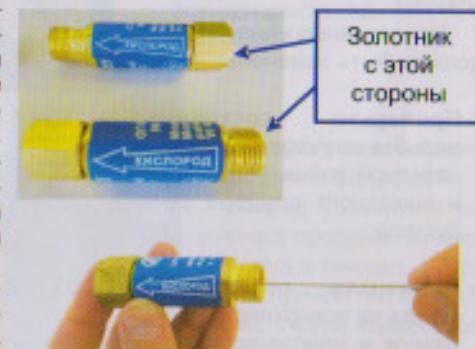


Рис.4.3. Проверка подвижности



Рис.4.4. – Внешний осмотр редуктора.

- Проверьте исправность манометров и срок их проверки;

Стрелка должна быть на отметке «0».

На лицевой стороне или на обороте манометра должен быть указан срок его поверки:

Неисправные манометры должны быть заменены.

- Проверьте состояние резьбы штуцера баллона, накидной гайки редуктора и выходного штуцера редуктора;

- Проверьте отсутствие масла на поверхности прокладок и присоединительных узлов

- Убедитесь, что при присоединении редуктора к вентилю баллона регулирующий винт редуктора вывернут до полного освобождения нажимной пружины.



Рис.4.5. - Дата поверки манометров



- Резьбы и прокладки целы;
 - Винты и забоин нет;
 - Масло и его пленки на поверхности прокладок и присоединительных узлов отсутствуют.
- регулирующий винт редуктора вывернут

Рис.4.6. – Осмотр перед присоединением редуктора на баллон.

ВНИМАНИЕ!!! Использование неисправного редуктора категорически запрещается.

- Проверьте герметичность редуктора. При наличии утечек и не герметичности работы с редуктором запрещается. Порядок проверки герметичности указан в разделе «Газопламенные работы».
- Проверьте источник питания (баллоны). По паспортным данным проверьте дату освидетельствования баллона. Работать от баллонов с просроченным сроком освидетельствования запрещается.



Месяц и год освидетельствования:

Рис. 4.7. – Дата освидетельствования баллона

Паспортные данные баллона:

- Товарный знак завода-изготовителя
- Номер баллона
- Месяц и год изготовления (испытания)
- Рабочее давление (Р)
- Пробное гидравлическое давление (П)
- Вместимость баллона, л
- Масса баллона без колпака и вентиля



Рис. 4.8. – Открытие баллонов:

- а – кислородного;
б – ацетиленового

- Продуйте вентиль кислородного баллона

Перед установкой редуктора продуйте вентиль баллона в течение 1-2 секунд, причем находиться перед струей выходящего газа запрещается. Закрытие вентиля кислородного баллона после продувки производить без применения ключа.

Закрытие и открытие вентиля ацетиленового баллона производить специальным ключом.

Ключ должен постоянно находиться на баллоне.

Давление ацетилена в полностью наполненном баллоне изменяется при изменении температуры:

Температура, °С	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Давление, МПа	1,34	1,4	1,5	1,65	1,8	1,9	2,15	2,35	2,6	3,0

ВНИМАНИЕ!!!

Давление наполненных ацетиленовых баллонов не должно превышать 1,9 МПа при 20°С.

ВНИМАНИЕ!!! При отборе газа из баллона необходимо следить, чтобы остаточное давление в нем было не меньше 0,05-0,1 МПа.

• Проверьте техническое состояние рукавов.

Осмотрите наружный слой рукава. Он должен быть гладким, без пузырей, отслоений трещин, оголенных участков оплетки и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества рукавов.

Убедитесь, что рукав соответствует используемому газу.

По ГОСТ 9356-75, в зависимости от назначения, рукава выпускаются 3-х классов:

I класс – для подачи горючих газов под давлением 0,63 МПа (6,3 кгс/см²)

II класс – для подачи жидкого топлива под давлением 0,63 МПа (6,3 кгс/см²)

III класс – для подачи кислорода под давлением до 2 МПа (20 кгс/см²)

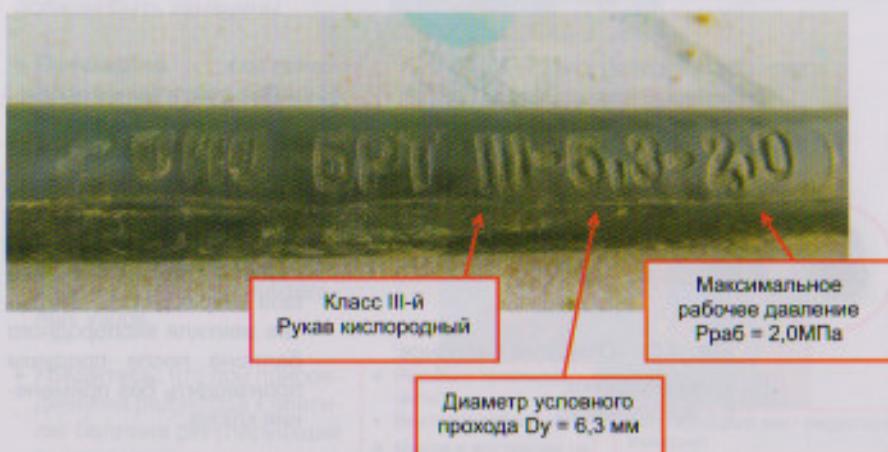


Рис.4.9. – Пример маркировки рукава.

ВНИМАНИЕ!!! Подмотка изоляционной лентой в случае нарушения целостности рукава запрещается, рукава должны иметь окраску или отличительные цветовые полосы.

Действия, в случае аварийных ситуаций при проведении работ:

• При обнаружении неисправности оборудования прекратить проведение работ и не возобновлять их до устранения неисправности

• При возникновении загорания необходимо:

Перекрыть вентили на баллонах, горелке, резаке.

Переместить баллоны на безопасное расстояние от места загорания.

Сообщить мастеру (начальнику) о случившемся возгорании.

Принять участие в тушении.

• При проникновении обратного удара пламени в линию горючего газа или кислорода необходимо:

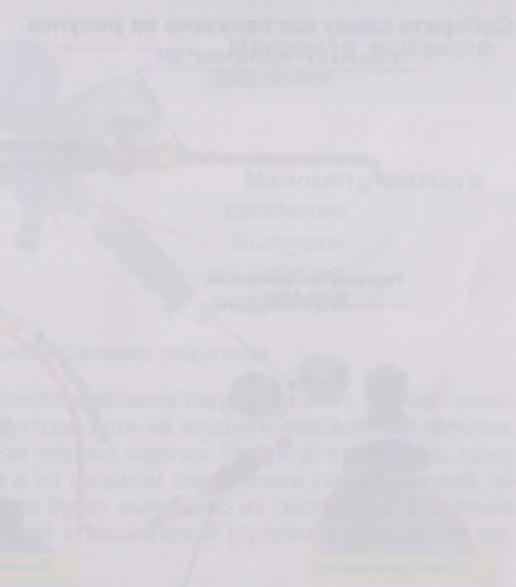
Немедленно закрыть вентили на горелке (резаке).

Закрыть вентили на баллонах, защитном затворе.

Охладить горелку (резак).

Проверить предохранительное устройство и рукава.

Продуть предохранительное устройство и рукава, а при необходимости заменить их.



РАЗДЕЛ 5: ГАЗОПЛАМЕННЫЕ РАБОТЫ

5.1. Сварка и пайка

5.1.1. Схема для сварки и пайки

Выбирая наконечник горелки, убедитесь в следующем:



Рис. 5.1. – Наконечник горелки

Соберите схему как показано на рисунке.

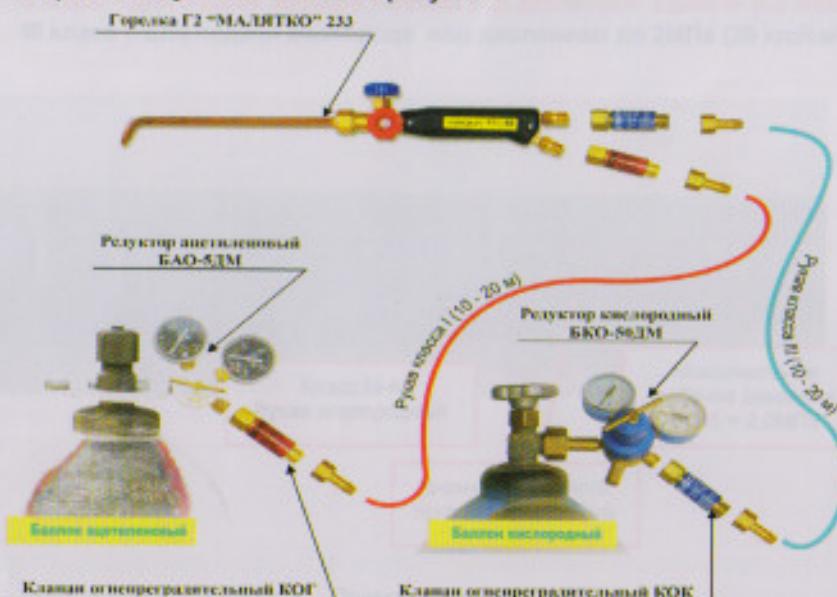


Рис.5.2. – Схема для сварки и пайки.

