



ПАО «Укрзалізниця»
Департамент охраны труда и промышленной безопасности
Учебно-методологический центр охраны труда
и промышленной безопасности
Харьковский учебно-методологический отдел охраны труда

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по безопасному проведению
газосварочных и огневых работ

ХАРЬКОВ
2017

Рекомендации разработаны:

Харьковским учебно-методологическим отделом охраны труда в 2017 году.

Группа разработчиков:

Баулин Д.Л. – ведущий инженер Харьковского учебно-методологического отдела охраны труда,

Под редакцией:

Кулибаба О.А. – руководитель сварочных работ на объектах поднадзорных Гоструда.

ВВЕДЕНИЕ:

В настоящее время газовая сварка и газотермическая резка являются одними из наиболее значимых технологических процессов, применяемых в промышленности и строительстве. Без сварки и газотермической резки в настоящее время не обходится ни одно производство, исключением не является и железнодорожный транспорт. Надо полагать, что эти технологические процессы в ближайшее время будут продолжать интенсивно развиваться.

Способ газовой сварки был разработан в конце XIX столетия, когда начался промышленный выпуск кислорода, водорода и ацетилена. В тот период газовая сварка являлась основным технологическим процессом, позволяющим получить наиболее прочные соединения. Развитие дуговых процессов сварки позволило улучшить механические свойства сварных соединений и повысить производительность труда сварщика. В связи с этим газовая сварка была постепенно вытеснена из многих производств и заменена более прогрессивными технологическими процессами, такими как дуговая, контактная и др. Тем не менее, и до настоящего времени она достаточно востребована при выполнении ремонтных работ, а также в единичном и мелкосерийном производстве.

Несмотря на относительную простоту оборудования и технологий газовой сварки и резки, применение их требует от пользователя целого ряда специальных знаний и приемов безопасной работы. Отсутствие у работающего знаний в области металлургии газовой сварки и резки, свойств металлов, подвергающихся газопламенной обработке, устройств и правил безопасной работы со сварочной аппаратурой может привести к разрушению создаваемой металлоконструкции и другим неблагоприятным последствиям.

В методических рекомендациях рассмотрены основные приемы безопасной работы и требования охраны труда при проведении работ с применением газовой сварки и резки на предприятиях железнодорожного транспорта.

Методические рекомендации предназначены для работников, осуществляющих сварочные работы, а также для лиц ответственных за безопасное проведение сварочных работ в структурных подразделениях дороги.

I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА

1. Требования к персоналу:

К выполнению сварочных работ допускаются лица:

Не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний.



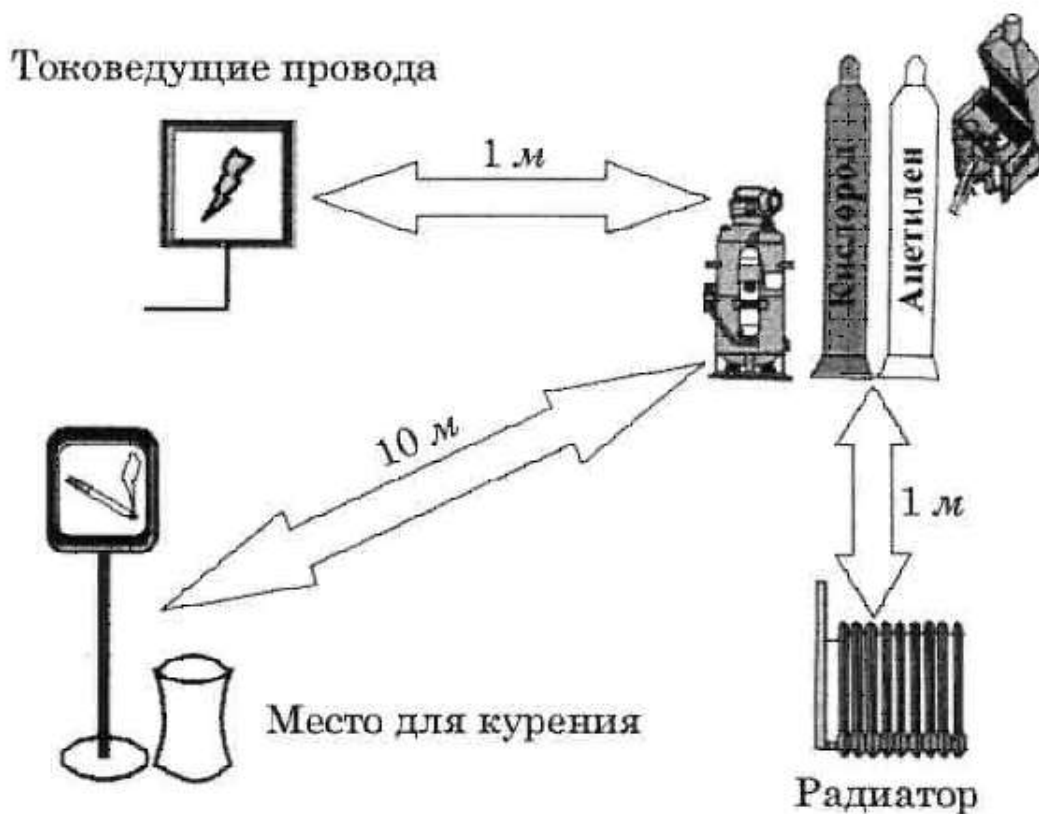
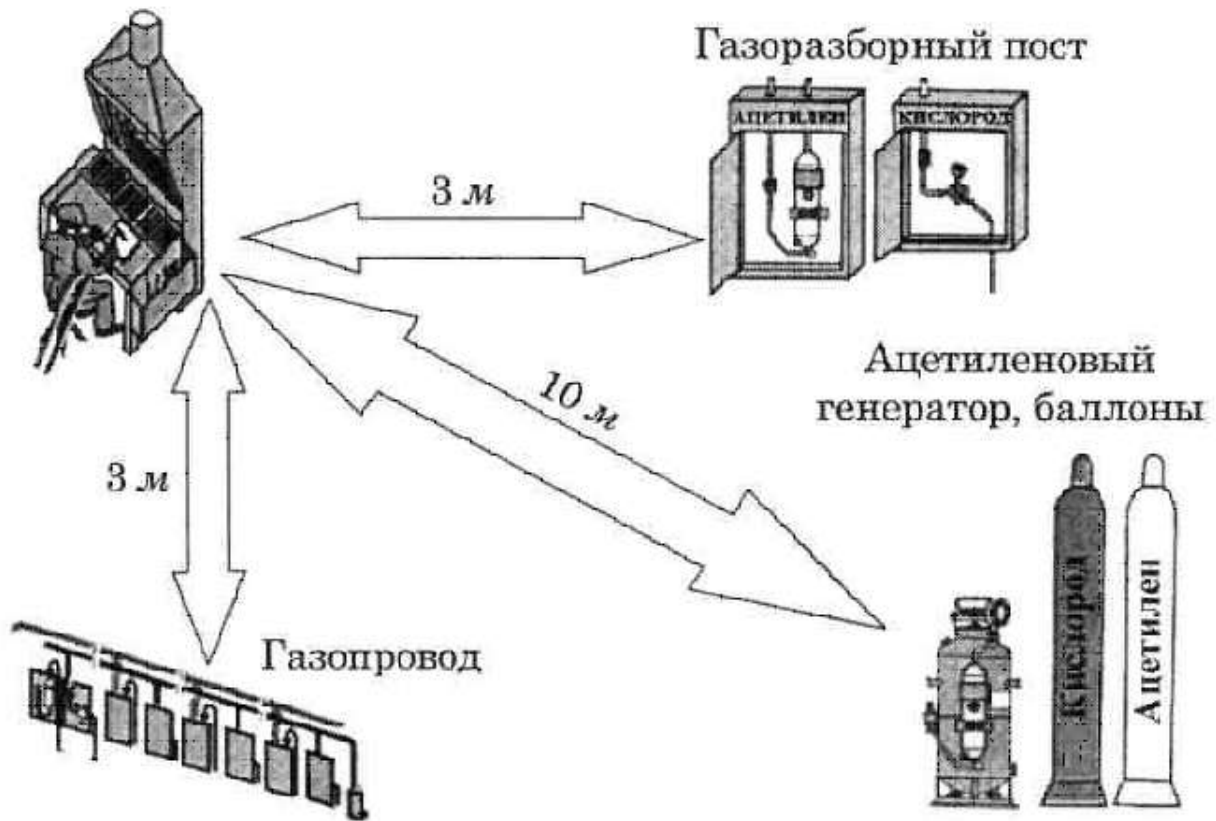
Прошедшие медицинское освидетельствование в установленном порядке (к кислородной резке внутри емкостей и в труднодоступных местах женщины не допускаются).

Прошедшие обучение и инструктаж, имеющие удостоверение о проверке знаний по охране труда, при работе на газорезательных машинах – группу по электробезопасности не ниже II.

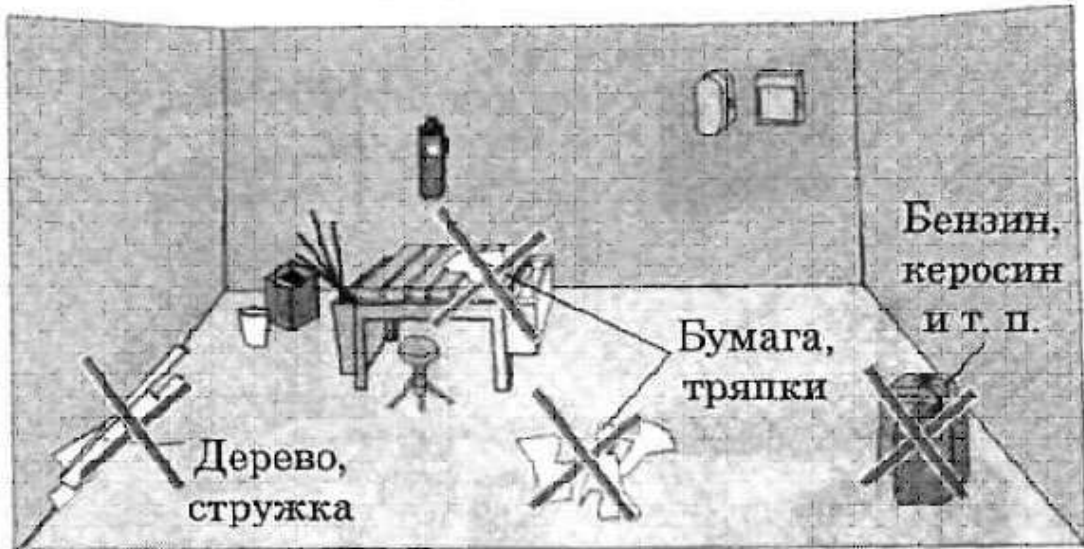


ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ ГАЗОСВАРОЧНЫХ РАБОТ УБЕДИТЬСЯ, ЧТО УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СОБЛЮДЕНЫ!

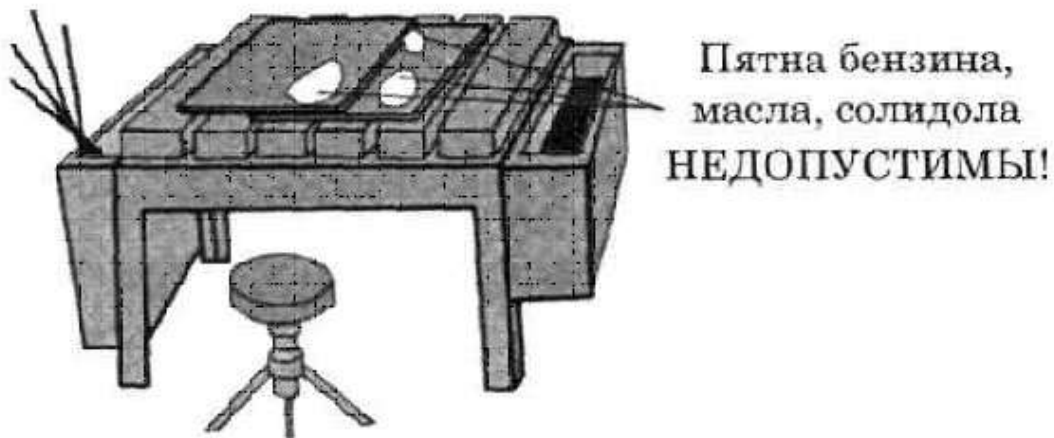
2. Рабочее место сварщика выбрано правильно:



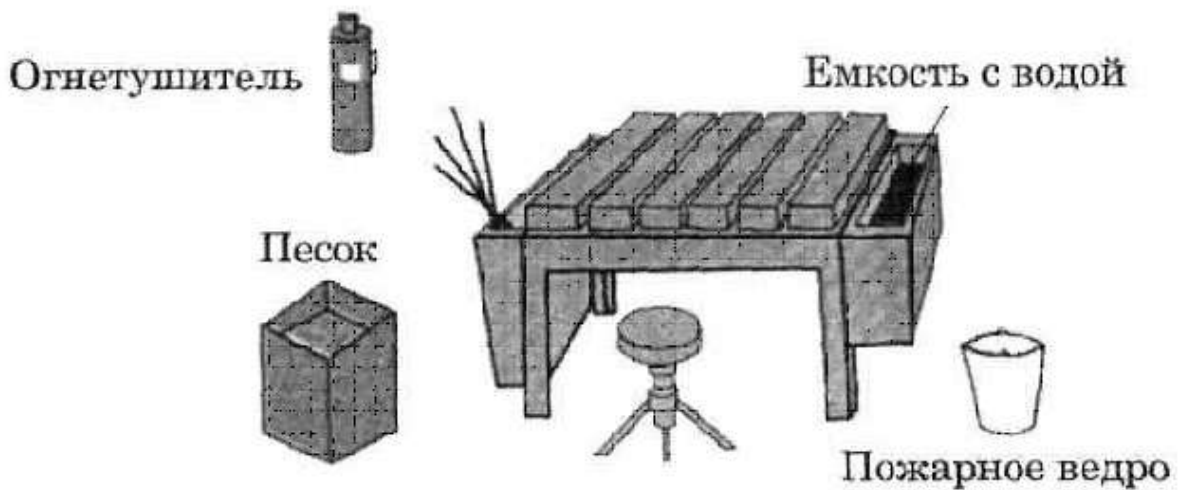
3. Удалены опасные предметы из зоны сварочных работ:



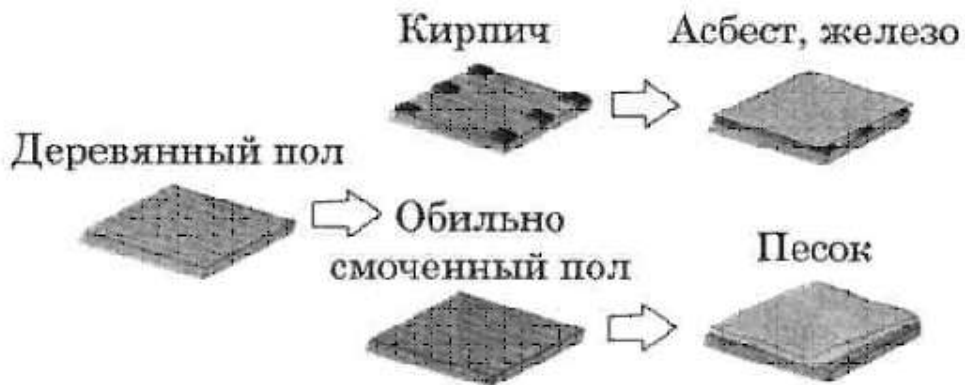
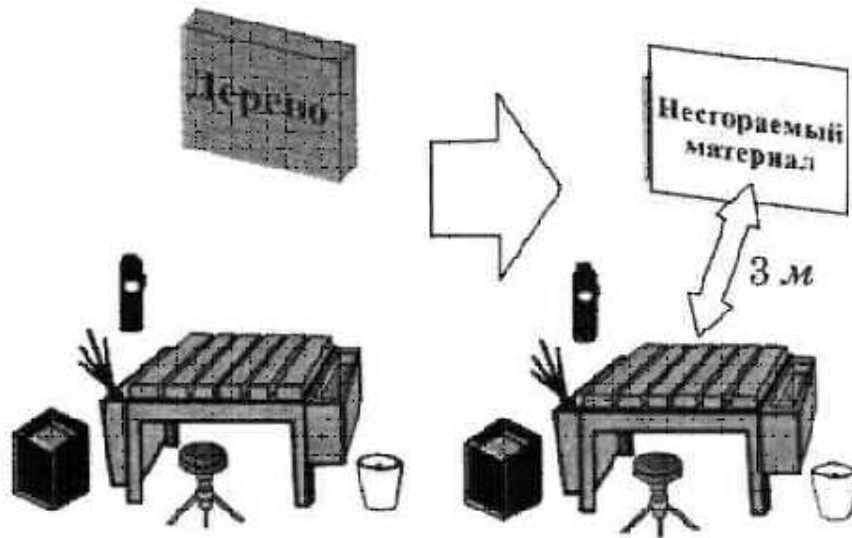
4. Удалены масляные пятна с оборудования и рабочего стола:



5. Рабочее место оснащено средствами пожаротушения:



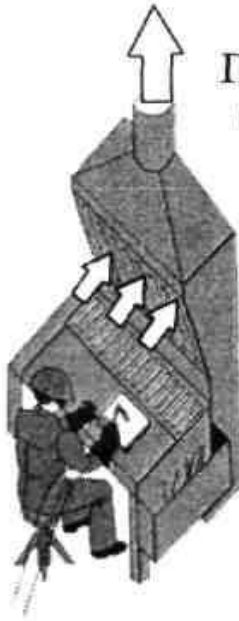
6. Конструкции (изделия) и пол, выполненные из горючих материалов, защищены:



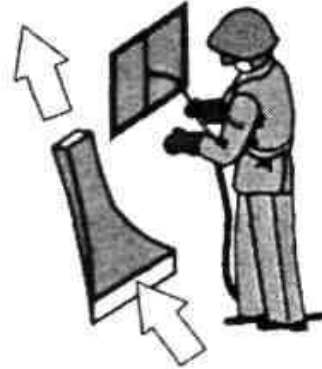
7. Имеются необходимые средства индивидуальной защиты (СИЗ) сварщика:



8. Проверка работоспособности вентиляции (местного отсоса):



Проводить сварочные работы без включения вентиляции ЗАПРЕЩАЕТСЯ!



ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ СВАРОЧНЫХ РАБОТ ПРОВЕРИТЬ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ!

9. Соблюдена правильность выбора резака:

Номер мундштука	Толщина разрезаемой стали, мм	Давление на входе в резак, кПа (кгс/см ²)			Расход, м ³ /ч, не более				
		кислорода, не более	ацетилена	пропан-бутана и природного газа	кислорода при работе на		ацетилена	пропан-бутана	природного газа
					ацетилене	пропан-бутане и природном газе			
0	3–8	245,0 (2,5)	2,94–117,6 (0,03–1,2)	0,98–147,0 (0,01–1,5)	1,9	2,55	0,4	0,34	0,75
1	8–15	343,0 (3,5)			3,2	4,1	0,5	0,41	0,9
2	15–30	392,0 (4,0)			4,7	5,8	0,65	0,49	1,08
3	30–50	411,6 (4,2)			7,6	8,6	0,75	0,49	1,08
4	50–100	490,0 (5,0)			12,4	13,8	0,9	0,62	1,38
5	100–200	735,0 (7,5)	9,8–117,6 (0,1–1,2)	19,6–147,0 (0,20–1,5)	21,75	23,0	1,25	0,68	1,50
6	200–300	980,0 (10)	–		–	33,2	–	0,86	1,92

10. Соблюдена правильность выбора горелки:

Типы горелок	Толщина свариваемого материала, мм	Диапазон регулирования расхода, л/ч (пред. откл. ±10%)		Диапазон на входе в горелку, МПа (кгс/см ²)		Способ смещения	Присоединительные размеры штуцеров горелки	Диаметры газовых каналов сопел горелки, мм	Масса горелки с наибольшим наконечником, кг, не более
		ацетилена	кислорода	ацетилена	кислорода				
Г1 – горелка микро-мощности	0,1–1,0	5–85	6–95	0,01–0,12 (0,1–1,2)	0,01–0,12 (0,1–1,2)	Безыжек-торный	M12×1,25	3,0 или 4,5	0,35
Г2 – горелка малой мощности	0,2–9,0	25–700	35–950	0,014–0,12 (0,14–1,2)	0,014–0,12 (0,14–1,2)		Инжектор-ный	M12×1,25 или M16×1,5	
Г3 – горелка средней мощности	0,5–30,0	60–2500	65–3600	0,014–0,12 (0,14–1,2)	0,014–0,12 (0,14–1,2)	Безыжек-торный		M16×1,5	7,0
				0,003–0,12 (0,03–1,2)	0,15–0,5 (1,5–5,0)		Инжектор-ный		
Г4 – горелка большой мощности	30–80,0	2500–7000	3000–9000	0,03–0,12 (0,03–1,2)	0,25–0,5 (2,5–5,0)				2,3



Основные неисправности горелок, причины и способы устранения

<i>Неисправность</i>	<i>Причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Отсутствие подсоса газа (газ не поджигается или горит очень неустойчивым слабым пламенем)	Ненадежное уплотнение между инжектором и седлом корпуса	Притереть седло корпуса и часть инжектора, прилегающую к седлу
	Засорение каналов мундштука и смесительной камеры или инжектора, засорение канала, подающего кислород к инжектору	Прочистить каналы деревянной, алюминиевой или медной иглой
	Не затянута накидная гайка смесительной камеры	Затянуть ключом накидную гайку смесительной камеры
	Чрезмерное уменьшение зазора между коническим торцом инжектора и конусом смесительной камеры	Увеличить зазор между инжектором и входом в смесительную камеру, вывернув на пол оборота или оборот инжектора из смесительной камеры (за исключением горелок фирмы «ДОНМЕТ»)
	Перегиб или разрыв рукавов, скопление в них влаги	Расправить рукава или заменить их, продуть рукава
	Замерзание влаги в рукаве	Отогреть горячей водой
Обратный удар (пламя погасло)	Чрезмерное уменьшение или увеличение зазора между коническим торцом инжектора и конусом смесительной камеры	Отрегулировать зазор между инжектором и входом в смесительную камеру
	Увеличение размера отверстия мундштука	Заменить деталь
	Перегрев мундштука и трубки горючей смеси	Охладить в чистой воде мундштуки и трубку
	Засорение каналов мундштука, инжектора, канала корпуса, смесительной камеры	Прочистить каналы деревянной, алюминиевой, медной иглой
	Забоины на канале инжектора, увеличение диаметра канала	Прочистить канал, заменить инжектор
Перегиб или разрыв рукавов, скопление в них влаги	Расправить рукава, продуть их, в случае разрыва — заменить	



Продолжение

<i>Неисправность</i>	<i>Причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Перекося пламени	Засорение канала мундштука	Прочистить каналы деревянной, алюминиевой, медной иглой
	Заусенцы и забоины на канале мундштука, подгорание мундштука	Зачистить заусенцы и забоины, опилить подгоревший торец, зачистить острые края. Детали обезжирить
	Мундштук, ниппель мундштука и трубка смеси собраны с перекося	Собрать детали без перекося
Хлопки горелки	Перегрев наконечника	Охладить в чистой холодной воде
	Пламя ядром касается металла детали	Располагать пламя горелки так, чтобы свариваемый металл находился в районе самой высокой температуры
	Низкая чистота обработки канала сопла	Заменить сопло
Пропуски газа в соединениях	Неплотности в соединениях: износ сальников, уплотнительных прокладок, клапанов, слаботянутые соединения	Погасить пламя, перекрыть подачу газа, подтянуть сальниковые гайки, сменить сальниковую набивку или уплотнительные кольца. При наличии царапин и забоин в уплотняющей части корпуса горелки или на шпindleях горелку сдать в ремонт

11. Проверена работоспособность инжектора:

Отсоединить рукав горючего газа



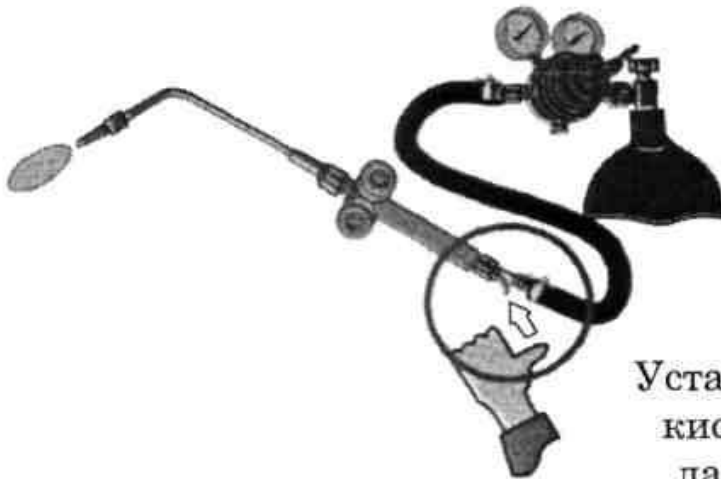
Открыть
на горелке вентиль
горючего газа



Открыть
на горелке вентиль
кислорода

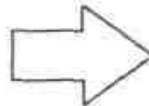


Установить на редукторе
кислородного баллона
давление кислорода,
соответствующего
номеру наконечника
0,05–0,4 МПа

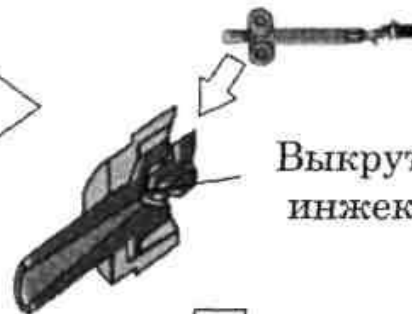


При отсутствии инжекции необходимо:

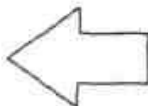
Отсоединить
наконечник



Выкрутить
инжектор



Собрать горелку (резак)
и повторно проверить
инжекцию



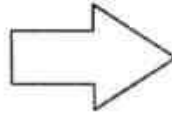
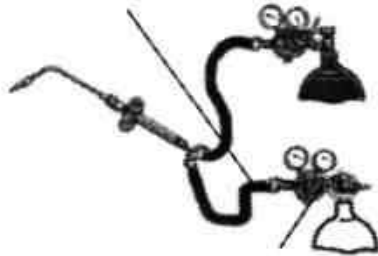
Прочистить
канал инжектора
медной или
алюминиевой
иглой



При отсутствии инжекции работать ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

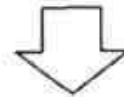
12. Произведена проверка плотности соединений горелки (резака):

Проверить плотности соединений
канала ацетилена

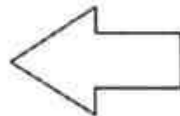


Закр \ddot{y} ть вентиль ацетилена

Установить рабочее давление на
редукторе ацетиленового баллона
0,01–0,1 МПа (0,1–1,0 кгс/см 2)

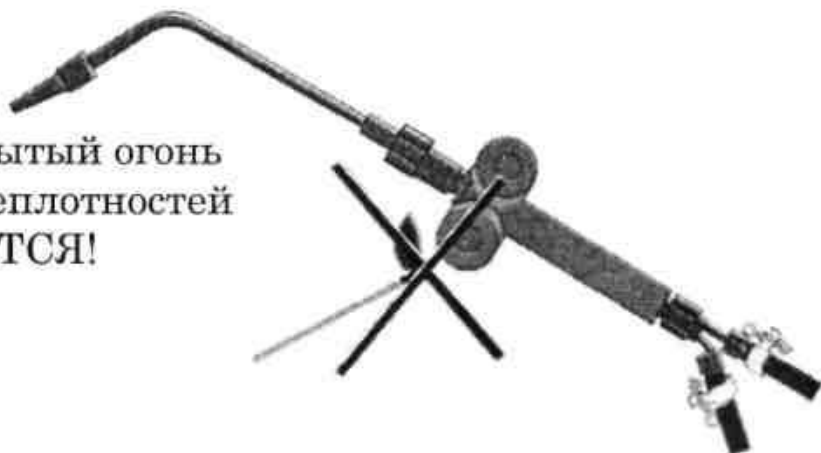


Открыть вентиль кис-
лорода, убедитесь в
отсутствии пузырьков



Проверить плотность
соединений при помощи
кисти и мыльного раствора

Использовать открытый огонь
для определения неплотностей
ЗАПРЕЩАЕТСЯ!



При наличии пропуска газа работать с горелкой (резаком)
ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

13. Проверено техническое состояние редуктора:

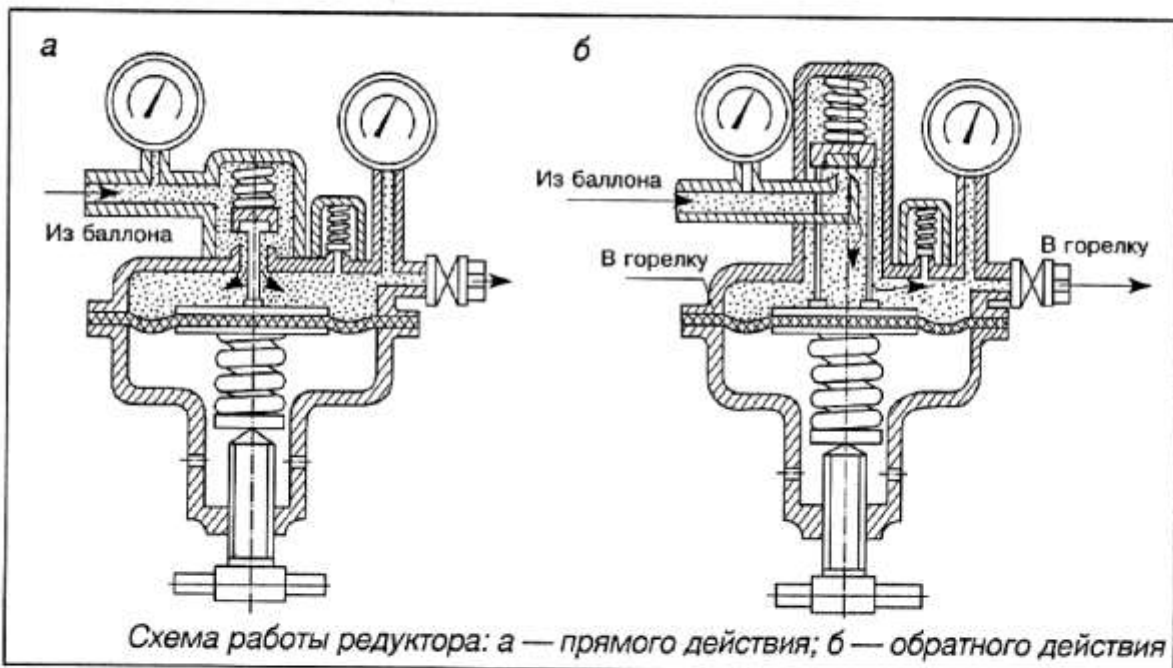


Редукторы

Редукторы для газопламенной обработки используют для понижения давления рабочего газа, поступающего из баллона или газопровода распределительного коллектора, и автоматического поддержания постоянного заданного рабочего давления этих газов при питании установок и инструментов газопламенной обработки металлов.

Редукторы согласно ГОСТ 1361–89 регламентированы следующим образом:

- по назначению (Б — баллонные, Р — рамповые, С — сетевые);
- по роду газа (А — ацетиленовые, К — кислородные, М — метановые, П — пропан-бутановые, В — водородные);
- по схеме регулирования (О — одноступенчатые с механической установкой давления, Д — двухступенчатые с механической установкой давления, З — одноступенчатые с пневматической установкой давления).





