

БИБЛИОТЕКА

ГАЗОСВАРЩИКА



В.А. КОВАЛЬСКИЙ

АЦЕТИЛЕНОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

Ковальский В. А. Ацетиленовые генераторы. М., «Машиностроение», 1974. 96 с.

В брошюре помещены краткие сведения о процессе получения ацетилена из карбида кальция и рассмотрены основные схемы устройства ацетиленовых генераторов. Дано описание выпускаемых промышленностью и намеченных к выпуску в ближайшее время переносных ацетиленовых генераторов. Освещены вопросы хранения карбида кальция, раскупорки карбидных барабанов, даны инструктивные указания по эксплуатации, установке, осмотру и ремонту ацетиленовых генераторов. Рассмотрены возможные неполадки и способы их устранения. Приведены основные требования по технике безопасности при работе с передвижными генераторами и обращению с карбидом кальция.

Брошюра предназначена для рабочих и мастеров, связанных с эксплуатацией передвижных ацетиленовых генераторов.

К $\frac{31206-070}{038(01)-74}$ 70—74

© Издательство «Машиностроение», 1974 г.

**Вениамин Аронович
Ковальский**

АЦЕТИЛЕНОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

Редактор издательства
Г. Н. Соболева
Технический редактор
Л. А. Макарова
Корректор *Н. И. Шарунина*
Художник *Ф. Ю. Элинбаум*

Сдано в набор 22/1—1974 г.
Подписано к печати 6/III—1974 г.
Т-02884 Формат 84×108¹/₃₂.
Бумага № 2. Усл. печ. л. 5,04.
Уч.-изд. л. 5,35 Тираж 35000 экз.
Заказ № 183 Цена 20 коп.



Издательство «Машиностроение»,
107885, Москва, Б-78,
1-й Басманный пер., 3

Московская типография № 32 «Союз-полиграфпрома» при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Москва, К-51, Цветной бульвар, 26.

ВВЕДЕНИЕ

При изготовлении и ремонте металлических изделий широко применяют газопламенные процессы: сварку, резку, наплавку, закалку, пайку, зачистку, металлизацию, нагрев и др.

В указанных процессах в качестве горючего используют различные газы: ацетилен, водород, пропан, метан, окись углерода, бутан, природный, коксовый, городской, пиролизный и нефтяной, а также пары жидких нефтепродуктов (керосина, бензина).

Наибольшую температуру имеет ацетилено-кислородное пламя, что позволяет использовать ацетилен при всех видах процессов по газопламенной обработке металлов. Ацетилен в большинстве процессов по пламенной обработке металлов может быть заменен другими горючими газами (их так и называют газами-заменителями ацетилена), а при резке металла — парами керосина и бензина, однако при сварке, металлизации и других процессах газы-заменители менее эффективны, а часто и совсем не пригодны.

Ацетилен к месту работы можно доставлять по трубопроводу и в баллонах или вырабатывать на месте потребления из карбида кальция и воды в передвижных ацетиленовых генераторах. Производство ацетилена из карбида кальция всегда представляет некоторую опасность, что требует от рабочего знания: устройства аппарата, необходимых приемов при его эксплуатации, причин неполадок и способов их устранения, правил технической и пожарной безопасности. Эти знания особенно необходимы при работе с передвижным генератором, так как его обслуживает один сварщик, который должен самостоятельно принимать все необходимые решения.

I. КАРБИД КАЛЬЦИЯ

Физические свойства. Упаковка

Карбид кальция является химическим соединением кальция с углеродом; химическая формула его CaC_2 , это твердое вещество темно-серого или коричневого цвета. Карбид кальция выпускают в кусках различного размера (грануляции), плотность карбида кальция зависит от количества в нем примесей и в среднем равна 2,4 кг/л; насыпная масса (количество вещества, кг, помещающегося в объеме 1 л) и насыпной объем (объем, л, занимаемый 1 кг карбида кальция) в основном зависят от грануляции карбида кальция. В табл. 1 даны размеры кусков карбида кальция, выпускаемые согласно ГОСТ 1460—56, а также его насыпная масса и на-

Таблица 1

ГРАНУЛЯЦИЯ, НАСЫПНАЯ МАССА И НАСЫПНОЙ ОБЪЕМ КАРБИДА КАЛЬЦИЯ

Грануляция	Условное обозначение	Допустимое содержание кусков других размеров		Насыпная масса, кг/л	Насыпной объем, л/кг
		Величина кусков, мм	Содержание, %, не более		
2—8	2/8	Менее 2 8—15	5 5	1,02	0,98
8—15	8/15	Менее 2 2—8 15—25	2 5 5	1,04	0,96
15—25	15/25	Менее 2 2—15 25—80	2 5 5	1,17	0,85
25—80	25—80	Менее 2 2—25 80—100	2 5 10	1,2	0,84

сыпной объем. Карбид кальция кусками размером 2 мм и менее называют карбидной пылью.

Переработку карбида кальция грануляции $2/8$, $8/15$ и $15/25$, а особенно карбидной пыли можно выполнять только в специальных генераторах, поэтому поставляют его только с согласия потребителя.

Карбид кальция хранится и транспортируется в герметически закрытой таре (барабанах) во избежание разложения его влагой, находящейся в воздухе, или случайно попавшими осадками.

Барабаны изготовляют из листовой (кровельной) стали толщиной не менее 0,51 мм, диаметром 420 и 444 мм, высотой 665 и 700 мм; предназначены они для загрузки соответственно 100 и 130 кг. На верхнем дне барабана ввальцовывается съёмная крышка. Для обеспечения надёжной плотности завальцованные швы покрывают смолопекотом.

На барабане наносят краской или приклеивают паспорт упакованного карбида кальция с указанием размера кусков, литража (количества ацетилена в литрах, выделяемого 1. кг карбида кальция) и сорта карбида. Барабаны не являются оборотной тарой, т. е. они не могут быть использованы для повторной загрузки карбидом кальция. Применяют также оборотную тару в виде бидонов емкостью 80 и 120 кг, которую после использования карбида кальция возвращают на карбидный завод.

Транспортировка и хранение

Карбид кальция можно перевозить в герметичной таре на автомобильном, рессорном гужевом транспорте, рессорных ручных тележках и автокарах. При перевозке карбида кальция на транспорте, не имеющем специальной защиты от атмосферных осадков, тару следует накрывать брезентом так, чтобы осадки не могли попасть на тару и платформу транспорта.

Попадание осадков на карбидную тару может привести к образованию взрывоопасной ацетилено-воздушной смеси при нарушении герметичности барабанов, а также при их раскуорке.

При погрузке и разгрузке барабаны следует осторожно скатывать и накатывать по наклонно установленным деревянным настилам, не допуская резкого падения, ударов барабанов друг о друга и о другие предметы.

При транспортировке и перегрузке карбида кальция курить запрещается.

Из поврежденных барабанов карбид кальция следует пересыпать в герметично закрываемую тару или в целый барабан, отверстие в котором нужно закрыть мешком с сухим песком.

Перемещать барабаны даже на небольшое расстояние следует осторожно, не допуская высыпания карбида кальция. На расстояние до 5 м их можно перемещать кантованием, при больших расстояниях следует применять тележки.

Переноска карбида кальция от места его хранения к передвижным генераторам разрешается в герметично закрытой таре в количестве, не превышающем расхода на одну смену. Как исключение допускается подносить карбид кальция в открытой таре (ведре и т. п.) в количестве, необходимом для одной зарядки генератора. При этом для защиты карбида кальция от атмосферных осадков или случайных брызг воды его следует закрывать брезентом или листом резины.

Барабаны с карбидом кальция хранят в специально отведенных для этого хорошо проветриваемых складах, сооруженных из огнестойкого материала, с легкой негорючей влагонепроницаемой кровлей, с полом, не дающим искр при ударе (например, из асбесто-эбонитовых плиток). Помещения складов должны быть защищены от попадания в них атмосферных осадков и грунтовых вод. Поэтому склады должны быть расположены на высоких незатапливаемых местах; уровень пола в них должен быть выше уровня земли не менее, чем на 150 мм. Для удобства разгрузочных и погрузочных работ уровень пола поднимают на 0,8—1,2 м и устраивают защищенную навесом платформу.

На отдельных строительномонтажных участках, предназначенных для хранения не более трех барабанов, разрешается иметь склады с расположением пола на одном уровне с землей; при этом барабаны устанавливают на деревянные подкладки высотой не менее 150 мм. Склады для карбида кальция не отапливают, к ним не разрешается подводить водопровод и даже прокладывать через помещения трубопроводы систем отопления и водоподачи.

В карбидном складе всегда возможно наличие взрывоопасной ацетилено-воздушной смеси вследствие вза-

имодействия паров воды, находящихся в воздухе, с карбидом в негерметичных барабанах. Поэтому освещение складов должно быть наружным через двойное герметичное застекление. Электропроводка или установка каких-либо электрических приборов запрещается. Вход на склад посторонним лицам должен быть запрещен. При отсутствии обслуживающего персонала склад должен быть заперт.

Раскупорка барабанов с карбидом кальция

При работе с передвижными генераторами одновременно используют небольшое количество карбида кальция, при этом карбид кальция должен быть отделен от карбидной пыли и мелочи. Из барабана карбид кальция, как правило, вынимают вручную, поэтому рекомендуется вскрывать только съемную крышку барабана, а не все днище, как обычно делают на ацетиленовых станциях. Снимая только крышку, в дальнейшем проще герметизировать барабан с целью предупреждения попадания в него паров воды из воздуха, вызывающих разложение карбида кальция.

Однако, например, при перегрузке карбида кальция в герметичную тару, днище вскрывают, что следует выполнять латунными зубилом и молотком. При этом нужно быть осторожным, не наклоняться над барабаном и не стоять со стороны продольного шва, так как в барабане всегда может быть взрывоопасная ацетилено-воздушная смесь, а искру может дать раскрывающийся лист или удары ферросилиция друг о друга, о куски карбида кальция и стенки барабана.

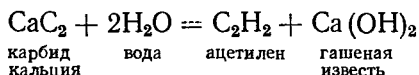
Если барабаны герметичны и были заполнены карбидом кальция в абсолютно сухом помещении, то пространство между кусками карбида кальция заполнено воздухом, который занимает около 50% объема. При емкости барабана 80 л и загрузке в него 100 кг карбида кальция, последний будет занимать объем 42 л, а остальные 38 л — воздух. При попадании в барабан всего 2,5 г воды разложится 4 г карбида кальция и выделится 1 л ацетилена, что достаточно для образования взрывоопасной смеси. Поэтому барабан не следует резко поворачивать и бросать.

Вскрывать барабаны следует в специальном помещении или на открытом воздухе под навесом.

При работе с карбидом кальция необходимо пользоваться рукавицами, рекомендуется также надевать бесцветные защитные очки, чтобы в глаза не попала карбидная или известковая пыль, вызывающая сильное раздражение.

Взаимодействие карбида кальция с водой

Карбид кальция активно взаимодействует с водой. При этом образуется ацетилен и гашеная известь. Реакция протекает по уравнению



Для полного разложения 1 кг химически чистого карбида кальция теоретически требуется 0,562 л воды; при этом образуется 0,406 кг или 372,28 л ацетилена и 1,156 кг гашеной извести (гидрат окиси кальция).

Фактически из 1 кг технического карбида кальция выделяется меньшее количество ацетилена (230—300 л), так как в процессе получения карбида кальция в нем остается большое количество негашеной извести (CaO) и других примесей, а также частичного его разложения влагой воздуха. В зависимости от количества примесей карбид выпускают первого и второго сорта (табл. 2).

Количество ацетилена в литрах, которое выделяется при разложении 1 кг карбида кальция при полном его разложении, называется «выходом ацетилена» или «литражем карбида».

Таблица 2

НАИМЕНЬШИЙ ВЫХОД АЦЕТИЛЕНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗМЕРА КУСКОВ И СОРТА КАРБИДА КАЛЬЦИЯ

Грануляция, мм	Объем сухого ацетилена, л, выделяемый 1 кг карбида кальция		Грануляция, мм	Объем сухого ацетилена, л, выделяемый 1 кг карбида кальция	
	1-го сорта	2-го сорта		1-го сорта	2-го сорта
Менее 2 (пыль)	Не регламентируется		15/25	275	255
2/8			25/80	285	265
8/15			Смешанные	275	265

Примечание. Разрешается выпуск карбида кальция литражем 230 л/кг для всех грануляций при получении его в печах малой мощности.

Таблица 3

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАЗЛОЖЕНИЯ КАРБИДА КАЛЬЦИЯ
РАЗЛИЧНОЙ ГРАНУЛЯЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ
ВОДЫ И СОДЕРЖАНИЯ В НЕЙ ИЗВЕСТИ

Грануляция, мм	Продолжительность полного разложения, мин				
	10 % извести		20 % извести		
	при температуре, °C				
	17	60	17	60	
2/8	7,0	2,0	Заиливание	3,0	
8/15	8,5	4,0		»	5,5
15/25	10,5	4,5		»	7,0
25/80	18,0	8,0		29	9,0

Время, в течение которого происходит полное разложение карбида кальция, называют продолжительностью его разложения. Продолжительность разложения карбида кальция зависит от грануляции его кусков, количества примесей, температуры и количества извести в воде (табл. 3). Чем меньше размеры кусков карбида кальция, тем меньше продолжительность его разложения. Карбидная пыль практически разлагается водой мгновенно, а для разложения карбида кальция грануляции $25/80$ требуется не менее 9 мин. При сильно загрязненной илом воде и низкой ее температуре продолжительность разложения крупных кусков может достигать 30 мин и более.

С повышением температуры воды и уменьшением примесей в карбиде кальция время его полного разложения уменьшается, а при загрязнении воды известью — увеличивается. По мере загрязнения воды известью скорость разложения карбида кальция уменьшается, поверхность кусков покрывается известью и доступ воды к его поверхности уменьшается. С увеличением загрязненности воды известь может полностью закрыть карбид кальция и газообразование резко снизится или практически совсем прекратится. Это явление называется «заиливанием» карбида кальция. Чем меньше размеры кусков последнего, тем он более подвержен заиливанию. При разложении карбидной мелочи зазоры между кусками очень малы, что затрудняет удаление из них извести (табл. 3).

При разложении толстого слоя карбида кальция заиливание может произойти даже при разложении карбида кальция чистой водой, так как в этом случае вымывание извести из зазоров между кусками, удаленных от краев, еще более затруднено. Заиливание не только замедляет газообразование, но затрудняет отвод теплоты от карбида кальция, в результате чего последний может нагреться до температуры, при которой ацетилен (тем более ацетилено-воздушная смесь) становится взрывоопасным.

Мелкий карбид кальция нужно располагать небольшим слоем, и для промывки от извести подвергать периодическому или непрерывному перемешиванию.

При разложении карбида кальция выделяется большое количество теплоты, например при разложении 1 кг химически чистого карбида кальция выделяется 475 ккал теплоты, при гашении 1 кг извести — 271 ккал. В зависимости от литража карбида кальция выделяется различное количество теплоты. Чем ниже качество карбида кальция, т. е. чем меньше выход из него ацетилена, тем больше теплоты выделится на 1 м³ полученного ацетилена, так как увеличивается количество теплоты, выделяемой за счет гашения извести.

В табл. 4 приведены данные о количестве выделяемой теплоты при разложении карбида кальция в зависимости от его состава. Из табл. 4 видно, что даже

Таблица 4

ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ ПРИ РАЗЛОЖЕНИИ 1 КГ КАРБИДА КАЛЬЦИЯ

Состав карбида кальция, % по массе			Выход ацетилена, л	Теплота, выделяемая при разложении 1 кг технического карбида кальция, ккал			Количество технического карбида кальция, необходимого для получения 1 м ³ ацетилена, кг	Теплота, выделяемая при разложении карбида кальция для получения 1 м ³ ацетилена, ккал		
CaC ₂	CaO	Остальные примеси		CaC ₂	CaO	Суммарная		CaC ₂	CaO	Суммарная
60	30	10	223	284	81,3	365,3	4,48	1280	364,0	1644
65	25	10	242	308	67,7	375,7	4,13	1280	278,0	1558
70	20	10	260	332	54,2	386,2	3,85	1280	209,0	1489
75	15	10	279	356	40,6	396,6	3,6	1280	146,0	1426
80	10	10	298	380	27,1	407,1	3,36	1280	91,0	1371

карбид кальция с выходом ацетилена 223 л, т. е. ниже нормы, предусмотренной ГОСТ 1460—56, при взаимодействии с водой выделяет теплоты 365,3 ккал/кг.

Для понижения температуры при получении ацетилена в реактор подается 4—10 л воды на 1 кг CaC_2 , т. е. в 8—20 раз больше, чем требуется непосредственно для разложения карбида кальция и гашения извести. Вода, расходуемая на разложение, называется активной; избыточная вода — охлаждающей.

II. АЦЕТИЛЕН

Свойства ацетилена

Ацетилен является горючим газом и представляет собой соединение углерода с водородом; его химическая формула C_2H_2 . Технический ацетилен, получаемый в передвижных ацетиленовых генераторах из карбида кальция, вследствие наличия в нем примесей фосфористого водорода, сернистого водорода и аммиака имеет специфический неприятный запах.

Плотность ацетилена при 20° С и 760 мм рт. ст. равна 1,091 кг/м³; воздуха при тех же условиях — 1,33 кг/м³, т. е. плотность ацетилена по отношению к плотности воздуха составляет 0,9, поэтому ацетилен, как более легкий газ, скапливается в верхней части помещения.

Ацетилен растворяется во многих жидкостях: ацетоне, воде, керосине, бензине, бензоле и др. Растворимость ацетилена в ацетоне используют при хранении и перевозке его в баллонах, набитых древесным углем и залитых ацетоном. От количества растворимого ацетилена в воде зависят потери ацетилена при получении его в ацетиленовых генераторах (табл. 5).

Таблица 5

РАСТВОРИМОСТЬ АЦЕТИЛЕНА ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ

Температура, °С	Растворимость, л/л		Температура, °С	Растворимость, л/л	
	в воде	в ацетоне		в воде	в ацетоне
—20	—	52	40	0,5	13
—10	—	42	50	0,37	—
0	1,73	33	60	0,25	—
10	1,31	26	70	0,15	—
20	1,03	20	80	0,05	—
30	0,84	16			

Как видно из табл. 5, с повышением температуры растворимость ацетилена резко уменьшается. В то же время растворимость ацетилена увеличивается прямо пропорционально давлению, например в 1 л ацетона при температуре 20° С растворится ацетилена в зависимости от давления: атмосферном — 20 л/л; при 5 кгс/см² — 100 л/л; при 10 кгс/см² — 200 л/л и при 25 кгс/см² — 500 л/л.

Горение ацетилена

Для полного сгорания 1 м³ ацетилена требуется 2,5 м³ кислорода, при этом выделяется 12 000—13 000 ккал теплоты; температура ацетилено-кислородного пламени достигает 3200° С.

При работе с газосварочной аппаратурой расход кислорода, подаваемого в горелку по шлангу, равен 1,1 м³ на 1 м³ сжигаемого ацетилена, остальной кислород, необходимый для полного сгорания, поступает из воздуха.

Скорость распространения пламени ацетилено-кислородной смеси составляет 13,5 м/с и несколько изменяется в зависимости от содержания ацетилена в смеси.

Ацетилено-кислородная смесь должна выходить из газосварочной горелки со скоростью, равной скорости распространения пламени. Если скорость истечения смеси больше скорости сгорания, то происходит отрыв пламени; при обратном явлении, когда скорость распространения пламени больше скорости истечения смеси, пламя проникает в инструмент. Проскок пламени внутрь газосварочного инструмента сопровождается обычно хлопком (ударом), поэтому его и называют «обратным ударом».

Взрывные свойства ацетилена

Ацетилен относится к таким газам, взрыв (самораспад) которых возможен и при отсутствии кислорода или воздуха. Ацетилен, находящийся под давлением 2 кгс/см², взрывается при температуре выше 500° С, а при наличии катализаторов, таких как железный порошок, силикагель, активный уголь, окись железа и др., самовоспламенение возможно при температуре 280° С. Присутствие окиси меди снижает температуру самовоспламенения до 246° С. При длительном соприкосновении

ацетилен с медью и серебром в определенных условиях образуются взрывоопасные соединения: ацетиленистая медь и ацетиленистое серебро, которые взрываются при более низких температурах, чем ацетилен и ацетилено-кислородная смесь. Поэтому при изготовлении оборудования для получения ацетилена категорически запрещается применение сплавов, содержащих более 70% меди и серебряных припоев.

При температуре 400°С молекулы ацетилена соединяются между собой, образуя новые более сложные вещества: бензол C_6H_6 , стирол C_8H_8 , нафталин $C_{10}H_{10}$ и др. Этот процесс называется полимеризацией. В присутствии катализаторов полимеризация ацетилена может происходить при более низкой температуре (240—300°С). Полимеризация проходит с большим выделением теплоты и при определенных условиях может привести к самораспаду ацетилена, т. е. к взрыву.

Ацетилен становится взрывоопасным под атмосферным давлением в смеси с воздухом и кислородом, если содержание его в смеси более 2,2%.

Верхнего предела взрываемости для ацетилена не существует, так как даже 100%-ный ацетилен способен к взрывному самораспаду.

Взрыв смеси ацетилена с воздухом или кислородом при температуре 450—500°С может произойти от любого открытого пламени, искры, возникшей при ударе стали о сталь, нагретого металла, разогретого карбида кальция и др. При взрыве чистого ацетилена абсолютное давление его может возрасти по сравнению с начальным примерно в 11—13 раз. В больших сосудах или большой протяженности трубопроводах давление возрастает в 22 раза для чистого ацетилена, а для ацетилено-кислородной смеси в 50 раз.

Примеси в ацетилене

Технический ацетилен содержит следующие основные примеси: фосфористый водород PH_3 , сероводород H_2S , аммиак NH_3 , которые переходят в него из карбида кальция при разложении последнего. Указанные примеси в количествах, допускаемых ГОСТ на карбид кальция, не влияют на качество металла шва при сварке низкоуглеродистых сталей. Влияние примесей при газопламенных работах с коррозионнстойкой сталью и

цветными металлами недостаточно изучено, поэтому при их сварке, особенно в ответственных конструкциях, связанных с большими нагрузками на шов или работающих под давлением, необходимо применять растворенный ацетилен (из баллонов). При кислородно-газовой резке примеси не оказывают отрицательного влияния.

Длительное вдыхание технического ацетилена может вызвать головокружение, тошноту, а иногда — общее отравление. Фосфористый водород при большом его содержании в газе может быть причиной самовоспламенения ацетилено-воздушной смеси. Содержание примесей в карбиде кальция согласно ГОСТ 1460—56 должно быть не более (по объему): 0,08% PH_3 , 0,15% H_2S . Кроме указанных примесей, ацетилен может содержать воздух и пары воды, которые снижают температуру пламени; воздух, кроме того, дает с ацетиленом взрывоопасную смесь.

III. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АЦЕТИЛЕНОВЫХ ГЕНЕРАТОРАХ

Ацетиленовыми генераторами называют аппараты, предназначенные для получения ацетилена из карбида кальция и воды.

Ацетиленовые генераторы любой системы и конструкции имеют следующие основные части:

газообразователь, в котором в результате взаимодействия карбида кальция и воды образуется ацетилен;

газгольдер (газосборник), служащий для хранения газа и компенсации неравномерности выработки ацетилена и его потребления;

предохранительное устройство, которое при превышении давления в аппарате более допустимого выпускает газ в атмосферу;

устройство для автоматической регулировки выработки ацетилена в зависимости от его потребления;

предохранительный затвор, в котором происходит гашение взрывной волны ацетилено-кислородного пламени, возникшей в горелке или в резаке;

манометр для замера давления в аппарате (в генераторе среднего давления).