Перед началом работы собранная схема должна быть проверена на герметичность.

Проверьте утечки выполняя, следующие шаги:

1. Закройте кислородный и газовый вентили управления на ствole газовой горелки.
2. Откройте вентиль кислородного баллона и настройте кислородный редуктор на давление 7,5 кгс/см².
3. Откройте вентиль газового баллона и настройте газовый редуктор на давление 3 кгс/см².
4. Закройте вентили кислородного и газового баллонов.
5. Поверните регулировочные винты на редукторах против часовой стрелки на один оборот.
6. Посмотрите показания манометров на обоих редукторах по истечении пяти минут. Если показания манометров не изменятся, значит, утечек нет.

В противном случае, используйте это же оборудование для поиска утечек.

Если показание манометра высокого давления на редукторе падает, это значит, что есть утечка газа в вентиле баллона или в месте присоединения гайки редуктора к штуцеру баллона. Затяните накидную гайку на входе в редуктор, предварительно сбросив давление. Если утечку устранить не удалось, то снимите редуктор с баллона, поместите баллон на открытый воздух и обратитесь к квалифицированному технику для ремонта вентиля. Подтягивание резьбовых соединений при открытом вентиле баллона запрещается.



Рис.5.3. – Присоединение редуктора.

Если показания манометра низкого давления падают, значит, утечка происходит на выпускном штуцере редуктора, или на входном соединении горелки, или в вентилях управления ствolem газовой горелки. Подтяните накидную гайку на выпускном штуцере редуктора и на входном соединении ствола газовой горелки, после того, как давление газа будет выпущено из системы. Если утечка не устранена, отнесите редуктор или ствол газовой горелки в ремонтную мастерскую.

Если рукава дают течь, замените их.

7. После проверки системы на наличие утечек, откройте вентили баллона и приступайте к настройке горелки.

5.1.2. Порядок зажигания горелки

Исходное положение: Вентили на горелке закрыты. Вентили на баллоне перекрыты. Нажимной винт на редукторах вывернут до освобождения нажимной пружины.

1. Плавно откройте вентили на баллонах.
2. На редукторе кислорода и горючего газ установите давление, в соответствии с требованиями паспорта горелки.
3. Откройте кислородный вентиль горелки на 1/10 оборота.
4. Продуйте каналы горелки в течение 3-5 секунд.
5. Откройте газовый вентиль горелки на 1/4 оборота.
6. Зажгите смесь газов.
7. Отрегулируйте пламя требуемого состава.
8. Регулировка расхода газов осуществляется соответствующими вентилями.
9. Приступайте к выполнению работ.

В зависимости от состава смеси пламя бывает нормальным, окислительным и науглероживающим.



Нормальное пламя – нейтральное сварочное пламя (с резко очерченным ядром, плавно за кругляющимся на вершине).



Окислительное сварочное пламя – сварочное пламя с избытком кислорода, имеет укороченную конусообразную форму ядра, менее отчетливую, чем у нормального пламени. Окислительное пламя имеет голубоватый оттенок и горит с большим шумом.



Науглероживающее сварочное пламя – имеет увеличенные размеры пламени. Ядро теряет резкость своего очертания. За ядром проявляется средняя зона пламени. Факел приобретает красноватый оттенок и выделяет некоторое количество копоти, зависящее от избытка горючего.

5.1.3. Сущность газовой сварки

Газовая сварка – это процесс получения неразъемного соединения с плавлением кромок соединяемых металлов и присадочного материала за счет теплоты пламени сжигаемых газов.

Газовую сварку используют при изготовлении и ремонте изделий из тонколистовой стали толщиной 1-3 мм, сварке чугуна, алюминия, меди, латуни, наплавке твердых сплавов, исправлении дефектов литья и др.

5.1.4. Виды сварных соединений

Выбор вида соединения и типа шва определяется способом сварки, конструкцией свариваемого изделия и толщиной металла.

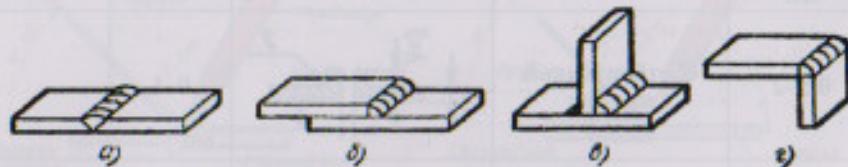


Рис.5.5. Типы сварных соединений:

а) – стыковое, б) – нахлесточное, в) – тавровое, г) – угловое

5.1.5. Подготовка металла к сварке

Подготовка и сборка деталей под сварку включает следующие операции:

Очистка свариваемых кромок

Кромки и прилегающие к ним зоны (на ширину 20–30 мм с каждой стороны) очистите от окиси, ржавчины, краски, масла и других загрязнений до металлического блеска. Для этого используйте металлические щетки или пламя сварочной горелки. При сварке ответственных изделий небольших размеров применяют травление или пескоструйную обработку поверхности.

Разделка кромок под сварку

Разделка кромок производится в зависимости от толщины свариваемых изделий (см. табл. 5.1) и выполняется механической обработкой на гильотинах, фрезерных или строгальных станках.

Наложение прихваток для соединения свариваемых деталей.

Наложение прихваток необходимо для того, чтобы положение свариваемых деталей и зазор между ними сохранились постоянными в процессе сварки.

Длина прихваток, расстояние между ними и порядок наложения зависят от толщины свариваемого металла и длины шва:

Толщина свариваемой детали S , мм	до 5	свыше 5
Протяженность шва L ,	менее 150–200	свыше 200
Длина прихваты, мм	5	20–30
Расстояние между прихватами, мм	50–100	300–500

Таблица 5.1. - Подготовка кромок стыковых швов при газовой сварке

Толщина металла, мм	Наименование шва	Поперечное сечение шва	b , мм	C , мм
0,5-2	С отбортовкой кромок		0-1	-
1-5	Без скоса кромок		0,5-2	-
3-5			1-2	-
6-15	С V-образным скосом кромок		2-4	1,5-3
15-25	С X-образным скосом кромок		2-4	2-4

5.1.6. Выбор способа сварки

Различают два основных способа газовой сварки: левый и правый.

При левой сварке сварщик перемещает горелку справа налево, а пруток перемещает перед пламенем. Для лучшего прогрева металла и расплавления сварочной ванны горелку и пруток перемещают зигзагообразно поперек шва. **Левый способ применяйте при сварке тонколистового и легкоплавкого металла.**

Правая сварка ведется при перемещении горелки слева направо без колебаний, т.е. прямолинейно. Пламя направляется на расплавленную ванну и передвигается впереди прутка. Темпера пламени используется лучше. Металл шва остывает медленнее.

Правый способ используйте при сварке деталей толщиной выше 5 мм и при сварке металлов с большой теплопроводностью (меди, латуни).

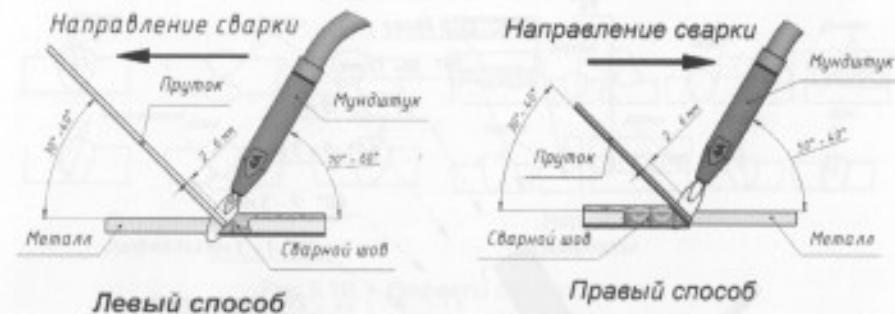


Рис.5.6. – Способы сварки.