Технические данные редукторов

Тип редуктора	Редуцируемый газ	Наибольшее давление газа на входе, МПа	Рабочее давление газа, МПа		Наибольшая пропускная способность, м ³ /ч	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
			наибольшее	наименьшее			
<i>Баллонные газовые одноступенчатые редукторы</i>							
БКО-25-2	Кислород	19,6	0,8	0,1	25	180×150×145	1,75
БКО-50-2	Кислород	19,6	1,2	0,1	50	180×150×145	1,75
БАО-5-2	Ацетилен	2,45	0,12	0,01	5	180×150×145	1,98
БПО-5-2	Пропан-бутан	2,45	0,3	0,01	5	180×150×145	1,6
БВО-80-2	Водород	19,6	1,2	0,1	80	180×150×145	1,7
<i>Баллонные газовые двухступенчатые редукторы</i>							
ДКД-8-65	Кислород	19,6	0,8	0,05	25	230×190×180	3,6
ДАД-1-65	Ацетилен	2,45	0,12	0,01	5	230×250×180	3,5
<i>Сетевые газовые одноступенчатые редукторы</i>							
СКО-10-2	Кислород	1,6	0,5	0,01	10	140×140×150	1,5
САО-10-2	Ацетилен	0,12	0,1	0,01	10	140×140×150	1,5
СПО-6-2	Пропан-бутан	0,3	0,15	0,02	6	140×140×150	1,5
СМО-35-2	Метан	0,3	0,15	0,02	35	140×140×150	1,5
РКЗ-500-2	Кислород	19,6	1,6	0,3	500	286×210×230	10
РАО-30-1	Ацетилен	2,45	0,1	0,02	30	300×190×275	6,5
РПО-25-1	Пропан-бутан	2,45	0,3	0,02	25	300×190×275	6,5
РКЗ-500-6000-1	Кислород	19,6	2,45	0,3	6000	650×540×560	2535
РКЗ-6000МОЗ	Кислород	3,43	0,8	0,1	6000	530×370×420	155
<i>Баллонные редукторы высокого давления для питания рабочих постов кислородом (РК-70) и воздухом (РВ-90) высокого давления</i>							
РК-70	Кислород	19,6	7,0	—	100	145×165×170	2,2
РВ-90	Воздух	24,5	9,0	—	155	145×165×170	2,2

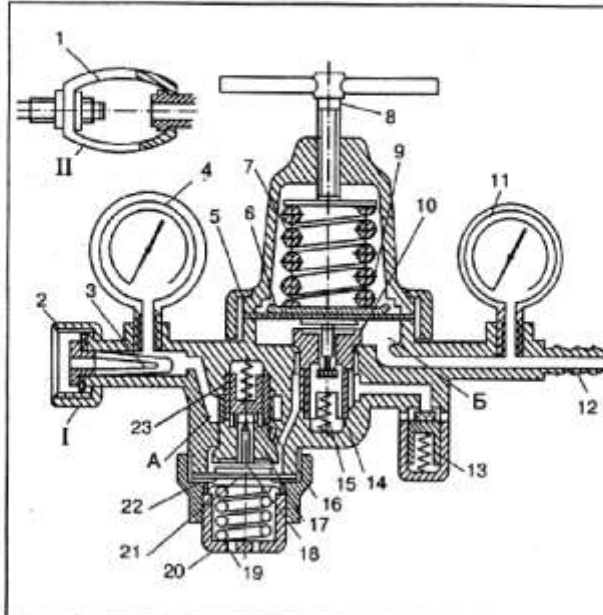
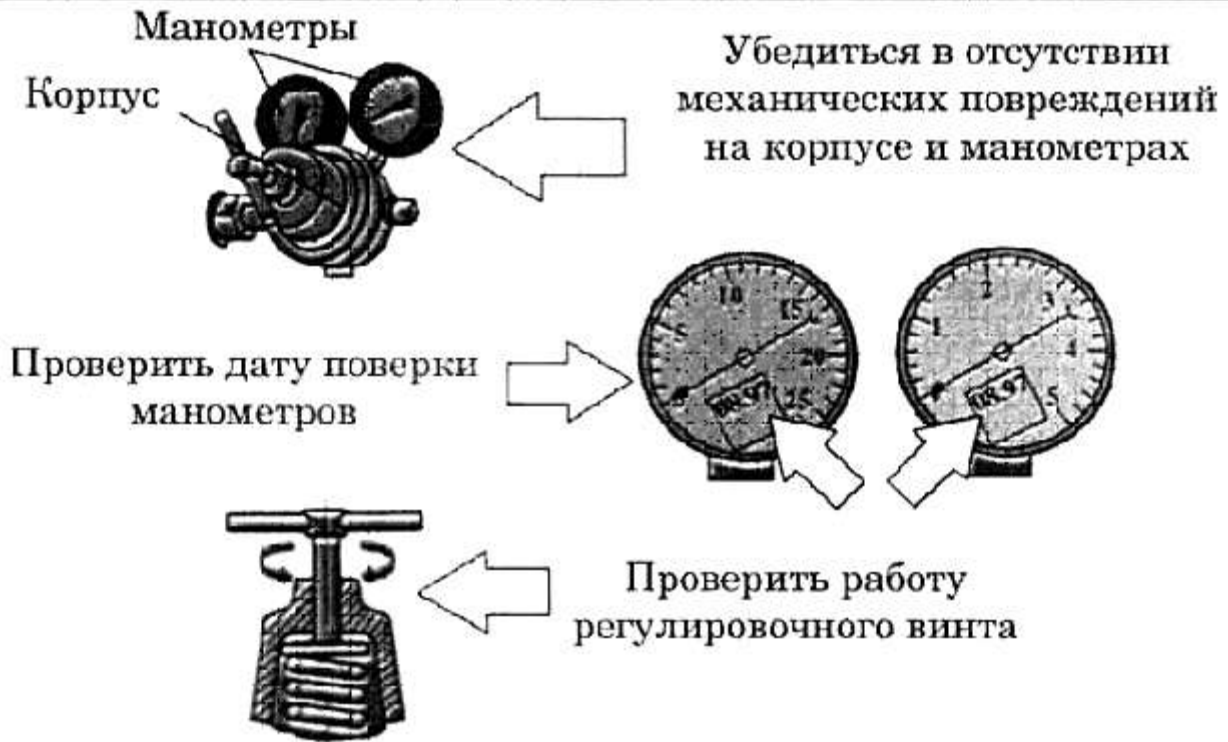


Схема работы двухступенчатого редуктора: 1 — хомут; 2 — накидная гайка; 3 — фильтр; 4, 11 — манометры; 5, 22 — мембраны; 6, 21 — диски нажимные; 7, 19 — пружины нажимные; 8 — винт нажимной; 9, 18 — толкатели; 10, 17 — седла; 12 — ниппель; 13 — предохранительный клапан; 14, 16 — редуцирующий клапан; 15, 23 — запорные пружины; 20 — регулирующий колпачок; А — камера высокого давления; Б — рабочая камера; I — вариант присоединения с помощью накидной гайки; II — то же при помощи накидного хомута

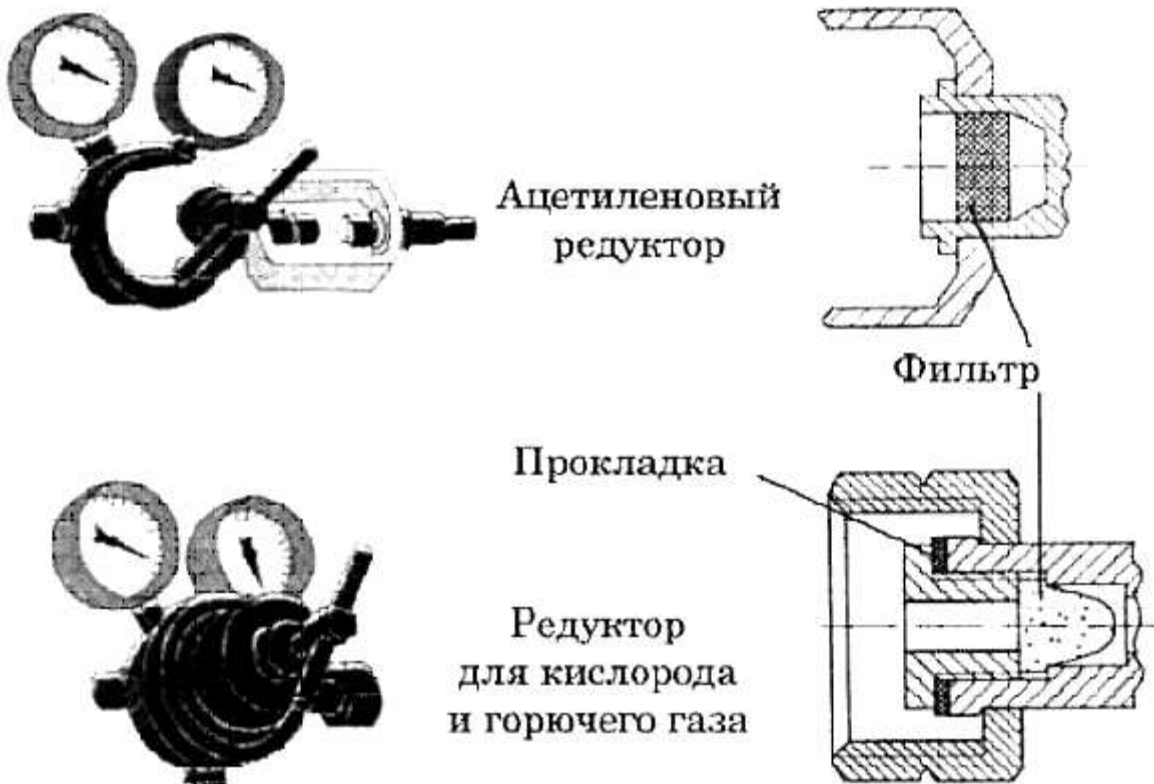
Основные неисправности редуктора, причины и способы устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Самотек — при полностью вывернутом регулировочном винте газ поступает в рабочую камеру вследствие неплотного прилегания клапана к седлу	Попадание под клапан посторонних частиц, дефекты поверхности седла клапана, поломка или потеря упругости пружин, заедание передаточного шпинделя во втулке	Устранить неплотности в клапане, неисправные детали заменить новыми; при устранении неисправности вентиль баллона закрыть
Замерзание — закупорка выходного отверстия из камеры высокого давления, подача газа прекращается	Газ из камеры высокого давления проходит в камеру низкого давления с понижением температуры (резкий перепад давления). Влага, имеющаяся в газе, замерзает на клапане и закупоривает его (на манометре низкого давления давление равно нулю при полностью открытом клапане)	Отогреть теплой водой без следов масла, применить предварительный подогрев газа
Воспламенение — воспламеняются детали редуктора (особенно стальные)	Резкое открывание вентиля баллона: при большом расходе кислорода происходит электризация деталей	Вентиль баллона открывать плавно

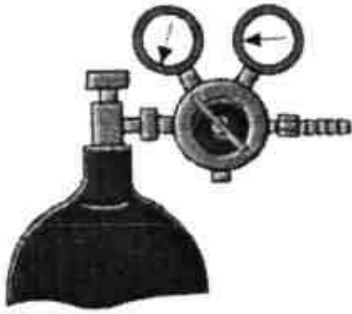
Проверка технического состояния производится
ДО УСТАНОВКИ на баллон или магистраль!



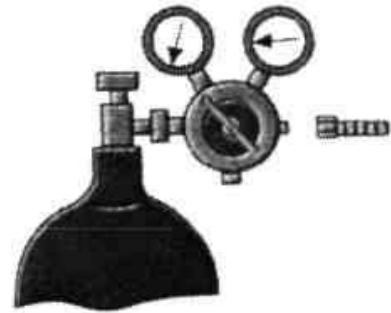
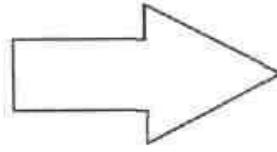
При осмотре редукторов проверить наличие прокладок и фильтров



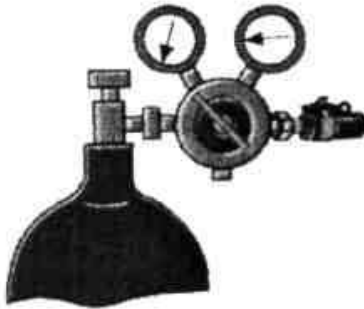
14. Проверена герметичность редуктора:



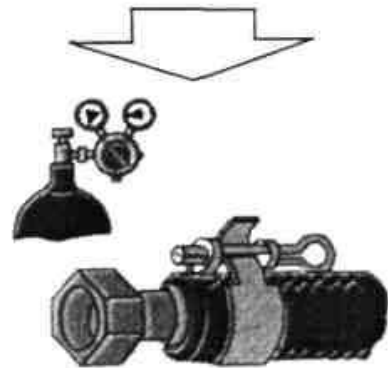
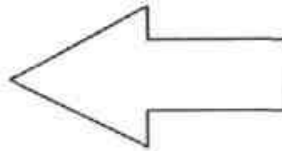
Установить
редуктор на баллон



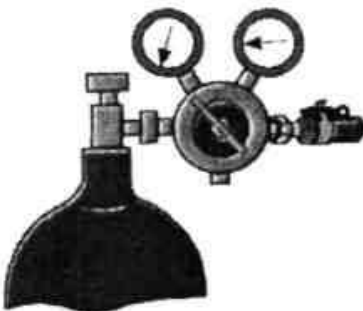
Отсоединить
от редуктора нипель



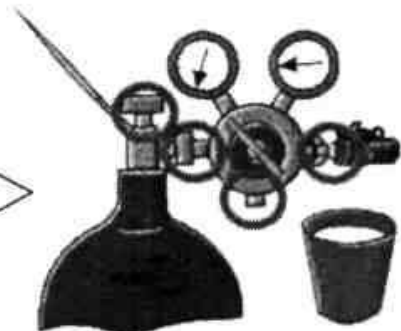
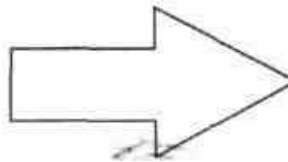
Присоединить нипель
к редуктору и затянуть
рожковым ключом



Надеть на рукав с горелкой
нипель и закрепить
с помощью хомута



Установить рабочее давление:
 $0,5-4,0 \text{ кгс/см}^2$ (для кислорода);
 $0,1-1,0 \text{ кгс/см}^2$ (для горючего газа)



Проверить герметичность
соединений при помощи
кисти и мыльного
раствора

При наличии неплотностей и утечек работать
ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

15. Проверка передвижного ацетиленового генератора:

15.1. Проверить комплектность генератора: наличие предохранительного затвора и клапана, манометра, прокладок, сливных пробок, загрузочного устройства.

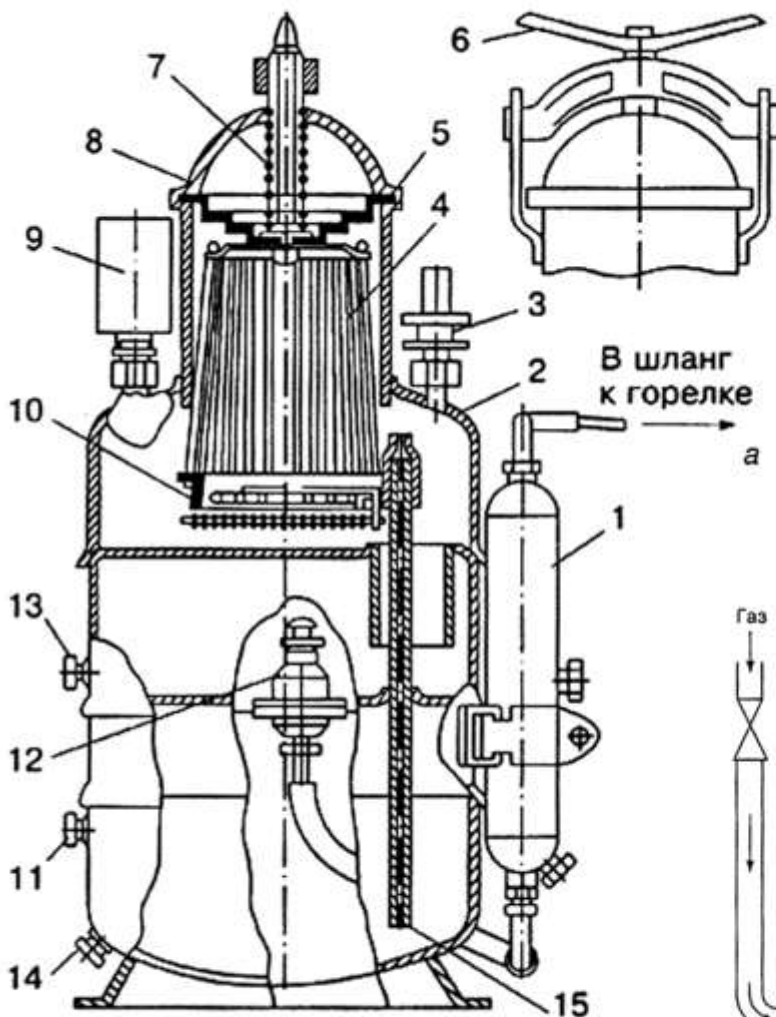
15.2. Проверить работоспособность предохранительного клапана (давление открытия). Клапан должен открываться при достижении давления в генераторе большего, чем максимальное рабочее давление в генераторе (по манометру).