В комплект передвижных ацетиленовых генераторов могут также входить:

промыватель для удаления уносимых ацетиленом частиц гашеной извести, охлаждения ацетилена и очистки его от примесей, растворимых в воде (сероводорода, аммиака);

осушитель для улавливания паров воды из выходящего ацетилена с целью предупреждения замерзания шлангов при работе в зимнее время;

водосборник для приема воды, вытесняемой из газобразователя или газосборника при повышении давления в аппарате.

В передвижных генераторах газобразователь и газосборник часто являются одним устройством.

Классификация генераторов

Ацетиленовые генераторы согласно ГОСТ 5190—67 классифицируются по давлению получаемого ацетилена, виду установки, производительности и способу взаимодействия карбида кальция с водой.

По давлению вырабатываемого ацетилена генераторы делятся на аппараты низкого и среднего давления: низкого давления — с предельным давлением ацетилена $0,1 \text{ кгс/см}^2$, обычно они бывают открытого типа (поверхность воды в них соприкасается с атмосферой); среднего давления — делят на две группы: с давлением вырабатываемого газа $0,1—0,7 \text{ кгс/см}^2$ и с давлением свыше $0,7$ до $1,5 \text{ кгс/см}^2$. Генераторы, в которых в процессе выработки ацетилена или прекращения отбора газа давление поднимается выше $1,5 \text{ кгс/см}^2$, эксплуатировать запрещено.

По виду установки генераторы бывают передвижные и стационарные.

Передвижные генераторы используют при строительно-монтажных и ремонтных работах, связанных с частым их перемещением, поэтому они должны быть небольших размеров и небольшой массы как в свободном, так и в загруженном состоянии.

Передвижные генераторы можно использовать как стационарные, при этом на них распространяются требования, предъявляемые к стационарным аппаратам.

В качестве стационарных аппаратов для подачи ацетилена по трубопроводу могут быть использованы только передвижные генераторы среднего давления с

питанием не более одного поста газопламенной обработки металла. При этом обязательна установка дополнительного затвора перед газосварочным инструментом для защиты трубопровода от проникновения в него взрывной волны ацетилено-кислородного пламени.

По производительности ацетиленовые генераторы могут быть изготовлены на 0,5; 0,75; 1,25; 2,5; 3; 5; 10; 20; 40; 80 и 160 м³/ч ацетилена.

Производительностью до 3 м³/ч выпускают передвижные генераторы, предназначенные для выработки газообразного ацетилена. Учитывая, что с повышением производительности резко увеличиваются масса и габаритные размеры аппарата, а при монтажно-ремонтных работах редко применяют газосварочную аппаратуру с большим расходом ацетилена, отечественная промышленность изготавливает передвижные генераторы номинальной производительностью до 1,25 м³/ч. Производительностью 5 м³/ч и более выпускают стационарные генераторы для выработки газообразного ацетилена, подаваемого потребителю по трубопроводу, или растворенного ацетилена (в баллонах).

По способу взаимодействия карбида кальция с водой ГОСТ 5190—67 установлены следующие системы ацетиленовых генераторов: КВ — «карбид в воду»; ВК — «вода на карбид» с вариантами «мокрого» и «сухого» процесса; ВВ — «вытеснения воды». Каждая из указанных систем ацетиленовых генераторов имеет свои преимущества и недостатки. В одном генераторе могут быть использованы несколько систем, например в генераторе типа АНВ сочетаются две системы: «вода на карбид» и «вытеснения воды».

Генераторы системы КВ

В генераторах системы КВ разложение карбида кальция происходит при большом избытке воды. Газообразование регулируется количеством подаваемого в воду карбида кальция. Теплота, выделяемая при разложении карбида кальция, в основном поглощается водой, часть ее идет на нагрев карбида кальция и гашеной извести, а также на парообразование, небольшая часть теряется в окружающую среду.

Генераторы могут быть прерывного и непрерывного действия. В генераторах прерывного действия, где ко-

личество залитой в газообразователь воды рассчитано на заданную загрузку карбида кальция, смену воды и загрузку карбида кальция производят при выключенном аппарате. В генераторах непрерывного действия смену воды и зарядку карбида кальция выполняют при работающем аппарате. В этих аппаратах одновременно с подачей на разложение карбида кальция подается холодная вода, а нагретая вода вместе с гашеной известью, получаемой в результате разложения карбида кальция, непрерывно сливается из аппарата.

Воду с находящейся в ней во взвешенном состоянии гашеной известью принято называть карбидным илом или просто илом.

Генераторы непрерывного действия сложнее по своему устройству, но более удобны в эксплуатации, имеют значительно меньшие размеры, обладают повышенным коэффициентом полезного использования карбида кальция, поэтому нашли более широкое распространение.

Генератор, работающий по системе КВ (рис. 1), имеет один или несколько бункеров 2, в которых хранится запас карбида кальция, предназначенного для переработки. Карбид кальция из бункера в корпус 7 подается при помощи питателя 10. В нижней части корпуса, всегда залитой водой по уровень смотрового стекла 8, на полках-решетках 5 происходит разложение карбида кальция водой; ацетилен скапливается в верхней части корпуса — газосборнике и по мере необходимости через трубу 9 поступает к потребителю. В стационарных генераторах системы КВ газосборник делают небольшого объема, а ацетилен хранится в специальной емкости-газгольдере. Нагретый ил, стекающий через отверстия решетки 5, периодически или непрерывно удаляется через илослив-

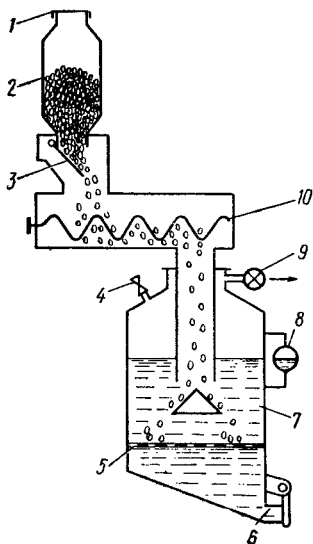


Рис. 1. Схема ацетиленового генератора системы «карбид в воду»

периодически или непрерывно удаляется через илослив-

ное устройство 6. Холодная вода подается в корпус через вентиль 4; в генераторах непрерывного действия вода подается автоматически, в зависимости от температуры ила в корпусе.

После выработки загруженной порции карбида кальция закрывают шибер 3 и через крышку 1 в бункер загружают новую порцию карбида кальция; газоснабжение во время загрузки происходит за счет разложения карбида кальция, находящегося на решетках 5 и в питателе 10, и запаса газа в газгольдере.

Разложение карбида кальция происходит при избытке воды, что исключает местный перегрев, обеспечивает хорошее охлаждение ацетилена и полное разложение карбида кальция. Хорошее охлаждение дает возможность перерабатывать карбид кальция любой грануляции, а при наличии специального устройства — даже карбидную пыль.

Производительность генераторов системы КВ при необходимости можно увеличивать, при этом не снижается коэффициент полезного использования карбида кальция, не повысится температура ацетилена и не ухудшатся другие эксплуатационно-технологические показатели. В этих генераторах легко осуществить автоматизацию технологического процесса, контроль за работой аппарата и механизацию трудоемких работ (загрузку карбида кальция, удаление ила, регулировку выработки газа в зависимости от его потребления и др.).

Недостатком ацетиленовых генераторов системы КВ является сложное и громоздкое устройство для подачи карбида кальция, а также большое количество воды и гашеной извести, вследствие чего они имеют большие размеры и массу и как передвижные аппараты не применяются.

Генераторы системы ВК

В генераторах системы ВК вода периодически подается к карбиду кальция, загруженному в газообразователь. При недостатке ацетилена в газообразователь начинает подаваться вода, когда запас газа достигает заданной величины, подача воды прекращается.

Как указывалось выше, в генераторах ВК можно применять два варианта разложения карбида кальция: «мокрый» и «сухой».

В генераторах с мокрым процессом разложения вода подается к неподвижно лежащему карбиду кальция. Теплота, выделяемая при разложении карбида кальция, расходуется в основном на нагрев воды. Во время работы в загрузочном устройстве всегда имеется избыток карбида кальция, а вода поступает в таком количестве, которое позволяет получить требуемую выработку ацетилена. Охлаждение обеспечивается неподвижной или проточной водой, окружающей загрузочное устройство. Только в конце процесса, когда карбид кальция разложится, газообразователь полностью заливается водой, в результате чего образуется жидкотекучий карбидный ил.

В генераторах с сухим процессом разложения вода подается на движущиеся куски карбида кальция, находящегося в газообразователе в избытке по сравнению с количеством подаваемой воды. При движении куски трутся друг о друга и о стенки газообразователя, благодаря чему сухая гашеная известь удаляется с поверхности кусков и заиливание их исключается. Около половины подаваемой воды вступает в реакцию, а другая часть превращается в пар, на что в основном и расходуется теплота (скрытая теплота парообразования) реакции разложения карбида кальция. Гашеная известь в генераторах с сухим процессом разложения получается в виде сухого порошка, называемого «пушонкой». Такие генераторы не нашли широкого применения, их изготовляют только стационарными, большой производительности.

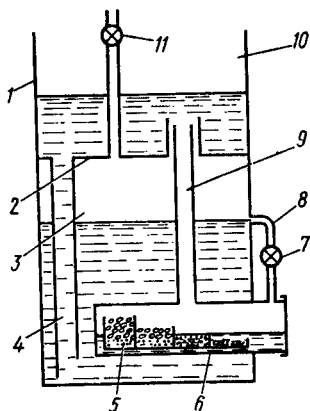


Рис. 2. Схема ацетиленового генератора системы «вода на карбид» ВК с вариантом мокрого разложения.

Схема устройства генератора, работающего по системе ВК с мокрым процессом разложения карбида кальция, показана на рис. 2.

Корпус 1 разделен перегородкой 2 на две части: нижнюю — газосборник 3 и верхнюю — водосборник 10. В газосборник вварена реторта (газообразователь) 6, в которую устанавливается загрузочное устройство 5.

Газосборник заливают водой. Для получения ацетилена открывают кран 7 и вода начинает поступать в реторту, заполняя ее нижнюю часть, затем переливается в один из отсеков загрузочного устройства, где происходит разложение карбида кальция. Полученный ацетилен по газоотводящей трубе 9 поступает в газосборник, передавливая из него по трубе 4 воду в водосборник 10. Когда накопится достаточное количество ацетилена, уровень воды в газосборнике опустится ниже водоподающей трубы 8 и поступление воды в реторту прекратится. Ацетилен отбирают из генератора через вентиль 11. Пока количество ацетилена, выделяемого замоченным водой карбидом кальция, равно или больше количества потребляемого газа, уровень воды в газосборнике не повысится. При недостаточном газообразовании уровень воды в газосборнике повышается и, достигнув трубы 8, вода вновь поступит в реторту 6 и далее в один из отсеков загрузочного устройства 5.

Генераторы ВК с мокрым процессом разложения карбида кальция просты по конструкции, компактны, дешевы в изготовлении, при небольшой производительности удобны в обслуживании и имеют сравнительно небольшую массу и размеры. В них образуется значительно меньше карбидного ила, чем в генераторах системы КВ.

Однако эти генераторы имеют низкий коэффициент использования карбида кальция, не допускают форсирования процесса получения ацетилена, склонны к образованию местного перегрева. В данных генераторах трудно механизировать процесс загрузки карбида кальция и выгрузки карбидного ила. Недостатки генератора системы ВК с мокрым вариантом особенно заметны при повышении производительности, поэтому в соответствии с ГОСТ 5190—67 их производительность ограничена до 10 м³/ч.

В генераторах, работающих по системе ВК с мокрым процессом, образовавшаяся гашеная известь не отводится от карбида кальция, а покрывает его, затрудняя доступ воды к карбиду кальция. Вследствие этого резко увеличивается время, необходимое для полного разложения карбида кальция. Возможно такое заиливание карбида кальция, когда практически прекратится газообразование, а отвод теплоты ухудшится, что приведет к местному перегреву и, как следствие, к полимеризации ацетилена. Указанные недостатки усиливаются в случае применения карбида кальция мелких грануляций, поэтому в генераторе системы ВК используется, как правило, карбид кальция с размером кусков не менее 25 мм. Допускается переработка кусков $15/25$, но при этом количество загружаемого карбида кальция во избежание заиливания и перегрева сокращают не менее чем в 2 раза.

Генераторы системы ВВ

В генераторах, работающих по системе ВВ, взаимодействие карбида кальция с водой происходит при их периодическом соприкосновении; при этом грузочное устройство с карбидом кальция неподвижно, а уровень воды изменяется. Количество вырабатываемого ацетилена регулируется путем изменения количества карбида кальция, смоченного водой.

Генератор, работающий по системе ВВ, низкого давления (рис. 3), состоит из газообразователя 4 (он же газосборник), заливаемого полностью водой, шахты 6, в которую вставляется заполненная карбидом кальция грузочная корзина 5; водосборника 1, соединенного с газосборником циркуляционной трубой 3, и газоотборного крана 2. Шахта 6 закрывается крышкой 7. Грузочное устройство с карбидом кальция неподвижно, а уровень воды изменяется в зависимости от количества газа в газосборнике. При увеличении отбора ацетилена уровень воды поднимается и количество смачиваемого карбида кальция увеличивается. При уменьшении отбора ацетилен скапливается в газосборнике, вытесняя часть воды в водосборник, и слой замоченного карбида кальция уменьшается. В случае прекращения отбора

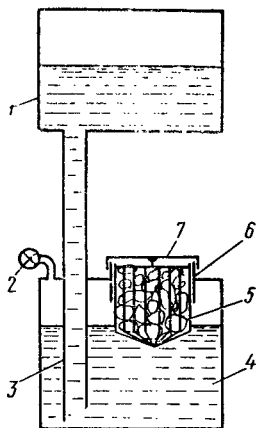


Рис. 3. Схема ацетиленового генератора системы «вытеснение воды»

ков менее 25 мм, поэтому в генераторах системы ВВ разрешается применять карбид кальция только грануляции 25/80 с обязательным отсевом его от карбидной пыли и мелочи.

При больших количествах одновременно загружаемого карбида кальция работа на таких генераторах становится опасной. Поэтому в соответствии с ГОСТ 5190—67 производительность генераторов, работающих по системе «вытеснение воды», должна быть не более 5 м³/ч.

Основные требования, предъявляемые к передвижным ацетиленовым генераторам

В ацетиленовых генераторах всех систем и назначений количество вырабатываемого в газообразователях ацетилена должно автоматически регулироваться в зависимости от его потребления. Эксплуатация генераторов, в которых отсутствует автоматическая регулировка выработки ацетилена, запрещается.

Количество вырабатываемого ацетилена зависит от многих факторов: грануляции карбида кальция, его

ацетилена вода полностью отходит от карбида кальция.

Генераторы этой системы просты по конструкции, имеют малую массу и размеры, процесс газообразования надежно регулируется, допускается некоторое повышение выработки ацетилена. В то же время газообразование происходит в условиях недостаточного охлаждения, при высоких температурах. Поэтому возможно заиливание карбида кальция и, как следствие, сильный перегрев и полимеризация ацетилена. Такие явления неизбежны при использовании кар-

бида кальция с размерами кус-

литража, температуры воды, количества гашеной извести в воде и др., поэтому даже при правильно сконструированном автоматическом устройстве выработка ацетилена в единицу времени может быть не постоянной.

Расход ацетилена также является переменной величиной и в передвижных генераторах колеблется в широких пределах — от максимального до полного прекращения отбора. При уменьшении или прекращении потребления ацетилена часть карбида кальция продолжает разлагаться, реагируя с парами воды, находящимися в ацетилене, и с водой, содержащейся в извести, оставшейся на кусках и между кусками карбида кальция (так называемое остаточное газообразование), что создает неравномерность выработки ацетилена. Указанная неравномерность компенсируется газосборником, который при избытке вырабатываемого ацетилена накапливает его, а при недостатке — отдает на потребление.

В передвижных ацетиленовых генераторах объем газосборника должен быть таким, чтобы при резком прекращении отбора газа после его максимального потребления давление не превышало допустимого и газ не выходил в атмосферу. В то же время газосборник не должен быть большого объема, так как это увеличит габаритные размеры и массу, что не рекомендуется для передвижных аппаратов.

Наибольшую опасность при эксплуатации генераторов представляет наличие в них ацетилено-воздушной смеси.

Однако при перезарядке (смене воды, загрузке карбида кальция) передвижных генераторов воздух неизбежно попадает в аппарат, поэтому необходимо устройство для удаления воздуха путем продувки ацетиленом.

Генераторы должны иметь предохранительные устройства для автоматического выпуска ацетилена в атмосферу в случае, если количество выработанного ацетилена будет больше, чем может вместить газосборник при максимально допустимом давлении. Генераторы среднего давления комплектуют для этого предохранительными клапанами. Кроме того, генераторы должны иметь для замера давления манометры, имеющие на циферблате надпись «Ацетилен».

В ацетиленовых генераторах и установленных на них приборах, нельзя применять детали, изготовленные из меди или сплавов, содержащих более 70% меди, а также соединения, выполненные серебряными припоями. Передвижные генераторы должны быть по возможности небольшими, легкими и удобно переносимыми.

В передвижных генераторах должна быть обеспечена устойчивая работа при отборе из них ацетилена в пределах 0,2—1,1 номинальной его производительности. При малых отборах ацетилена рекомендуется снижать одновременно загружаемое в аппарат количество карбида кальция.

На генераторах разрешается устанавливать предохранительные затворы, соответствующие требованиям ГОСТ 8766—58 «Затворы предохранительные для ацетилена», конструкция которых согласована с ВНИИАвтогенмашем. Затворы среднего давления должны быть испытаны на прочность гидравлическим давлением, равным 60 кгс/см².

В загрузочном устройстве и других узлах генератора не должно быть трения стальных деталей друг о друга, в результате которого возможен сильный нагрев или искрообразование. Места возможного искрообразования рекомендуется покрывать материалом, не дающим искр (латунью с содержанием не более 70% меди, пластмассой и др.).

Работы по газопламенной обработке металлов с использованием передвижных генераторов часто выполняют на открытом воздухе при отрицательной температуре окружающей среды; поэтому к генераторам предъявляется требование нормальной работы при температуре в пределах от плюс 40°С до минус 25°С и даже до минус 40°С.

Не допускаются к изготовлению передвижные ацетиленовые генераторы с газосборником в виде плавающего колокола и генераторы, работающие по системе «погружения карбида», в которых уровень воды остается неподвижным, а карбид кальция, в зависимости от объема ацетилена в газосборнике опускается или поднимается, благодаря чему изменяется количество смоченного карбида кальция, т. е. количество образуемого ацетилена.

Газообразователи и загрузочные устройства должны быть устроены таким образом, чтобы в процессе работы не происходило заиливание или зависание карбида

кальция, повышение температуры газа, воды или перегрева карбида кальция, большого остаточного газообразования и других неполадок, нарушающих нормальную работу генераторов и создающих опасность для людей.

В передвижных генераторах большая загрузка карбида кальция может привести к его перегреву и полимеризации ацетилена, поэтому ГОСТ 5190—67 установлено количество одновременно загружаемого карбида кальция в зависимости от часовой выработки ацетилена при непрерывном его отборе:

Производительность, м ³ /ч	0,5	0,75	1,25	2,5	3,0
Загрузка карбида кальция, кг, не более	2	3	5	10	12

Увеличенная загрузка карбида кальция требует залива в аппарат большего количества воды с тем, чтобы температура отходящего ацетилена не превышала 35° С, и большего объема газосборника, в то же время размеры и масса передвижных аппаратов должны быть по возможности минимальными.

Давление в газосборнике в процессе работы должно обеспечивать давление после водяного затвора не ниже 100 мм вод. ст. Если после водяного затвора будет вакуум, то возможен подсос воздуха в горелку или резак через водяной затвор, вследствие чего могут возникнуть обратные удары. Еще большую опасность представляет разрежение (вакуум) в самом генераторе, что приводит к образованию в аппарате взрывоопасной ацетилено-воздушной смеси. В то же время давление в аппарате как в процессе отбора газа, так и в перерывах, не должно превышать допустимого максимума для данного аппарата и при любой конструкции и системе не должно быть более 1,5 кгс/см², так как ацетилен под давлением выше указанного становится более взрывоопасным.

Наружные поверхности генератора и затворы должны быть окрашены атмосферостойкими эмалями в белый цвет. На корпусе генератора и водяного затвора должны быть прикреплены таблички, указывающие: наименование организации, в систему которой входит завод-изготовитель; наименование или товарный знак завода-изготовителя, наименование, тип, марку, заводской номер и дату выпуска, номер стандарта в соответствии с ко-

торым изготовлен аппарат; рабочее давление и давление гидравлического испытания в кгс/см²; производительность (для затворов пропускную способность) в м³/ч. Кроме того, на табличке генератора должно быть указано: допустимый размер кусков карбида кальция в мм, и единовременная максимальная загрузка в кг.

Без таблички эксплуатация генератора и затвора запрещается.

При каждом генераторе должны быть инструкции по эксплуатации и паспорт завода-изготовителя.

Опасности, связанные с использованием генераторов кустарного изготовления (самодельных)

В соответствии с ГОСТ 5190—67 ацетиленовые генераторы должны изготавливаться на специализированных предприятиях, имеющих на то специальное разрешение, по чертежам и технической документации, утвержденной в установленном порядке и согласованной с ВНИИАвтогенмашем. Это требование вызвано тем, что взрывы в передвижных ацетиленовых генераторах, нередко с тяжелыми последствиями, обычно происходят из-за использования самодельных генераторов, предохранительных затворов, самостоятельного изменения отдельных узлов серийно выпускаемых аппаратов и изготовления генераторов и затворов на неспециализированных предприятиях.

При изготовлении таких аппаратов не всегда учитывают специфические, на первый взгляд несущественные требования, что приводит к нарушению технологического режима и даже к авариям. Например, при изготовлении на специализированных предприятиях жидкостные затворы проверяют на способность задерживать распространение ацетилено-кислородного пламени. Указанную проверку проводят на специальном стенде, оборудованном ранее проверенными защитными затворами и устройством, искусственно создающим взрыв ацетилено-кислородной смеси. При этом создается наиболее опасная взрывная смесь с обязательным переходом взрыва в детонацию. При кустарном же изготовлении такую проверку не проводят, а ведь затворы являются единственным защитным устройством, предохраняющим

генератор от проникновения в него взрывной волны пламени.

Трудно указать все те нарушения, которые могут явиться причиной аварии при использовании самодельных и кустарно изготовленных генераторов. Практика показала, что наиболее часто аварии вызывают следующие причины.

1. Отсутствие или ненадежная работа автоматических устройств, регулирующих выработку ацетилена в зависимости от его потребления, что приводит к чрезмерному росту давления, сбросу ацетилена и перегреву карбида кальция.

2. Наличие в газообразователе и других емкостях непродуваемых, так называемых «мертвых» объемов, что приводит к образованию в аппарате взрывоопасной ацетилено-воздушной смеси.

3. Неправильный расчет давления в газообразователе, в результате во время работы или в перерывах отбора газа давление в генераторе становится выше предельно допустимого ($1,5 \text{ кгс/см}^2$) или, наоборот, резко падает.

Как указывалось выше, ацетилен становится более взрывоопасным при давлении, превышающем $1,5 \text{ кгс/см}^2$. При снижении давления возможен подсос воздуха (инжекторная аппаратура может создавать разрежение) и образование взрывоопасной ацетилено-воздушной смеси в генераторе; смесь, попавшая в горелку или резак, вызывает возникновение обратного удара.

4. Применение самодельных загрузочных устройств, в частности, решетчатых загрузочных корзин, вместо прутковых в генераторах, работающих по системе «вытеснение воды» или по комбинированной системе, сочетающей системы «вода на карбид» и «вытеснение воды».