5.1.7. Выбор сварочной проволоки

При газовой сварке применяйте присадочную проволоку близкую по своему хим. составу к свариваемому металлу.

Нельзя применять для сварки случайную проволоку неизвестной марки.

Поверхность проволоки должна быть гладкой и чистой без следов окалины, ржавчины, масла, краски и прочих загрязнений.

Диаметр присадочной проволоки D (мм) выбирается в зависимости от толщины свариваемых деталей S (мм) и способа сварки.

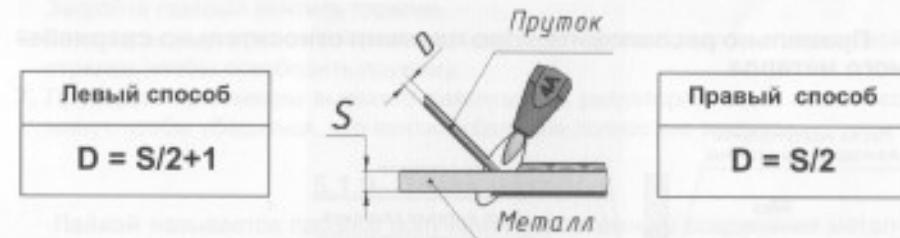


Рис.5.7. – Выбор диаметра сварочной проволоки (прутика).

5.1.8. Начало и окончание сварки

В начале сварки для лучшего прогрева угол наклона установите почти 90° к поверхности металла, а в процессе сварки уменьшите его соответственно толщине свариваемого металла.

Угол наклона мундштука выберите в зависимости от толщины и теплопроводности металла.

Чем толще металл и выше его теплопроводность, тем больше угол наклона мундштука.

Для лучшего перемешивания металла в ванне и равномерного его распределения по сечению перемещайте горелку вдоль оси шва, совершая колебательные движения горелкой и присадочной проволокой.

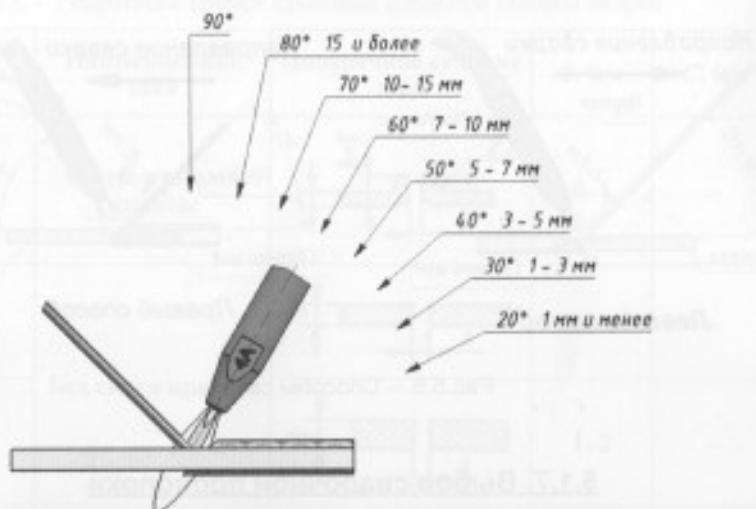


Рис.5.8. – Угол наклона мундштука при сварке.

От колебательного движения зависит ширина и прогрев кромок основного и присадочного металла.

Во избежание окисления шва конец проволоки нельзя вынимать из сварочной ванны и особенно из сварочного пламени.

Правильно расположите ядро пламени относительно свариваемого металла.

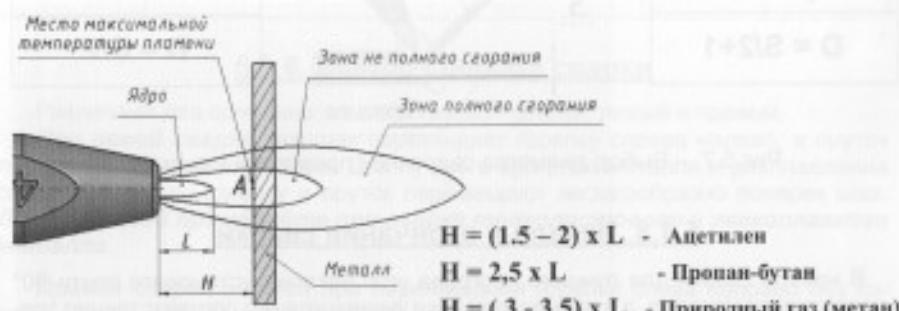


Рис.5.9. – Расположение ядра пламени относительно свариваемого металла.

Следите за техникой выполнения сварочного шва.

Не допускайте в процессе сварки появление внутренних и внешних дефектов сварного шва.

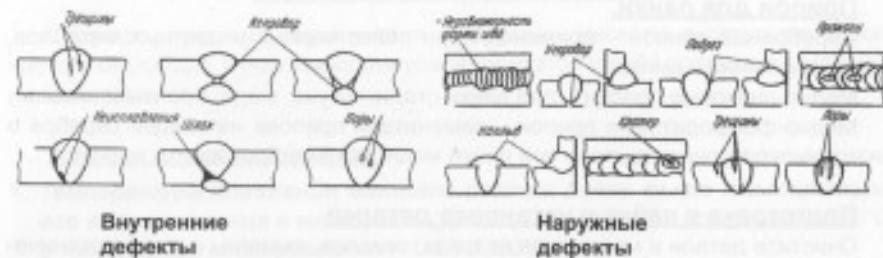


Рис.5.10. – Дефекты сварного шва.

По окончании сварки:

1. Закройте кислородный вентиль, и затем вентиль горючего газа на горелке. Если сделать в обратном порядке, то может произойти «хлопок». «Хлопок» отбрасывает углеродистую сажу назад в горелку и может со временем частично забить газовые проходы.
2. Закройте вентили на баллонах.
3. Откройте кислородный вентиль на стволе горелки. Выпустите кислород из системы. Закройте кислородный вентиль горелки.
4. Поверните регулировочный винт на редукторе кислорода против часовой стрелки, чтобы освободить пружину.
5. Откройте вентиль горючего газа ствола горелки. Выпустите газ из системы. Закройте газовый вентиль горелки.
6. Повернуть регулировочный винт на редукторе горючего газа против часовой стрелки, чтобы освободить пружину.
7. Проверьте манометры высокого давления на редукторах через несколько минут, чтобы убедиться, что вентили баллона полностью закрыты.

5.1.9. Пайка металла

Пайкой называется процесс получения неразъемного соединения металлов посредством расплавления более легкоплавкого присадочного металла – припоя, растекающегося и заполняющего зазор между соединяемыми изделиями.

Пайка отличается от сварки тем, что основной металл не плавится, а нагревается лишь до температуры расплавления припоя.

Температура плавления припоя должна быть ниже температуры плавления металла.

Различают высокотемпературную и низкотемпературную пайку. Высокотемпературная пайка с использованием припоя с температурой плавления более 550 °C (например, серебряные, медно-цинковые или медно-фосфоритовые припои).

Низкотемпературная пайка с использованием припоя с температурой плавления ниже 550 °C (например, оловянно-свинцовые припои).

Припои для пайки.

Серебряные припои – применяют при пайке черных и цветных металлов, кроме алюминия и цинка.

Медно-цинковые припои – для пайки стали, чугуна, меди, бронзы и никеля.

Медно-фосфоритовые припои – заменители припоев на основе серебра и низкотемпературных припов при пайке меди, латуни, бронзы.

Подготовка к пайке и установка деталей

Очистите детали в месте спая от грязи, окислов, окалины и жира механическим или химическим путем.

Закрепите детали в кондукторе или приспособлении так, чтобы место под пайку было в горизонтальной плоскости и в зоне действия вытяжной вентиляции.

Установите необходимый зазор и величину перекрытия деталей (при нахлесточном соединении).

Нагрев и обработка поверхности флюсом

Отрегулируйте нормальное пламя.

Нагрейте место спая факелом пламени горелки до температуры растекания припоя и нанести на место пайки флюс.

Слегка разогрейте пламенем припой и покрыть его флюсом (окунанием или присыпкой).

Пайка деталей

Внесите в спай припой после расплавления флюса и расплавить припой за счет теплоты нагретых деталей путем касания прутком края деталей. Припой не должен плавиться в пламени.

Произведите пайку деталей, расплавляя пруток трением его о нагретую поверхность, с периодическим окунанием конца припоя во флюс до заполнения зазора и образования галтели (шва).