15.3. Собрать генератор, проверить герметичность генератора в целом.

15.4. Загрузить карбидом кальция загрузочное устройство (корзину).

15.5. Залить воду в генератор и предохранительный водяной затвор.

15.6. Установить загрузочное устройство в генератор, уплотнить генератор (крышку).



Генератор среднего давления АСП-10: 1 — предохранительный затвор; 2 — корпус; 3 — предохранительный клапан; 4 — корзина; 5 — мембрана; 6 — винт; 7 — пружина; 8 — крышка; 9 — манометр; 10 — поддон; 11, 14 — сливная пробка; 12 — клапан предохранительный; 13 — контрольная пробка; 15 — переливная трубка

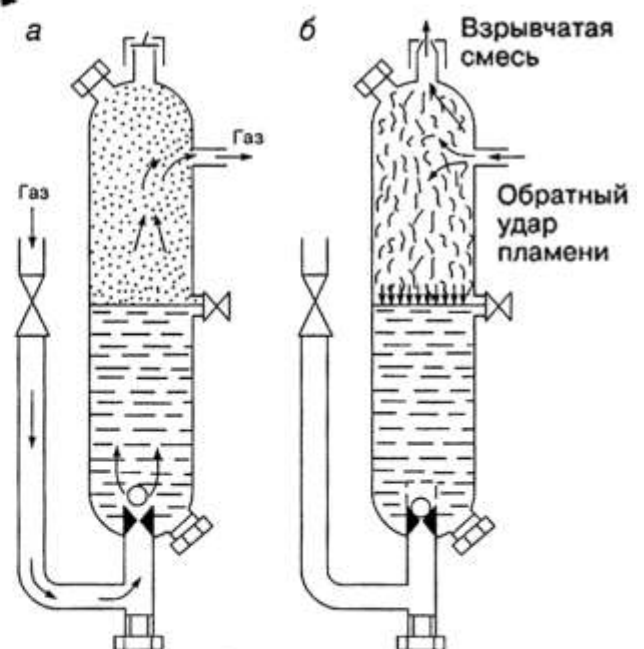


Схема работы жидкостного затвора типа ЗСП: а — нормальная работа; б — обратный удар



Ацетиленовые передвижные генераторы низкого и среднего давления предназначены для получения технического газообразного ацетилена методом гидролиза карбида кальция. Их применяют для питания ацетиленовой аппаратуры при газопламенной обработке металлов (сварке, резке) и температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 30 °С. Генераторы выпускают в соответствии с требованиями ГОСТ 5190–78.

Генераторы состоят из следующих основных частей:

- газообразователя, предназначенного для выработки ацетилена методом гидролиза карбида кальция;
- газосборника (газгольдера) для хранения ацетилена и компенсации неравномерности потребления и газообразования ацетилена;
- предохранительного устройства, предназначенного для выпуска избытка газа в случае возрастания давления выше установленного для данного типа генератора;
- защитного устройства (предохранительного затвора), предотвращающего попадание в генератор пламени горящего ацетилена (воздушной или ацетилено-кислородной смеси) и предохраняющего от попадания в генератор воздуха или кислорода со стороны потребления при перепаде давления не менее 0,01 МПа.

Основные характеристики передвижных генераторов

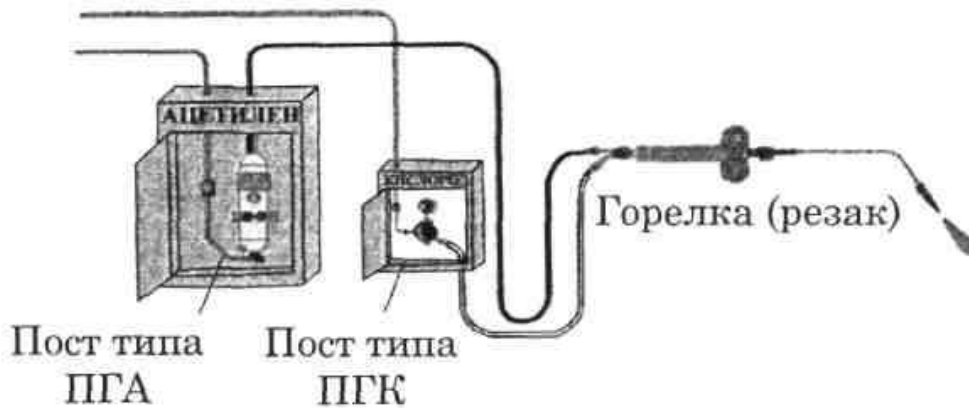
Модель или марка	Номинальная производительность, м ³ /ч	Давление ацетилена, МПа		Масса загружаемого карбида кальция, кг	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
		рабочее	наибольшее			
<i>Генераторы низкого давления</i>						
АНВ–1,25	1,25	0,015–0,02	0,1	5	1330×446	42
<i>Генераторы среднего давления</i>						
АСП–10	1,5	0,01	0,15	3,2	450×600×1000	16,5
АСП–10–01	1,25	0,01	0,15	2,5	450×600×1000	20
АСП–14	1,0	0,01	0,15	2,0	450×600×700	12
АСП–15	0,5	0,01	0,15	1,0	370×410×610	15
БАКС–1	1,5	0,02	0,15	3,0	400×500×850	22
МАЛЫШ	0,5	0,02	0,15	1,0	380×380×720	17

Примечание. Размеры кусков карбида кальция не менее 25/80 мм.

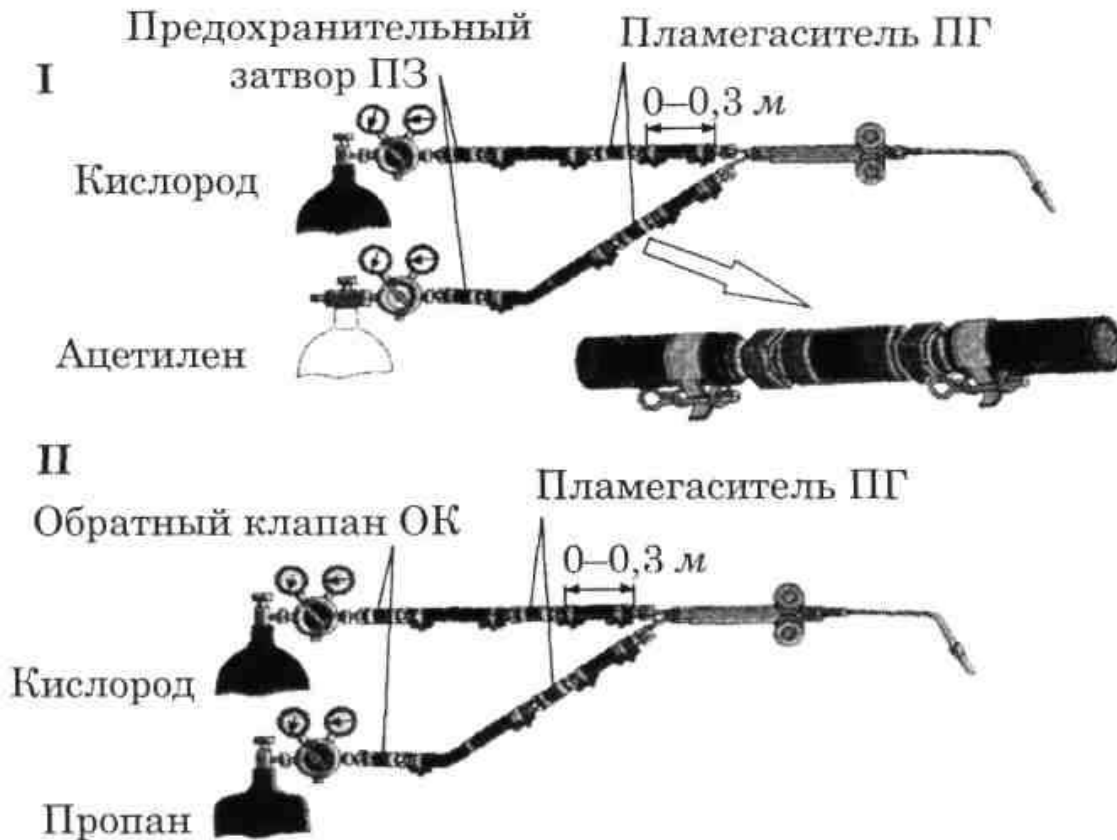
Предохранительные затворы устанавливают на ацетиленопроводах, а также на ацетиленовых генераторах. В зависимости от вида пламегасящего элемента их подразделяют на жидкостные и сухие, а по назначению — на центральные и постовые.

16. Проверка наличия правильного размещения предохранительных устройств (ПУ):

При работе от газовой магистрали (цеховых газопроводов) подвод кислорода и горючего газа к горелке (резаку) должен производиться от газоразборных постов кислорода (ПГК) и горючего газа (ПГА).



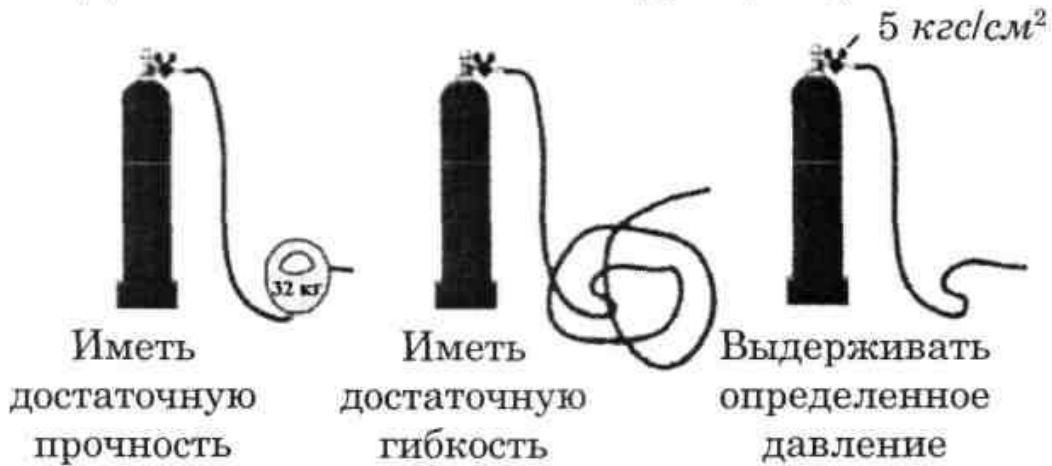
При работе от единичных баллонов ПУ устанавливаются согласно схемам I и II в зависимости от рода горючего газа.



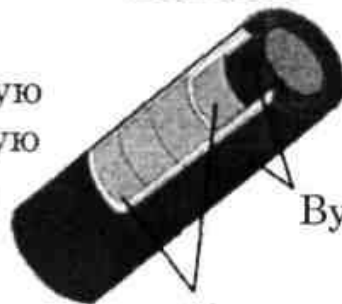
Питание от единичных баллонов без предохранительных устройств ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

17. Проверка технического состояния рукавов:

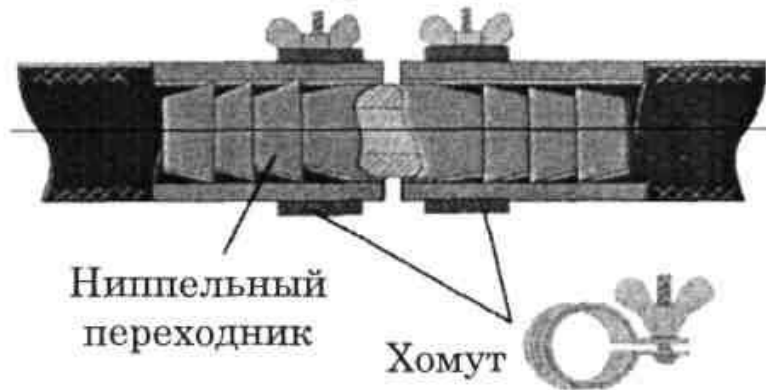
Рукава должны соответствовать следующим требованиям:



Иметь целостную неповрежденную поверхность



Соединение участков рукавов производить через специальные нипельные переходники специальными хомутами



Подмотка изоляционной лентой в случае нарушения целостности рукава **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**



Рукава для горючих газов и жидкостей

Резиновые рукава с нитяным каркасом (ГОСТ 9356–75) применяют для подачи ацетилен, природного газа, пропана, бутана, жидкого топлива и кислорода к приборам для газовой сварки и резки. Рукав состоит из внутреннего резинового слоя, нитяного каркаса из хлопчатобумажного волокна или на основе непропитанных и пропитанных химических волокон и наружного резинового слоя.

Согласно ГОСТ 9356–75, длина рукавов в условиях цеха минимальная — 10 м, максимальная — 30 м. В монтажных условиях длина рукава не должна превышать 40 м. Длина рукава для подачи кислорода под давлением 4 МПа, а также длина рукава для подачи жидкого горючего должна быть не более 10 м. При газовой сварке и резке, как правило, применяют рукава (шланги) с внутренним диаметром 6,3 и 9 мм.

В зависимости от назначения наружный слой должен быть следующего цвета:

- на рукавах класса I для ацетилен, природного газа, пропана, бутана под давлением 0,63 МПа — красного;
- на рукавах класса II для жидкого топлива под давлением 0,63 МПа — желтого;
- на рукавах класса III для кислорода под давлением 2–4 МПа — синего.

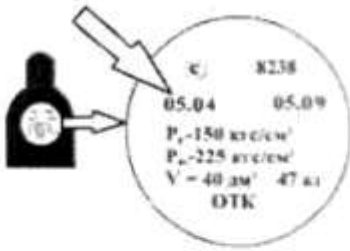
Допускается наружный слой черного цвета для рукавов всех классов, работающих в районах с умеренным, тропическим и холодным климатом, а также с двумя резиновыми отличающимися цветными полосами на наружном слое рукавов, предназначенных для работы во всех климатических районах.