5. Использование генераторов с плавающим колоколом, работающих по системе «погружение карбида». Эти генераторы очень просты по конструкции и часто изготавливаются на месте работы сварщиками. В указанных генераторах наблюдается значительный перегрев карбида кальция, наиболее возможен подсос воздуха; в случае аварии колокол с силой вылетает из аппарата и может причинить увечья как обслуживающему персоналу, так и посторонним людям, находящимся на значительном расстоянии от генератора.

6. Чрезмерно большая единовременная загрузка карбида кальция. Желая продлить время работы аппарата между перезарядками, генераторы изготовляют с загрузкой, превышающей часовую работу при непрерывном отборе ацетилена. При этом переделывают типовые корзины на большую емкость, что приводит к заиливанию, местному перегреву карбида кальция и перегреву ацетилена.

7. Установка затвора в газосборнике, что увеличивает морозоустойчивость генератора, но вместе с тем создает при обратном ударе пламени условия распространения взрыва в газовом пространстве. Опасность увеличивается, если затвор приварен к корпусу генератора, что препятствует проведению профилактического осмотра, испытанию и ремонту, т. е. делает затвор ненадежным в работе.

8. Применение защитных жидкостных затворов, не проверенных на задержание взрывной волны ацетилено-кислородного пламени; отсутствие или ненадежная работа предохранительного клапана.

9. Недостаточный объем газосборника и неудовлетворительное охлаждение генератора.

Лица, ответственные за газопламенную обработку металлов на предприятиях, работники, отвечающие за технику безопасности, и инспекторы должны строго следить за тем, чтобы не было случаев применения самодельных ацетиленовых генераторов и внесения каких-либо изменений в типовые конструкции генераторов и затворов.

IV. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПЕРЕДВИЖНЫХ АЦЕТИЛЕНОВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Генератор каждого типа отличается некоторыми особенностями конструкции и работы. При незнании этих особенностей применяют неправильные приемы в процессе обслуживания, ухудшающие эксплуатационно-технические показатели аппарата и, что особенно важно, создающие опасность для людей. Ниже подробно рассмотрены конструкции и принципиальные схемы работы каждого типа генератора.

Генератор типа АНР

Генератор АНР представляет собой однопостовой аппарат низкого давления, прерывного действия, работающий по системе «вытеснение воды». В этих генераторах газообразование начинается при соприкосновении карбида кальция с водой, которая подходит к нему снизу. При работе генератора загрузочная корзина с карбидом кальция неподвижна, и уровень воды в генераторе изменяется в зависимости от количества накопленного в газосборнике ацетилена, его выработки и расхода.

Техническая характеристика

Производительность, м ³ /ч	До 0,5
Давление ацетилена, мм вод. ст.:	
рабочее	180—250
максимальное	440
Единовременная загрузка карбида кальция, кг:	
максимальная	0,5
минимальная	0,15
Грануляция карбида кальция, мм	25/80
Количество воды, заливаемой в генератор, л:	8,7
в газообразователь	6,5
в промыватель	2,2
Общая емкость генератора, л:	18,1
газообразователя	6,5
промывателя	5,6
водосборника	6,0
Масса генератора, кг:	
без воды и карбида кальция	8,8
в заряженном состоянии	18,0
Габаритные размеры, мм:	
высота	500
диаметр корпуса	230

Генератор (рис. 4, а) представляет собой цилиндрический открытый сверху корпус 1, имеющий дно 10 и разделенный перегородками 12 и 14 на три части: нижнюю — газообразователь-газосборник 7; верхнюю — водосборник 17 и среднюю — промыватель 4. Газосборник и водосборник сообщаются между собой циркуляционной трубой 8, доходящей почти до дна газосборника; в этой трубе устанавливают жидкостный предохранительный затвор 9.

К перегородкам 12 и 14 приварена шахта 13 с горловиной 15, через которую вставляется загрузочная корзина 11 с карбидом кальция, укрепленная на крышке 16. Промыватель сообщается с газообразователем трубой 6, над которой установлен колпачок 5. Воду в генератор заливают через трубу 3, при предварительно

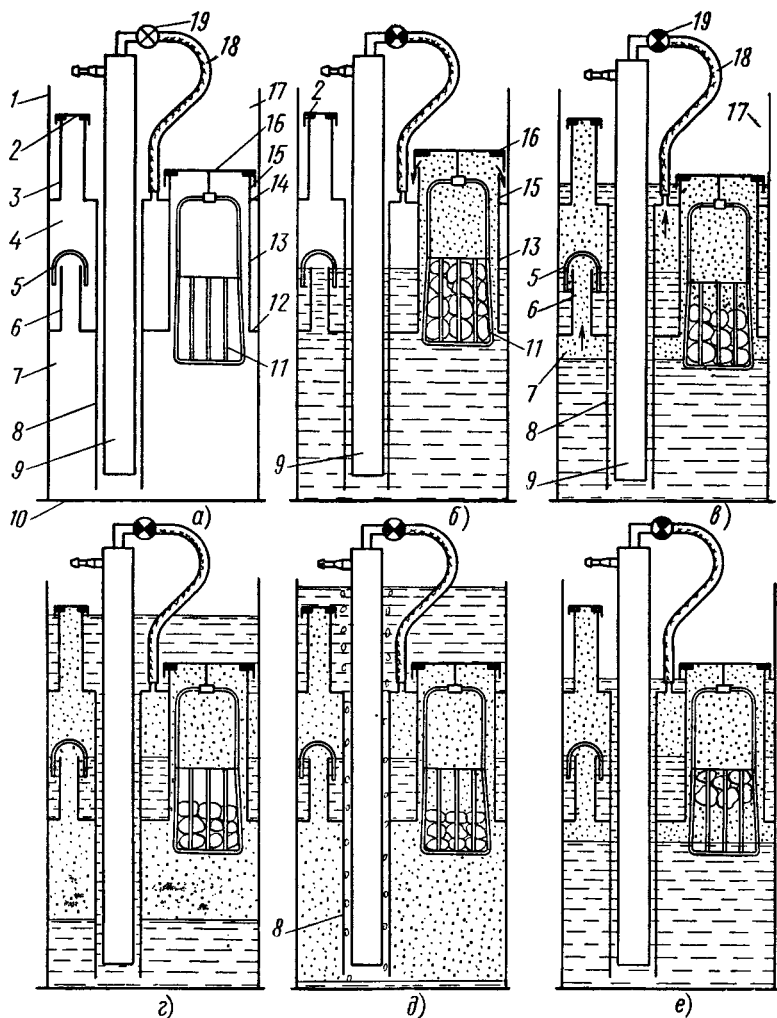


Рис. 4. Генератор типа АНР:

а — схема устройства генератора; б — продувка газообразователя; в — генератор в работе; г — прекращение отбора газа; д — сброс ацетилена из генератора; е — зависание карбида кальция

снятой заглушке 2. Вода сначала поступает в промыватель, и достигнув верхней кромки трубы 6, переливается в газообразователь-газосборник 7. В газообразователь вода заливается до нижней кромки шахты 13.

Для полного удаления воздуха из газообразователя перед заполнением генератора водой снимают резиновый рукав 18, соединяющий генератор с затвором 9.

Навернув заглушку 2 и надев рукав 18, в генератор погружают загрузочную корзину 11 с карбидом кальция. Нижний слой карбида кальция приходит в соприкосновение с водой при еще незакрытой крышке 16. В результате взаимодействия карбида кальция с водой образуется ацетилен, который проходит через шахту 13 и между слоями карбида кальция, вытесняя находящийся там воздух. Ацетилено-воздушная смесь удаляется через зазор между крышкой 16 и горловиной 15, как показано на рис. 4, б. Ацетилен скапливается в газообразователе-газосборнике 7, вытесняя находящуюся в нем воду через циркуляционную трубу 8 в водосборник 17. Ацетилен по трубе 6 через колпачок 5 попадает в промыватель 4, где, проходя через слой воды, охлаждается, освобождается от гашеной извести и растворимых в воде примесей (сероводорода, аммиака). Из промывателя через рукав 18 и кран 19 ацетилен попадает в жидкостной затвор 9, а из него — к потребителю. Для получения отбираемого потребителем количества ацетилена вода смачивает определенное количество карбида кальция (рис. 4, в). При этом в генераторе создается давление, соответствующее разности уровней воды в газообразователе и водосборнике. По мере разложения нижних слоев карбида кальция образующаяся гашеная известь вымывается из корзины водой, а на свободное место опускаются верхние слои карбида кальция.

При перерывах в отборе газа выделяемый ацетилен передавливает воду в водосборник 17, и вода полностью отходит от карбида кальция (рис. 4, г). Несмотря на то, что вода отошла от карбида кальция, газообразование продолжается (остаточное газообразование) за счет воды, находящейся на поверхности карбида и взаимодействия карбида кальция с водой, влажной гашеной известью, парами воды, находящимися в ацетилене, и вследствие разложения мелких кусков карбида кальция, выпавших между прутками корзины на дно генератора. При возобновлении отбора газа вода из водосборника переливается в газообразователь, подходит к карбиду кальция, и газообразование возобновляется.

При неправильной подготовке генератора к работе

(загружен мелкий карбид кальция, не заменена вода после разложения первой порции; в корзину загружено больше карбида кальция с утрамбовкой и др.) вследствие заиливания (известь плохо отмывается и большее количество ее находится между кусками карбида кальция) и большого количества выпадающих на дно кусочков карбида остаточное газообразование становится настолько большим, что вода в газосборнике вытесняется до нижней кромки циркуляционной трубы 8, по которой ацетилен, проходя через слой воды, выходит в атмосферу (рис. 4, д). Заиливание может также вызвать зависание карбида кальция. В этом случае, как видно из рис. 4, е, вода даже при снижении давления в генераторе до атмосферного, не может прийти в соприкосновение с карбидом кальция, т. е. газообразование прекращается при наличии в генераторе достаточного количества воды и карбида.

Генератор АНР предназначен для небольших разовых ремонтных и монтажных работ в промышленности, сельском хозяйстве и на стройках.

Генератор типа ГВЗ-0,8

Генератор ГВЗ-0,8 представляет собой однопостовой аппарат низкого давления, прерывного действия, работающий по системе «вытеснение воды». Этот генератор по принципу работы аналогичен генератору АНР, однако отличается своим конструктивным оформлением.

Техническая характеристика

Производительность, м ³ /ч	0,8
Давление ацетилена, мм вод. ст.:	
рабочее	200
максимальное	700
Единовременная загрузка карбида кальция, кг:	
максимальная	4
минимальная	0,4
Количество заливаемой воды, л	55
Грануляция карбида кальция, мм	25/80
Масса генератора, кг:	
без воды и карбида кальция	15
в загруженном состоянии	75
абаритные размеры, мм:	
высота	805
диаметр	285

Цилиндрический корпус 1 генератора ГВЗ-0,8 (рис. 5) разделен горизонтальной перегородкой 6 на две части: водосборник 3 и газосборник 7, сообщающиеся между собой шахтой 9. В шахте размещен колокол 4 с прутковой загрузочной корзиной 8 и поддоном 10.

Выходящая из колокола труба 2 соединена с каплеотбойником 14, последний шлангами 5 и 13 соединен с газосборником 7 и водяным предохранительным затвором 11.

В залитый водой корпус генератора устанавливают колокол с корзиной, загруженной карбидом кальция. После того, как карбид кальция придет в соприкосновение с водой, начинается процесс газообразования и часть воды из-под колокола 4 вытесняется ацетиленом в водосборник 3.

Образовавшийся ацетилен по газоотводящей трубе 2 поступает в каплеотбойник 14, где освобождается

от уносимых капель воды. Из каплеотбойника ацетилен одновременно поступает по шлангу 13 в предохранительный затвор 11, откуда по шлангу 12 к потребителю, и по шлангу 5 в газосборник 7, вытесняя из последнего воду так же, как и из-под колокола, в водосборник 3.

В колоколе вода поддерживается на определенном уровне, обеспечивая замачивание такого количества карбида кальция, которое необходимо для выработки потребляемого ацетилена. Некоторая неравномерность в газообразовании и потреблении газа компенсируется газосборником; если выработка ацетилена превышает его потребление, то излишек газа поступает через шланг 5 в газосборник. Давление в аппарате несколько возрастает, благодаря чему часть воды из газосборника и из-под колокола оттесняется в водосборник и количество смоченного карбида кальция становится меньше.

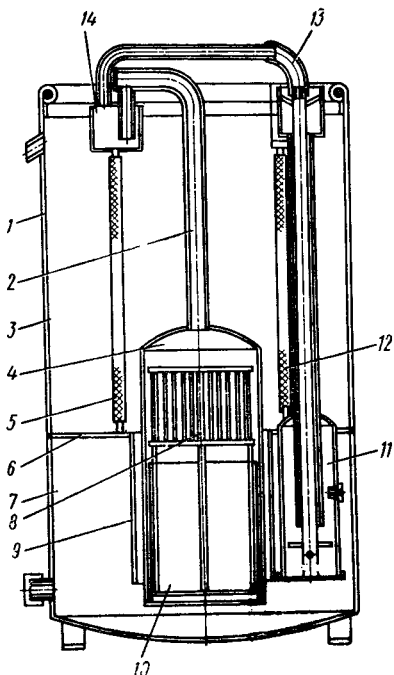


Рис. 5. Ацетиленовый генератор ГВЗ-0,8

Если отбор газа превышает его выработку, то газ отбирается из газосборника, при этом давление в газосборнике и под колоколом снижается, уровень воды повышается и увеличивается количество карбида кальция, который контактирует с водой.

При полном прекращении потребления ацетилена весь газ поступает в газосборник, давление возрастает настолько, что вода полностью отойдет от карбида кальция, и процесс газообразования прекратится. При возобновлении потребления ацетилена вода из водосборника начнет поступать под колокол, придет в соприкосновение с карбидом кальция, и процесс газообразования возобновится.

По мере разложения нижних слоев карбида кальция образовавшаяся гашеная известь через зазоры между прутками падает в поддон 10, в котором происходит доразложение мелких кусочков карбида, упавших вместе с известью.

В генераторах ГВЗ-0,8, как и во всех аппаратах, работающих по системе «вытеснение воды», при неправильном обслуживании карбид кальция подвержен заиливанию. Во избежание этого необходимо после переработки 4 кг карбида кальция полностью сменить воду, тщательно очистить и высушить перед укладкой карбида кальция загрузочные корзины, не допускать к загрузке карбидную мелочь и пыль, о чем более подробно указано в разделе обслуживания генераторов.

Генератор типа АНВ

Генераторы типа АНВ являются однопостовыми аппаратами прерывного действия, низкого давления, работающими по системе «вода на карбид» в сочетании с системой «вытеснение воды». В эксплуатации находятся генераторы АНВ-1,25—68 и АНВ-1,25—73; они одинаковы по устройству и принципу действия, но отличаются конструкцией загрузочной корзины и расположением крана подачи воды на реакцию.

Генератор типа АНВ (рис. 6, а), представляет собой корпус 1, разделенный перегородкой 5 на две части: нижнюю — газосборник 6 и верхнюю — водосборник 2. Обе части сообщаются циркуляционной трубой 7, в которую в зимнее время устанавливают жидкостный предохранительный затвор 8.

В газосборник вварена реторта (газообразователь) 11, в которую устанавливается прутковая загрузочная корзина 10. Реторта сообщается с газосборником трубой 13, через которую также поступает вода на газообразование при открытом кране 15, и с вытеснителем 17 трубой 9. Из газосборника газ отбирается по трубе 4, на которой установлен осушитель 3, загружаемый в зимнее время карбидом кальция. Перед заполнением генератора водой перекрывают кран 15, чтобы вода не поступала в реторту, и снимают резиновый рукав 18 для полного удаления воздуха из газосборника. Генератор заливают водой до шайбы 16 и надевают рукав, после этого в реторту 11 устанавливают загрузочную корзину 10 с карбидом кальция, уплотняя реторту при помощи крышки 12. Таким образом, генератор подготовлен к работе (рис. 6, б).

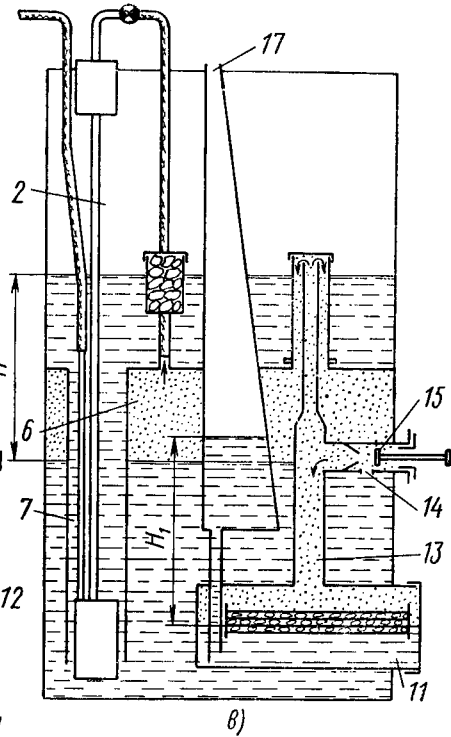
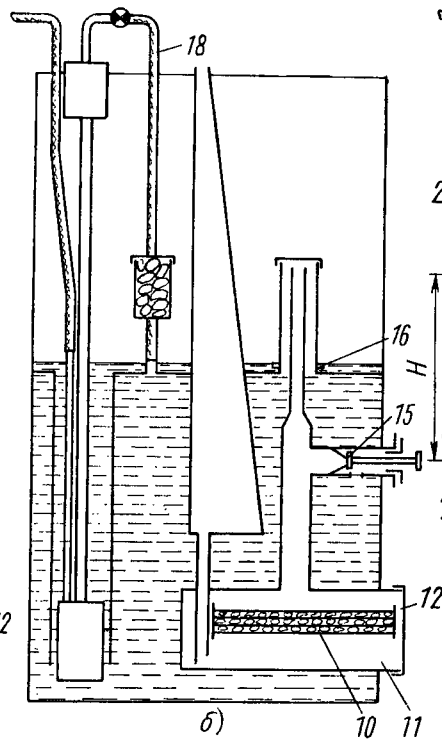
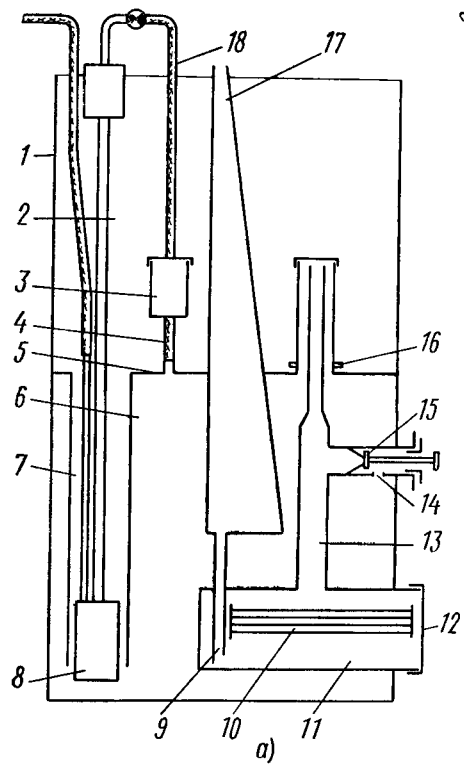
Для выработки газа открывают кран 15, при этом вода начинает поступать в реторту 11 и, когда уровень

Техническая характеристика

Параметры	АНВ-1,25—68	АНВ-1,25—73
Производительность, м ³ /ч	1,25	1,25
Давление, мм вод. ст.:		
в корпусе в зависимости от режима работы	250—300	300—350
рабочее, после затвора	80—100	100—150
максимальное	1000	1000
Единовременная загрузка карбида кальция, кг:		
максимальная	4,0	5,0
минимальная	0,5	0,5
Грануляция карбида кальция, мм	25/80	25/80
Количество заливаемой воды, л	84	90
Емкость генератора, л	146	146
Масса генератора, кг:		
без воды и карбида кальция	42	42
в загруженном состоянии	130	136
Габаритные размеры, мм:		
высота	1175	1120
диаметр	446	446

Примечание. При необходимости может быть переработан карбид кальция грануляции 15/25. Для этого на прутки корзины укладывают сетку № 11 (ГОСТ 3826—66) и уменьшают единовременную загрузку до 2 кг. Допускается загрузка карбида кальция грануляции 2/8 и 8/15 в смеси с мазутом.

ее доходит до карбида кальция, начинается разложение последнего. Ацетилен, выделяющийся в результате реакции карбида кальция с водой, по трубе 13 поступает



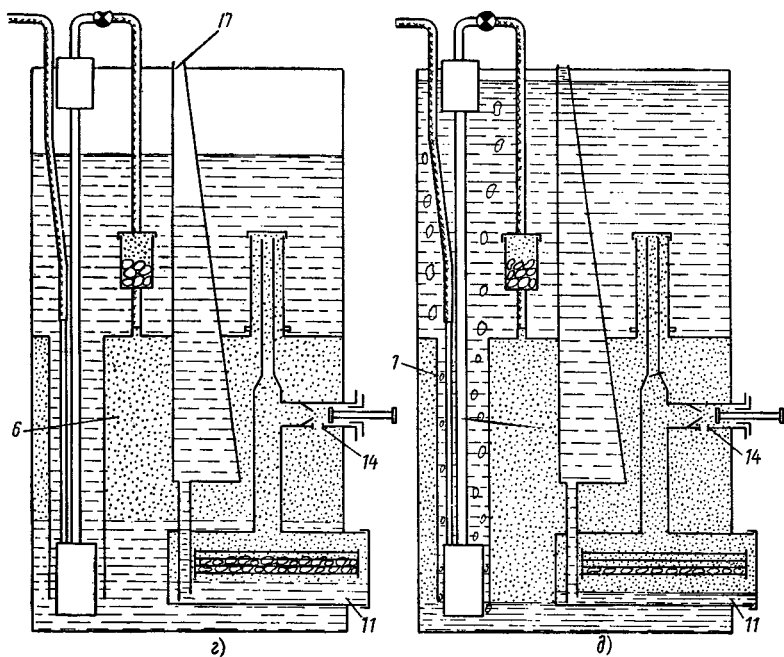


Рис. 6. Генераторы типа АНВ

в газосборник 6, вытесняя часть воды по циркуляционной трубе 7 в водосборник 2. Когда уровень воды в газосборнике станет ниже отверстия 14, вода перестанет поступать в реторту; часть воды из реторты давлением газа будет передавлена в вытеснитель 17.

При отборе газа смачивается такая часть карбида кальция, которая обеспечивает выработку отбираемого ацетилена. При этом давление в генераторе будет равно разности уровня воды в газосборнике и водосборнике (H). Такая же разность уровней воды будет в реторте и отеснителе (H_1). В газосборнике вода находится близко к отверстию 14, поступая по мере необходимости в реторту. Генератор в рабочем состоянии показан на рис. 6, в.

При прекращении отбора газа давление в газосборнике и рсторте повышается, вследствие этого вода из реторты 11 передавливается в вытеснитель 17, прекращается смачивание карбида кальция водой, а следовательно, и выделение ацетилена (рис. 6, з). Также вы-

тесняется вода из газосборника 6, т. е. ее уровень будет значительно ниже отверстия 14 и она не сможет попасть в реторту.

При дальнейшем повышении давления из-за заиливания карбида кальция, происходящего вследствие какого-либо нарушения при подготовке генератора к работе и его эксплуатации, вода в водосборнике оттесняется до нижней кромки циркуляционной трубы 7 и избыток ацетилена (см. рис. 6, д) пробулькивает через воду и выходит из генератора в атмосферу. При возобновлении отбора газа давление в генераторе падает, вода из вытеснителя переходит в реторту 11 и подходит к карбиду кальция, вследствие чего газообразование возобновляется. При дальнейшем понижении давления в генераторе вода в газосборнике поднимается до уровня отверстия 14 и начинает поступать в реторту до тех пор, пока давление не увеличится до нормального.