Окончание пайки

Отведите пламя в сторону и обеспечьте медленное охлаждение паяных соединений. Цветные металлы после пайки могут охлаждаться в воде.

Очистить шов от флюса щадительной промывкой паяного соединения в теплой воде. Флюс, состоящий из буры, удаляется травлением в 10%-ном растворе серной кислоты с последующей промывкой в воде.

Произвести правку изделия и термообработку паяного соединения, если в этом имеется необходимость.

5.2. Газокислородная резка

Сущность процесса заключается в сгорании металла в струе химически чистого кислорода, с последующим удалением этой струей продуктов окисления из зоны реза.

Условия для газовой резки:

1. Температура плавления металла должна быть выше температуры его воспламенения в кислороде. (Для Ст.3 температура плавления -1539°C, а температура воспламенения – 1100-1200°C.)

Углерод заметно снижает температуру плавления. Поэтому высокоуглеродистые стали и чугуны резать обычным резаком невозможно.

2. Температура плавления металла должна быть выше температуры плавления его окислов. Иначе пленка окислов будет препятствовать доступу кислорода к металлу и горения (резки) не будет. (Оксид хрома имеет температуру плавления 2270°C, а температура плавления для Ст.3 -1539°C).

3. Окислы, образующиеся при резке должны быть достаточно жидкотекучими. При их избытке они налипают на кромки реза, и удалить их очень трудно (Окислы кремния, хрома и др. обладают высокой вязкостью).

4. Металл должен плохо проводить тепло, иначе тепла от пламени не хватит, чтобы нагреть кромку перед началом резки.

5.2.1. Качество резки

На качество резки влияет:

расход кислорода Недостаток кислорода приводит к неполному окислению металла и не интенсивному удалению окислов; а избыток – к охлаждению и выносу тепла из зоны резки.

чистота кислорода Снижение чистоты влияет на качество кромок реза; Чем ниже чистота, тем больше налипает трудноотделимого шлака на нижней кромке реза.

мощность подогревающего пламени: В зависимости от состава смеси пламя бывает окислительным, нормальным и науглероживающим.

Окислительное – для резки стали толщиной 3-8 мм.

Нормальное – для толщин 10-100 мм.

Науглероживающее – для больших толщин.

Общая длина пламени должна быть больше толщины разрезаемого металла.

скорость резки

При малой скорости – оплавляются кромки, при большой скорости – неразрезание металла из-за отставания кислородной струи.

Правильность выбора скорости можно определить визуально по направлению пучка искр, выходящих из нижней стороны реза (см. рис.5.11).

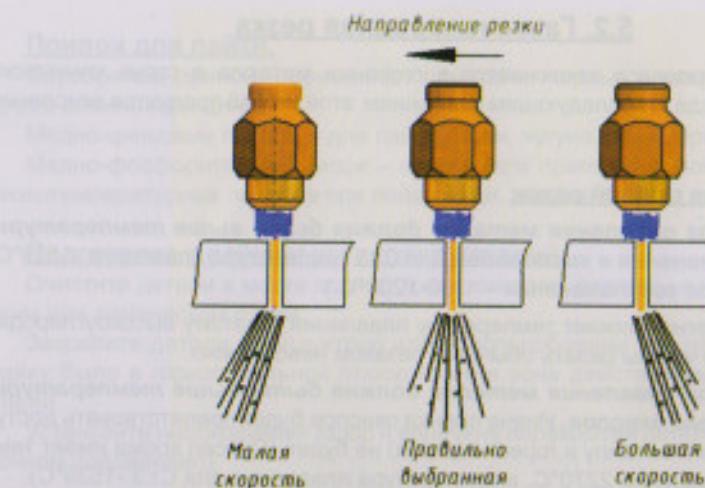


Рис.5.11. – Скорость резки.

Расстояние от торца мундштука до поверхности металла H , мм

$$H = L_{ядра} + R$$

где $L_{ядра}$ – длина ядра пламени, мм;
 R – коэффициент, учитывающий толщину металла.

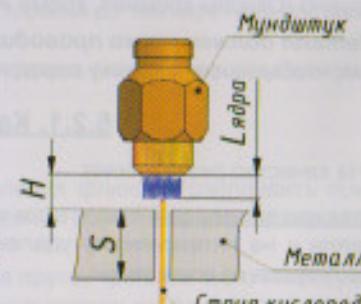


Рис.5.12. – Выбор расстояния от торца мундштука до поверхности металла

Толщина S , мм	6 - 50	50 - 100	Более 100
Коэффициент R	1,5 – 2,0	3 – 5	5 – 10

5.2.2. Подготовка к резке металла

Весь металл, поступающий на ручную резку, должен быть тщательно очищен от окалины, ржавчины, краски, масел, баги и других загрязнений, которые могут привести к снижению скорости резки и ухудшению качества обработки кромок.

Под воздействием пламени некоторые загрязнения выгорают, образуя газообразные продукты, которые засасываются в зону реза, смешиваются с кислородом и ухудшают условия горения металла. Загрязнения на нижней кромке реза разогреваются до высоких температур и способствуют налипанию шлака.

5.2.3. Подготовка оборудования для резки

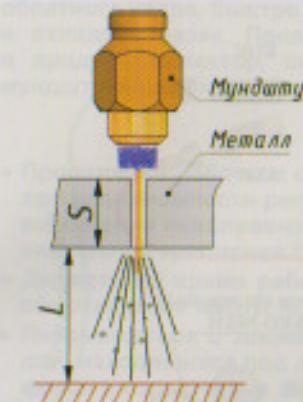


Рис.5.13. – Расстояние от разрезаемого металла до пола.

Обрабатываемый металл уложите в удобное положение, предпочтение отдается всегда нижнему.

При необходимости резку можно проводить во всех положениях.

Для того чтобы расплавленный шлак свободно вытекал из зоны реза, под разогреваемым листом должно быть свободное пространство L (мм).

$$L = S/2 + 100,$$

где S – толщина разрезаемого металла, мм; В зависимости от толщины разрезаемого металла установите необходимые внутренний и наружный мундштуки.

Перед тем как зажечь резак,

Убедитесь в исправности оборудования и проверьте:

- а) герметичность присоединения рукавов, всех разъемных и паяных соединений;
- б) убедитесь в наличии инжекции.

Осмотр резака:



Рис.5.14. – Осмотр резака на примере Р1 "ДОНМЕТ" 150П

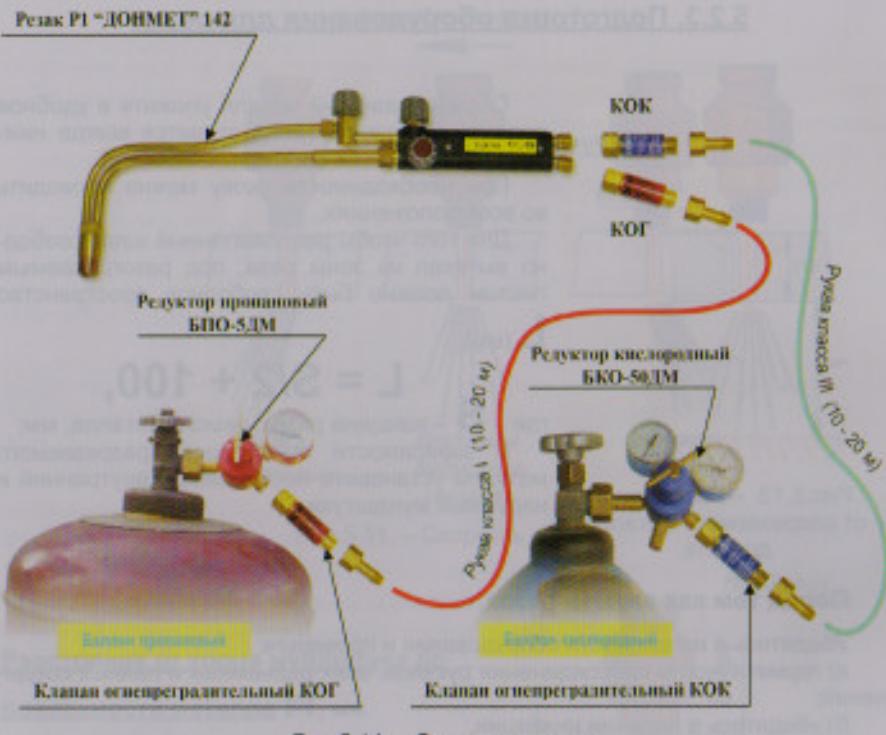


Рис.5.14. – Схема для резки

5.2.4. Порядок зажигания резака

Исходное положение: Вентили на резаке закрыты. Вентили на баллонах перекрыты. Нажимной винт на редукторе вывернут до освобождения нажимной пружины.