Основные размеры и минимальный радиус изгиба рукавов

Рабочее давление, МПа	Внутренний диаметр, мм		Наружный диаметр, мм		Масса 1 м, г	Минимальный радиус изгиба, мм
	Номинальный	Предельные отклонения	Номинальный	Предельные отклонения		
0,63–2,00	6,3	+0,2 – 0,8	13,0	±0,5	140	60
	8,0	±0,5	16	±1,0	190	80
	9,0	±0,5	18	±1,0	240	90
	10,0	±0,5	19	±1,0	260	100
	12,0	±1,0	22,5	±1,0	360	120
	12,5	±1,0	23,0	±1,0	370	120
	16,0	±1,0	26	±1,0	430	160
4,0	6,3	+0,2; –0,8	16	±1,0	260	60
	8,0	±0,5	19,5	±1,0	420	80

18. Проверка источников газопитания:

БАЛЛОНЫ



По паспортным данным проверить дату освидетельствования баллона

Работать от баллонов с просроченным сроком освидетельствования **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

На рабочем месте разрешается иметь не более двух баллонов



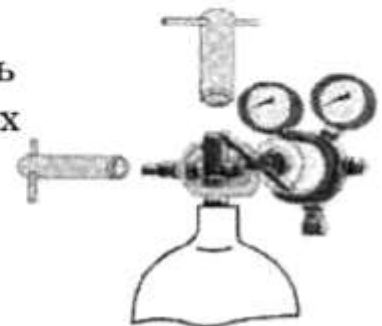
Открывать вентили баллонов с горючими газами разрешается только руками без применения ключей и др. механических приспособлений



Открывать вентиль ацетиленового баллона и крепить газовый редуктор следует специальным торцевым ключом



Снимать колпак или открывать вентиль способами, при которых возможно образование искр, **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**



Использовать в качестве соединительного элемента гладкие трубки **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**



Характеристика баллонов, используемых при ГОМ

Показатель	Кислородный	Ацетиленовый	Пропан-бутановый
Максимальное рабочее давление, МПа	15	1,9	1,6
Испытательное давление, МПа	22,5	3,0	2,5
Цвет окраски	Голубой	Белый	Красный
Цвет надписи	Черный	Красный	Белый
Надпись на баллоне	«Кислород»	«Ацетилен»	«Пропан-бутан»
Количество газа в баллоне, дм ³	6000	5500–8400	12000
Жидкостная вместимость, дм ³	40	40	50
Резьба присоединительного штуцера	3/4" трубная правая	Присоединяется хомутом	Левая трубная 21,8×14 ниток на 1"
Габаритные размеры, мм:			
высота	1390	1390	960
диаметр	219	219	300
толщина стенки	8	7	3
Масса без газа и колпака, кг	67	52	23

Кислородные баллоны. Газообразный кислород хранят и транспортируют в стальных баллонах различной вместимости под давлением 14,7 МПа. Кислородный баллон по ГОСТ 949 представляет собой стальной цельнотянутый цилиндрический сосуд, имеющий выпуклое днище, на которое напрессован башмак. Вверху баллон заканчивается горловиной, в которой имеется конусное отверстие с резьбой для запорного вентиля. На горловине для защиты вентиля установлен предохранительный колпак. В стандартном 40-литровом баллоне при нормальных условиях хранят 6000 дм³ (6 м³) кислорода. Наибольшее распространение получили кислородные баллоны типа 150 и 150Л. Переосвидетельствование баллонов проводят каждые 5 лет.

При возврате баллонов на заправку остаточное давление в них не должно быть ниже 0,05 МПа.

На сварочном посту кислородный баллон устанавливают в вертикальном положении и закрепляют цепью или хомутом. При подготовке кислородного баллона к работе необходимо отвернуть колпак и заглушку штуцера и осмотреть вентиль, чтобы убедиться, нет ли на нем жира или масла, затем осторожно открыть баллонный вентиль и продуть штуцер.



После продувки штуцера вентиль следует перекрыть, осмотреть накидную гайку редуктора, присоединить редуктор к вентилю баллона и установить рабочее давление кислорода регулировочным винтом редуктора.

Ввиду высокой активности кислорода и значительного давления газа необходимо строго соблюдать правила эксплуатации газовых баллонов.

Причины взрывов стальных баллонов

<i>Причина</i>	<i>Следствие</i>	<i>Меры предупреждения</i>
Недоброкачественный металл стенок баллона	Трещины, расслоения, газовые поры, шлаковые включения, хрупкость	Производить приемку по ГОСТ
Ржавление баллона	Уменьшение толщины из-за наличия воды в баллоне и газе	Накачивать осушенный газ, регулярно сливать воду из баллона
Хрупкость металла из-за низкой температуры	При температуре минус 60 °С понижение ударной вязкости углеродистой стали с 100 до 5 Дж/см ²	В суровых климатических условиях хранить баллоны в отапливаемых помещениях
Удары	Повреждения проржавленных стенок баллона, металла при низких температурах	Ограждать места, где хранятся баллоны, сооружать навесы над ними и т. д.
Солнечные лучи	Повышение температуры газа и металла, увеличение объема и давления газа	Ограждать баллоны от воздействия прямых солнечных лучей
Пожар	Повышение давления газа, снижение прочности стенок баллона. Разрыв баллонов при превышении запаса прочности металла	Немедленно удалить баллоны с места пожара

Начальная скорость разлета осколков различных баллонов

<i>Объект</i>	<i>Давление взрывного распада, МПа</i>	<i>Скорость разлета осколков, м/с</i>
Ацетиленовый баллон	206	600
Кислородный баллон	180	517
Водородный баллон	67	205
Пропановый баллон	180	480
Пропановый тонкостенный баллон	48	370
Ацетиленовый генератор	2,4	70
Бачок с керосином	3,0	230



Причины загорания стальных баллонов

<i>Причина</i>	<i>Следствие</i>	<i>Меры предупреждения</i>
Нагрев газа при сжатии и трении	При резком открывании вентиля возможно самовоспламенение некоторых газов и выгорание частей вентиля и редуктора	Медленно и плавно открывать вентиль
Статическое электричество	Трение газа о стенки баллона может создать искру в среде чистого кислорода, воспламенить детали вентиля, а смесь горючего газа с воздухом — воспламенить баллон	Медленно и плавно открывать вентиль
Самовозгорание газа	Масло и жир при контакте с кислородом мгновенно окисляются, резко повышая температуру, что способствует воспламенению металла	Не допускать попадания масла и жира на вентиль кислородного баллона. Загрязненный маслом и жиром вентиль промыть дихлорэтаном
Хлор	Хлор при соприкосновении с ацетиленом, метаном, водородом и этиленом воспламеняет их	Не допускать контакта хлора с ацетиленом, метаном, водородом и этиленом

Нормы давления в баллонах при их хранении и транспортировке, МПа

<i>Температура газа, °С</i>	<i>Давление газа при наполнении баллона при 20 °С</i>	
	<i>14,7 МПа</i>	<i>19,6 МПа</i>
-50	9,1±0,5	12,0±1,0
-40	9,8±0,5	13,2±1,0
-30	10,8±0,5	14,3±1,0
-20	11,7±0,5	15,5±1,0
-10	12,4±0,5	16,6±1,0
0	13,2±0,5	17,5±1,0
+10	14,0±0,5	18,6±1,0
+20	14,7±0,5	19,6±1,0
+30	15,4±0,5	20,6±1,0

Перемещать баллоны
в пределах рабочего места
разрешается кантованием
в слегка наклоненном
положении

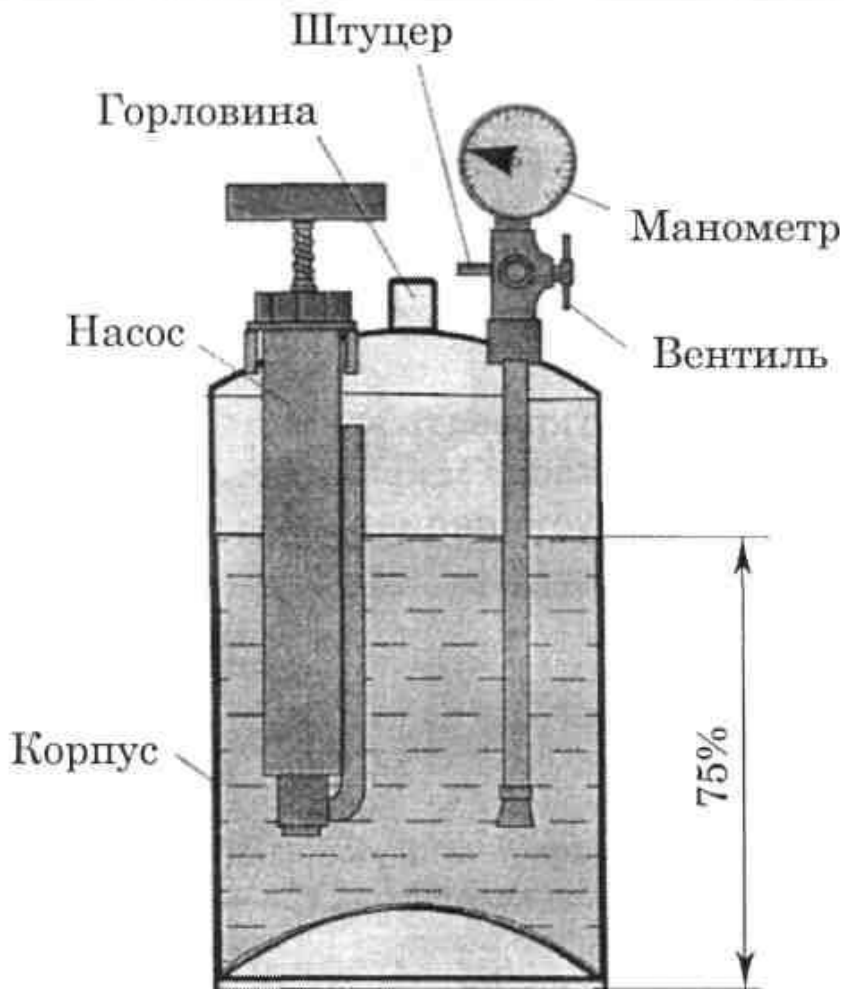


Переносить баллоны вручную
ЗАПРЕЩАЕТСЯ!



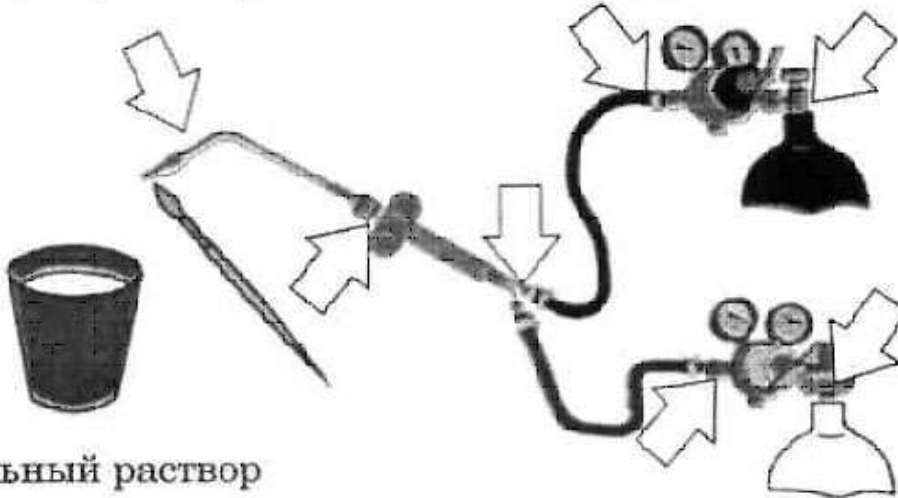
БАЧКИ С ЖИДКИМ ГОРЮЧИМ (КЕРОСИН, БЕНЗИН)

Заполнение жидким горючим
не должно превышать 75% емкости бачка



19. Проверка герметичности всех соединений (в сборе):

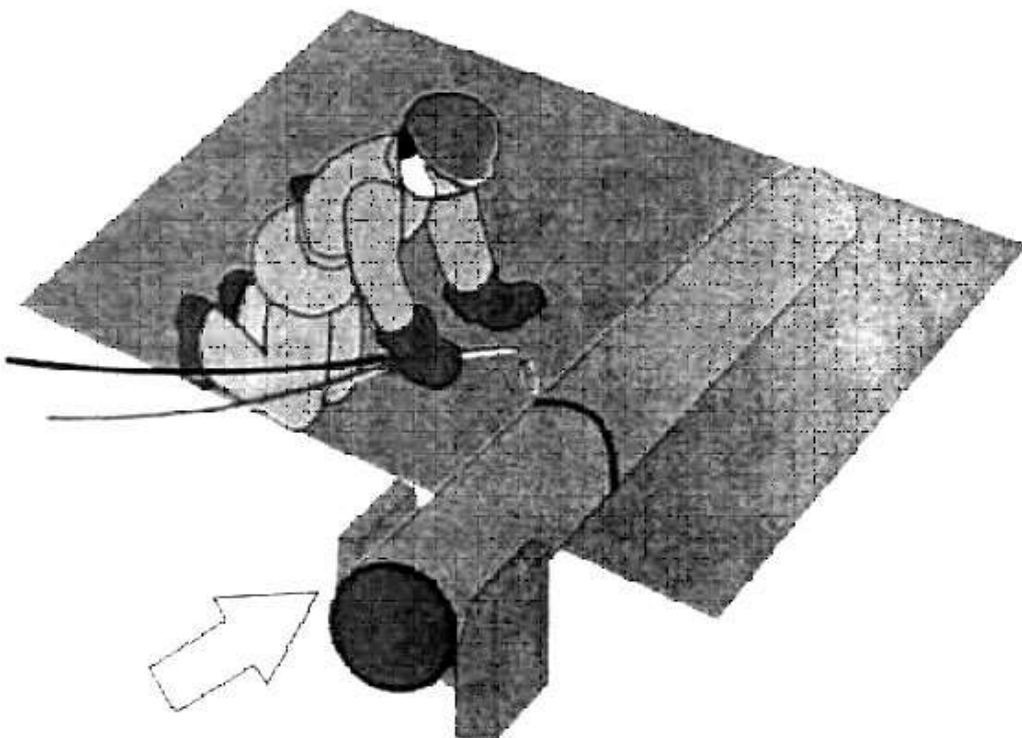
Собрать систему (баллоны, редукторы, ПУ, рукава, горелку (резак)) и проверить герметичность всех соединений.



Мыльный раствор

20. Проверка устойчивости свариваемых или разрезаемых деталей конструкции:

Закрепить отрезаемые элементы конструкции во избежание их падения после выполнения резки или падения во время проведения сварочных работ.



II. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ СВАРЩИКА В ПРОЦЕССЕ ПРОВЕДЕНИЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

1. При питании горелки (резака) от единичных баллонов:

Перед началом сварочных работ:

Вентиль кислорода
перекрыт

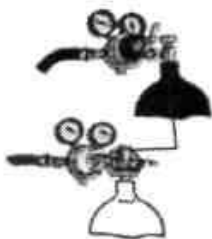
Вентиль баллона
с кислородом перекрыт



Для выполнения сварочных работ:

Установить необходимое
давление на редукторах
баллонов

Открыть вентиль
кислорода на горелке
(резаке)



Открыть вентили
на баллонах



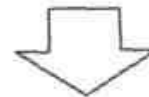
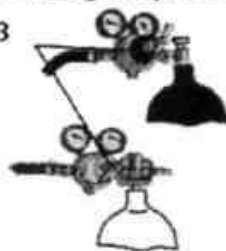
НОРМАЛЬНОЕ



НАУГЛЕРОЖИВАЮЩЕЕ



ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ



Открыть вентиль горючего
газа на горелке (резаке)



Зажечь
смесь



Продуть каналы
горелки (резака),
30–60 секунд

Приступить к выполнению сварочных работ

При окончании выполнения сварочных работ
последовательность действий ОБРАТНАЯ

2. При питании горелки (резака) от цеховых газопроводов:



3. При питании горелки (резака) от баллона и бачка с жидким горючим:

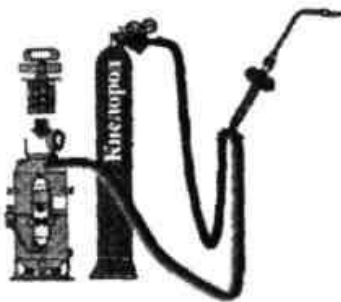


4. При питании горелки (резака) от кислородного баллона и ацетиленового генератора:

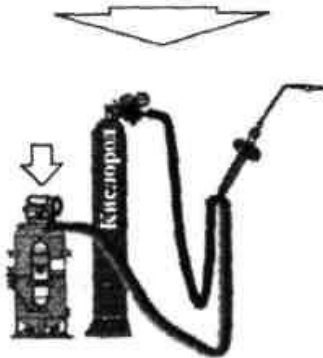


Контрольный кран

Проверить уровень воды в водяном затворе, при необходимости долить до уровня контрольного крана



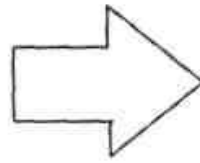
Поместить корзину в генератор, закрутить крышку генератора