Генераторы среднего давления, работающие по системе ВВ

В эксплуатации находятся передвижные генераторы среднего давления трех типов: АСК-0,5 производительностью 0,5 м³/ч, АСМ-1,25 и АСВ-1,25 производительностью 1,25 м³/ч. Указанные генераторы являются однопостовыми аппаратами прерывного действия. В этих генераторах загрузочное устройство с карбидом кальция установлено неподвижно, а уровень воды (высота) меняется. При избытке газа в аппарате давление повышается, вода отходит от карбида кальция и газообразование прекращается. При недостатке газа давление снижается, вода подходит к карбиду кальция — газообразование возобновляется.

Все три указанные типа генераторов аналогичны по принципу действия, но имеют различные конструктивные оформления.

Техническая характеристика

Параметры	АСК-0,5	АСМ-1,25	АСВ-1,25
Производительность, м ³ /ч	0,5	1,25	1,25
Давление ацетилена, кгс/см ² :			
рабочее, в зависимости от режима работы	0,1—0,3	0,1—0,7	0,1—0,7
максимальное	1,5	1,5	1,5

Единовременная загрузка карбида			
кальция, кг:			
максимальная	1,3	2,2	3
минимальная	0,3	0,5	0,5
Грануляция карбида кальция, мм . . .	25/80	25/80	25/80
Емкость, л:			
общая	23,7	39,5	40,5
газообразователя	16,9	23,5	24,5
промывателя	6,8	16	16
Количество заливаемой воды, л:			
общее	6,2	14	15,5
в газообразователь	4,5	9,0	10,5
в промыватель	1,7	5,0	5,0
Масса генератора, кг:			
без воды и карбида кальция . . .	9,5	16,0	16,5
в загруженном состоянии	18,0	25,0	27,0
Габаритные размеры, мм:			
высота	600	845	855
диаметр	285	295	295

Генератор АСМ-1,25 (рис. 7, а) представляет собой вертикальный цилиндрический корпус 2 с верхним 1 и нижним 9 днищами. Корпус днищем 6 разделен на две части: верхнюю — газообразователь 5 и нижнюю — промыватель 8, соединенные между собой трубой 10 с надетым на нее пеноотбойником 15. В газообразователе смонтирована шахта 3. Пространство между шахтой и корпусом газообразователя образует воздушную подушку 4. К верхнему днищу приварена горловина 17, через которую вставляется загрузочная корзина 16, закрепленная на крышке 18. Ацетилен отбирается по трубе 11, на которой установлен предохранительный клапан 13 и газоотборный кран 12. В газообразователь и промыватель воду заливают через горловину 17. Достигнув верхней кромки трубы 10, вода переливается в промыватель. Воду в промыватель заливают до уровня контрольного крана 7.

Для включения генератора в работу загрузочную корзину 16, укрепленную на крышке 18, через горловину 17 опускают в шахту 3, при этом нижний слой карбида кальция соприкасается с водой раньше, чем крышка сядет на горловину. В результате взаимодействия карбида кальция с водой образуется ацетилен, который вместе с воздухом, находящимся в шахте и между кусками карбида кальция, выходит в зазор между горловиной 17 и крышкой 18, т. е. происходит продувка генератора (рис. 7, б), после чего следует уплотнить крышку 18.

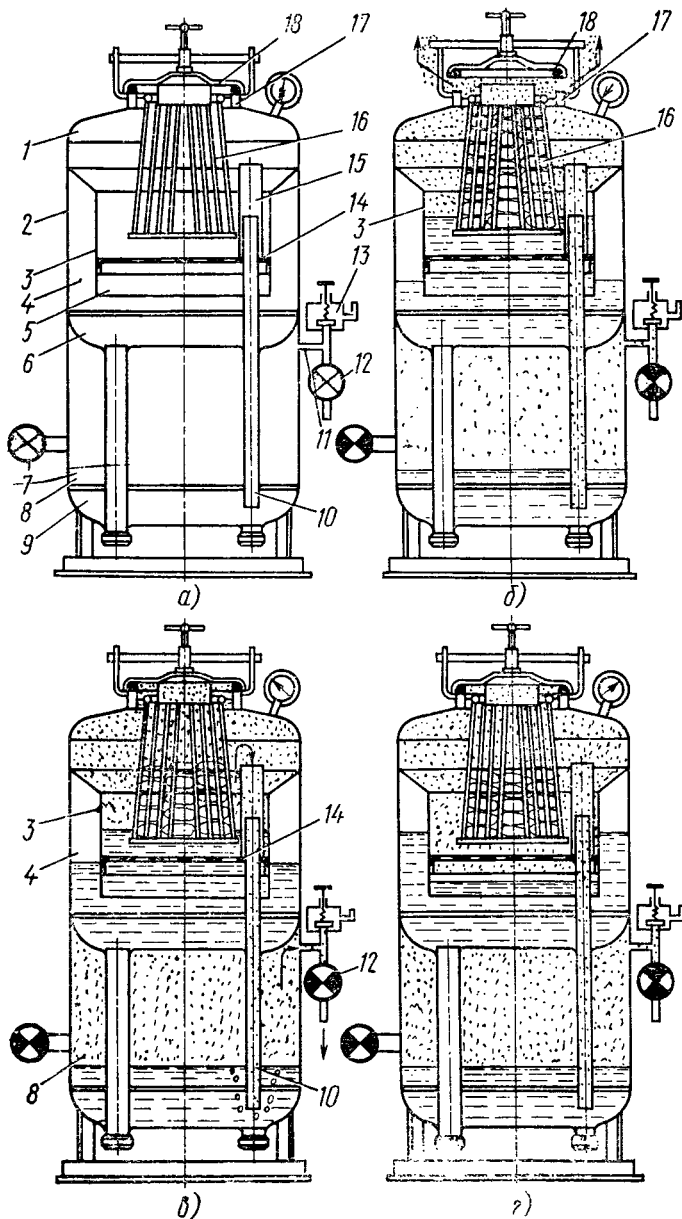
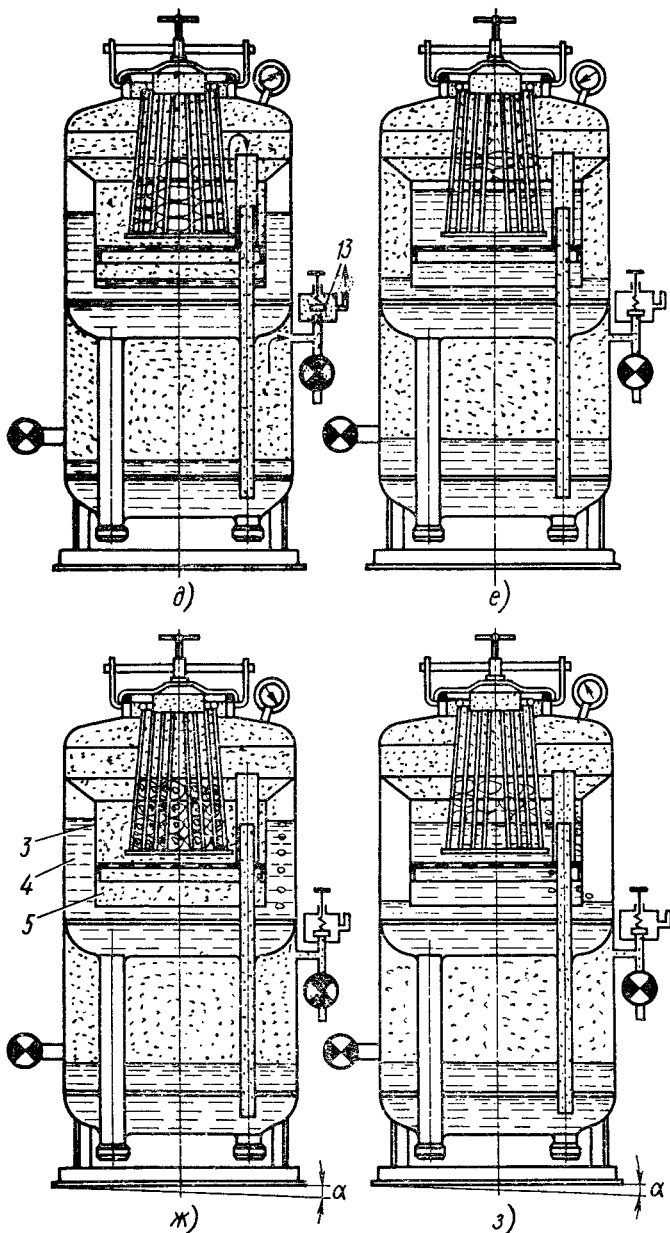


Рис. 7. Генератор

а — схема устройства генератора; б — продувка газообразователя; в — ген предохранительный клапан; г — зависание карбида кальция; ж — попадание образ



АСМ-1,25:

а — ратор в работе; б — прекращение отбора газа; в — сброс ацетилена через ние ацетилена в воздушную подушку; г — попадание воздуха в газо-
вагель

По мере образования ацетилена давление в генераторе повышается и часть воды вытесняется из шахты 3 в воздушную подушку 4, сжимая находящийся в ней воздух. Образовавшийся ацетилен по трубе 10 поступает в промыватель 8, где, проходя через слой воды, промывается и освобождается от частичек гашеной извести. Далее через кран 12 ацетилен проходит предохранительный водяной затвор (на схеме не показан) и поступает к потребителю.

При уменьшении отбора ацетилена давление в генераторе повышается и из шахты в воздушную подушку переходит дополнительно небольшое количество воды, при этом уменьшается количество карбида кальция, соприкасающегося с водой, соответственно снижается выработка ацетилена. При увеличении отбора газа давление в генераторе понижается, часть воды из подушки под давлением сжатого в ней воздуха переходит в шахту, увеличивая количество смоченного карбида кальция, а следовательно, и выделяемого ацетилена. Образовавшийся ил с небольшими кусочками карбида кальция падает через зазоры между прутками на решетку 14, где происходит доразложение карбидных кусочков, а на освободившееся место в корзине опускаются верхние слои карбида кальция. Генератор в работе показан на рис. 7, в.

При перерывах в отборе ацетилена (рис. 6, г) давление в генераторе поднимается настолько, что вода полностью отходит от карбида кальция и в дальнейшем разложение карбида кальция происходит только в результате остаточного газообразования.

Как указывалось выше, при неправильной подготовке генератора к работе и нарушении в его обслуживании остаточное газообразование может быть настолько большим, что давление поднимается выше допустимого ($1,5 \text{ кгс/см}^2$), избыток ацетилена при этом будет выходить через предохранительный клапан 13 в атмосферу (рис. 7, д). Вследствие нарушения правил эксплуатации возможно также зависание карбида кальция в загрузочной корзине (см. рис. 7, е), т. е. полное прекращение газообразования при наличии в генераторе достаточного количества карбида кальция и воды.

Если при повышении давления в генераторе предохранительный клапан своевременно не открывается, давление в генераторе будет повышаться до тех пор,

пока вода не опустится до нижней кромки шахты 3. При этом ацетилен проникнет в воздушную подушку 4, вытеснив часть воды обратно в шахту, в результате чего уровень воды в шахте снова поднимется. Попадание ацетилена в воздушную подушку нарушает режим работы и приводит к дальнейшему резкому повышению давления в аппарате и сбросу ацетилена в атмосферу.

Возможность попадания ацетилена в воздушную подушку при повышении давления резко увеличивается при установке генератора в наклонном положении (см. рис. 7, ж). В случае установки генератора под углом α при небольшом давлении в нем, когда воды в подушке немного, может произойти обратное явление — воздух из подушки попадет в газовое пространство (шахту) генератора (рис. 7, з) при этом в шахте образуется ацетилено-воздушная смесь. Так как всегда возможен местный перегрев карбида кальция, то попадание воздуха может привести к взрыву.

Попадание ацетилена в воздушную подушку и воздуха в газообразователь часто наблюдается при неаккуратной перевозке или переноске генератора.

Устанавливать генераторы типа АСК-0,5; АСМ-1,25 и АСВ-1,25 следует строго вертикально. При переноске заряженных генераторов нельзя допускать их качания и резкой тряски.

Генератор АСВ-1,25 разработан на основе генератора АСМ-1,24 и отличается от последнего конструкцией загрузочного устройства. У генератора АСВ-1,25 по сравнению с генератором АСМ-1,25 увеличена загрузка карбида кальция, что обеспечивает более продолжительную работу без перезарядки при одном и том же количестве отбираемого газа. Применение новой конструкции загрузочного устройства позволило повысить коэффициент полезного использования карбида кальция, что, в свою очередь, повлияло на продолжительность работы между перезарядками.

Прутковая загрузочная корзина, применяемая в генераторе АСМ-1,25, открыта со всех сторон для доступа газа. Благодаря этому в процессе работы генератора пары воды, содержащиеся в ацетилене, свободно соприкасаются со всей загрузкой карбида кальция.

Под воздействием водяных паров карбид кальция разлагается при отсутствии охлаждающей воды, что

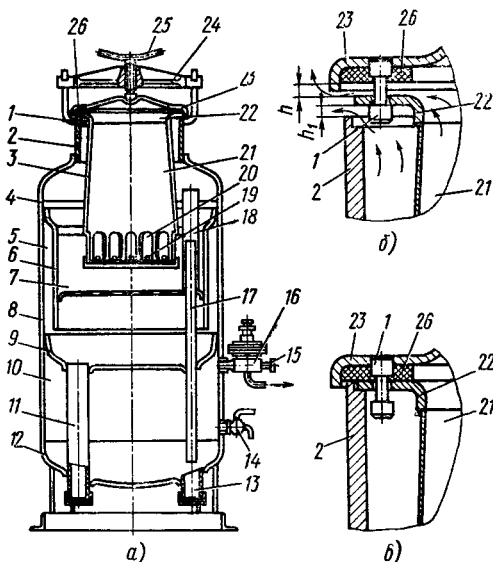


Рис. 8. Генератор АСВ-1,25:

а — разрез генератора; *б* — продувка газообразователя и загрузочного устройства; *в* — уплотнение газообразователя и загрузочного устройства

приводит к заиливанию его кусков и, как следствие, к местному перегреву, а также излишнему выделению ацетилена. При перерывах в отборе газа, когда реакционная вода оттеснена от карбида кальция, процесс выделения ацетилена продолжается вследствие контакта карбида кальция с парами воды, содержащимися в ацетилене (остаточное газообразование).

Выполнение газонепроницаемого сверху и с боков (кроме нижней части) загрузочного устройства исключает возможность проникновения паров воды, находящихся в ацетилене, в верхние слои карбида кальция. Однако, при этом верхняя часть загрузочного устройства не может быть продута от воздуха, т. е. в ней возможно образование взрывоопасной ацетилено-воздушной смеси, что недопустимо.

При открытой верхней и сплошной боковой частях загрузочного устройства через карбид кальция будет проходить практически весь ацетилен, т. е. взаимодействие карбида кальция с парами не исключается.

Генератор АСВ-1,25 выполнен таким образом, что в процессе зарядки карбидом кальция загрузочное устройство остается открытым сверху и легко продувается ацетиленом от воздуха. После установки в генератор верхняя часть загрузочного устройства герметизируется, что исключает прохождение ацетилена через карбид кальция, т. е. практически не происходит разложение верхних слоев карбида кальция парами воды, находящимися в ацетилене.

Генератор АСВ-1,25 (рис. 8) представляет собой цилиндрический корпус 8 с верхним 4 и нижним 12 днищами, разделенный перегородкой 9 на газообразователь 7 и промыватель 10. В газообразователь вварена шахта 6. Газообразователь соединен с промывателем трубой 17, верхний конец которой определяет уровень воды в газообразователе, а нижний опущен в воду промывателя. На трубу 17 надевается пеноотбойная труба 18, препятствующая уносу воды из газообразователя. В боковой стенке промывателя установлен предохранительный клапан 16, в корпус которого вмонтирован газоотборный вентиль 15. В верхнее днище вварена горловина 2. В нижней части газообразователя имеется труба 11, а в нижней части промывателя — штуцер 13, предназначенные для слива ила после выработки карбида кальция. Пространство между корпусом 8 и шахтой 6 образует воздушную подушку 5.

В газообразователь 7 через горловину 2 устанавливают зарядную камеру 21 (см. рис. 8, а, б, в), имеющую в верхней части фланец (бортшайбу) 22.

Зарядная камера представляет собой усеченный конус 3 с окнами 20, вырезанными в нижней его части. Под окнами в конусе установлена прутковая решетка 19.

Зарядная камера прикреплена к крышке 23 на трех подвесках 1. Толщина фланца 22 на несколько миллиметров меньше длины подвесок. Горловина 2 имеет гнездо для посадки фланца зарядной камеры. Глубина гнезда и толщина фланца одинаковы, поэтому газообразователь и зарядная камера имеют общий уплотнитель 26.

Для включения в работу генератор через горловину 2 заливают водой. Вода, достигнув уровня торца трубы 17, переливается в промыватель 10. Появление воды в контрольном кране 14 свидетельствует об установлении нормального уровня ее в газообразователе и

промывателе. Через горловину 2 вставляют подвешенную на крышке 23 зарядную камеру 21, загруженную карбидом кальция. Благодаря разности толщины фланца 22 зарядной камеры и длины подвески 1 между уплотнителем 26 на крышке и фланцем 22 образуется зазор h .

При установке зарядной камеры соприкосновение карбида кальция с водой происходит до посадки фланца 22 в гнездо горловины 2 и поэтому между торцом горловины 2 и нижней частью фланца 22 также имеется зазор h_1 . Образовавшийся в результате первоначального смачивания карбида кальция ацетилен проходит через зарядную камеру и газообразователь (между зарядной камерой и шахтой) и через указанные зазоры выходит из генератора вместе с находящимся там воздухом в атмосферу. Таким образом, при зарядке генератора происходит продувка от воздуха зарядной камеры и газообразователя.

После установки фланца зарядной камеры в гнездо горловины и крышки с уплотнителем на горловину, зазоры исчезают. При помощи траверсы 24 и винта 25 уплотнитель 6 прижимают одновременно к горловине и фланцу, герметизируя газообразователь от атмосферы, а зарядную камеру от газообразователя. При этом исключается попадание ацетилена из газообразователя в зарядную камеру, т. е. прохождение ацетилена через карбид кальция.

В дальнейшем процесс работы генератора АСВ-1,25 ничем не отличается от описанного выше процесса работы генератора АСМ-125.

При эксплуатации генераторов АСК-0,5, АСМ-1,25 и АСВ-1,25 в газообразователе происходит обильное пенообразование и вода в виде пены и капель уносится ацетиленом в промыватель. В результате количество воды в газообразователе уменьшается и, как следствие, снижается, а иногда и полностью прекращается выработка ацетилена даже при наличии карбида кальция в генераторе.

Генератор АСК-0,5 (рис. 9) представляет собой цилиндрический корпус 8 с верхним 7 и нижним 15 днищами. В верхнее днище вварена шахта 6 с горловиной 4. Через горловину в шахту вставляют корзину 5, приваренную к крышке 3, которая уплотняется при помощи винта 1 и траверсы 2. Корпус разделен пере-

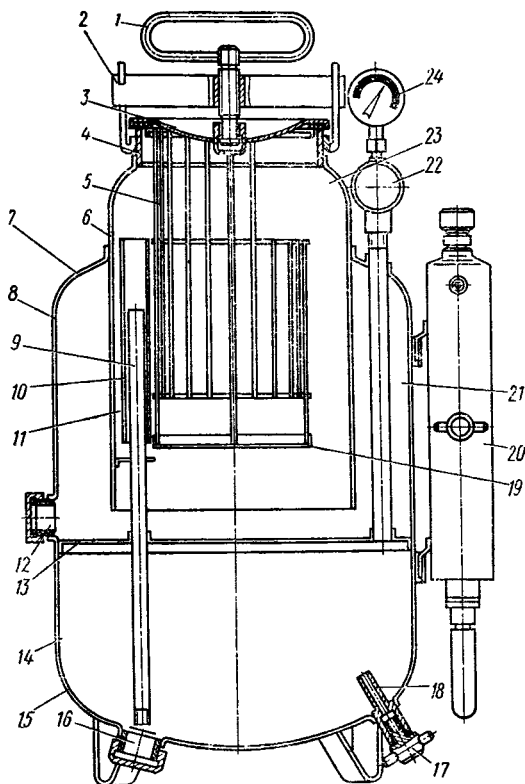


Рис. 9. Генератор АСК-0,5

городкой 13 на газообразователь 11 и промыватель 14, сообщаемые между собой посредством трубы 9. Пространство между корпусом и шахтой образует воздушную подушку 21. Для предотвращения уноса воды в виде пены и капель из газообразователя в промыватель служит пеноотбойник 10, надетый на трубу 9.

Воду заливают через горловину 4. Достигнув верхней кромки трубы 9, вода перетекает в промыватель, который заполняют до уровня верхнего конца трубы 18 контрольного крана 17. Из газообразователя сливается через штуцер 12, а из промывателя — через штуцер 16. Загрузочная корзина 5 изготовлена из стальных прутков, расположенных на расстоянии 20 мм друг от друга. Так как корзина приварена к крышке, то в

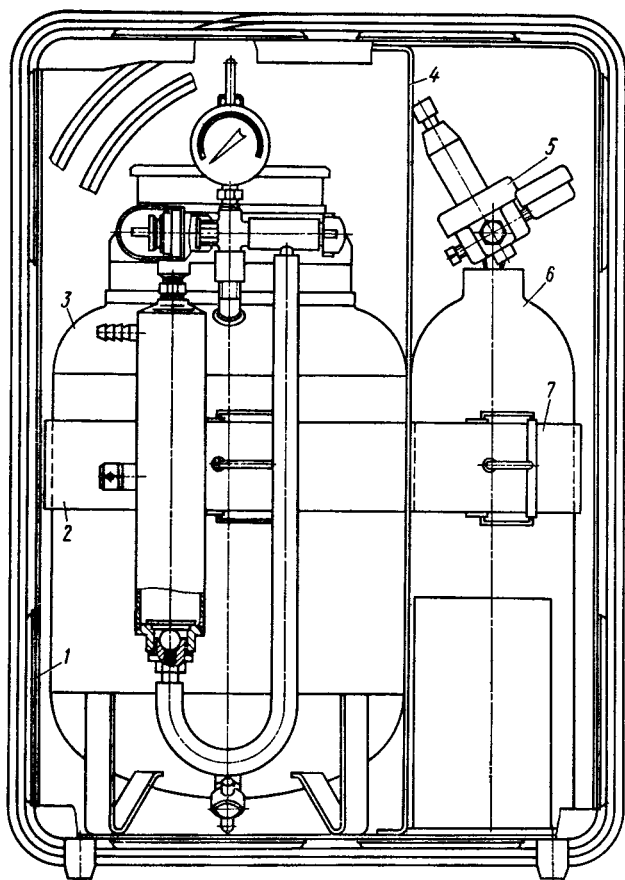


Рис. 10. Ранцевая установка АМА

верхней части корзины имеется окно 23 для загрузки карбида кальция. Для доразложения просыпавшихся между прутками кусочков карбида кальция к нижней части корзины приварен решетчатый поддон 19. На генераторе установлены: предохранительный затвор 20 закрытого типа среднего давления, манометр 24 и мембранный предохранительный клапан 22.

Генератор АСК-0,5, как правило, выпускают в комплекте с ранцевой установкой типа АМА.