- Плавно откройте вентили на баллонах.
- На редукторе кислорода и горючего газ установите давление, в соответствии с требованиями паспорта резака.
- Откройте кислородный вентиль резака на 1/10 оборота.
- Продуйте кислородные каналы резака в течение 3-5 секунд.
- Откройте газовый вентиль резака на 1/4 оборота.
- Зажгите смесь газов.
- Отрегулируйте пламя требуемого состава.
- Регулировка расхода газов осуществляется соответствующими вентилями.
- Приступайте к выполнению работ.
- Нагрейте пламенем резака кромку металла до соломенного цвета. Откройте вентиль кислорода режущего для подачи кислорода в зону нагрева и выполните резку металла.

ВНИМАНИЕ!!! В случае появления непрерывных хлопков или обратного удара, быстро закрыть вентили горючего газа, затем кислорода и охладить резак. После возникновения обратного удара прочистить и продуть инжектор, смесительную камеру и мундштуки, подтянуть мундштуки и гайки, проверить герметичность резака.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ!!!

- Продолжать работы в случае возникновения обратного удара пламени; при невозможности регулировки состава пламени по горючему газу или выявления неисправности аппаратуры, приборов и защитных средств, нарушения крепления баллонов.
- Держать во время работы рукава на плечах, ногах, под мышками или обмотанными вокруг пояса.
- Перемещаться с зажженным пламенем резака. Выполнять резку сосудов, находящихся под давлением или содержащим легко воспламеняющиеся и взрывчатые вещества.
- Оставлять резак с зажженным пламенем при вынужденном прекращении работ или удалении рабочего от рабочего места.

5.2.5. Резка металла

Для того чтобы получить качественный рез, выполните порядок действий, указанный на рис. 5.15.

5.2.6. После окончания резки

- Закройте кислородный вентиль, и затем вентиль горючего газа на резаке. Если сделать в обратном порядке, то может произойти «хлопок». «Хлопок» отбрасывает углеродистую сажу назад в горелку и может со временем частично забить газовые проходы.
- Закройте вентили на баллонах.
- Откройте кислородный вентиль на стволе резака. Выпустите кислород из системы. Закройте кислородный вентиль резака.
- Поверните регулировочный винт на редукторе кислорода против часовой стрелки, чтобы освободить пружину.
- Откройте вентиль горючего газа ствола резака. Выпустите газ из системы. Закройте газовый вентиль резака.
- Поверните регулировочный винт на редукторе горючего газа против часовой стрелки, чтобы освободить пружину.
- Проверьте манометры высокого давления на редукторах через несколько минут, чтобы убедиться, что вентили баллона полностью закрыты.
- Содержите резак в чистоте, периодически очищайте мундштуки от нагара и брызг металла.
- Отсоедините резак от рукавов.
- Аккуратно сверните рукава.
- Уберите с рабочего места инструменты и средства индивидуальной защиты.
- Уберите рабочее место от шлака, обрезков металла и прочего мусора.

ВНИМАНИЕ!!! По окончании работ не покидайте рабочее место, не убедившись в отсутствии очага, способного вызвать пожар на месте проведения работы.

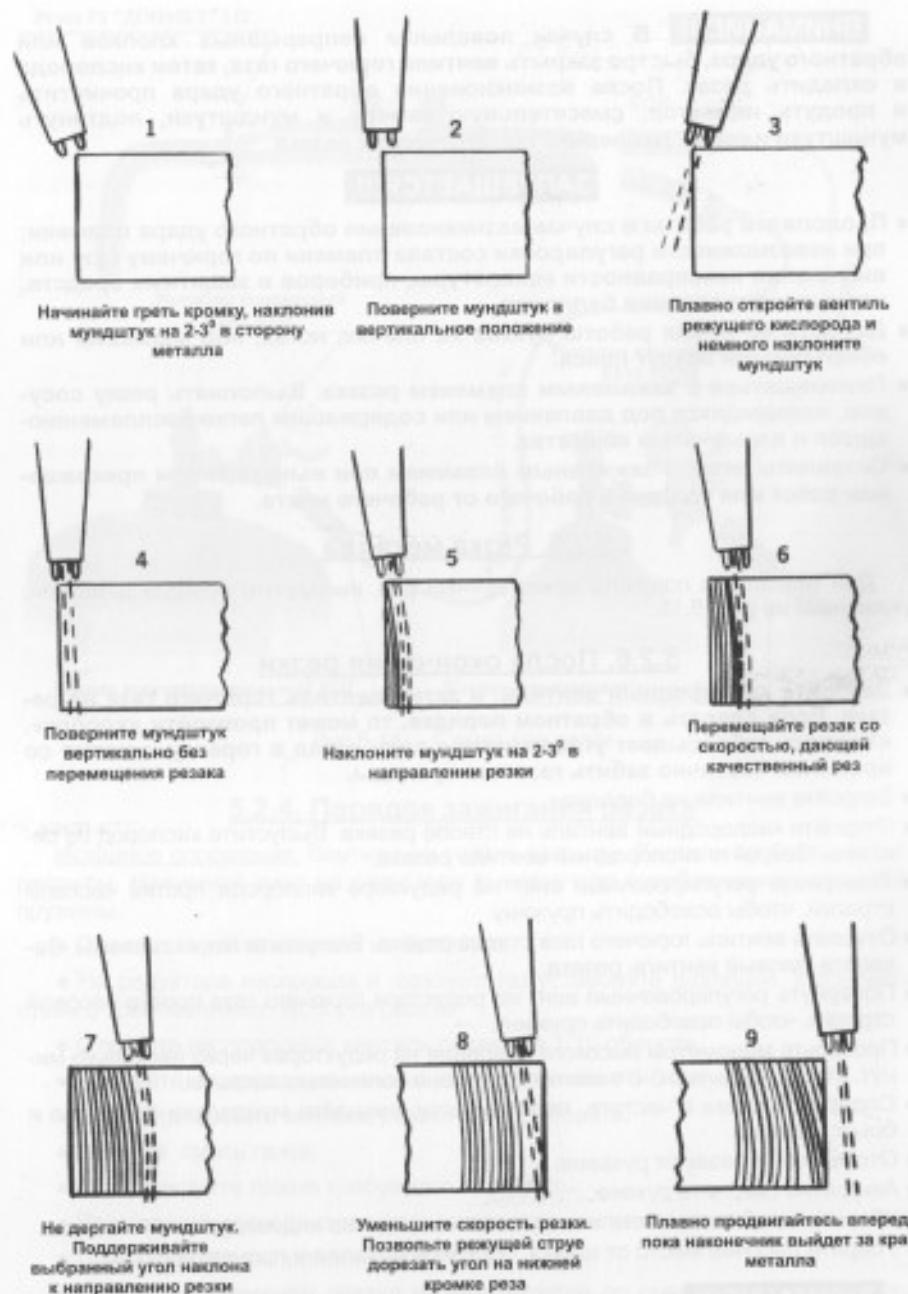


Рис.5.15. Рекомендуемый порядок действий при резке листового металла

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Технические характеристики ацетиленокислородных горелок типа Г2 "ДОНМЕТ".