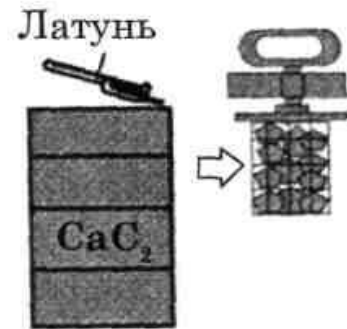
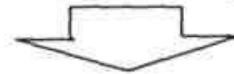
Погрузить корзину с карбидом кальция в воду



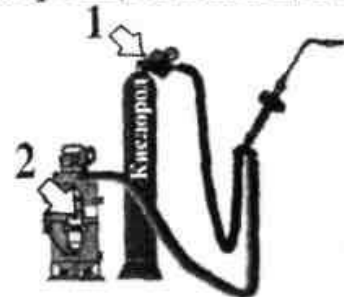
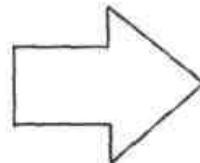
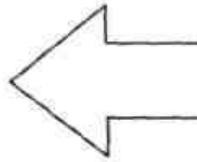
Зажечь смесь, отрегулировать пламя, приступить к выполнению сварочных работ



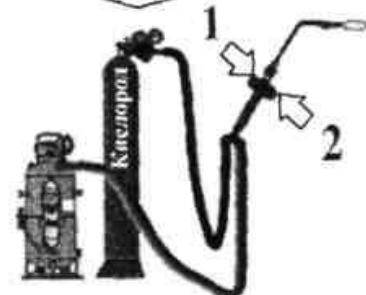
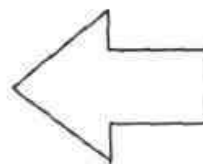
Залить воду в генератор



Открыть емкость с карбидом и наполнить корзину генератора карбидом кальция

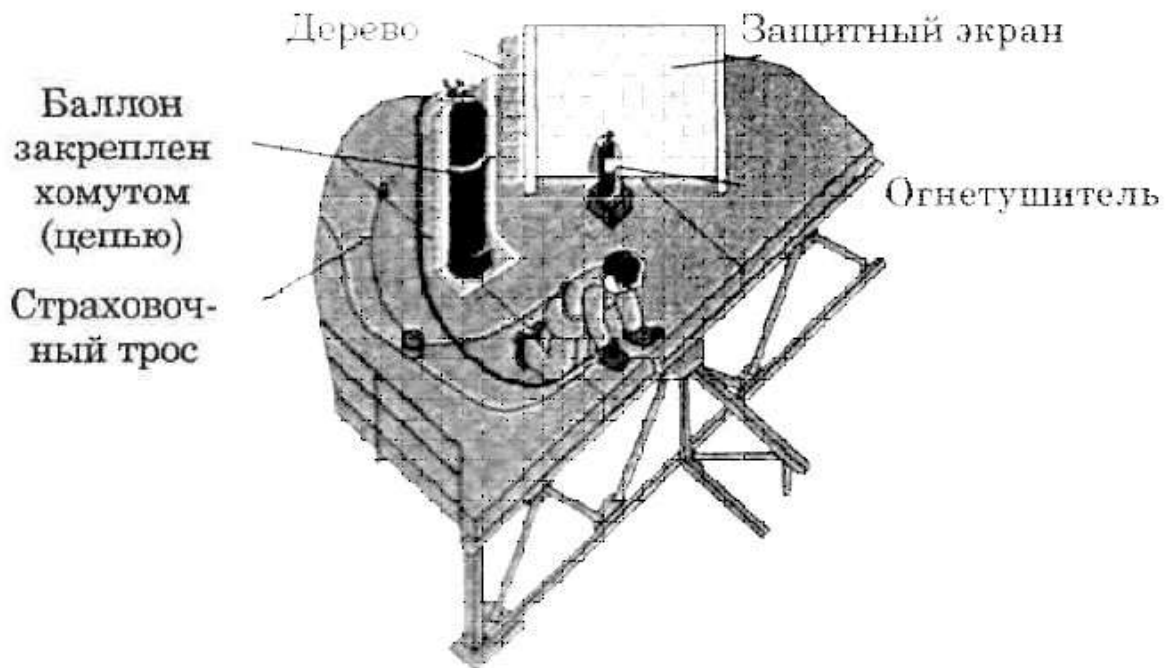


Открыть вентили:
1) на баллоне; 2) на генераторе



Открыть вентили на горелке (резаке):
1) кислородный; 2) ацетиленовый.
Продуть 30–60 секунд

5. Проведение сварочных работ на высоте:



6. Проведение сварочных работ в закрытом и полузакрытом объеме:

Источник питания с напряжением не более 42 В (для особо опасных помещений не более 12 В)



Работать без напарника ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

III. АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПРОВЕДЕНИЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

1. При обнаружении неисправности оборудования:



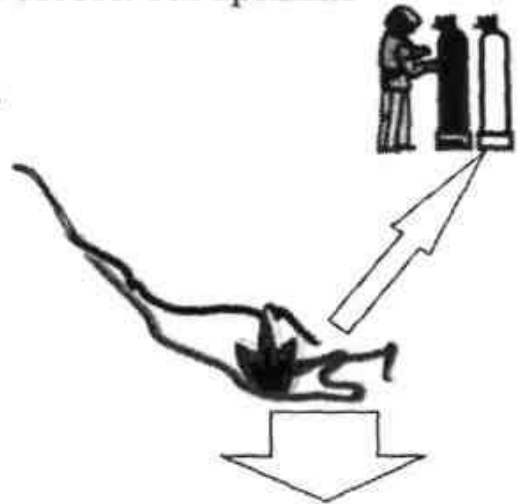
Сварщик обязан прекратить проведение сварочных работ и не возобновлять их до устранения неисправности

2. При возникновении загорания необходимо:



Переместить баллоны на безопасное расстояние от места загорания

Перекрыть вентили на баллонах, горелке (резаке)

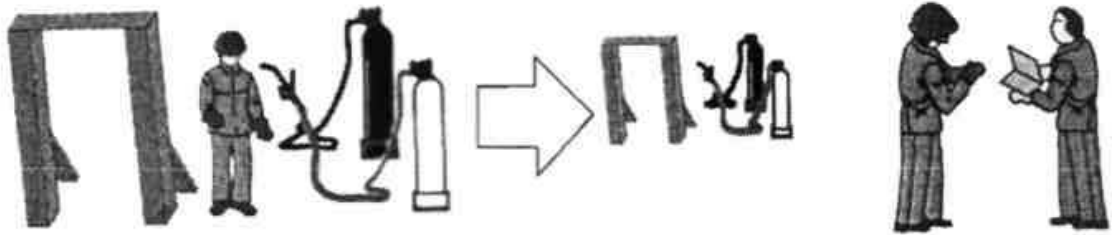


Принять участие в тушении

Сообщить о случившемся бригадиру



3. При потере устойчивости свариваемых (разрезаемых) конструкций необходимо:



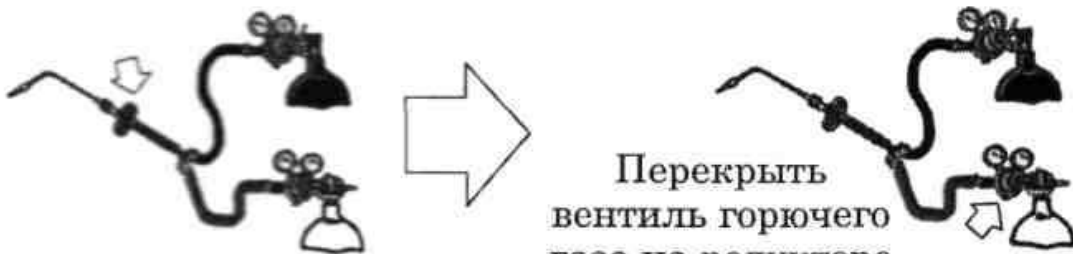
Прекратить
сварочные работы

Сообщить о случившемся
бригадиру



Принять участие в работах по предотвращению обрушения

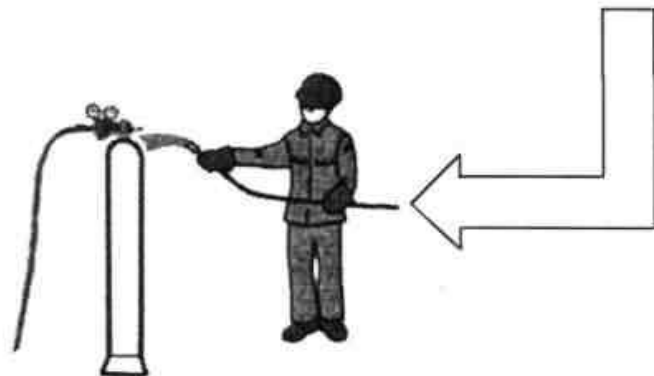
4. При возникновении «обратного удара» пламени в рукав горючего газа необходимо:



Перекрыть вентиль кислорода
на горелке (резаке)

Перекрыть
вентиль горючего
газа на редукторе

Охлаждать водой
баллон с горючим
газом



Для предотвращения проникновения «обратного удара» пламени использовать предохранительные устройства!

Журнал осмотра, ремонта и испытания оборудования
для газопламенной обработки металлов

Предприятие, владелец,	Наименование оборудования	Инвентарный номер	Дата проведения ремонта и испытаний	Дата следующего ремонта и испытаний	Результат испытаний (годно, не годно)	Номер дефектного акта для забракованного оборудования	Ф.И.О. и подпись лица, яка проводила ремонт и испытания
------------------------	---------------------------	-------------------	--	--	--	---	---

Оборудование и аппаратура для кислородной резки должны регулярно подвергаться проверке в установленном порядке:

- газопроводы, коммуникации, резаки, ацетиленовые генераторы, арматурные устройства, другая газовая аппаратура и приборы – на отсутствие утечки газа и других дефектов – перед началом каждой смены;
- жидкостные предохранительные затворы – на наличие необходимого уровня заливаемой жидкости – не реже 3 раз в смену;
- электрооборудование газорезательных машин – на наличие заземления, целостность заземляющего провода, исправность изоляции питающих кабелей и проводов, отсутствие оголенных токоведущих частей – перед началом каждой смены.

Ремонт и испытания оборудования и аппаратуры для кислородной резки должны проводиться централизованно в специальных мастерских в соответствии с технической документацией, разработанной и утвержденной в установленном порядке. Регламент и периодичность этих осмотров и испытаний приведены в следующей таблице.

Наименование оборудования	Не реже	Краткое содержание работ
Редуктор (срок службы клапана – 4 месяца, мембраны – 6 месяцев)	3 месяца	Ремонт, промывка (обезжиривание), испытание на плотность, на самотек, на падение давления, на пропускную способность, на срабатывание предохранительного клапана.
Редуктор	1 неделя	Проверка резьбы, испытание на плотность и самотек.
Фильтр редуктора	2 недели	Чистка и промывка дихлорэтаном.
Манометры редуктора и бачка для горючего	1 год	Проверка, мелкий ремонт, регулировка.
Резак	1 месяц	Ремонт. Очистка и промывка головки, смесительной камеры и инжектора. Проверка на плотность, инжекцию и отсутствие обратных ударов.
Испаритель керосинореза	1-2 недели	Очистка нагара с асбестовой оплетки. Промывка бензином.
Испаритель керосинореза	1 месяц	Замена асбестовой оплетки. Проверка керосинореза на горение.
Резиновые рукава	3 месяца	Проверка, удаление дефектных мест. Испытание сжатым воздухом или азотом давлением 1 МПа, а затем гидравлическое испытание давлением 3 МПа.
Бачек для горючего	1 месяц	Проверка: на прочность – гидравлическим давлением 1 МПа; на плотность – пневматическим давлением 0,5 МПа, с обмыливанием всех соединений.
Ацетиленовый генератор	1 год	Очистка, продувка, общий осмотр, устранение неплотностей в соединениях, смазка резьб техническим вазелином, испытание на плотность при максимальном давлении.
Водяной затвор	1 неделя	Проверка мыльной эмульсией всех соединений
Водяной затвор	2 недели	Очистка от ила, промывка, смазка тавотом седла клапана затвора среднего давления. При необходимости – замена клапана, трехкратное испытание уплотнения при давлениях 0,05; 0,1; 0,145 МПа. Проверенный затвор испытывается на плотность при максимальном давлении.

Согласно с требованиями Правил аттестации сварщиков НПАОП 0.00-1.16-96, каждый работник, выполняющий газосварочные работы обязан проходить периодическую аттестацию в учебно-курсовом комбинате каждые 2 года. Кроме того, каждые 6 месяцев в удостоверении сварщика должны делаться отметки о подтверждении квалификации, в доказательство того, что данный работник занят именно на сварочных работах. В противном случае и при перерыве в работе более 6 месяцев сварщик обязан пройти в полном объеме периодическую аттестацию.

Внеочередную аттестацию (проверку знаний) сварщик проходит после временного отстранения от работы в связи с некачественным исполнением своих обязанностей или нарушением технологии сварки.

Свойства и характеристики горючих газов

Для образования высоко-температурного пламени при газовой сварке, пайке, нагреве и других операциях тепловой обработки металлов используются горючие газы. Горючий газ может быть использован, как в чистом виде, так и в смеси с кислородом. Газово-кислородная смесь имеет более высокую температуру горения. Смеси горючего газа с кислородом используют в газосварочных постах. Горючие газы можно разделить на две группы:

1. Сжимаемые или сжатые- это такие газы, которые в обычных условиях хранения не превращаются в жидкое состояние (примеры сжатых газов: метан, водород, многокомпонентные газы)
2. Сжиженные это газы, которые при обычных условиях хранения имеют жидкое состояние (пропан, бутан и их смеси)

Сжиженный газ по сравнению со сжатым обладает следующими преимуществами:

- в баллонах одинаковой емкости сжиженного газа помещается примерно в 2 раза больше, чем сжатого;
- сжиженный газ при сгорании выделяет теплоты в 3 раза больше, чем такое же объемное количество сжатого газа;
- сжиженный газ хранят в резервуарах при давлении более чем в 10 раз меньшем по сравнению со сжатым, что снижает стоимость

Основные характеристики горючих газов

Жаропроизводительность представляет собой максимальную температуру, развиваемую при полном сгорании сухого топлива в необходимом для горения количестве воздуха .

Жаропроизводительность, °С,

- метан 2043,
- пропан 2500,
- бутан 2118,
- водород 2235,
- ацетилен 3620.
- МАФ газ 2960

Количество кислорода, необходимое для горения, составляет примерно 1 м³ на 21 МДж теплотворной способности газа. В связи с тем, что в воздухе около 21 % кислорода, то для сжигания 1 м³ метана необходимо 10 м³ воздуха, пропана 24 м³, бутана 31 м³.

Температура воспламенения это минимальная температура газовой смеси, при которой начинается самопроизвольный процесс горения за счет выделения теплоты горящими частицами газа. *Воспламенение смеси может быть вызвано нагревом до температуры воспламенения либо применением внешних источников зажигания* (запального пламени, электрических искр). Первый способ используется в двигателях внутреннего сгорания, второй — при сжигании газа с помощью горелок.

Чтобы начался процесс горения, температура поджигающего источника должна быть выше, чем температура воспламенения.

Температура воспламенения, °С,

- ацетилен 335,
- водород 510,
- метан 545,
- бутан 430,
- пропан 504

Предел воспламеняемости воспламенение и дальнейшее самопроизвольное горение газозвушной смеси возможно только при определенных соотношениях газа и воздуха это и называют пределами воспламеняемости.

Нижний предел воспламеняемости, об. %:

- ацетилен 2,5,
- водород 4,
- метан 5,
- пропан 2,3,
- бутан 1,9;

Верхний предел воспламеняемости, об. %:

- ацетилен 80,
- водород 75,
- метан 15,
- бутан 8,5,
- пропан 9,5.
- *Если содержание газа в смеси меньше нижнего предела воспламенения, то такая смесь самостоятельно гореть не может.*
- *При содержании газа, большем верхнего предела воспламенения, количества воздуха в смеси недостаточно для полного сгорания газа.*

Газозвушная смесь, содержание газа в которой находится между нижним и верхним пределами воспламенения, взрывоопасна.