Ранцевая установка АМА предназначена для выполнения работ по газопламенной обработке металла в

местах, к которым затруднена доставка баллонов, а также требующих частых перемещений в связи с небольшим объемом работ по сварке или резке.

Установка предназначена для переноски одним человеком.

Установка АМА (рис. 10) представляет собой ранец 1, к задней стенке которого прикреплены два ремня, при помощи которых переносят аппарат. Ранец разделен глухой перегородкой 4 на две части. В одной части при помощи ремней 2 укреплен генератор 3 типа АСК-0,5, во второй части расположен малолитражный кислородный баллон 6 с редуктором 5, также прикрепленный ремнем 7. Установка комплектуется горелкой инжекторного типа «Малютка» с наконечниками № 2 и 3 и резаком вставного типа РГМ, при помощи которых можно сваривать стали толщиной до 5 мм и резать стали толщиной до 30 мм. Резиновые рукава длиной по 14 м для кислорода и ацетилена обворачивают вокруг ранца. Кроме того, в ранце имеется герметичная тара для хранения 1,3 кг карбида кальция и гаечные ключи, необходимые для обслуживания аппаратуры.

Ранцевая установка, как указывалось выше, служит только для доставки к месту работы необходимой аппаратуры. Работать на установленном в ранце ацетиленовом генераторе или переносить в ранце загруженный карбидом кальция генератор категорически запрещается. Перед установкой генератора в ранец аппарат должен быть полностью освобожден от карбида кальция и ила, очищен от налета извести и промыт для удаления из него остатка ацетилена.

У. АРМАТУРА ПЕРЕДВИЖНЫХ АЦЕТИЛЕНОВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Затворы жидкостные предохранительные

Затворы предохранительные являются единственным устройством, предохраняющим генераторы и трубопроводы от проникновения в них взрывной волны ацетилена.

но-кислородного пламени, которая может возникнуть в горелке или резаке. Поэтому все генераторы и сварочные посты обязательно оборудуют предохранительными затворами низкого или среднего давления.

Затвор не должен пропускать в ацетиленовые генераторы и ацетиленовую магистраль кислород, который при неисправной газосварочной аппаратуре случайно проникнет в резиновые рукава. При проникновении кислорода образуется взрывоопасная смесь, что создает дополнительную опасность, особенно в передвижных ацетиленовых генераторах.

Предохранительные затворы задерживают распространение пламени обратного удара только в том случае, если жидкость в них находится не ниже уровня контрольного крана. Уровень жидкости в затворе необходимо проверять не реже чем один раз в 2 ч, а также при каждой перезарядке генератора.

Затвор должен быть доступен для его внутреннего профилактического осмотра, промывки и чистки. Затвор должен быть устроен таким образом, чтобы при максимально допустимом количестве проходящего через него ацетилена не происходил вынос воды и тем не уменьшалось бы количество воды в затворе.

Защитные жидкостные затворы воспринимают взрывную силу обратного удара, поэтому они рассчитаны на максимальное давление, которое может возникать при взрыве.

Учитывая ответственное назначение жидкостных предохранительных затворов, предъявляемые к ним требования регламентированы ГОСТ 8766—58. К эксплуатации могут быть допущены только затворы, удовлетворяющие всем перечисленным требованиям, в том числе и на задержание взрывной волны ацетилено-кислородной смеси.

Все вновь разработанные и модернизированные затворы допускают к изготовлению и эксплуатации после согласования с ВНИИАвтогенмашем.

Применение самодельных затворов, не прошедших соответствующих испытаний, а также затворов с измененными на месте узлами, как правило, приводит к серьезным авариям, поэтому эксплуатация таких затворов категорически запрещена.

В зависимости от назначения затворы могут быть низкого и среднего давления. На стационарных постах

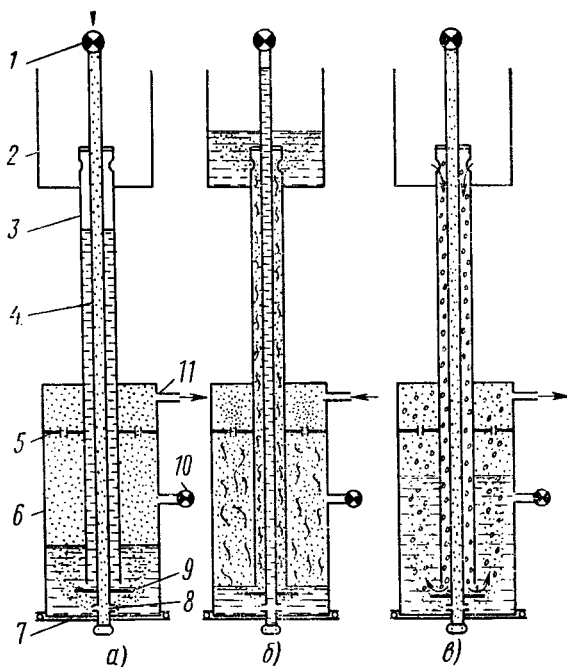


Рис. 11. Схема жидкостного предохранительного затвора низкого давления:

а — в работе; б — при обратном ударе; в — при подсосе воздуха

с питанием газосварочного инструмента ацетиленом, подаваемым по трубопроводу, разрешается использовать только затворы среднего давления.

Предохранительный жидкостной затвор низкого давления является аппаратом открытого типа.

Затвор (рис. 11, а), представляет собой герметичный корпус 6, соединенный предохранительной трубой 3 с открытым сверху водоприемником 2. Внутри предохранительной трубы установлена газоподводящая труба 4, нижний конец которой приварен к дну 7. На верхнем конце трубы установлен кран 1 для входа ацетилена. Внутри корпуса установлен диск-рассекатель 9, приваренный к трубе 4, и водоотбойник 5.

При нормальной работе затвора ацетилен поступает в него через отверстия 8 в газоподводящей трубе 4.

Благодаря диску-рассекателю поток газа равномерно распределяется по всему сечению затвора и проходит в виде отдельных пузырьков через воду, а затем через отверстия в водоотбойнике 5 поступает через ниппель 11 к потребителю.

Давлением ацетилена часть воды из корпуса вытесняется в зазор между предохранительной 3 и газоподводящей 4 трубами. Максимально допустимое давление определяется длиной предохранительной трубы. Разность уровней воды в корпусе и в зазоре между трубами определяется давлением поступающего ацетилена.

При обратном ударе пламени (рис. 11, б) часть воды из корпуса затвора вытесняется в газоподводящую трубу 4, образуя в ней водяную пробку. Другая часть воды через зазор между трубами 3 и 4 выдавливается в водоприемник 2. Когда уровень воды в корпусе затвора достигнет нижней кромки предохранительной трубы 3, взрывчатая смесь проходит по зазору между трубами 3 и 4 через скопившуюся в водоприемнике воду и выходит в атмосферу.

Благодаря тому, что газоподводящая труба 4 заполнена водой и отверстия 8 расположены ниже торца трубы 3, взрывная волна не может проникнуть в трубу 4. Если в затвор через горелку проник кислород, то давление в затворе повысится и кислород оттеснит воду, а затем через предохранительную трубу 3 выйдет в атмосферу. При прохождении взрывной волны часть воды упрется из затвора, поэтому после каждого обратного удара необходимо дополнить затвор водой с тем, чтобы при отсутствии давления в затворе она находилась на уровне контрольного крана 10. Через жидкостной затвор открытого типа возможен подсос воздуха в горелку или резак при недостаточном давлении подаваемого ацетилена. Инжекторная аппаратура может создавать значительное разрежение. При давлении подводимого ацетилена ниже сопротивления затвора в последнем образуется вакуум (рис. 11, в). В этом случае атмосферным давлением вода из пространства, образуемого между газоподводящей и предохранительными трубами, будет передавливаться в корпус и, когда уровень воды дойдет до нижней кромки предохранительной трубы 3, начнется подсос воздуха в затвор, что приведет к образованию взрывоопасной ацетилено-воздуш-

ной смеси. Ацетилено-воздушная смесь по шлангу достигнет газосварочного инструмента, вследствие чего неизбежно произойдет обратный удар.

Работая на передвижных ацетиленовых генераторах, следует контролировать в них давление газа с тем, чтобы не допустить подсоса воздуха в газосварочную аппаратуру через затворы открытого типа.

Учитывая опасность, связанную с возможностью подсоса воздуха, жидкостные затворы низкого давления не разрешается использовать при работе на стационарных цеховых постах, питаемых ацетиленом по трубопроводу. Эти затворы применяют только в передвижных генераторах низкого давления.

Как указывалось в разделе «Свойства ацетилена», сила взрыва при обратном ударе увеличивается с увеличением объема сосуда. Для уменьшения силы взрыва, т. е. для более надежной работы, газовый объем затвора должен быть минимальным, но в таких размерах, чтобы не происходил унос воды из затвора с ацетиленом.

Конструкция жидкостного затвора низкого давления, установленного на генераторе типа АНР, показана на рис. 12. Газовый объем затвора заполнен металлическими или керамическими кольцами, которые являются хорошим водоотбойником и препятствуют уносу воды, т. е. позволяют уменьшить газовый объем. Кроме того, кольца воспринимают на себя удар взрывной волны ацетилено-кислородного пламени, это дает возможность при надежной работе затвора сократить высоту столба заливаемой воды, что способствует снижению сопротивления затвора в целом, так как потери давления газа при прохождении через кольца ничтожно малы.

Затвор представляет собой цилиндрический корпус 10 с приваренной к нему бортшайбой 5. В затворе размещается газоподводящая труба 8 с приваренным в ее нижней части дном и установленным наверху запорным вентилем. На газоподводящую трубу надевается предохранительная труба 9 с закрепленным на ее верхней части водоприемником 3. Необходимую герметичность создают при помощи гайки 2. Гайка при наворачивании нажимает на торец трубы 9, зажимая прокладку 6 между бортшайбой 5 и диском 4 водоприемника. Гайка тянет трубу 8 вверх, сжимая прокладку 13

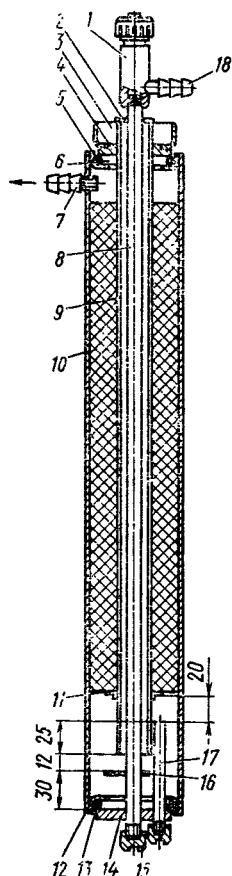


Рис. 12. Жидкостной затвор

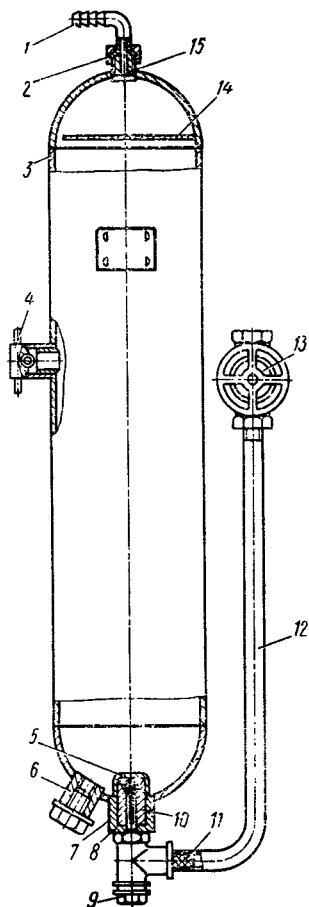


Рис. 13. Затвор среднего давления безмембранного типа

между дном 14 и бортшайбой 12. К предохранительной трубе 9 приварена решетчатая шайба 11, на которую насыпают керамические кольца. Шайба 16 служит для лучшего распределения потока газа в воде. Газ подается в затвор по ниппелю 18 и выходит из него через ниппель 7. Затвор заполняют водой до уровня верхней кромки трубы 17. Сливаются вода через трубу 8 при вывернутой заглушке 15.

Принцип работы затвора описан выше и не требует дополнительных пояснений.

Затворы предохранительные жидкостные среднего давления представляют собой закрытые сосуды с входными и выходными штуцерами и обратным клапаном. Эти затворы изготовляют на рабочее давление подаваемого ацетилена от 0,1 до 1,5 кгс/см².

В последнее время затворы среднего давления выпускаются безмембранного типа, взрывная волна в них гасится в корпусе затвора. Однако в эксплуатации находится много затворов мембранного типа, в которых при обратном ударе мембрана разрывается и пламя выходит в атмосферу. При разрыве мембраны в атмосферу начинает выходить ацетилен, продолжая гореть в смеси с воздухом, что представляет дополнительную опасность, особенно при установке затворов в помещениях; поэтому рекомендуется применять затворы безмембранного типа.

Ниже описаны затворы среднего давления обоих типов.

Безмембранный жидкостной затвор (рис. 13) представляет собой корпус 3, в нижнее дно которого вварена бобышка 8 с обратным клапаном, состоящим из седла 10, шарикового обратного клапана 7 и колпачка 5. Шариковый обратный клапан пропускает ацетилен в корпус затвора, препятствуя выходу воды и газа в обратном направлении. Колпачок ограничивает ход обратного шарикового клапана и, кроме того, является рассекателем, разбивающим струю ацетилена на мелкие пузырьки. На бобышку 8 наворачивается газоподводящая труба 12 с вентилем 13 и пробка 9 для слива конденсата и проверки надежности уплотнения обратного клапана. К верхнему дну накидной гайкой 2 крепится труба-ниппель 1 для присоединения резинового рукава, который другим концом присоединяется к газосварочному инструменту. Вода наливается через штуцер 15 при снятых гайке 2 и ниппеле 1, а сливается через штуцер 6. Для контроля уровня воды служит кран 4.

К корпусу приварен диск-отражатель 14; зазор между диском-отражателем и внутренней стенкой корпуса составляет 1,0—1,5 мм. Для обеспечения надежной работы обратного клапана в трубу 12 вставлена свернутая в рулон сетка 11, служащая для задержания

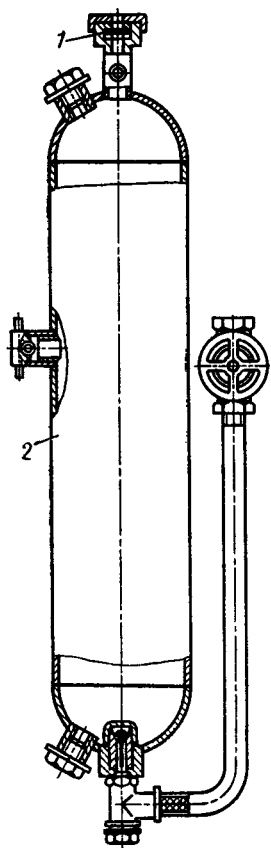


Рис. 14. Затвор среднего давления мембранного типа

ила, окалины и других твердых частиц, предупреждающая попадание их под клапан и нарушение герметичности клапана.

Ацетилен поступает в затвор через трубу 12; приподнимая клапан 7, он проходит через воду, огибает отражатель (что способствует отделению уносимых газом капель воды) и уходит через ниппель 1.

При обратном ударе взрывная волна, встречая на своем пути диск 14, отражается от него, благодаря чему значительно снижается давление и скорость взрывной волны, попадающей в корпус. Так как ацетилен в воде находится в виде отдельных пузырьков, то пламя гасится. Образовавшимся давлением обратный клапан прижимается к седлу, препятствуя сливу воды из затвора. Одновременно на некоторое время прекращается поступление ацетилена в корпус затвора.

Образовавшиеся в результате взрыва газы могут выходить через газосварочный инструмент; при этом давление в затворе понизится настолько, что под давлением ацетилена откроется обратный клапан и ацетилен вновь начнет поступать в затвор. В затворе всегда могут остаться нагретые частицы сажи, которые вновь приведут к воспламенению ацетилена. Поэтому после обратного удара нужно немедленно перекрыть ацетиленовый вентиль на горелке (резаке) и затем вентиль 13 на затворе.

Затвор всегда могут остаться нагретые частицы сажи, которые вновь приведут к воспламенению ацетилена. Поэтому после обратного удара нужно немедленно перекрыть ацетиленовый вентиль на горелке (резаке) и затем вентиль 13 на затворе.

Затвор следует устанавливать строго в вертикальном положении. При установке затвора с наклоном большая часть ацетилена пойдет по одной стороне, образуя сплошной газовый поток, по которому свободно пройдет пламя.

Жидкостные предохранительные затворы среднего давления испытывают на прочность гидравлическим давлением, равным 60 кгс/см^2 , независимо от рабочего давления подаваемого ацетилена. Испытание на плотность пневматическим давлением выполняют при максимальном рабочем давлении для данного аппарата.

Затворы мембранного типа (рис. 14) отличаются тем, что у них отсутствует диск-отражатель, т. е. давление в корпусе при обратном ударе может быть выше, чем в безмембранном затворе. Для того чтобы в затворе не возникало большое давление, на верхней части затвора установлена предохранительная разрывная мембрана 1.

Мембрана должна разрываться при статическом давлении в пределах $2\text{—}3 \text{ кгс/см}^2$. Запрещается мембрану заменять заглушками. Под воздействием давления газа, влаги и гашеной извести прочность мембраны со временем снижается, в результате она может разорваться даже при рабочем давлении, что приведет к неизбежному выходу ацетилена из генератора или сети. Поэтому при выгибании мембраны вверх более, чем на $\frac{1}{4}$ диаметра, мембрана должна быть заменена новой. Мембрану меняют на новую после каждого обратного удара, а также при наличии трещин, надрывов, плохого защемления между прокладками и других дефектов, обнаруженных при ежедневном ее осмотре.

Корпус 2 затвора мембранного типа испытывают на прочность гидравлическим давлением 22 кгс/см^2 при максимальном рабочем давлении подаваемого ацетилена $0,7 \text{ кгс/см}^2$ и давлением 32 кгс/см^2 — при рабочем давлении ацетилена $1,5 \text{ кгс/см}^2$.

Предохранительные клапаны

Предохранительные клапаны служат для выпуска в атмосферу избытка газа при возникновении давления в генераторе выше допускаемого.

Учитывая, что разность максимально допускаемого рабочего давления и давления, при котором открывается клапан, должна быть очень небольшой, предохранительные клапаны для передвижных ацетиленовых генераторов изготовляют мембранного типа, в которых площадь мембраны значительно больше площади выходного отверстия седла.

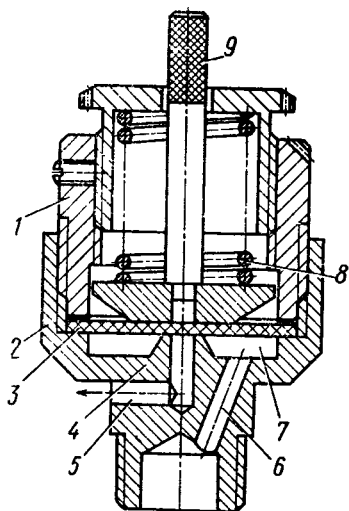


Рис. 15. Предохранительный пружинно-мембранный клапан

Предохранительный клапан (рис. 15) состоит из корпуса 2 с седлом 4 и крышки 1. Между корпусом и крышкой установлена резиновая мембрана 3, которая прижимается к седлу пружиной 8.

Ацетилен поступает в клапан по каналу 6 и скапливается в подмембранной камере 7. Если усилие, создаваемое давлением газа на мембрану, будет больше усилия пружины, то мембрана поднимается и ацетилен по каналу 5 начнет выходить в атмосферу.

Предохранительный клапан должен полностью открываться при давлении, не превышающем 15% максимального рабочего давления. Чтобы избежать потери ацетилена, клапан должен закрываться (не пропускать газ) при давлении не более чем на 5—10% ниже максимального рабочего давления. Мембрана не может прилипнуть к седлу, вследствие чего клапан не сможет открыться при заданном давлении.

Для предупреждения образования в генераторах чрезмерно большого давления, необходимо систематически, не реже одного раза в смену, проверять клапан, отрывая ручную мембрану от седла с помощью штока 9. Проверять клапан следует в период запуска генератора или при перерыве в отборе газа, чтобы давление в генераторе было близко к максимальному. При отсутствии давления, помогающего оттянуть мембрану, невозможно преодолеть усилие, создаваемое пружиной.

Предохранительный клапан должен иметь пломбу завода-изготовителя или работника ОТК предприятия, на котором проводили регулировку клапана после очередного ремонта генератора.

VI. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕРЕДВИЖНЫХ АЦЕТИЛЕНОВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

К обслуживанию генераторов могут быть допущены лица, хорошо знающие основные физико-химические и взрывные свойства ацетилена, свойства карбида кальция и обращение с ним.

Для обеспечения безопасности обслуживающий персонал должен детально изучить конструкцию генератора, устройство и работу отдельных узлов. Несмотря на кажущуюся простоту устройства передвижных генераторов, каждая конструкция аппарата имеет свои специфические особенности, требующие необходимых знаний и навыков обращения именно с данным аппаратом. Поэтому нельзя допускать к работе лиц, не изучивших инструкцию по эксплуатации и не имеющих навыков обращения с данным генератором.

Даже опытные рабочие, проработавшие много лет, при переходе на работу с генератором другой системы, должны сдать повторный техминимум с проверкой знаний по устройству, обслуживанию нового аппарата и практики его обслуживания.

Необходимо помнить, что работа на генераторах может быть безопасной только при строгом соблюдении всех правил обслуживания и техники безопасности, правильном обращении с карбидом кальция и карбидным илом. Нельзя допускать даже самых элементарных, кажущихся с первого взгляда незначительных, нарушений правил эксплуатации и внесение каких-либо самовольных изменений в конструкцию генератора или затвора.

Каждый генератор должен быть закреплен за определенным рабочим. Передача в эксплуатацию генератора другому лицу, даже временно на одноразовое использование, должна быть категорически запрещена. Также недопустимо работать на самодельных ацетиленовых аппаратах.

Проверка генератора

Передвижные ацетиленовые генераторы по условиям их эксплуатации наиболее подвержены поломкам, коррозии и другим дефектам, поэтому перед пуском необходимо

убедиться в полной исправности корпуса газообразователя, водяного затвора и загрузочных устройств.

В аппарате среднего давления следует проверить наличие пломб на предохранительном клапане и манометре; имеет ли установленный манометр надпись: «Ацетилен» и не истек ли срок службы манометра; установлены ли мембраны на корпусе генератора и предохранительном затворе (если таковые предусмотрены конструкцией этих аппаратов).

Внешним осмотром необходимо убедиться, что в стенках корпуса и реторт, а также в сварных швах отсутствуют дефекты, образовавшиеся в результате коррозии или механических повреждений. Если в результате осмотра какие-либо участки вызывают сомнения, генератор и затвор следует проверить на герметичность, а аппараты среднего давления, кроме того, на прочность. Независимо от результатов внешнего осмотра рекомендуется не реже одного раза в 3 месяца проводить проверку на герметичность и одного раза в 6 месяцев на прочность (аппаратов среднего давления).

Способы проверки на герметичность и прочность указаны ниже (см. раздел VII).

В водяных затворах среднего давления следует убедиться в герметичности обратного клапана, который не должен пропускать воду при атмосферном давлении. Проверять их необходимо не менее трех раз с обязательным отрывом шарика от седла. Если обратный клапан пропускает воду, то нужно его разобрать и осмотреть, при необходимости заменить клапан (резиновый шарик) запасным. Приступать к работе с негерметичным обратным клапаном затвора не разрешается.

Следует проверить горловину газообразователя и состояние уплотнительной резины. При наличии выбоин, зазубрин и неровностей уплотнительной поверхности горловины, а также при порванной или прорезанной прокладке генератор нельзя допускать к эксплуатации.