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Таблица 1

	Номера наконечников				
	0	1	2	3	4
Толщина свариваемого металла, мм	0,2-0,5	0,5-1	1-2	2-4	4-7
Давление, кгс/см ²	- кислорода - ацетилена		1,5-2,5 0,01-1,2	2,0 - 2,5 0,1 - 1,2	2,0 - 2,5 0,2 - 1,2
Расход, л/ч	- кислорода - ацетилена	35-55 30-48	98-100 62-90	180-200 115-180	270-380 200-335
Скорость сварки, мм/мин.	-	200-125	130-90	90-55	55-40
Расход присадочной проволоки на 1м сварного шва, кг	-	0,03	0,06	0,2	0,45
Длина ядра пламени, мм	6	7	8	10	12

Продолжение Таблицы 1

Параметры	5	6	7
Толщина свариваемого металла, мм	7 - 11	11-17	17-30
Давление, кгс/см ²	- кислорода - ацетилена	2,0 - 2,5 0,3 - 1,2	2,0 - 2,5 0,4 - 1,2
Расход, (номин.), л/ч	- кислорода - ацетилена	630 - 840 545 - 725	825 - 1240 710 - 1060
Скорость сварки, мм/мин.	45 - 30	30 - 20	20-10
Расход присадочной проволоки на 1м сварного шва, кг	0,98	2,3	5
Длина ядра пламени, мм	14	16	18

Приложение 2

Резаки для ручной кислородной резки
типа Р1 «ДОНМЕТ»

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Таблица 2

Толщина разрезаемой стали, мм	до 15	15 - 50	50 - 100	
Мундштук внутренний	1А/1П	3А/3П	4А/4П	
Мундштук наружный	1А / 1П			
Давление на входе, кгс/см ²	кислорода (номинальное)	3,0 - 3,5	4,0 - 4,2	4,5 - 5,0
	горючего газа, А / П	0,03 - 1,2 / 0,01 - 1,5		
Расход м ³ /час	кислорода при работе на А	2,6 - 2,8	5,4 - 5,8	8,6 - 10,2
	кислорода при работе на П	3,2 - 3,5	7,7 - 8,5	11,1 - 13,1
	горючего газа, А / П , не более	0,26/0,4	0,33/0,48	0,36/0,56

Примечание: стойкость к обратному удару резака обеспечивается соблюдением давлений газов, указанных в табл.2 и настройке «нормального» пламени. При установке баллонов на открытом воздухе необходимо использовать ниже указанные марки пропан-бутана по ГОСТ 20448-90, ТУ 0272-042-00151638-00, ДСТУ40.47-2001:

с 1 апреля по 1 октября – СПТБ или марки Б;
с 1 октября по 1 апреля – ПТ или марки А.

Приложение 3

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЕРОСИНОРЕЗА «Вогник 181»

Толщина разрезаемого металла, мм	3 - 8	8 -15	15 - 30	30 - 50	50 - 100	100 - 200	200 - 300
Мундштук керосиновый внутренний №	OK	1K	2K	3K	4K	5K	6K
Мундштук керосиновый наружный №	1					2	
Давление на входе	кислорода МПа (кгс/см ²)	0,25 (2,5)	0,35 (3,5)	0,4 (4,0)	0,42 (4,2)	0,5 (5,0)	0,65 (6,5) 0,9 (9,0)
	керосина МПа (кгс/см ²)	0,06 - 0,1 (0,6 - 1,0)	0,07-0,1 (0,7-1,0)			0,09-0,12 (0,9 - 1,2)	0,1 - 0,2 (1,0 - 2,0)
Расход	Кислорода, м ³ /час	3,1	3,4	5	6,8	9,5	18
	керосина л/час	0,54	0,74	0,76		1,0	1,38
Масса резака, кг не более *				0,96 / 0,92 / 1,23			
Длина резака L, мм не более*				550 / 550 / 1050			
Присоединительные резьбы на штуцерах: для кислорода для керосина				M16x1,5 M14x1,5			

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕНЗОРЕЗА «Вогник 182»

Толщина разрезаемого металла, мм	3 - 8	8 -15	15-30	30 - 50	50 - 100	100 - 200	
Мундштук внутренний №	06	15	25	35	45	55	
Мундштук наружный №	15						
Давление на входе	кислорода МПа (кгс/см ²)	0,25 (2,5)	0,35 (3,5)	0,4 (4,0)	0,42 (4,2)	0,5 (5,0) 0,85 (8,5)	
Бензин	МПа (кгс/см ²)	0,03-0,1 (0,3-1,0)			0,04-0,12 (0,4 - 1,2)	0,06 -0,14 (0,6 - 1,4)	
	л/час	0,9			1,0	1,2	
Расход	Кислорода, м ³ /час	3,1	3,4	5	6,8	9,5	
	Бензин А-80 л/час	1,2			1,4	1,7	
	Бензин А-92 л/час	0,9			1,0	1,2	
	Бензин А-92 п/час	1,15			1,2	1,54	
Масса резака, кг не более *				0,84			
Длина резака, мм не более*				555			
Присоединительные резьбы на штуцерах: для кислорода для бензина				M16x1,5 M14x1,5			

Приложение 4

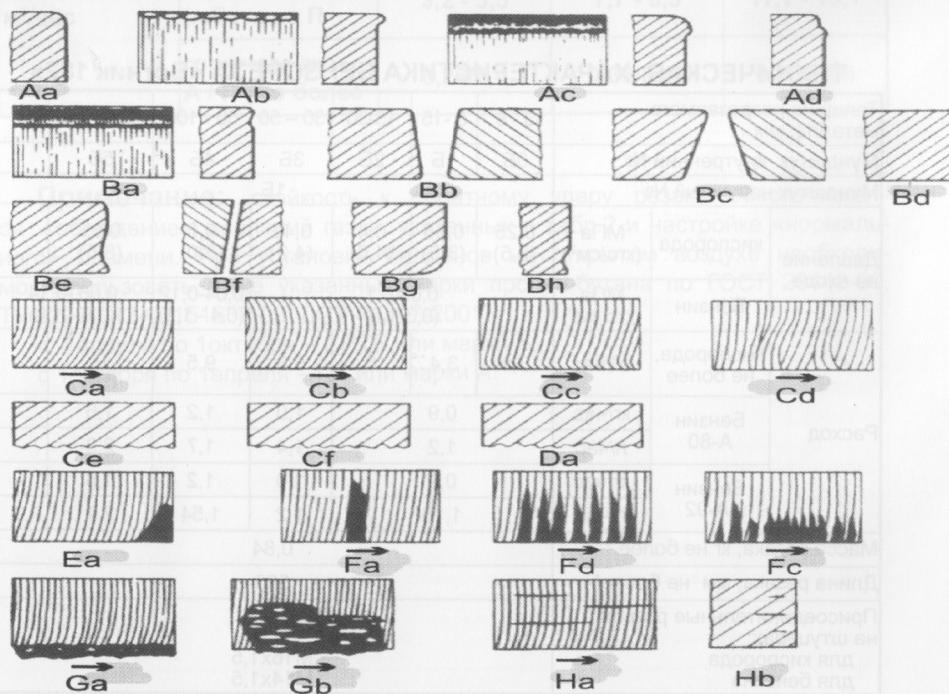
Характерные дефекты кромок при газовой резке стали

A:	Дефекты кромки	a. Подплавление кромок b. Кородыки металла c. Свес кромок d. Срезанный верхний край с прилипшим шлаком e. Волнистый рез под верхним краем f. Сужение реза (сходящийся рез) g. Расширение реза (расходящийся рез) h. Полый профиль поверхности реза i. Волнистый профиль поверхности реза j. Угловое отклонение поверхности реза k. Закругление нижнего края l. Ступень у нижнего края
B:	Дефекты поверхности реза: неровности	a. Чрезмерное отставание бороздок на поверхности реза b. Опережающие бороздки на поверхности реза, вверху c. Опережающие бороздки на поверхности реза, внизу слишком большие d. Покояльное смещение реза e. Чрезмерная глубина реза f. Неравномерная глубина реза
C:	Дефекты поверхности реза: бороздки	a. Волнистая поверхность реза в направлении резки
D:	Дефекты поверхности реза: в направлении резки	a. Конец не разрезан b. Прерывание процесса резки c. Отделенные лунки
E:	Дефекты поверхности реза: неполные резы	a. Связанные области лунок c. Пункты особенно в нижней части реза
F:	Образование лунок	a. Приставший шлак b. Шлаковая корка
G:	Прилипший шлак	a. В поверхности реза b. Под поверхностью реза
H:	Трещина	

(Причина 1-го порядка)

(Причина 2-го порядка)