Взрыв явление быстрого перехода вещества из одного состояния в другое, сопровождаемое нагревом продуктов сгорания до высокой температуры и резким повышением давления.

Если горючая смесь находится в закрытом объеме (сосуд, трубопровод, помещение), то при появлении источника теплоты или пламени с температурой, достигающей температуры воспламенения, происходит взрыв этой смеси.

Например, давление при взрыве метанозвушной смеси достигает 0,7... 0,75 МПа, пропан-бутановой смеси — 0,8...0,9.

Резаки для кислородной резки

Набор оборудования, предназначенный для **кислородной резки**, отличается от набора для газовой сварки только наличием резака, который заменяет собой сварочную горелку. Резаки служат для образования смешивания горючих газов или жидкостей с кислородом, образования подогревающего пламени и подачи в зону реза струи чистого кислорода. Отличаются резаки от сварочных горелок наличием трубки и вентиля для режущего кислорода, а также особым устройством головки.

Резаки отличаются:

- по виду резки (для разделительной и поверхностной резки)
- по назначению (для ручной и механизированной резки)
- по роду горючего (ацетиленовые, для газов - заменителей, жидких горючих смесей)
- по принципу действия (инжекторные и безыжекторные)
- по давлению кислорода (низкого и высокого)
- по конструкции мундштуков (щелевые и многосопловые).

Наибольшее применение получили инжекторные щелевые резаки для разделительной резки со щелевыми мундштуками. Основные данные на такие резаки отражены в **таблице ниже**.

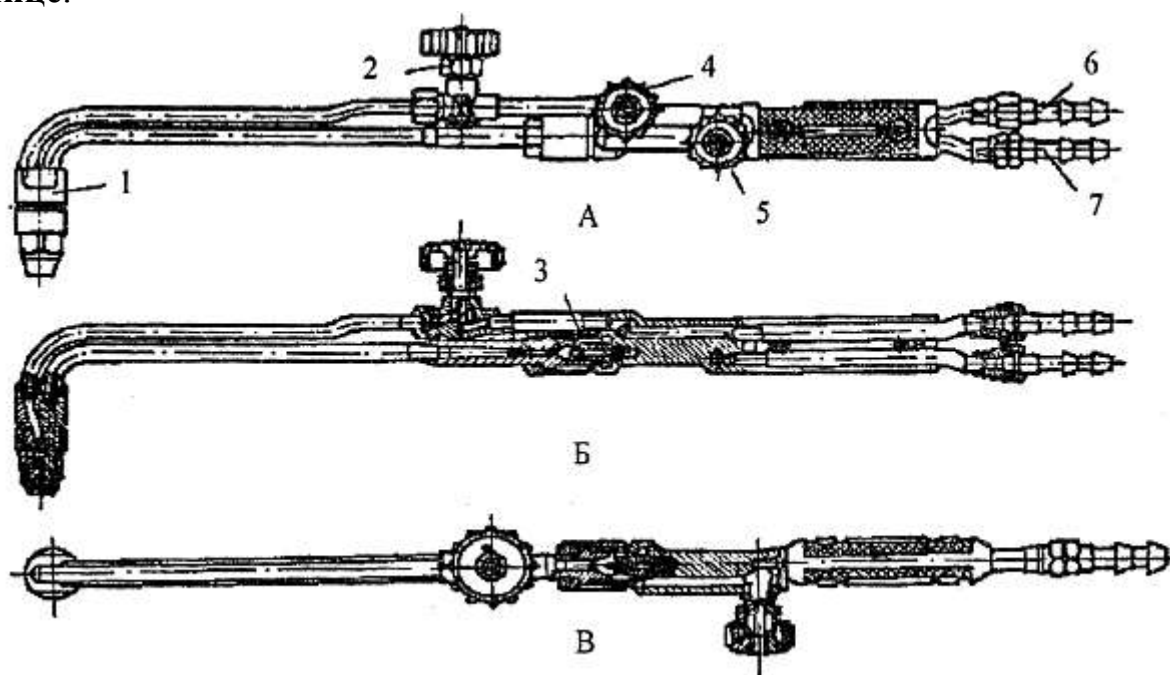
Характеристики инжекторных щелевых резаков

Показатель	Данные показателя					
	3-5	5-25	25-50	50-100	100-200	200-300
Толща нарезаемой тали, мм	3-5	5-25	25-50	50-100	100-200	200-300
Номер наружного мундштука	1			2		
Номер внутреннего мундштука	1-2	2-3	3-4	5		
Давление режущего кислорода, кг/см	3	4	6	8	10	12
Расход кислорода, м ³ /ч	3	6	10	15	26	40
Расход ацетилена, м ³ /ч	0,4	0,6	0,8	0,9	1,0	1,0
Расход пропан-бутана, м ³ /	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Давление ацетилена, кг/см	0,001					
Давление других горючих газов, кг/см (не менее)	0,005					

Каждый резак имеет рукоятку с запорно-регулируемыми вентилями для кислорода и горючего газа, головку со сменными мундштуками, штуцеры со съемными вентилями и инжекторное устройство. На каждом маховичке вентилей нанесено наименование газа (кислород режущий, кислород и горючий газ), стрелки, указывающие направление вращения при открывании и закрывании («О»-открыто и «З»-закрывается). На сменных мундштуках наносят их номера и индекс, указывающий, для какого горючего газа они предназначены: «А» - ацетилен, «П»-пропан-бутан, «ПГ» - природный газ. Накладная гайка и штуцер, служащие для присоединения к рукоятке ниппеля для горючего газа, имеют левую

резьбу. Кислородный ниппель присоединяется накидной гайкой с правой резьбой. На кислородном штуцере нанесена буква «К» (кислород).

Инжекторные резаки отличаются разнообразием конструкций. Поэтому рассмотрим резак типа «Пламя», который используют для ручной разделительной резки низкоуглеродистых и низколегированных сталей кислородной струей с использованием подогревающего пламени, образуемого ацетиленом и кислородом. Технические характеристики этого типа резаков приведены в таблице.



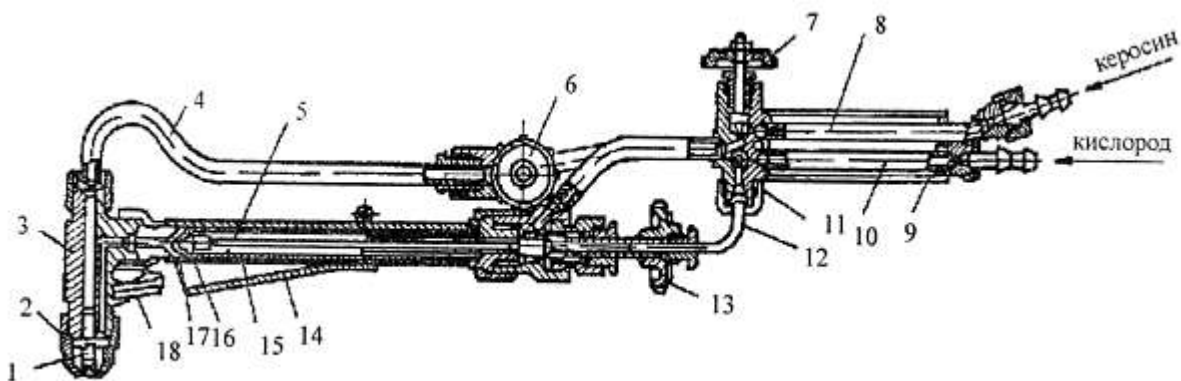
Резак типа «Пламя»: а - общий вид; б - вид в разрезе; в - вид сверху; 1 - головка; 2 - вентилятор кислородный; 3 - инжектор; 4 - кислородный вентиль; 5 - ацетиленовый вентиль; 6 - ниппель кислородный; 7 - ниппель ацетиленовый.

Характеристики инжекторных резаков

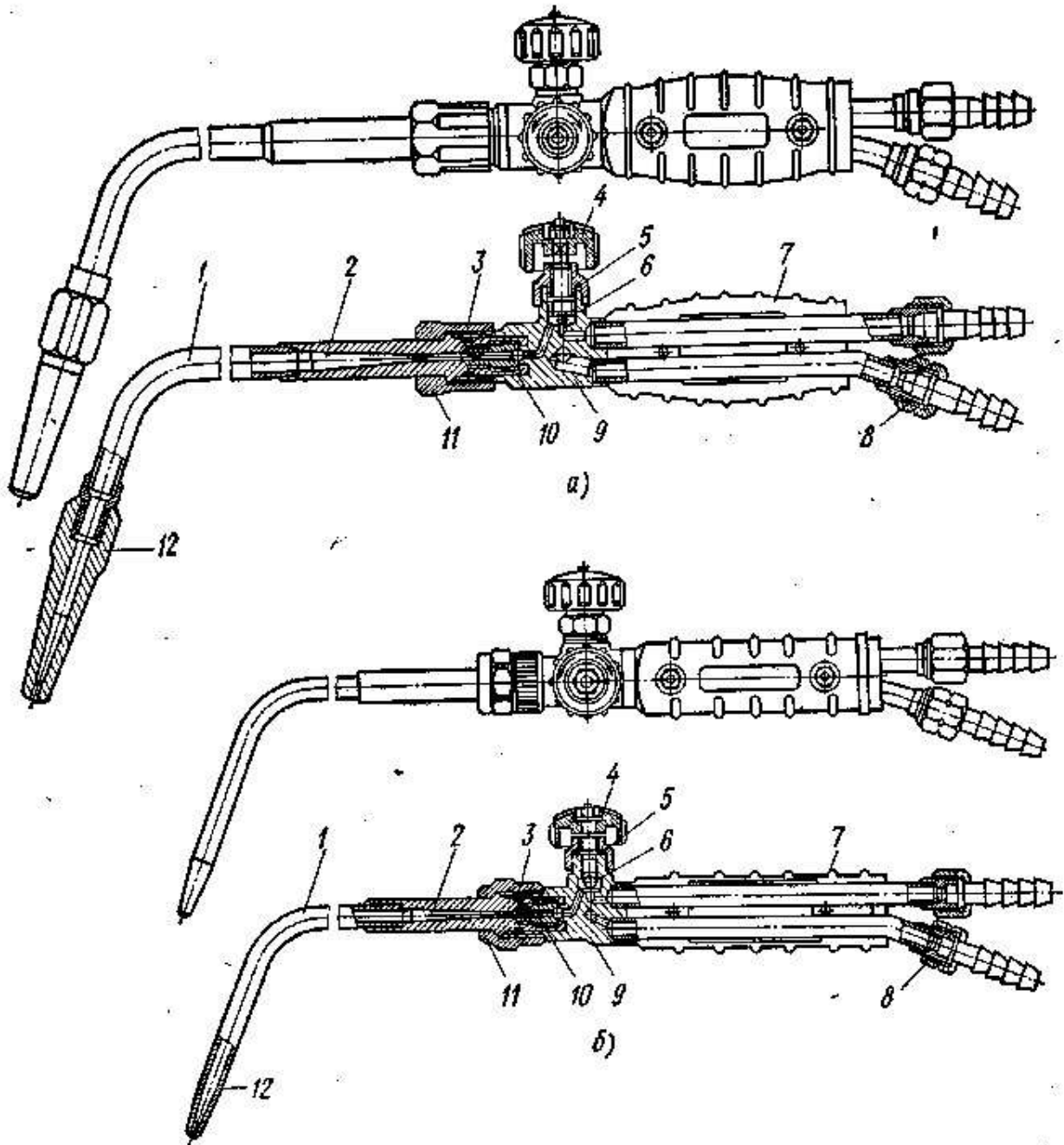
Показатель	Толщина разрезаемого металла, мм.					
	3-6	6-25	50	100	200	300
Номер мундштука						
-внутреннего	1	2	3	4	5	5
-наружного	1	1	1	2	2	2
Давление ацетилена, кг/см ²	Не ниже 0,01					
Давление кислорода, кг/см ²	3,5	4	6	8	11	14
Расход ацетилена, мЗ/ч	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
Расход кислорода, кг/см ²	3	5,2	8,5	18,5	33,5	42
Ширина реза, мм	2-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-7	7-10	10-15
Скорость резки, мм/мин	550	370	260	165	100	80
Габаритные размеры, мм	550x64x160					
Масса, кг	1,5					

Керосино-кислородные резаки конструктивно отличаются от обычных газовых, так как для получения высокотемпературного пламени необходимо превращение жидкости в парообразное состояние. Этот процесс происходит в передней части корпуса резака за счет тепла, получаемого вспомогательным подогревом или механическим распылением керосина кислородом. В последнем случае испарение керосина происходит в мундштуке.

Конструкцию керосино-кислородного резака рассмотрим на модели РК-62. Такие резаки могут работать с применением пропано-бутановых смесей, но для этого нужно удалить оплетку с инжекторной трубки. Производительность резака при этом уменьшится. В зависимости от толщины разрезаемого металла в головке резака устанавливают различные внутренние мундштуки.



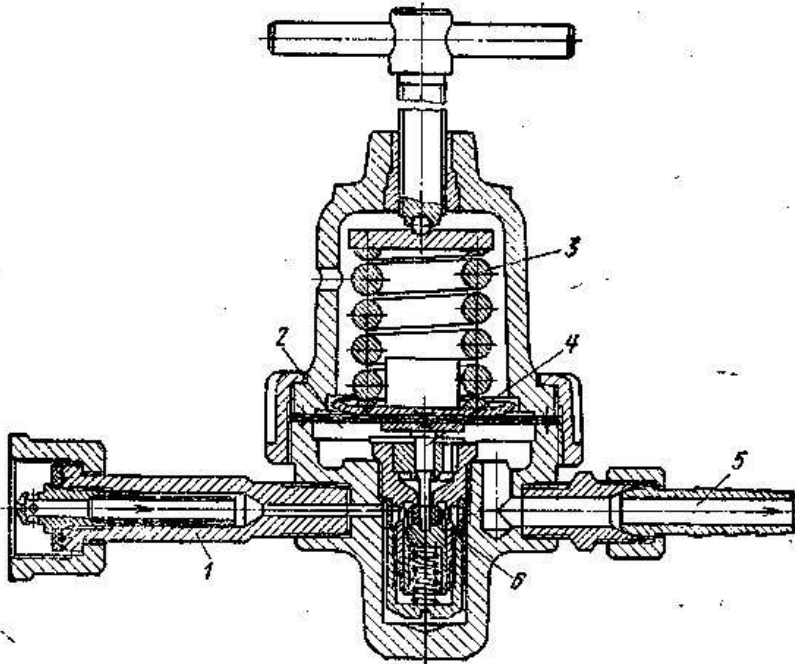
Керосино-кислородный резак РК-62: 1-внутренний мундштук; 2-наружный мундштук; 3-головка; 4-труба режущего кислорода; 5-асбестовая оплетка; 6-маховичок режущего кислорода; 7-вентиль для керосина; 8-трубка подачи керосина; 9-рукоятка; 10-трубка для кислорода; 11-корпус резака; 12-трубка подогревающего кислорода; 13-маховичок для регулирования подачи горючего; 14-щиток; 15-испаритель; 16-инжектор; 17-смесительная камера; 18-подогревающее сопло.