От состояния загрузочных устройств во многом зависит режим работы и безаварийная эксплуатация генератора. Поэтому прежде чем заполнить загрузочное устройство карбидом кальция, необходимо проверить его чистоту и исправность.

Использование мокрых и неочищенных от гашеной извести корзин приводит к заиливанию карбида каль-

ция, а следовательно, к нарушению технологического режима, местному перегреву. В вертикальных корзинах вследствие заиливания происходит зависание карбида кальция (куски не сползают вниз), в результате на некоторое время резко снижается выделение ацетилена, а следовательно, и давление в аппарате (даже может образоваться вакуум, что особенно опасно). При этом в генераторах типа АНВ может в реторту поступать излишек воды, а в аппаратах АСМ-1,25 уровень воды в шахте подниматься настолько, что смочит карбид кальция, который упадет на дно корзины. В обоих случаях после резкого падения начнется бурный подъем давления с выбросом части ацетилена в атмосферу.

В отдельных случаях заиливание может быть настолько большим, что практически прекратится выделение ацетилена при наличии в загрузочном устройстве еще большого количества карбида кальция. Разгрузка генератора, в котором имеется неразложившийся карбид кальция, кроме затраты времени, представляет опасность. При прогибе отдельных прутков в загрузочных корзинах расстояния между ними с одной стороны увеличиваются, а с другой — уменьшаются, что приводит к нарушению работы генераторов. При увеличенном расстоянии между прутками сравнительно крупные куски карбида кальция выпадают из корзины; в этом случае при прекращении отбора газа вода оттесняется от карбида кальция, находящегося в корзине, но выпавшие куски будут продолжать разлагаться, что приведет к излишнему газообразованию и выходу ацетилена через предохранительное устройство. Уменьшение расстояния между прутками, как правило, вызывает заиливание карбида кальция.

При использовании вертикальных загрузочных корзин нельзя допускать, чтобы прутки были вогнуты внутрь, так как даже при одном вогнутом прутке возможно зависание карбида кальция и нарушение режима работы генератора.

Сварщики, обслуживающие генератор, часто применяют самодельные загрузочные устройства с увеличенной загрузкой карбида кальция, с изменением расстояния между прутками или изготовленные из листового материала с отверстиями (квадратные, прямоугольные, круглые и др.). Все это может повлечь за собой заиливание, перегрев, нарушение технологического режима

работы и нередко служит причиной несчастных случаев.

Необходимо помнить: при работе следует применять загрузочные устройства, предназначенные только для данного генератора. Не допускайте использование самодельных загрузочных устройств.

Установка передвижных ацетиленовых генераторов

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала, а также окружающих людей, большое значение имеет правильный выбор места установки генератора.

Запрещается устанавливать ацетиленовые генераторы для эксплуатации или на временное хранение:

- в помещениях, где возможно выделение веществ, образующих с ацетиленом самовзрывающиеся смеси (например, производство хлора), или выделение легковоспламеняющихся веществ (серы, фосфора и др.), а также на складах хранения горючих материалов (керосина, бензина, краски и др.);

- в работающих котельных;

- в закрытых тоннелях и траншеях;

- на строящихся и ремонтируемых судах, стапелях, набережных и доках;

- около мест засасывания воздуха вентиляторами и компрессорами;

- на пешеходных и проезжих дорогах и в местах возможного и случайного падения предметов (например, под грузоподъемными кранами).

Передвижные ацетиленовые генераторы рекомендуются устанавливать на открытом воздухе или под навесом, на расстоянии не менее 10 м от места газопламенной обработки металлов и любого другого источника (очага) огня и искр, а также от пешеходных и проезжих дорог.

При установке генераторов на территориях промышленных предприятий,строек, во дворах жилых домов и на улицах необходимо принять меры для предупреждения возникновения искр или зажигания огня на расстоянии менее 10 м от генератора, для чего на корпусе генератора, а также вблизи места его установки должны быть четкие, видные со всех сторон надписи: «Огнеопасно», «Не курить», «С огнем не подходить».

Допускается установка передвижных генераторов для временных работ в рабочих и жилых помещениях при

условии, что помещение имеет объем не менее 300 м³ на каждый аппарат или 100 м³, если обработка металлов выполняется не на месте установки генераторов, а в другом помещении, и при обязательном условии, что помещение хорошо проветривается. В этих помещениях электропроводка должна быть обесточена.

Разрешается устанавливать передвижные генераторы для временных работ в горячих цехах (кузнечных, литейных, прокатных, мартеновских и др.) в местах, где нет опасности нагрева генераторов от излучений, попадания на них искр и засасывания выделяющегося ацетилена в работающие печи, расстояние генераторов от открытого огня, раскаленных и нагретых предметов должно быть не менее 10 м.

Генераторы должны быть установлены в строго вертикальном положении. При установке аппарата с наклоном (с перекосом) возможно нарушение технологического режима и, как следствие, выброс ацетилена в процессе работы, особенно при снижении или прекращении отбора ацетилена.

Место установки генератора должно быть выбрано так, чтобы предохранить аппарат от толчков и падения. Установленный для временной работы передвижной генератор запрещается оставлять без надзора. На время отсутствия сварщика (резчика) или, когда по роду работы он не может наблюдать за аппаратом, должна быть обеспечена охрана последнего; причем к охране генератора могут допускаться только лица, сдавшие экзамен по технике безопасности.

На передвижные генераторы, установленные для работы в стационарных условиях, распространяются правила, предъявляемые к стационарным генераторам.

Запрещается установка передвижных генераторов в качестве стационарных для питания нескольких постов газопламенной обработки металлов и питания даже одного поста при подаче ацетилена к месту работы по стальному трубопроводу.

Заливка генераторов водой

При неправильном заполнении генератора водой возможно нарушение технологического режима его работы, что может привести к авариям и взрывам, поэтому в

газообразователь и затвор воду следует заливать строго до установленного уровня, указанного в инструкции по эксплуатации данного генератора. В генераторах среднего давления, имеющих закрытый корпус, и во всех затворах независимо от давления воду заливают до уровня контрольного крана; в газообразователях низкого давления с открытым корпусом воду заливают до специального указателя в виде покрашенной полосы (обычно красным цветом) на внутренней стенке обечайки корпуса или на одной из труб или приваренного указателя в виде шайбы, полосы и др.

При заливке воды в газообразователь выше установленного уровня уменьшается полезный газовый объем газосборника, а следовательно, повышается давление и происходит сброс ацетилена через предохранительное устройство. В генераторах с вертикальными загрузочными устройствами (АСМ-1,25, АСВ-1,25, АНР) при избытке залитой воды в начале работы смачивается большой объем карбида кальция, что, кроме повышения давления, может привести также к заиливанию и зависанию карбида кальция в загрузочном устройстве и, как следствие, прекращению выработки ацетилена.

Если в генераторы низкого давления типа АНВ залито воды меньше требуемой нормы, то снижается рабочее давление в аппарате, а также возможен сброс ацетилена в атмосферу, так как при недостатке воды сброс ацетилена из аппарата будет происходить при более низком давлении. Снижение рабочего давления, особенно в аппаратах открытого типа, опасно тем, что при работе с инжекторной аппаратурой возможен подсос воздуха через водяной затвор и возникновение обратных ударов.

В генераторах с вертикальными загрузочными устройствами недостаточное количество залитой воды приводит к снижению или полному прекращению газообразования при наличии карбида кальция в аппарате. Выпущенная перезарядка генератора при наличии в нем неразложившегося карбида кальция всегда связана с некоторой опасностью.

Избыток воды, залитой в предохранительный затвор, приводит к уносу воды проходящим газом. Вода, попадая в шланги, может создавать водяные пробки, препятствующие нормальному прохождению газа; в зимних условиях вода замерзает и выход газа из аппарата пре-

крашается. Попадающая в пламя вода снижает его температуру.

Наиболее опасным является недостаток воды в водяном затворе. При этом в случае возникновения обратного удара затвор не сможет задержать распространение взрывной волны и проникновение ее в генератор неизбежно приведет к взрыву последнего.

В генераторах низкого давления перед заполнением их водой необходимо снять шланг и отсоединить газосборник от водяного затвора, что позволит полностью залить газообразователь, выпуская из него воздух в атмосферу через открытый ниппель. Если генератор заполнять водой, не снимая шланга и выпуская воздух через залитый водой предохранительный затвор, то из-за сопротивления последнего воздух не сможет полностью выйти из газосборника. В этом случае воды в аппарат будет залито меньше, чем требуется для нормальной работы, несмотря на то, что уровень ее после заполнения будет на указанной в аппарате отметке. Кроме того, наличие воздуха в газосборнике всегда создает дополнительную опасность при работе генератора.

Перед заполнением водой генераторов типа АСМ необходимо проследить, чтобы на газоотборную трубу, соединяющую газообразователь с промывателем, была надета защитная пеноотбойная труба. При работе без защитной трубы возможен унос отходящим газом воды из газообразователя и прекращение выделения ацетилена даже при наличии карбида кальция в загрузочном устройстве.

При заполнении водой наклонно установленного генератора может быть залито меньшее или большее количество, несмотря на то, что она будет находиться на уровне указанной отметки или контрольного крана. Как указывалось выше, генератор должен быть установлен в строго вертикальном положении.

Количество воды, заливаемой в генераторы АСМ-1,25, АСВ-1,25 и АНР, рассчитано на выработку одной полной загрузки карбида кальция. В зимнее время, когда вода в аппаратах нагревается незначительно, некоторые используют ее на две или несколько загрузок карбида, что недопустимо. При повторном использовании воды в этих генераторах из-за большого количества извести в воде происходит заиливание карбида кальция, что может привести к образованию остаточного ацетиле-

на и сбросу последнего при перерывах в отборе газа или наоборот к прекращению выработки ацетилен (при наличии карбида кальция), образованию вакуума и подосу воздуха, что особенно опасно.

В аппаратах типа АНВ образующаяся известь сливается с водой из реторты, охлаждающая же вода, находящаяся в корпусе, не загрязняется илом и может быть использована продолжительное время; необходимо только после каждой выработки загруженного карбида доливать воду до соответствующей отметки, периодически проверяя, чтобы температура воды в корпусе не превышала 50°C (рука переносит эту температуру). Повышение температуры охлаждающей воды может привести к перегреву карбида кальция и ацетилена.

Менять воду или добавлять ее следует только после полной выработки карбида кальция и выемки из аппарата загрузочного устройства. При каждой перезарядке аппарата необходимо проверять уровень воды в затворе, сливая излишек воды или добавляя воду при ее недостатке.

При работе генераторов в условиях отрицательной температуры окружающей среды затворы рекомендуется заливать раствором этиленгликоля или глицерина, а также антифризом по ГОСТ 159—52 на основе этиленгликоля. Можно применять растворы солей хлористого натрия или хлористого кальция. Для приготовления растворов нужно на 1 л воды взять: 2 л этиленгликоля (ГОСТ 6367—52) или глицерина (ГОСТ 6823—54 и 6824—54); 0,29 г хлористого натрия (поваренной соли) или 0,43 кг хлористого кальция (ГОСТ 450—70).

Необходимо учитывать, что растворы солей вызывают коррозию стенок аппаратов. Поэтому при использовании солей, после окончания работы, растворы необходимо слить, а затворы тщательно промыть водой.

Растворы в затворах следует периодически менять, так как они разбавляются парами воды, уносимыми ацетиленом из генераторов. Разбавленные водой растворы можно использовать повторно с соответствующей добавкой этиленгликоля, глицерина или солей, проверяя плотность ареометром. Если нет ареометра, плотность определяют взвешиванием 100 см^3 раствора и делением фактической массы на 100.

Данные о плотности, составе и температуре замерзания морозоустойчивых растворов приведены в табл. 6.

Растворы этиленгликоля			Растворы глицерина			Растворы хлористого натрия			Растворы хлористого кальция		
Содержание этиленгликоля в растворе, % по объему	Плотность при 20° С, г/см ³	Температура заморозания, °С	Содержание глицерина в растворе, % по объему	Плотность, г/см ³	Температура заморозания, °С	Содержание хлористого натрия в растворе, % по массе	Плотность при 15° С, г/см ³	Температура заморозания, °С	Содержание хлористого кальция в растворе, % по массе	Плотность при 15° С, г/см ³	Температура заморозания, °С
100	1,115	—12	76	1,21	—20	1,5	1,01	—0,8	12,6	1,11	—8,1
99	1,113	—15	65	1,18	—40	2,9	1,02	—1,7	13,7	1,12	—9,1
98	1,112	—17	54	1,15	—34	4,3	1,03	—2,7	14,7	1,13	—10,2
96	1,111	—20	45	1,11	—23	5,6	1,04	—3,6	15,8	1,14	—11,4
95	1,110	—23	35	1,10	—15	7,0	1,05	—4,6	16,8	1,15	—12,7
92	1,109	—27	25	1,07	—8	8,3	1,06	—5,5	17,8	1,16	—14,2
90	1,106	—30	13	1,05	—5	9,6	1,07	—6,6	18,9	1,17	—15,7
79	1,094	—40	—	—	—	11,0	1,08	—7,8	19,9	1,18	—17,4
72	1,091	—53	—	—	—	12,3	1,09	—9,3	20,9	1,19	—19,2
70	1,089	—67	—	—	—	13,6	1,10	—10,4	21,9	1,20	—21,2
67	1,086	—75	—	—	—	14,9	1,11	—11,8	22,8	1,21	—23,3
60	1,079	—55	—	—	—	16,2	1,12	—13,2	23,8	1,22	—25,7
55	1,073	—42	—	—	—	17,5	1,13	—14,6	24,7	1,23	—28,3
50	1,068	—34	—	—	—	18,8	1,14	—16,2	25,8	1,24	—31,2

Растворы этиленгликоля			Растворы глицерина			Растворы хлористого натрия			Растворы хлористого кальция		
Содержание этиленгликоля в растворе, % по объему	Плотность при 20° С, г/см ³	Температура заморозания, °С	Содержание глицерина в растворе, % по объему	Плотность, г/см ³	Температура заморозания, °С	Содержание хлористого натрия в растворе, % по массе	Плотность при 15° С, г/см ³	Температура заморозания, °С	Содержание хлористого кальция в растворе, % по массе	Плотность при 15° С, г/см ³	Температура заморозания, °С
40	1,057	—24	—	—	—	20	1,15	—17,8	26,5	1,25	—34,6
30	1,043	—13	—	—	—	21,2	1,16	—19,4	27,5	1,26	—38,6
20	1,029	—9	—	—	—	22,4	1,17	—21,2	28,4	1,27	—43,6
—	—	—	—	—	—	23,7	1,18	—17,3	29,4	1,28	—50,1
—	—	—	—	—	—	24,9	1,19	—11,1	30,3	1,29	—50,6
—	—	—	—	—	—	26,1	1,20	—2,7	31,2	1,30	—41,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	32,1	1,31	—33,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,0	1,32	—27,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,9	1,33	—21,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,7	1,34	—15,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,6	1,35	—10,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	36,4	1,36	—5,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	37,3	1,34	0

Примечание. В рамках даны составы, имеющие самую низкую точку заморозания, их рекомендуется применять при приготовлении растворов.

Загрузка карбида кальция

От правильной загрузки карбидом кальция зарядных устройств во многом зависит нормальная работа генератора и безопасность его эксплуатации.

Перед загрузкой карбида кальция необходимо тщательно проверить состояние зарядных устройств, как было указано ранее, не допуская к использованию загрязненных, неисправных и самодельных корзин.

При работе генератора АНВ на открытом воздухе при отрицательной температуре окружающей среды во избежание замерзания конденсата воды, уносимого с ацетиленом, в шланге и газоподводящей трубе затвора осушитель необходимо загрузить карбидом кальция грануляции 15/25. Категорически запрещается загружать в осушитель карбид кальция с размером кусков менее 15 мм и карбидную пыль. Карбидная мелочь и пыль, разлагаясь парами при отсутствии водяного охлаждения, может вызвать значительный нагрев, что недопустимо. Не рекомендуется загружать в осушитель карбид кальция с размером кусков более 25 мм, так как при загрузке больших кусков осушка ацетилена ухудшается.

Зарядку генераторов следует выполнять под навесом или в других местах, защищающих карбид кальция от попадания атмосферных осадков или случайных брызг воды.

Все передвижные генераторы предназначены для переработки карбида кальция с размером кусков от 25 до 80 мм. Как исключение, в генераторах с горизонтальными загрузочными устройствами типа АНВ допускается использовать карбид кальция с размером кусков 15—25 мм, для этого на прутки корзины укладывают плетеную сетку с размером ячеек 11 мм по ГОСТ 3826—66, а количество загружаемого карбида кальция во избежание его заиливания и образования местного перегрева снижают не менее чем в 2 раза от максимально допустимой величины загрузки. Использование более мелкого карбида кальция с размером кусков менее 15 мм, как правило, вызовет заиливание, местный перегрев и может привести к аварии.

Однако в генераторах типа АНВ возможна переработка карбида кальция грануляции 2/8 и 8/15 в смеси с нефтепродуктами. Куски карбида кальция, покрытые

тонким слоем нефтепродуктов, значительно медленнее взаимодействуют с водой; при этом известь, образуемая в результате реакции, легче смывается, не задерживается между кусочками карбида, благодаря чему не происходит заиливание.

В процессе работы температура в реторте генератора АНВ, особенно при переработке мелких кусков карбида кальция даже в смеси с мазутом, достигает 100°C . При этом испаряются легкие составные части нефтепродуктов, которые уносятся ацетиленом и засоряют аппаратуру по газопламенной обработке металлов. Чтобы избежать засорение аппаратуры, целесообразно применять тяжелые нефтепродукты, в частности, безводный мазут, а осушитель использовать как фильтр, очищающий ацетилен от паров нефтепродуктов, заполняя его коксом кусками размером 10—25 мм.

Карбид кальция грануляции $2/8$ и $8/15$ тщательно перемешивают с 5% мазута таким образом, чтобы все частицы карбида кальция были равномерно покрыты тонким слоем мазута. Мазут предварительно рекомендуется подогреть до 50°C ; температура в помещении при этом должна быть не ниже 15°C . Во избежание проваливания кусков карбида кальция в реторту на прутки загрузочной корзины следует уложить сетку с размером ячеек 9 мм (ГОСТ 3826—66), а количество загружаемого карбида кальция снизить до 3 кг.

Переработка карбидной мелочи даже в смеси с нефтепродуктами создает дополнительную опасность, поэтому карбид кальция мелкой грануляции следует использовать только при острой необходимости, с разрешения и под непосредственным наблюдением лица, отвечающего за безопасность эксплуатации генераторов. Следует иметь в виду, что поставка карбида кальция кусками грануляции $2/8$, $8/15$ и $15/25$ допускается только с согласия потребителя, что оговорено в п. 2 раздела I ГОСТ 1460—56 «Карбид кальция».

Совершенно недопустимо при загрузке генераторов применять даже небольшое количество карбидной пыли. Для удаления карбидной пыли и мелочи, случайно попавших при засыпке карбида кальция в прутковые загрузочные устройства, следует несколько раз слегка встряхнуть последние, отделив таким образом пыль и мелочь, которые должны быть тщательно собраны в герметически закрываемую тару. Резко встряхивать за-

грузочное устройство, особенно вертикального типа, не рекомендуется, так как это приведет к значительному уплотнению карбида, в результате чего возможно образование сводов и нарушения работы аппарата.

Не рекомендуется загружать большие куски карбида кальция, так как они не успевают разложиться в процессе работы и остаются частично неиспользованными.

При загрузке карбид кальция следует укладывать ровными слоями, не утрамбовывая. Часто сварщики, предполагая увеличить продолжительность работы генератора между перезарядками, загружают в генератор карбида кальция больше нормы, указанной в инструкции для данного аппарата, что, как правило, приводит к заиливанию карбида кальция, местному перегреву, сбросу ацетилена в процессе отбора газа и особенно в период перерыва в отборе газа.

Вынимать из генератора грузочные устройства с неразложившимся карбидом кальция опасно, так как в отдельных местах он может быть нагрет до высоких температур. При открывании крышки в реторту попадает воздух и ацетилено-воздушная смесь воспламеняется от нагретого карбида кальция. Поэтому при небольших объемах намечаемых работ, а также в конце смены, когда времени осталось меньше, чем требуется для работы генератора с полной загрузкой, количество закладываемого карбида кальция должно быть уменьшено в соответствии с предполагаемым расходом ацетилена.

В табл. 7 указано рекомендуемое к загрузке количество карбида кальция в зависимости от применяемого

Таблица 7

ЗАГРУЗКА КАРБИДА КАЛЬЦИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОМЕРА НАКОНЕЧНИКА И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ

№ наконечника	Загрузка карбида кальция, кг, при продолжительности работы, мин								
	10	20	30	40	50	60	80	100	120
1	0,15	0,25	0,3	0,35	0,50	0,60	0,7	0,9	1,2
2	0,25	0,40	0,55	0,70	0,80	1,0	1,4	1,5	2,0
3	0,30	0,45	0,65	0,85	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4
4	0,55	1,0	1,5	2,0	2,4	2,8	3,9	4,8	—
5	0,60	1,2	1,7	2,3	2,8	3,4	4,5	—	—

в работе номера наконечника и намечаемой продолжительности работы.

При расчете загрузки карбида кальция необходимо учитывать неизбежные потери ацетилена от растворения в воде и продувки газообразователя от воздуха, а также потери его вследствие неполного разложения карбида кальция. Поэтому количество загружаемого карбида кальция для каждого типа генератора не следует брать меньше рекомендованного в технической характеристике.

При уменьшенной загрузке генераторов типа АНВ карбид кальция следует располагать в нижней части загрузочного устройства, что обеспечивает более полное его разложение.

Для нормальной работы генератора важно не только то, как загружен карбид кальция, но и как установлено загрузочное устройство в генераторе. При установке загрузочных устройств надо помнить, что в передвижных генераторах корзины, корпус, реторты, крышки изготовлены из стали, а также, что в газообразователях всегда может находиться некоторое количество ацетилена. В генераторах АСК-0,5, АСМ-1,25, АСВ-1,25 и АНР загрузочные устройства устанавливают во время выхода из аппарата ацетилено-воздушной смеси. Поэтому устанавливать загрузочные устройства надо осторожно, без резких рывков и толчков, не применяя больших усилий, если по каким-либо причинам загрузочное устройство не входит в газообразователь. Перед установкой загрузочных устройств следует еще раз убедиться, что на крышке имеется целая, надлежащим образом установленная прокладка, что на траверсах генераторов АСК-0,5, АСМ-1,25 и АСВ-1,25 имеются латунные наплавки, предупреждающие образование искр при ударе об установочные крюки.

В генераторах типа АНВ особенно важно правильно установить загрузочную корзину в реторту. Корзину следует вставлять поднятой частью с тем, чтобы опущенная ее часть располагалась у крышки реторты; в генераторе АНВ-1,25—73, кроме того, корзину необходимо вставлять в реторту более узкой частью. Для обеспечения постепенного взаимодействия карбида кальция с водой загрузочные корзины в генераторах типа АНВ сделаны наклонными. Для лучшего слива ила реторта также имеет наклон к крышке реторты.

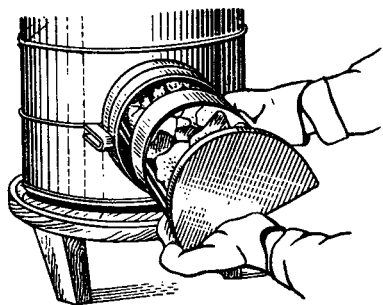


Рис. 16. Установка корзины в реторту с наклоном

При правильной установке корзины углы наклона реторты и корзины складываются, что обеспечивает необходимое постепенное смачивание карбида кальция.