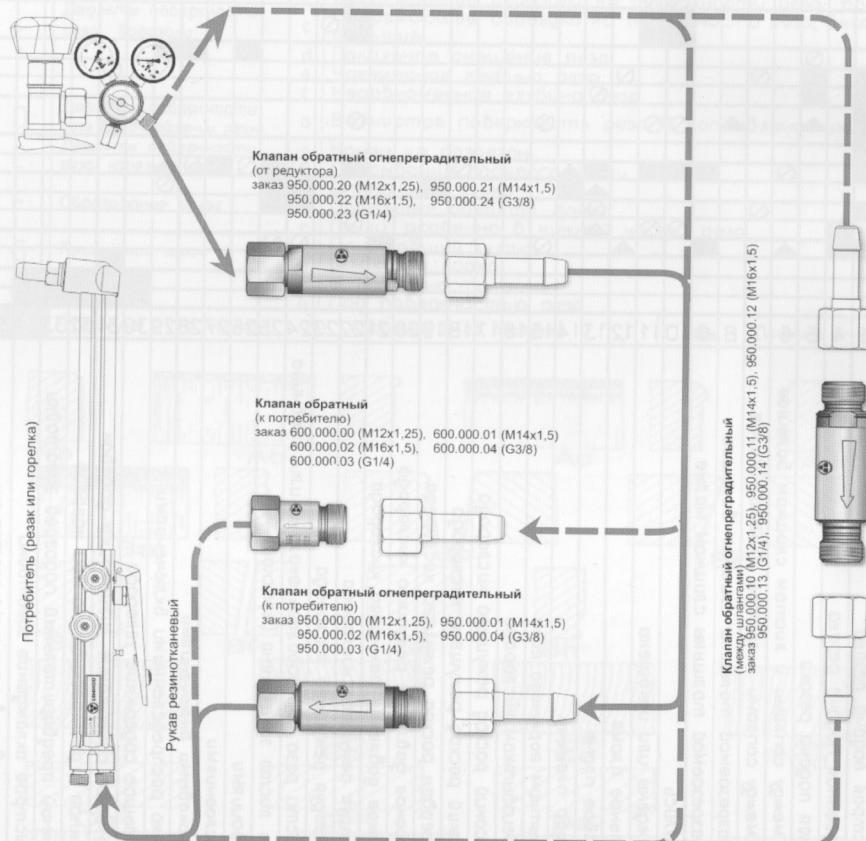
(Причина 3-го порядка)



Резак не перенаправлен в направлении резки	Резак не перенаправлен попереk в направлении резки	Слишком быстрая подача резака	Слишком медленная подача резака	Неравномерная подача резака	Расстояние между сплошными и листами слишком большое	Расстояние между сплошными и листом слишком малое	Слишком для разрезаемой толщины слишком мало	Слишком для разрезаемой толщины слишком мало	Слишком засорились	Слишком сильно или эвонично	Слишком слабое пламя	Слишком узкий пламя	Пламя с избытком горючего газа	Пламя с избытком кислорода	Слишком высокий расход режущего кислорода	Слишком низкий расход режущего кислорода	Временно прервано расход режущего кислорода	Слишком высокое давление режущего кислорода	Слишком низкое давление режущего кислорода	Нарушено струя режущего кислорода	Отклонено струя режущего кислорода	На поверхности реза образовалась окатина или раковина	Поверхность листа зернистена (краской)	Лист с ликвидациими	Лист с расслоениями	Лист со шлаковыми включениями	Лист с тонким распределенными включениями	Слишком большое содержание углерода	Слишком большое содержание углеродных добавок	Сталь склонная к растворению при нагреве	Недостаточный предварительный подогрев заготовки	Слишком быстрое охлаждение заготовки	Материал изогрет в холодном состоянии
Резак	Внутреннее сопло и подсверб. мундштук (общая поверхность)	Подогревательный мундштук (отдельная поверхность)	Внутреннее сопло (отдельная поверхность)	Листово в. Металл	Проблемы металла																												

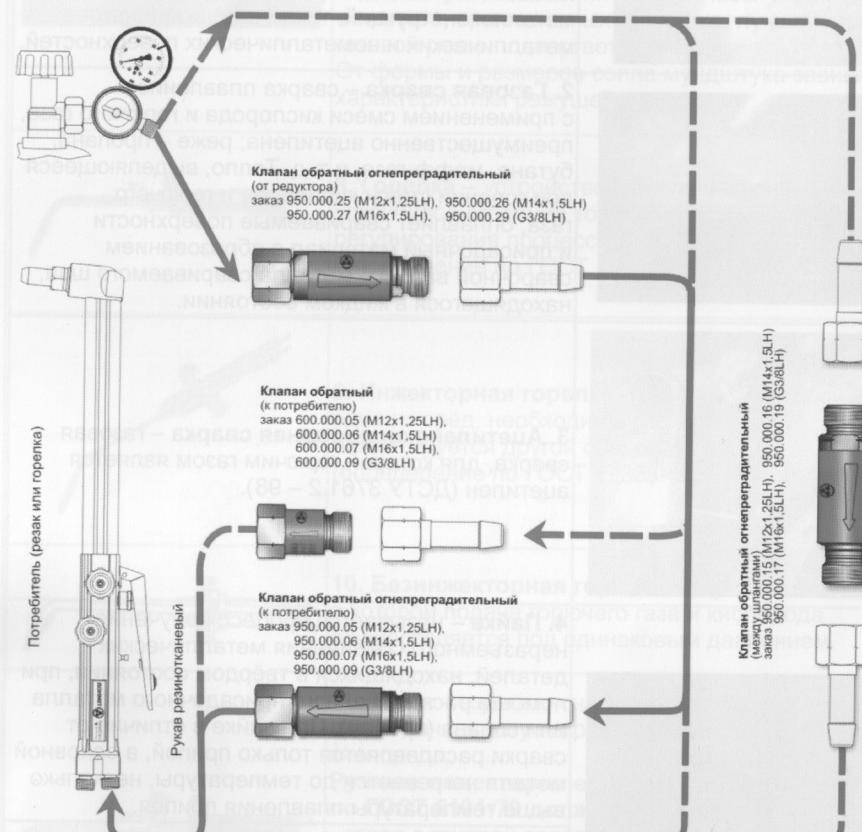
Приложение 5

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЙ КЛАПАНОВ ОБРАТНЫХ И КЛАПАНОВ ОБРАТНЫХ ОГНЕПРЕГРАДИТЕЛЬНЫХ ДЛЯ КИСЛОРОДА И НЕЙТРАЛЬНЫХ ГАЗОВ



Приложение 5

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЙ КЛАПАНОВ ОБРАТНЫХ И КЛАПАНОВ ОБРАТНЫХ ОГНЕПРЕГРАДИТЕЛЬНЫХ ДЛЯ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ (ацетилен, пропан, метан ...)



Приложение 6

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ГАЗОПЛАМЕННОЙ ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ



1. Газопламенная обработка – технология газовой сварки, пайки, наплавки и резки металлов и неметаллических материалов, металлизация и нанесение неметаллических покрытий, поверхностная закалка газовым пламенем, термическая правка металлоконструкций, технологический нагрев металлических и неметаллических поверхностей.



2. Газовая сварка – сварка плавлением с применением смеси кислорода и горючего газа, преимущественно ацетилена; реже – пропана, бутана, мафф-газа, и т. д. тепло, выделяющееся при горении смеси кислорода и горючего газа, оплавляет свариваемые поверхности и присадочный материал с образованием сварочной ванны – металла свариваемого шва, находящегося в жидком состоянии.



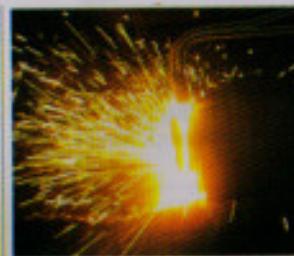
3. Ацетиленокислородная сварка – газовая сварка, для которой горючим газом является ацетилен (ДСТУ 3761.2 – 98).



4. Пайка – называется процесс получения неразъемного соединения металлических деталей, находящихся в твёрдом состоянии, при помощи расплавленного присадочного металла или сплава (припоя). При пайке в отличие от сварки расплавляется только припой, а основной металл нагревается до температуры, несколько выше температуры плавления припоя.

5. Высокотемпературная пайка – процесс пайки припоеем, температура плавления которого 450°C и выше, например медноцинковые и меднофосфорные припой, серебряные припой

6. Низкотемпературная пайка – процесс пайки припоеем, температура плавления которого ниже 450°C, оловянные припой, оловяно-свинцовьые.

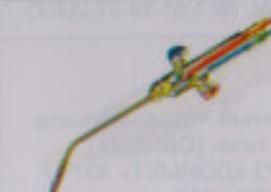


7. Газокислородная резка – процесс интенсивного окисления (сжигания) металла в локальной зоне, предварительно разогретой до температуры воспламенения железа в кислороде, путем подачи в эту зону струи режущего кислорода, и удаление этой струей жидких окислов. Различают разделительную и поверхностную (снятие слоя металла с его поверхности) резку.

Газовой резке не могут быть подвергнуты: чугун, медь, латунь, алюминий и его сплавы. Из всех металлов, применяемых в технике, лучше всего газовой резке подвергается сталь. От формы и размеров сопла мундштука зависят характеристики режущей струи.