Внешний вид и разрез горелок:

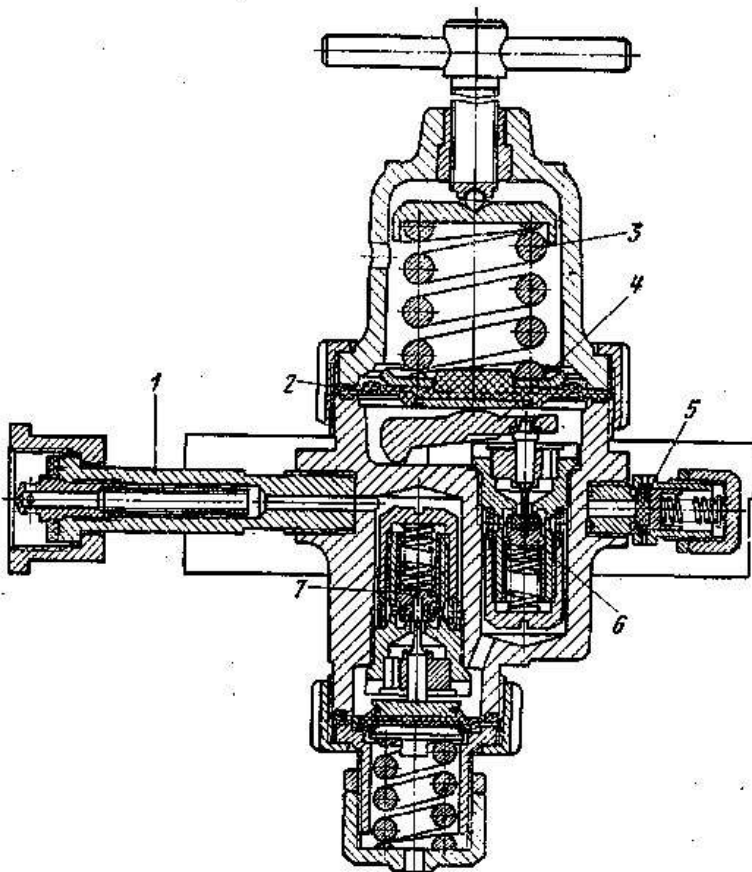
а - типа ГС-3; б - типа ГС-2;

1 - трубка наконечника; 2 - смесительная камера; 3 и 5 - уплотнительные кольца из маслостойкой резины; 4 - маховичок; 6 - шариковый клапан; 7 - пластмассовая рукоятка; 8 - ацетиленовый ниппель; 9 - корпус; 10 - инжектор; 11 - накидная гайка; 12 - мундштук



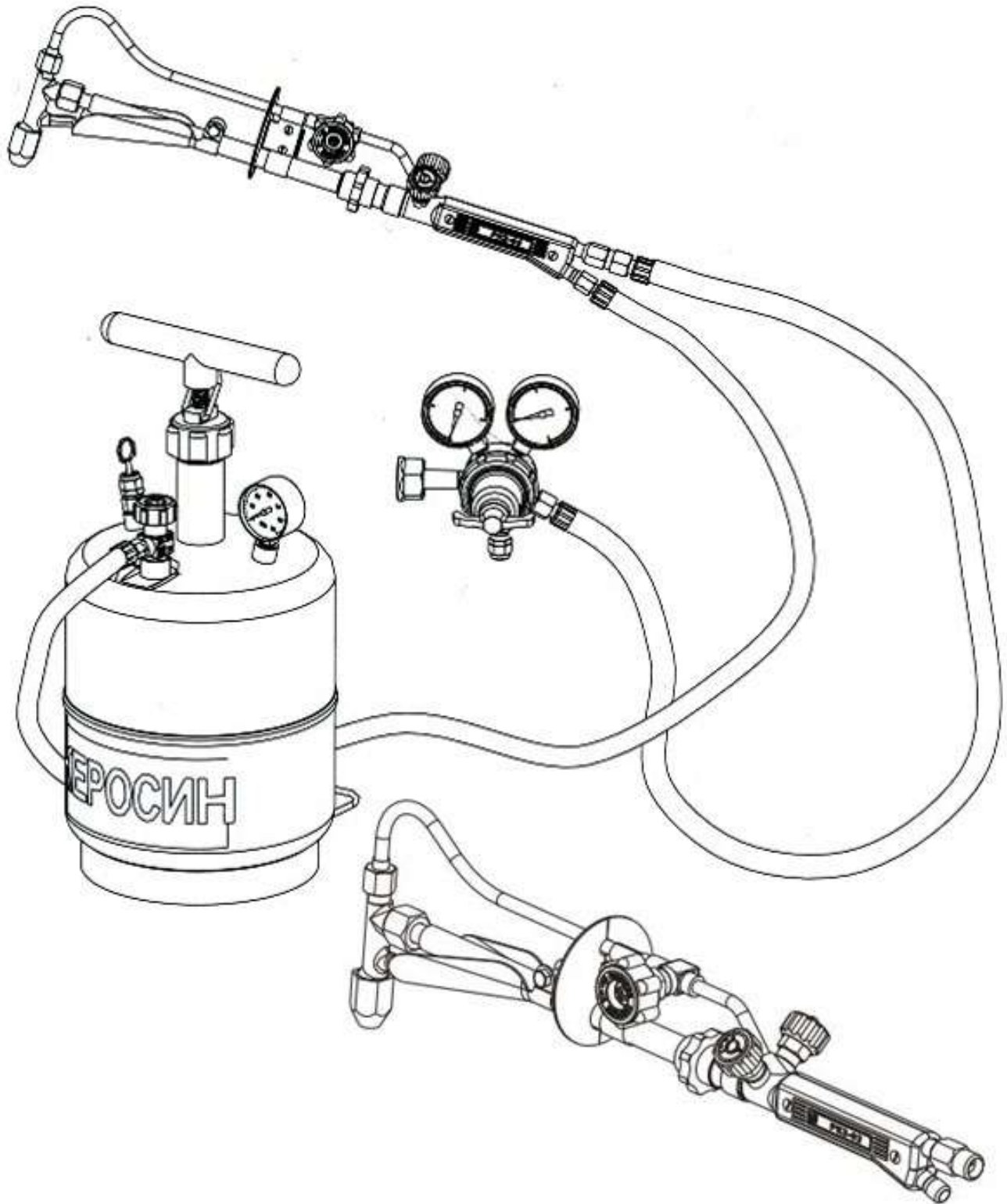
**Конструкция
однокамерного
кислородного редуктора
ДКП-1-65:**

- 1 - штуцер входа газа;
- 2 - мембрана;
- 3 - главная пружина;
- 4 - толкатель;
- 5 - ниппель выхода газа;
- 6 - редуцирующий клапан



**Конструкция
двухкамерного
кислородного редуктора
ДКД-8-65:**

- 1 - штуцер входа газа;
- 2 - мембрана;
- 3 - главная пружина;
- 4 - рычаг;
- 5 - предохранительный клапан;
- 6 - редуцирующий клапан 2-й ступени;
- 7 - редуцирующий клапан 1-й ступени

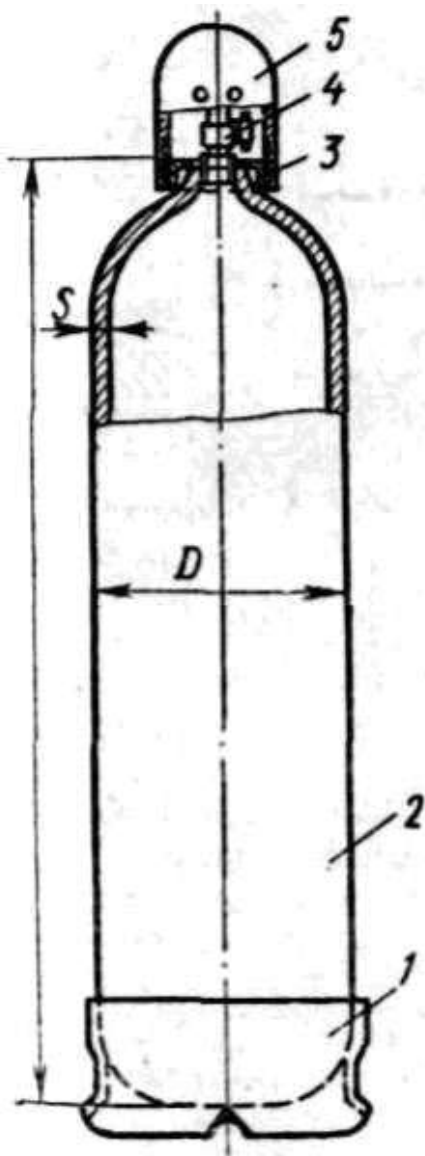
Схема комплекта керосинореза:

Характеристики баллонов используемых при газопламенной обработке металлов.

Для хранения и перевозки сжатых, сжиженных и растворенных газов под давлением выше атмосферного применяют стальные баллоны различной емкости: от 0,4 до 55 л. Согласно ГОСТ 949-73*, баллоны изготовляют из бесшовных углеродистых или легированных стальных труб с условным давлением до 200 кгс/см².

Для некоторых сжиженных газов (пропан, бутан, их смесей и др.), а иногда и растворенного ацетилена при рабочем давлении не выше 30 кгс/см² применяются сварные баллоны.

Кислородные баллоны. Газообразный кислород хранят и транспортируют в стальных баллонах под давлением 150 кгс/см².



Кислородный баллон:

- 1 - опорный башмак,
- 2 - корпус,
- 3 - кольцо,
- 4 - запорный вентиль,
- 5 - предохранительный колпак.

Для приближенного *определения количества кислорода* в баллоне можно пользоваться формулой $V_k = V_6 P_k$,

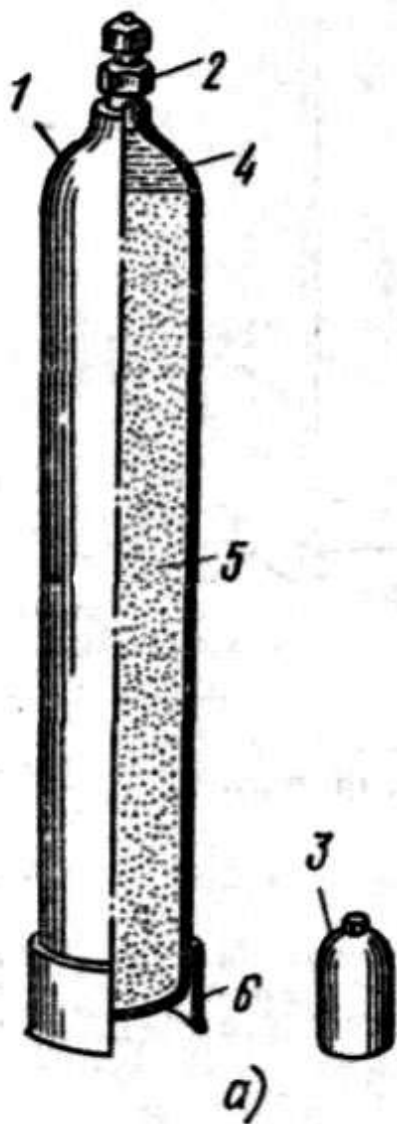
где V_k - количество кислорода в баллоне, л;

V_6 - водяная емкость баллона, л;

P_k - давление кислорода в баллоне по манометру, кгс/см².

Так, в полном кислородном баллоне количество кислорода равно: $40 \times 150 = 6000$ л, или 6 м³ (при атмосферном давлении).

Ацетиленовые баллоны (рис. 29). Ацетилен в отличие от сжатых газов хранят и транспортируют в растворенном состоянии. Ацетиленовые баллоны выпускаются по ГОСТ 5948-60 и имеют те же размеры, что и кислородные. Кроме цельнотянутых баллонов из бесшовных труб применяются также сварные баллоны типа БАС-1-58, изготавливаемые из углеродистой или низколегированной стали.



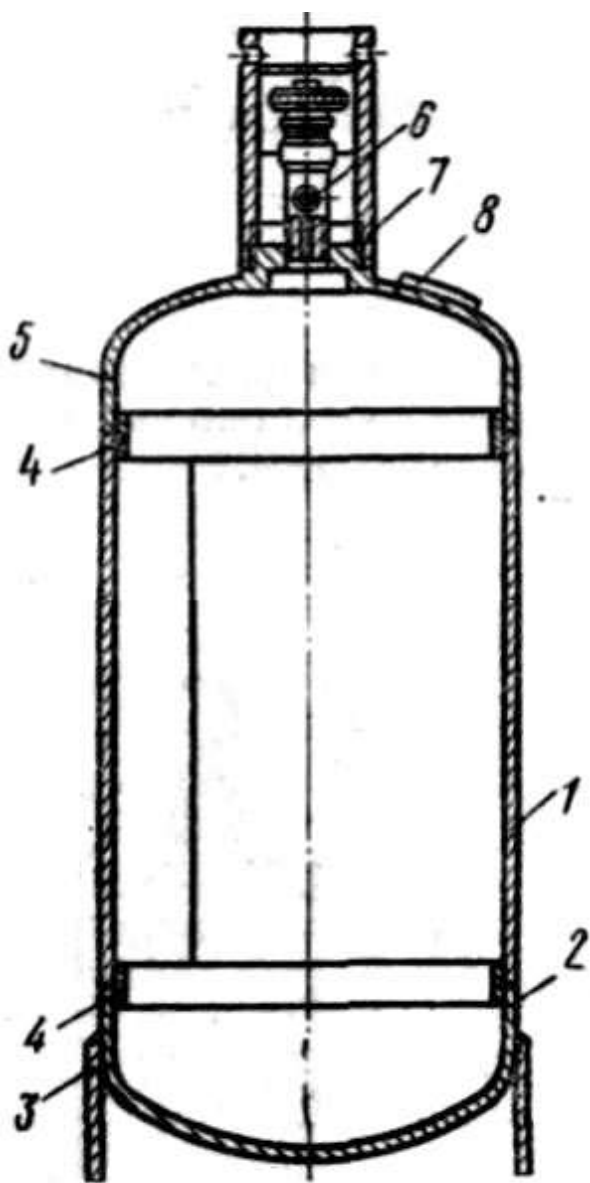
Ацетиленовые баллоны:

- а - бесшовный,
- б - сварной БАС-1-58;
- 1 - корпус,
- 2 - запорный вентиль,
- 3 - предохранительный колпак,
- 4 - газовая подушка,
- 5 - пористая масса с ацетоном,
- 6 - опорный башмак.

Внутри ацетиленового баллона находится пористая масса с ацетоном 5. Пористая масса представляет собой зернистый активированный древесный уголь с размером зерен 1-3,5 мм марки БАУ (ГОСТ 6217- 74). На 1 л емкости баллона вводится 290-320 г активированного Угля. Ацетон (CH_3COCH_3) вводится в баллон в количестве 225-300 г на 1 л емкости баллона. Он пропитывает пористую массу и при наполнении баллонов ацетиленом хорошо растворяет его.

Баллоны для сжиженных газов.

Для пропана и пропан-бутановых смесей используют сварные баллоны. Наибольшее применение имеют баллоны емкостью 50 л (на 23 кг газа), наружным диаметром 309 мм, толщиной стенки 4,5 мм и высотой 950 мм. Масса такого баллона 35 кг, рабочее давление в нем 16 кгс/см².



Баллон для пропана:

- 1 - корпус,
- 2 - днище,
- 3 - опорный башмак,
- 4 - подкладные кольца,
- 5 - верхняя сфера,
- 6 - вентиль,
- 7 - колпак,
- 8 - табличка паспорта баллона

Запорным устройством баллонов при наполнении, хранении и расходовании из них газов является вентиль.

Некоторые данные о баллонах, используемых при газопламенной обработке металлов

Наименование газа	Состояние газа в баллоне	Предельное рабочее давление, кгс/см ²	Цвет окраски	Текст надписи	Цвет надписи	Вентиль	
						резьба присоединительного штуцера	материал
	при температуре 20° С						
Азот	Сжатый	150	Черный	Азот	Желтый	3/4" трубная правая	Латунь
Ацетилен	Растворенный	19	Белый	Ацетилен	Красный	присоединяется хомутом	Сталь
Аргон чистый	Сжатый	150	Серый	Аргон чистый	Зеленый	3/4" трубная правая	Латунь
Водород	»	150	Темно-зеленый	Водород	Красный	21,8 мм, 14 ниток на 1" левая	»
Гелий	-	150	Коричневый	Гелий	Белый	3/4" трубная правая	-
Городской	-	150	Красный	Городской	»	21,8 мм, 14 ниток на 1" левая	-
Кислород	-	150	Голубой	Кислород	Черный	3/4" трубная правая	-
Коксовый	-	150	Красный	Коксовый газ	Белый	21,8 мм, 14 ниток на 1" левая	-
Метан	-	150	»	Метан	»	То же	Латунь
Нефтяной	Сжиженный	125	-	Нефтяной газ	-	-	»
Пропан	»	16	-	Пропан	-	-	-
Сланцевый	Сжатый	150	-	Сланцевый газ	-	-	-
Углекислый	Сжиженный	125	Черный	СО ₂ сварочный	Желтый	3/4" трубная правая	-