При неправильной установке корзина фактически не будет иметь наклона и находящийся в ней карбид кальция будет смачиваться по всей длине корзины, что вызовет

бурную реакцию и сброс ацетилена в атмосферу.

Установка корзины с наклоном (см. рис. 16) приводит к преждевременному газообразованию при недостатке воды в реторте. В этом случае при повышении давления в аппарате (прекращении отбора газа) количество воды в реторте окажется недостаточным для того чтобы заполнить вытеснитель, и через последний начнется сброс газа при давлении, значительно менее расчетного.

В аппаратах типа АНВ перед установкой в реторту корзин с карбидом кальция следует открыть вентиль подачи воды и убедиться, что вода нормально поступает в реторту. Не следует загружать карбид кальция, если при закрытом вентиле вода продолжает поступать в реторту даже в небольшом количестве, в виде тонкой струи или капель.

Продувка генераторов от воздуха

Для обеспечения безопасной работы генератора необходимо полностью удалить из него воздух. Ацетилено-воздушная смесь более взрывоопасна, чем чистый ацетилен.

При разложении карбида кальция в результате заливания, попадания карбидной мелочи и особенно пыли, излишней загрузки и других причин возможен местный перегрев с температурой выше 450°C , при которой может произойти взрыв ацетилено-воздушной смеси. Дополнительную опасность вызывает попадание ацети-

лено-воздушной смеси в газосварочную аппаратуру, что приводит к образованию обратных ударов. Поэтому перед началом отбора газа необходимо продуть аппарат, удалив из него воздух. Для обеспечения надежной продувки следует пропустить ацетилен в количестве не менее трехкратного объема продуваемого пространства.

В генераторах типа АНВ при правильном заполнении их водой (см. выше) в газосборнике нет воздуха. В этих аппаратах для удаления воздуха продувают только реторты.

Для продувки реторты в нее подают воду при открытом контрольном кране на реторте. После того, как из крана начнет выходить ацетилено-воздушная смесь, подачу воды прекращают, перекрывая кран подачи воды. Если при открытом контрольном кране не перекрыть подачу воды, то в реторте нельзя создать давление, при котором происходит автоматическое отключение поступающей на реакцию воды. В реторту поступит воды больше, чем требуется для нормальной работы, что приведет к нарушению режима работы и, как следствие, к сбросу ацетилена в атмосферу.

По истечении 10—15 с после перекрытия крана подачи воды следует перекрыть кран для продувки реторты.

Генераторы АСК-0,5, АМС-1,25, АСВ-1,25 и АНР продувают от воздуха в процессе установки в них загрузочных устройств с карбидом кальция. Нижние слои карбида кальция приходят в соприкосновение с водой раньше, чем произойдет уплотнение крышки с горловиной генератора. Образовавшийся при реакции карбида кальция с водой ацетилен выходит в зазор между крышкой и горловиной, вытесняя из газообразователя находящийся в нем воздух.

В генераторе АСВ-1,25 во время зарядки карбидом кальция должны быть продуты от воздуха не только газообразователь, но и загрузочная корзина, так как после установки последней в генератор и создания уплотнения корзина становится непроницаемой для газов и паров воды. Поэтому прежде чем установить в генератор загрузочное устройство, необходимо проследить за тем, чтобы между корзиной и крышкой имелся зазор для выхода ацетилена.

Прежде чем зажечь газ на выходе из мундштука резака или горелки, нужно удалить воздух из водяного

затвора и шлангов, соединяющих генератор с газосварочной аппаратурой, а в генераторах АСК-0,5, АСМ-1,25 и АСВ-1,25 — также и из свободного объема промывателя.

При обслуживании передвижных ацетиленовых генераторов необходимо помнить, что удаление воздуха из аппаратов и шлангов является одной из основных мер, обеспечивающих безопасную и безаварийную работу.

Обслуживание генераторов во время работы

В процессе работы генератора следует наблюдать за давлением в аппаратах среднего давления по показаниям манометра, а в генераторах низкого давления — по уровню воды в водосборнике. Если давление в аппаратах типов АСК, АСМ и АСВ поднялось выше $1,5 \text{ кгс/см}^2$, а предохранительный клапан не работает, необходимо оттянуть шток клапана, сбрасывая газ в атмосферу до тех пор, пока давление в аппарате не снизится до $1,45\text{—}1,4 \text{ кгс/см}^2$.

Нельзя допускать создание в генераторах разрежения, так как при этом возможен подсос воздуха и образование в аппарате взрывоопасной ацетилено-воздушной смеси. Разрежение может возникнуть не только в конце работы, когда выработана вся загрузка, но и при наличии в аппарате карбида кальция при его зависании или заиливании, а также при отборе ацетилена в количестве, превышающем паспортную производительность генератора. Это особенно опасно, так как при наличии в аппарате карбида кальция, особенно при его заиливании или зависании, из-за местного повышения температуры может произойти взрыв образовавшейся ацетилено-воздушной смеси.

В аппаратах среднего давления подсос воздуха возможен только через разъемные соединения, т. е. при плохой подготовке генератора к работе, а в аппаратах низкого давления при незначительном разрежении, создаваемом газосварочной инжекторной аппаратурой, подсос воздуха может происходить через открытый затвор, как показано на рис. 11, в. Попадающая в газосварочную аппаратуру ацетилено-воздушная смесь может привести к обратному удару.

Эксплуатация переносных генераторов связана с перерывами в отборе газа. При длительных перерывах в

отборе газа во избежание сброса ацетилена в атмосферу, рекомендуется в аппаратах типа АНВ перекрывать кран подачи воды.

В процессе работы необходимо следить за выработкой в генераторе карбида кальция. В ретортных генераторах наличие карбида кальция определяется заполнением реторты водой, что проверяется с помощью контрольного крана. В остальных генераторах окончание разложения карбида кальция определяется по падению давления в аппарате. Однако, как указано выше, давление может снизиться и при наличии в аппарате достаточного количества карбида кальция в случае его заливания или зависания в загрузочном устройстве. Поэтому степень израсходованного карбида кальция следует контролировать по продолжительности работы и количеству расходуемого ацетилена, что легко осуществить, имея навык работы на данном аппарате.

При работе в зимних условиях на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении возможно замерзание воды в затворах, шлангах и даже в корпусе генератора. В этих условиях рекомендуется использовать генераторы АНВ, АСМ-1,25 или АСВ-1,25, приспособленные для работы при температуре до минус 25° С. Затворы следует заливать труднозамерзающими растворами, как указано в разделе подготовки генератора к работе. Кроме того, в генераторах типа АНВ осушитель нужно загружать карбидом кальция с размером кусков 15×25 мм.

При эксплуатации в зимних условиях аппаратов, не предназначенных для работы при отрицательной температуре окружающей среды, можно заливать в аппарат подогретую воду; водяной затвор, кроме заполнения его специальным раствором, помещать в ведро с горячей водой (обязательно в строго вертикальном положении). Шланги и трубы целесообразно обмотать теплоизоляционным материалом, например асбестом, корпус также укрыть для предупреждения замерзания в нем воды.

При использовании в отапливаемом помещении ацетилена, получаемого от генератора, установленного на открытом воздухе, целесообразно водяной затвор установить в помещении, соединив его с генератором резиновым рукавом. Замерзший генератор отогревают только горячей водой или паром. Перевозить генератор с замерзшей в нем водой к месту обогрева следует без раз-

грузки и слива части незамерзшей воды, предохраняя его от толчков и ударов. Категорически запрещается применять для обогрева открытое пламя (горелку, резак, паяльную лампу и др.).

Во время работы, в перерывах и по окончании работы нельзя оставлять генератор и карбид кальция без надзора; случайно брошенная спичка, непогашенный окуроч могут привести к взрыву, так как при длительной работе всегда возможен некоторый выброс ацетилена из аппарата. Кроме того, вода в генераторе насыщена ацетиленом, который выделяется из нее и может образовать над ее поверхностью взрывоопасную ацетилено-воздушную смесь.

Особенно опасно оставлять без надзора генераторы в жилых районах, где население может не подозревать, какую опасность представляет собой ацетиленовый генератор.

Если произошел обратный удар, необходимо перекрыть вентиль, соединяющий затвор с генератором; внешним осмотром убедиться, что затвор не имеет механических повреждений, проверить уровень воды в затворе и при необходимости долить воду.

При каждом обратном ударе, в результате которого произошел выброс воды в затворе низкого давления, разорвало предохранительную мембрану (в затворах мембранного типа), сорвало шланг у газосварочного инструмента или затвора, а также если при внешнем осмотре выявлены какие-либо механические повреждения, необходимо прекратить работу от генератора. Остаток карбида кальция нужно доразложить, выпуская ацетилен из аппарата небольшими порциями и наблюдая, чтобы в радиусе 10 м не было источников огня, искр, нагретых предметов, курящих людей.

Затвор следует разобрать, осмотреть его внутри. Тщательно проверить все сварные швы; в затворе низкого давления осмотреть шайбу-рассекатель и в случае ее деформации — приварить новую; в затворе среднего давления проверить, не оторван ли диск-отражатель. После внутреннего осмотра и исправления обнаруженных дефектов затворы проверяют на герметичность под рабочим давлением.

В затворе среднего давления, кроме того, проверяют надежность уплотнения обратного клапана и проводят испытания корпуса гидравлическим давлением

60 кгс/см² (см. раздел VII). Указанные работы можно выполнять только под наблюдением ответственного лица с обязательной приемкой мастером ОТК или комиссией, назначенной начальником цеха, прорабом или другим должностным лицом.

Не допускается проводить даже мелкие работы (например, подтягивание сальниковой гайки) на работающем генераторе. При обнаружении каких-либо дефектов необходимо немедленно поставить об этом в известность мастера. При наличии дефектов в генераторе повторная загрузка в него карбида кальция не допускается.

Перезарядка генераторов.

Окончание работы

Разгрузку генератора нельзя выполнять под давлением. Необходимо после разложения ранее загруженного карбида кальция перекрыть подачу воды (в генераторе АНВ) и снизить давление, выпустив оставшийся ацетилен в атмосферу; только после этого можно вынуть загрузочное устройство. Необходимо иметь в виду, что в загрузочном устройстве всегда могут остаться неразложившиеся кусочки карбида кальция, поэтому разгрузку рекомендуется проводить по истечении нескольких минут после окончания отбора ацетилена.

Перед разгрузкой генераторов типа АНВ необходимо убедиться, что линия подачи воды в реторту перекрыта. При остатке в загрузочном устройстве большого количества карбида кальция его необходимо доразложить в аппарате, выпуская ацетилен в атмосферу небольшими порциями, как рекомендовано выше.

Иногда, вследствие заиливания карбида кальция, образования сводов или поломки водоподающей системы, невозможно доразложить карбид кальция в генераторе. В этом случае необходимо в течение не менее одного часа дать остыть аппарату, снизить давление до атмосферного и только после этого вынуть загрузочное устройство с карбидом кальция. При наличии инертного газа целесообразно подавать его под небольшим давлением в аппарат при разгрузке последнего.

Особенно опасно разгружать генераторы типа АНВ с неразложившимся карбидом кальция. После того, как будет открыта крышка, на место слитого известкового молока в реторту поступит воздух, образуя с выделяю-

щимся из карбида кальция ацетиленом взрывоопасную смесь. В то же время оставшийся в загрузочном устройстве карбид кальция, особенно при его заиливании, может нагреться до температуры, достаточной для воспламенения ацетилено-воздушной смеси. Если не были приняты указанные выше предохранительные меры при разгрузке и произойдет воспламенение ацетилено-воздушной смеси, необходимо загрузочную корзину с остатками карбида кальция оттащить на расстояние не менее 10 м от генератора и погасить пламя сухим песком или землей.

Неразложившиеся куски карбида кальция запрещается укладывать в тару со свежим карбидом. Если намечается дальнейшая работа генератора, то оставшиеся куски, после их полного остывания, допускается использовать повторно. Если использовать неразложившийся карбид кальция нет возможности, то его тщательно собирают и разлагают в отдельной таре, заполненной водой в количестве не менее десятикратной массы оставшегося карбида кальция.

Перед повторной загрузкой генератора следует тщательно промыть его водой и обтереть загрузочное устройство, а при значительном налете засохшей извести очистить его скребками. Как указывалось выше, загрузка карбида кальция в грязные корзины может привести к нарушению нормальной работы генераторов и даже к авариям.

В генераторах типа АНВ необходимо промыть реторту и вытеснитель от налетов извести, при этом воду следует заливать через вытеснитель. Уменьшение объема вытеснителя вследствие налипания на его дне и стенках гашеной извести может вызвать нарушение нормального процесса работы генератора; поэтому рекомендуется, кроме указанной промывки, при каждой загрузке карбида кальция периодически очищать его стенки и дно латунным прутком или деревянным стержнем. После промывки корпуса генератора АНВ в него следует залить воду. Как указывалось выше, заливка производится до уровня контрольной шайбы, приваренной к трубе водосборника. При этом нужно обязательно снять шланг, соединяющий генератор с затвором. При работе в зимнее время необходимо сменить карбид кальция в осушителе, обязательно удалив из него остатки извести (в виде порошка), так как оставшаяся порошкообразная

известь может привести к заиливанию новой порции карбида, плохой осушке ацетилена и, как следствие, к замерзанию воды в трубах и шлангах.

В генераторах, работающих по системе «вытеснение воды» (АСМ-1,25, АСВ-1,25, ГВЗ-0,8, АСК-0,5, АНР), необходимо полностью слить ил из генератора и промыть газообразователь от палета извести, после чего залить в аппарат свежую воду до установленного для данного аппарата уровня.

По окончании работы генератор разгружают, сливая всю воду из генератора и затвора, а затем промывают загрузочное устройство и газообразователь, как указывалось выше. В генераторе, после его разгрузки, всегда может остаться некоторое количество ацетилена, поэтому рекомендуется некоторое время выдержать аппарат с открытыми штуцерами и крышкой. Промытый генератор и герметически закрытая тара с остатками карбида кальция должны быть установлены в специально отведенном для этого месте, расположенном не ближе 10 м от возможного источника огня или искр и исключающем доступ к генератору посторонних лиц. Генераторы рекомендуется хранить с открытыми крышками.

Совершенно недопустимо оставлять после окончания работ тару с карбидом кальция, генератор или даже один корпус его без надзора, так как это представляет большую опасность, особенно для детей; поэтому, как указывалось выше, генератор должен быть разгружен, промыт и помещен в безопасное место.

Уборка карбидного ила

При перезарядке передвижных ацетиленовых генераторов ил выгружают в специальную тару (противень, бачок и др.), а после окончания работы сливают в иловую яму или в специально приспособленный для этой цели ящик. Прежде чем перелить ил, его перемешивают, чтобы полностью разложить остатки карбида кальция.

Категорически запрещается разлив карбидного ила по территории, где установлен генератор, а также слив его в канализацию или устройства для приема сточных вод и в водоемы. В иле содержится растворенный в воде и адсорбированный на поверхности извести ацетилен, который постепенно выделяется в атмосферу. Кроме то-

го, в иле всегда могут находиться кусочки неразложившегося карбида кальция, который под воздействием воды, находящейся в иле, атмосферных осадков или паров воды в воздухе разлагается, выделяя ацетилен. Выделенного количества ацетилена может оказаться достаточным для образования взрывоопасной ацетиленовоздушной смеси. Эта смесь может загореться на месте слива ила, а также заноситься ветром в производственные и жилые помещения.

Не менее опасен засос ацетилена воздушными компрессорами и попадание его в кислородные установки. В закрытых канализационных магистралях взрыв ацетиленовоздушной смеси может привести к значительным разрушениям. Попадая в водоемы, известь, ацетилен и содержащиеся в нем примеси приводят к гибели представителей живого и растительного мира.

Обращение с карбидной пылью и мелочью

При переработке карбида кальция в передвижных ацетиленовых генераторах неизбежно остаются карбидная пыль и мелочь. В виду того, что пыль разлагается практически мгновенно и теплоту, выделяемую при этом, нельзя быстро отвести, ацетилен, известь и остатки карбидной пыли могут нагреться до высоких температур. Повышение температуры особенно опасно при наличии в ацетилене воздуха.

Карбидная пыль при попадании в воду смачивается в месте соприкосновения с водой и остается некоторое время на ее поверхности, плавая на образовавшейся после разложения пленке извести. Пыль, находящаяся над водой, разлагается парами, ее поверхность покрывается известковой пленкой. Дальнейшее разложение за счет проникновения воды через пленку извести происходит практически без отвода теплоты, что приводит к разогреву и повышению температуры, достаточной для воспламенения ацетиленовоздушной смеси. При смачивании водой смеси карбидной пыли и мелочи на небольшой глубине гашеная известь также покрывает неразложившуюся часть карбида кальция, затрудняя поступление к нему воды. Происходит заиливание, в результате которого остальная часть смеси карбидной пыли и мелочи разлагается при недостатке воды. Теплота от места

разложения отводится недостаточно, вследствие чего остатки карбида кальция и известь могут нагреться до высокой температуры.

Поэтому ни в коем случае нельзя разлагать карбидную пыль и мелочь в иловых ямах или небольших объемах воды. Пыль и мелочь карбида кальция следует разлагать на открытом воздухе в сосуде, залитом водой в количестве не менее 800 л. В этом количестве воды может быть разложено не более 100 кг карбидной пыли и мелочи, после чего воду следует сменить. При разложении карбидную пыль следует засыпать порциями не более 250 г при обязательном интенсивном перемешивании. Следующая порция может быть засыпана только после полного разложения предыдущей. Сосуд, в котором разлагается карбидная пыль и мелочь, необходимо располагать в таком месте, чтобы выделяющийся ацетилен не мог попасть через окна или двери в какие-либо помещения, всасываться компрессорами или соприкасаться с открытым огнем и нагретыми предметами.

Неполадки в работе

Нарушение в обслуживании генератора может вызвать различные неполадки. Например, при загрузке в генератор карбида кальция более мелкой грануляции, чем предусмотрено инструкцией и паспортом, возможна, с одной стороны, выработка излишка ацетилена и сброс его в атмосферу, а с другой — резкое снижение и даже полное прекращение газообразования вследствие заиливания.

Выработка избытка ацетилена объясняется тем, что мелкий карбид кальция имеет значительно большую скорость разложения благодаря большей поверхности. В то же время в мелком карбиде кальция зазоры между кусками карбида небольшие, известь трудно удаляется, накапливается и препятствует поступлению воды к карбиду, т. е. происходит заиливание, вследствие чего газообразование замедляется или прекращается.

При соблюдении требований инструкции по эксплуатации и при исправном аппарате неполадок в работе не должно быть. Необходимо помнить, что любые возникающие при работе нарушения могут привести к авариям и несчастным случаям. Поэтому необходимо знать,

какими причинами эти неполадки вызваны для того, чтобы иметь возможность устранить их и не допускать повторения в дальнейшем. Ниже приведены наиболее часто встречающиеся неполадки в процессе обслуживания передвижных генераторов.

Повышение давления выше допустимого. При отборе газа или прекращении его потребления давление в генераторе повышается сверх допускаемого для данного аппарата и начинается сброс газа в атмосферу через предохранительный клапан (в аппаратах среднего давления) или через циркуляционную трубу (в аппаратах низкого давления).

Независимо от конструкции генераторов давление может повыситься:

- 1) при загрузке карбида кальция больше максимально допустимого количества для данного аппарата;
- 2) при использовании карбида кальция с размером кусков менее 25 мм;
- 3) при засыпке карбида кальция в грязные, сырые или самодельные загрузочные устройства;
- 4) при резком прекращении отбора газа после выработки, превышающей паспортную производительность;
- 5) при установке генератора не вертикально.

Кроме того, давление в генераторах повышается при следующих нарушениях правил по их обслуживанию:

- 1) залито воды в генератор при подготовке его к работе выше установленной отметки (аппараты АНР, АНВ, ГВЗ-0,8);
- 2) не перекрыт своевременно продувочный кран на реторте и в последнюю поступил избыток воды (АНВ);
- 3) корзина установлена в реторту с перекосом или поднятая часть прутков обращена к крышке реторты (АНВ);
- 4) при плохом уплотнении между загрузочным устройством и газосборником (АСВ-1,25).

Генератор не обеспечивает паспортной производительности. Наблюдаются случаи, когда в генераторе имеется достаточное количество карбида кальция, а производительность аппарата резко падает или подача газа совсем прекращается. Это может произойти по следующим причинам:

- 1) загружен карбид кальция мелкой грануляции (во всех аппаратах), что приводит к заиливанию и, как следствие, к снижению газообразования, а в генерато-

рах, работающих по системе «вытеснение воды», кроме того, к зависанию карбида кальция в верхней части корзины;

2) карбид кальция загружен в неочищенные от ила, мокрые или самодельные загрузочные устройства;

3) вода в корпус залита ниже установленной отметки или при заполнении водой не был снят резиновый рукав, соединяющий генератор с затвором, вследствие чего в газосборнике осталась вода (АНВ);

4) после выработки полной порции карбида кальция воду в генераторе не сменили (аппараты АСК, АНР, ГВЗ-0,8, АСМ-1,25, АСВ-25);

5) засорены или забиты илом кран и трубка, по которым в реторту подается вода (АНВ);

6) при пуске в реторту залито недостаточное количество воды (АНВ);

7) в загрузочное устройство снизу положены крупные куски карбида кальция. Куски карбида не доходят до дна корзины (аппараты АСК, АНР, ГВЗ-0,8, АСМ-1,25, АСВ-1,25).

Бывают случаи, когда при наличии ацетиленга в газосборнике газ не поступает из генератора. Чаще всего это происходит из-за засорения резиновых рукавов и газоотборных труб или замерзания в них воды при работе на морозе. В генераторах низкого давления это может происходить вследствие переполнения затвора водой, а в генераторах типа АНВ, кроме того, из-за заиливания карбида кальция в осушителе.

В генераторах типа АНВ наблюдаются случаи сброса газа в атмосферу через вытеснитель при небольшом давлении в аппарате; это возможно, когда при запуске генератора слишком рано прекращена подача воды в реторту.

VII. ОСМОТР, ЧИСТКА, ИСПЫТАНИЕ, РЕГУЛИРОВКА И РЕМОНТ

Подготовка к осмотру, испытанию и ремонту

Осмотр, испытание и ремонт можно выполнять только после соответствующей подготовки аппарата, обеспечивающей полное удаление из него ацетилена и карбидного ила.

Перечисленные работы проводят с разрешения ответственного лица (старшего мастера, начальника цеха), а ремонт генератора с применением открытого пламени (сварки, резки, пайки) или работы, при которых возможно искрообразование, только при наличии письменного разрешения указанных лиц.

Испытание аппаратов на плотность, а также регулировка предохранительных клапанов проводятся в присутствии представителя ОТК. Результаты испытаний заносят в паспорт генератора или составляют акт, который должен храниться вместе с паспортом. Предохранительный клапан, кроме того, должен быть опломбирован ОТК.

Перед осмотром, испытанием и ремонтом необходимо разгрузить генератор от карбида кальция, заполнить все его объемы водой и выдержать в таком состоянии 10—15 мин. Затем нужно слить воду, тщательно очистить генератор изнутри и снаружи от налетов ила латунными скребками и промыть струей воды.

В генераторах АСК-0,5, АСМ-1,25 и АСВ-1,25 при заливке их водой в рабочем положении в воздушной подушке остается ацетилено-воздушная смесь; поэтому в них воду наливают при перевернутом положении генератора (вниз крышкой). В этом положении вода из шланга подается в сливную трубу генератора, а воздух выходит через сливную трубу газообразователя.