8. Горелка – устройство, обеспечивающее устойчивое горение топлива и возможность регулирования процесса горения. (определение по ГОСТ 17356-89)



9. Инжекторная горелка – горелка, у которой одна из сред, необходимых для горения, инжектируется другой средой. (определение по ГОСТ 17356-89)



10. Безинжекторная горелка – горелка, в которой подача горючего газа и кислорода осуществляется под одинаковым давлением.



11. Резак – горелка, снабженная устройством для подачи в зону нагрева дополнительной струи кислорода.

Ручные инжекторные резаки типа Р1, Р2, Р3 по ГОСТ 5191-79 должны иметь:

- ствол с группой запорно-регулировочных вентилей и рукотяки;
- штуцеры для присоединения ниппелей с гайками для крепления газоподводящих рукавов по ГОСТ 9356-75;
- сменные мундштуки;
- смесительное устройство.



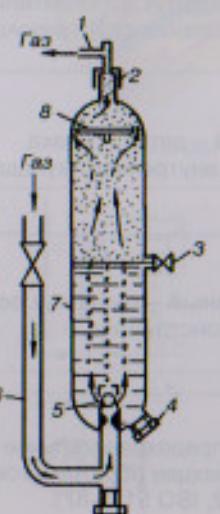
24. Клапан обратный огнепреградительный – предохранительное устройство типа КО по ТУ У 29.4-30482268.02-2001, предназначенное для защиты от обратного удара пламени коммуникаций, снабжающих энергоносителями резаки и горелки для газопламенной обработки металлов и термического напыления покрытий, и для предотвращения обратного тока газа.



25. Предохранительное устройство – устройство, предотвращающее опасные эксплуатационные состояния или разрушение оборудования (аппаратуры) при их неправильном использовании или аварии. (По ГОСТ Р 50402-92, ISO 5175-87).



26. Предохранительный клапан – предохранительное устройство, автоматически сбрасывающее газ в атмосферу при повышении давления сверх заданного значения и прекращающее истечение газа до снижения давления до заданного уровня. (По ГОСТ Р 50402-92, ISO 5175-87).

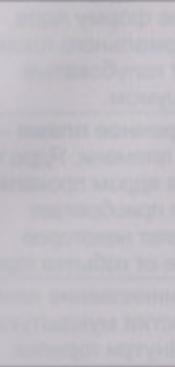


27. Предохранительный затвор – устройство, предотвращающее проникновение пламени, а также воздуха в защищаемое оборудование и коммуникации. (По ГОСТ 12.2.054-81)

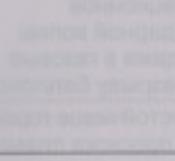
28. Предохранительный жидкостной затвор – затвор, в котором пламегасящим элементом является жидкость. (По ГОСТ 12.2.054-81)



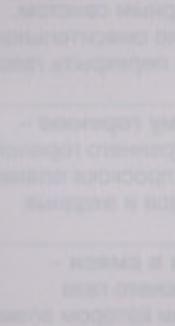
29. Пламегасящий элемент – газопроницаемый элемент, препятствующий распространению пламени в течении заданного времени. (По ГОСТ 12.2.054-81). Получается путем спекания из гранул нержавеющей стали. Величина пор не превышает 40 мкм.



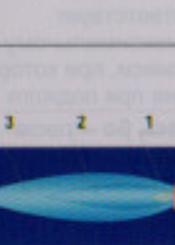
30. Горение – самоускоряющееся быстрое химическое превращение, сопровождающееся интенсивным выделением тепла и испусканием света. К числу химических превращений, соответствующих понятию горения, относят реакции соединения горючего вещества с окислителем (кислород, озон, окислы азота, галоиды), а также процессы, в которых участвует только один исходный продукт, способный к быстрому распаду, например ацетилен, гидразин, взрывчатые вещества, порох. Применительно к газопламенному оборудованию горением называют процесс быстрого окисления углеводородного горючего кислородом.



31. Дефлаграционное горение – процесс послойного распространения пламени в горючей газовой среде, при котором самоускоряющаяся реакция в реагирующем слое возникает вследствие разогрева от соседнего слоя продуктов реакции.



32. Детонационное горение – воспламенение горючей смеси в фронте ударной волны. Детонационная волна представляет собой комплекс из ударной волны, бегущей по горючей среде, и следующей за ней зоны быстрой реакции в горючей смеси, нагретой ударной волной до температуры, превышающей температуру самовоспламенения смеси. Детонационная волна, перемещаясь со скоростью 2000-3000 м/с (с местной скоростью звука в фронте ударной волны). При детонационном горении от слоя к слою передается лишь импульс сжатия, теплопроводность в этом процессе не участвует.



33. Газокислородное пламя – пламя при сжигании углеводородных смесей с кислородом с использованием сварочной горелки. Газокислородное пламя состоит из трех зон: (1) ядра, (2) средней зоны (зоны восстановления) и (3) факела (окислительной зоны). Максимальная температура достигается в конце ядра пламени. В зависимости от состава смеси пламя бывает нормальным, окислительным и науглероживающим.



34. **Нормальное пламя** – нейтральное сварочное пламя (с резко очерченным ядром, плавно закругляющимся на вершине).



35. **Окислительное сварочное пламя** – сварочное пламя с избытком кислорода, имеет укороченную конусообразную форму ядра, менее отчетливую, чем у нормального пламени. Окислительное пламя имеет голубоватый оттенок и горит с большим шумом.



36. **Науглероживающее сварочное пламя** – имеет увеличенные размеры пламени. Ядро теряет резкость своего очертания. За ядром проявляется средняя зона пламени. Факел приобретает красноватый оттенок и выделяет некоторое количество копоти, зависящее от избытка горючего.

37. **Прокок пламени** – проникновение пламени со стороны выходного отверстия мундштука или самовоспламенение смеси внутри горелки.

38. **Обратный удар** – детонационное горение с проникновением ударной волны в газоподводящие рукава и даже в газовые баллоны. Может привести к взрыву баллонов.

39. **Внутреннее горение** – устойчивое горение смеси внутри горелки после проскока пламени, сопровождающееся характерным свистом. Может привести к прогоранию смесительного устройства если вовремя не перекрыть газовые вентили.

40. **Стойкость к внутреннему горению** – отсутствие устойчивого внутреннего горения в горелке или резаке, после проскока пламени в рабочем диапазоне расходов и входных давлений газов.

41. **Предел воспламенения в смеси** – процентное содержание горючего газа в газокислородной смеси, при котором возможно горение. Нижний предел соответствует минимальному, а верхний - максимальному количеству горючего газа в смеси, при котором происходит ее воспламенение при поджоге.

42. **Стехиометрическая смесь Φ_0** – такое соотношение между кислородом и горючим газом в смеси, при котором каждый из компонентов вступает в реакцию полностью.

46. **Температура горения T** – максимальная температура, которая достигается при горении газа в наиболее нагретой точке факела.

Фирменная торговая сеть

КИЕВ

"Сервисный центр завода
ДОНМЕТ"
Киев, пр-т Отрадный, 51
Тел./факс: (044) 404-38-72,
594-09-61
E-mail: kievsvarka@mail.ru
Skype: kievsvarka

ДОНЕЦК

Салон-магазин
"Сварщик Донмет"
г. Донецк,
пр. Киевский, 8
т/ф (062) 381-88-93
e-mail: donsvarka@mail.ru
Skype: donsvarka

ЗАПОРОЖЬЕ

Салон-магазин
"Сварщик Донмет"
г. Запорожье
ул. Победы, 5
т/ф: (061) 224-11-56
e-mail: zapsvarka@mail.ru
Skype: zapsvarka

ЛУГАНСК

Представитель ДОНМЕТ
Шматова
Елена Леонидовна
г. Луганск,
пер. Краснодонский, 2
т/ф (0642) 71-51-65
e-mail: lugsvarka@mail.ru
Skype: lugsvarka

ОДЕССА

Представитель ДОНМЕТ
Бойко
Валентина Прохорьевна
г. Одесса,
ул. Новосельского, 90-16
т/ф (048) 785-19-65
e-mail: donmetodessa@mail.ru

БЕЛГОРОД

Склад в России
ООО "СВАРЩИК ДОНМЕТ"
Россия, 308023, Белгород,
ул. Студенческая, 17В
Тел. 8 (4722) 58-97-33
E-mail: belsvarka@mail.ru
Skype: belsvarka

84331, Украина, Донецкая обл.,
г. Краматорск, ул. Парковая, 115
+38 (06264) 5-77-13
+38 (0626) 44-26-85
svarka@donmet.com.ua
www.donmet.com.ua