При работах с применением огня необходимо, кроме того, еще дважды заполнить генератор водой с выдержкой не менее 5 мин. Слив воду, рекомендуется продуть аппарат азотом или углекислым газом, после чего его заполнить до максимального уровня водой; все крышки, пробки, заглушки и шланги, находящиеся выше указанного уровня, должны быть сняты. Ремонтируют генераторы при снятых водяных затворах, предохранительных клапанах и осушителях.

Ремонт водяного затвора и осушителя, связанный с возможным нагревом и искрообразованием, следует выполнять также после трехкратной (не менее) промывки водой, очистки от извести при снятых заглушках и пробках. Затворы низкого давления ремонтируют в разобранном виде.

Манометры, установленные на корпусе генераторов среднего давления, должны проверяться ежегодно органами Главной палаты мер и измерительных приборов.

После проверки на годных к употреблению манометрах ставится клеймо или пломба с датой испытания.

Работа на генераторах с манометрами, у которых истек срок годности, с испорченными манометрами или без манометров, категорически запрещается.

В генераторах АСК-0,5, АСМ-1,25 и АСВ-1,25 необходимо проверять наличие латунной наплавки на траверсе. Траверсу устанавливают в момент выхода из аппарата ацетилено-воздушной смеси. Отсутствие латунной наплавки может привести к искрообразованию при ударе траверсы о крюки.

Необходимо регулярно проверять состояние резиновых трубок, установленных на газоотводящей системе генераторов. При выходе трубок из строя и отсутствии запасных трубок, поставляемых с генератором, их заменяют резиновым рукавом, применяемым для горючего газа.

Общий профилактический осмотр передвижных ацетиленовых генераторов проводят не реже одного раза в три месяца; при этом проверяют состояние сварных швов, степень коррозии стенок, состояние окраски. При профилактическом осмотре, а также при каждом текущем ремонте тщательно проверяют арматуру генератора, устраняя неплотности в вентильях и кранах.

Периодический осмотр и чистка генераторов

Клапан и сетку водяного затвора среднего давления промывают два раза в месяц, в том числе один раз — с полиой разборкой их, чисткой, промывкой, а также проверкой герметичности уплотнения обратного клапана. Обратный клапан не должен пропускать воду, залитую до уровня контрольного крана при отсутствии давления в затворе. Эти испытания проводят не менее трех раз с обязательным отрывом клапана от седла. В затворах безмембранного типа проверяют состояние диска-отражателя.

При перекошенном или оторванном диске эксплуатация затвора запрещается.

Водяные затворы низкого давления промывают и осматривают один раз в месяц. При этом особое внимание следует обратить на состояние шайбы, в случае

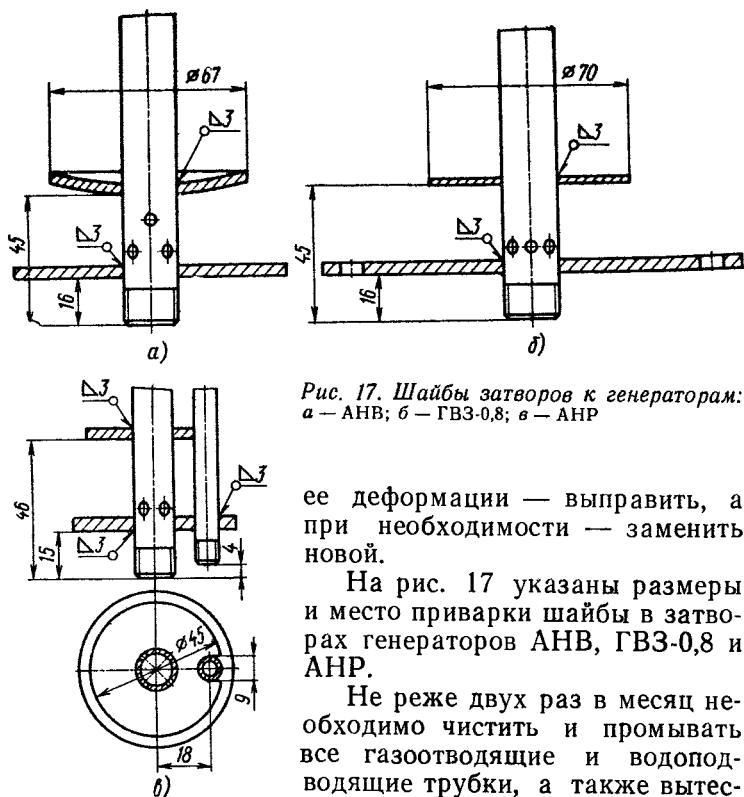


Рис. 17. Шайбы затворов к генераторам:
а — АНВ; б — ГВЗ-0,8; в — АНР

ее деформации — выправить, а при необходимости — заменить новой.

На рис. 17 указаны размеры и место приварки шайбы в затворах генераторов АНВ, ГВЗ-0,8 и АНР.

Не реже двух раз в месяц необходимо чистить и промывать все газоотводящие и водоподводящие трубки, а также вытеснитель и трубу, соединяющую вытеснитель с ретортой.

Загрузочные устройства просматривают в начале смены. Если прутки выгнуты, их можно выправить вручную по месту, сохраняя при этом одинаковое расстояние между прутками. Особое внимание необходимо обращать на целостность и правильную установку прокладки в загрузочном устройстве генератора АСВ-1,25.

При поломке загрузочных устройств изготавливают новые по имеющемуся образцу или чертежам, полученным от завода-изготовителя. Загрузочные устройства изготавливают из стали Ст3 ГОСТ 380—71 или стали 10 и 20 по ГОСТ 1050—60. Применение стали с повышенным содержанием углерода из-за большой вероятности искрообразования при ударах и трении — не допускается.

Регулировка предохранительного клапана

В предохранительных клапанах передвижных генераторов уплотнителем является резина, которая может прилипать к седлу, вследствие чего клапан не будет сбрасывать газ при заданном давлении. Поэтому в начале работы генератора или при первом перерыве в отборе газа, когда давление в аппарате возрастет, необходимо оттянуть шток, оторвав уплотнитель от седла. Нормальная работа предохранительного клапана нарушается при попадании на седло извести, уносимой с ацетиленом.

Осмотр, а при необходимости и регулировку клапана проводят не реже одного раза в 3 месяца, а также в случае нарушения регулировки. Для осмотра предохранительный клапан снимают с генератора, проверяют и очищают от извести входные и выходные отверстия, а также канал штуцера, на который устанавливается клапан.

Если каналы чистые, то проверяют регулировку клапана, не разбирая его. Если клапан открывается раньше или позже достижения заданного давления, то в этом случае его разбирают, осматривают, выявляют дефекты, ремонтируют и регулируют. Снимать предохранительный клапан можно только после полной выработки карбида кальция, при отсутствии давления.

Клапан регулируют в следующей последовательности. Промыть генератор, как указано в разделе «Перезарядка генераторов. Окончание работы». Установить клапан на генератор (можно на специальный стенд). Через ниппель на газоотводящей трубе в генератор подать воздух, азот или углекислый газ. Газ для проверки клапана следует подавать через редуктор. Создать давление в генераторе $1,45 \text{ кгс/см}^2$ поворотом гайки, затягивая пружину клапана с таким расчетом, чтобы выход газа через клапан при указанном давлении прекратился. Медленно подавая в генератор газ, убедиться, что выпуск газа через клапан начинается при давлении $1,5 \pm \pm 0,05 \text{ кгс/см}^2$, а полный сброс — при давлении не выше $1,7_{-0,5}^{+0,025} \text{ кгс/см}^2$. Медленно выпуская газ из генератора, убедиться, что клапан прекращает выпуск газа при давлении $1,45 \pm 0,05 \text{ кгс/см}^2$. Результат испытания

занести в паспорт генератора. Клапан должен быть опломбирован мастером ОТК, принимавшим участие в регулировке клапана.

Испытания генераторов и затворов

Генераторы и жидкостные затворы испытывают на прочность и плотность один раз в год. Если в процессе работы или при профилактическом осмотре замечены неисправности, испытания проводят ранее установленного срока. Из генераторов перед испытанием на прочность и плотность следует удалить остатки карбида кальция и ацетилена, промыть и очистить их от ила, как указано выше.

Генераторы и затворы низкого давления испытывают одновременно на прочность и плотность воздухом или азотом при максимальном рабочем давлении. Места неплотностей выявляют путем обмазки мыльным раствором.

Генераторы среднего давления перед пневматическим испытанием на плотность обязательно подвергают гидравлическому испытанию на прочность. Проводить испытание на плотность без предварительного гидравлического испытания или проверку на прочность газом — опасно и категорически запрещается.

Для гидравлического испытания генератор полностью заполняют водой так, чтобы из корпуса аппарата (в том числе и из подушки) вышел весь воздух. В генераторе создают давление $2,5 \text{ кгс/см}^2$, под которым аппарат выдерживают в течение 10 мин. После этого давление снижают до рабочего — $1,5 \text{ кгс/см}^2$ и тщательно осматривают все сварные соединения, а также прилегающие к ним участки. Генератор считается выдержавшим гидравлическое испытание, если нет признаков разрыва, течи, слезок и потения в сварных соединениях и основном металле, а также видимых деформаций.

После проверки на прочность генератор испытывают на плотность воздухом или азотом при максимальном рабочем давлении ($1,5 \text{ кгс/см}^2$) с проверкой всех разъемных и неразъемных соединений мыльной водой.

Водяные затворы среднего давления подвергают гидравлическим испытаниям на прочность не реже одного раза в год и после каждого обратного удара, до-

шедшего до затвора. При испытании вынимают обратный клапан и заглушают все отверстия. После заполнения водой (с полным удалением воздуха) в затворе создают давление 60 кгс/см², которое поддерживают в течение 10 мин, после чего снижают давление до 32 кгс/см². При отсутствии разрывов, трещин и запотеваний швов затвор считается выдержавшим испытания. При положительных результатах гидравлического испытания затвор проверяют на плотность азотом или воздухом при давлении 1,5 кгс/см² с проверкой герметичности обмазкой мыльным раствором или погружением всего затвора в воду. После этого проверяют надежность уплотнения клапана (см. выше). Пневматические и гидравлические испытания проводят под наблюдением ответственного лица.

VIII. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Соблюдение правил техники безопасности и противопожарных правил полностью гарантирует безопасную работу по обслуживанию передвижных ацетиленовых генераторов. Нарушение элементарных, даже на первый взгляд незначительных требований безопасности, может привести к авариям, взрывам, а иногда и к человеческим жертвам.

К работе по обслуживанию передвижных ацетиленовых генераторов, склада карбида кальция, независимо от количества хранящихся в нем барабанов, допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное техническое обучение, сдавшие техминимум, знающие устройство и принцип действия генератора и другого оборудования, изучившие инструкцию по эксплуатации, имеющие практические навыки по обслуживанию и хорошо знающие основные свойства карбида кальция и ацетилена.

Все лица, вновь поступившие, а также переведенные с других работ или получившие аппараты другой конструкции, допускаются к обслуживанию передвижных ацетиленовых генераторов только после прохождения вводного инструктажа в отделе техники безопасности, инструктажа от производственного мастера на рабочем

месте и проверки знаний по технике безопасности начальником цеха (строительно-монтажного участка).

Не реже одного раза в год такую проверку должна проводить специальная комиссия под председательством главного инженера предприятия или лица, им назначенного.

Указанные требования распространяются как на рабочих, непосредственно обслуживающих генератор, так и на подсобных рабочих (подноска карбида кальция, охрана генератора, уборка ила и обслуживание илового хозяйства и др.).

Неумелое или небрежное обращение с аппаратурой по газопламенной обработке металлов (горелками, резаками) может привести к взрыву или пожару ацетиленового генератора, поэтому к работе с газосварочной аппаратурой допускаются только лица, сдавшие соответствующий техминимум.

Если работающий на передвижном ацетиленовом генераторе рабочий обслуживает бригаду слесарей, монтажников, сборщиков и др., то последние также должны знать основные правила по технике безопасности и пожарной безопасности.

Нельзя разрешать даже кратковременную разовую работу по обслуживанию генератора (заливку воды, раскупорку барабана с карбидом кальция, переноску ила и др.) лицам, не допущенным к эксплуатации генератора.

Нельзя приступать к работе на неисправном генераторе или генераторе, имеющем неплотности.

Вскрытие барабанов с карбидом кальция, отсортировку ферросилиция и отделение мелочи и пыли следует выполнять на открытом воздухе в месте, защищенном навесом от попадания осадков. Не допускается работа с карбидом кальция и карбидным илом без рукавиц. При раскупорке барабанов и пересыпке карбида кальция рекомендуется надевать защитные очки закрытого типа. При просеивании и сортировке карбида кальция, а также гашении карбидной пыли следует надевать респиратор или марлевую многослойную повязку.

Остатки карбидной пыли и мелочи должны быть тщательно собраны в герметичную тару и в дальнейшем разлагаться на открытом воздухе. Разлагать карбидную пыль и мелочь следует в сосуде, залитом водой. Количество воды должно быть принято из расчета не менее

8 л на 1 кг карбида кальция. При разложении карбидную пыль и мелочь нужно засыпать в воду порциями не более 200—250 г при обязательном интенсивном перемешивании. Сосуд должен быть установлен на расстоянии не менее 10 м от огня и нагретых предметов и с таким расчетом, чтобы выделяющийся ацетилен не мог попасть в производственные здания или жилые помещения. Отверстие барабана с остатками кускового карбида кальция следует плотно закрыть мешком с сухим песком; лучше остатки карбида кальция пересыпать и хранить в герметически закрываемом бидоне. Не разрешается хранить на складе поврежденные барабаны. Карбид кальция из поврежденных барабанов должен быть пересыпан в герметично закрываемую тару.

Не допускается хранить карбид кальция на рабочем месте в открытой или негерметически закрываемой таре (в ведре, использованном барабане и др.). Карбид кальция должен храниться только в герметически закрытой таре. Порожние барабаны из-под карбида кальция следует хранить под навесом, предварительно убрав из них остатки карбидной пыли и хорошо проветрив. На складе для хранения карбида кальция должен быть огнетушитель типа ОУ5 и ящик с сухим песком, у каждого ящика должна быть деревянная лопата или совок.

Не реже чем через каждые 2 ч работы, после перезарядки генератора и перед началом работы следует обязательно проверять уровень воды в водяном затворе. Для этого нужно перекрыть вентиль, соединяющий генератор с затвором, а затем открыть контрольный кран на затворе.

После обратного удара пламени, дошедшего до водяного затвора (когда срывает рукав между газосварочной аппаратурой и генератором или выбивает воду из затвора низкого давления) нельзя приступать к дальнейшей эксплуатации генератора, не проверив состояние затвора с полной его разборкой. Затвор среднего давления, кроме того, должен быть проверен на прочность и надежность уплотнения обратного клапана.

Не допускается работать на водяном затворе среднего давления, у которого обратный клапан не герметичен и пропускает воду.

Запрещается заменять предохранительные мембраны на корпусе генератора и водяного затвора мембранного типа фибровыми, деревянными или какими-либо други-

ми заглушками. Разрывные мембраны следует подбирать и испытывать в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации генератора.

В передвижных ацетиленовых генераторах разрешается использовать карбид кальция только грануляции 25/80. В исключительных случаях разрешается в генераторах типа АНВ применять карбид кальция грануляции 15/25, при этом зарядка должна быть снижена как минимум в 2 раза, или грануляции 2/8 и 8/15 в смеси с мазутом.

Применение карбидной мелочи, даже в смеси с более крупным карбидом кальция, недопустимо, так как это неизбежно нарушает работу генератора и может привести к аварии и несчастному случаю.

При зарядке необходимо удалять с кусков карбидную пыль.

Количество загружаемого карбида кальция следует принимать в соответствии с объемом предстоящих работ. Это количество никоим образом не должно быть больше нормы, указанной в инструкции по эксплуатации данного генератора.

Запрещается засыпать карбид кальция непосредственно в газообразователи и использовать загрузочные устройства, не соответствующие данному генератору, а также неисправные загрузочные устройства, так как это нарушает автоматичность работы аппарата и создает опасность.

При каждой перезарядке генератора необходимо удалить воздух из газообразователя, продув его первой порцией ацетилена. Перед зажиганием пламени шланг, горелку или резак необходимо продуть ацетиленом.

В генераторах, работающих по системе «вытеснения воды», запрещается повторно использовать воду после переработки полной загрузки карбида кальция; повторное использование воды способствует заиливанию и перегреву, что может привести к аварии.

Генератор следует устанавливать для работы на расстоянии не менее 10 м от огня и раскаленных предметов, чтобы исключить возможность попадания на него искр, окурков и др. Запрещается устанавливать генераторы в местах возможного засоса ацетилена компрессорами, вентиляторами, газодувками, а также под оборудованием с электродвигателями.

Передвижные генераторы должны быть расположе-

ны от автомобильных и железных дорог и мест массового прохода людей на расстоянии не менее 10 м.

Генератор должен быть установлен в строго вертикальном положении в таком месте, чтобы избежать возможности его падения от ударов и толчков.

Запрещается установка генераторов в закрытых тоннелях, работающих котельных и жилых помещениях объемом менее 300 м³.

При работе генератора необходимо следить, чтобы не было пропусков газа из кранов, пробок и других соединений. Запрещается устранять неплотности (кроме уплотнения крышки газообразователя) на работающем генераторе, находящемся под давлением.

Необходимо полностью разложить карбид кальция, разгрузить и промыть генератор и только после этого выполнять соответствующие исправления, применяя инструмент, не дающий искр (латунный и др.).

Работы по устранению утечек, требующие применения резки, сварки, пайки, или при которых возможно искрообразование, следует проводить после специальной подготовки (см. выше), по получении письменного разрешения от руководителей участка.

Во время работы на передвижных ацетиленовых генераторах необходимо следить за давлением в них, не допуская образования разрежения или повышения давления сверх допустимого для данного аппарата. В аппаратах среднего давления после запуска генератора продувают предохранительный клапан.

Запрещается эксплуатировать генераторы среднего давления с неисправными предохранительными клапанами или без них.

Разгрузку генератора следует проводить после полного разложения карбида кальция (когда в генераторах АНВ из контрольного крана идет вода, а в остальных — по времени работы и количеству загруженного карбида кальция).

Открывать газообразователь с неразложившимся карбидом кальция запрещается. Если ко времени окончания работы по сварке или резке не весь карбид кальция был использован, то его необходимо доработать — сжигая ацетилен через резак или горелку. Если необходимо вынуть загрузочное устройство с неразложившимся карбидом кальция (засорилась подача воды в АНВ, произошло «зависание» карбида кальция в генераторах

системы «вытеснения воды» и др.), то это может быть сделано только после остывания генератора в течение не менее 1 ч и после снижения давления в генераторе до атмосферного.

Сварщик и его помощник прежде чем подойти к обслуживаемому генератору должны убедиться в том, что их рукавицы и спецодежда не тлеют вследствие попадания на них искр или капель расплавленного металла.

Заряженный генератор при переноске и перевозке на тележках или санях нужно предохранять от толчков, наклонов и падения. При перемещении по фронту работы следить за тем, чтобы генератор не подносили к источникам открытого огня и искр на расстояние менее 10 м. Перевозка заряженного генератора на автомашинах, по железной дороге и другими видами транспорта запрещается. Для перевозки генератор необходимо разгрузить, промыть водой, очистить от налетов извести и продуть инертным газом, как указано выше.

Запрещается работать от одного генератора двумя или более сварщикам (резчикам).

Запрещается работать на генераторе без предохранительного затвора, при недостатке воды (незамерзающей жидкости) в затворе и при неисправности затвора. Водяной затвор и газообразователь должны быть залиты водой точно до уровня контрольных кранов или контрольных отметок (уровень воды проверяют при отсутствии давления в затворе). Нельзя оставлять загруженный генератор (во время работы или при перерывах в отборе газа) без надзора, а также высыпать разогретый, неразложившийся полностью карбид кальция и карбидную пыль в иловую яму.

Запрещается оставлять около генератора просыпанный карбид кальция, карбидную пыль и известь с неразложившимися кусочками карбида.

Карбидный ил при перезарядке генераторов необходимо собирать в специальную тару и по окончании работы удалять в иловые ямы или ящики. В местах хранения ила должны быть специальные надписи, предупреждающие об опасности приближения к ним с огнем («Не курить», «Огнеопасно» и др.).

После окончания работы генератор должен быть полностью разгружен (вынуто загрузочное устройство), слит ил из промывателя и затвора, все части аппарата тщательно промыты водой и очищены от налетов изве-

сти. Чистить от ила можно только латунными скребками; воспрещается применять для этого стальной инструмент.

Разгруженный генератор должен храниться в таком месте, где невозможно зажигание огня, подножка раскаленных и нагретых предметов и образование искр в радиусе менее 10 м, а также был бы невозможен доступ к генератору посторонних лиц.

Отогреть воду, замерзшую в генераторах и водяных затворах, можно только горячей водой или паром. Запрещается применять для этого открытое пламя или нагретые предметы.

Запрещается работать на самодельных генераторах или на типовых аппаратах, в которые без разрешения ВНИИАВТОГЕНМАШ внесены какие-либо изменения. Работать на генераторах и затворах, не имеющих заводских табличек.

Паспорт генератора и инструкция по эксплуатации должны храниться у ответственного лица.

IX. РЕГИСТРАЦИЯ И ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРОВ

Все передвижные ацетиленовые генераторы должны быть зарегистрированы на предприятиях, где будет производиться их эксплуатация. Периодический осмотр генераторов должен проводиться технической администрацией предприятия не реже одного раза в год. О результатах осмотра должна быть сделана запись в паспорте генератора.

Если при очередном осмотре генератора и затвора обнаружены неисправности, угрожающие непосредственной опасностью, то дальнейшая эксплуатация должна быть запрещена. В этом случае составляют акт с подробным обоснованием причин, вызвавших запрещение.

На каждый передвижной ацетиленовый генератор кроме паспорта, прикладываемого к изделию заводом-изготовителем, должен быть составлен паспорт предприятием, эксплуатирующим генератор.

Паспорт должен содержать следующие сведения:

1. Место эксплуатации генератора (наименование и адрес предприятия, которому принадлежит генератор).

2. Тип и система генератора.

3. Из каких аппаратов состоит генератор (генератор, водяной затвор и т. д.).

4. Завод-изготовитель, его адрес, дата выпуска генератора, заводские номера генератора и предохранительного затвора.

5. Рабочее давление ацетилена в кгс/см² или в мм вод. ст.

6. Номинальная производительность генератора в м³/ч.

7. Лицо, ответственное за генератор (фамилия, имя, отчество и должность, кем и когда назначен ответственным).

Паспорт должен быть подписан его составителем, ответственным за генератор лицом и техническим представителем администрации.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ АЦЕТИЛЕНОВОГО ГЕНЕРАТОРА

Дата осмотра	Замечания и требования технического инспектора	Срок следующего осмотра	Подпись представителя технической администрации	Отметки о выполнении требований, дата и подпись лица, ответственного за генератор

РЕМОНТ АЦЕТИЛЕНОВОГО ГЕНЕРАТОРА

Дата выполнения ремонта	Краткое описание проведенного ремонта	Подпись лица, ответственного за генератор

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковальский В. А., Офицеров Д. М. Руководство по переносным ацетиленовым генераторам. Библиотечка автогенщика под ред. А. Н. Шашкова. Машгиз, 1963 (ВНИИАВТОГЕН, вып. 10). 116 с.
2. Ковальский В. А., Офицеров Д. М., Шелечник М. М. Устройство и эксплуатация оборудования для получения ацетилена. М., «Высшая школа», 1965. 184 с.
3. Правила техники безопасности и производственной санитарии при производстве ацетилена, кислорода и газопламенной обработке металлов (утвержденные постановлением Президиума ЦК профсоюза рабочих машиностроения 2 апреля 1963 г.). Машиностроение, 1967. 120 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
I. Карбид кальция	4
Физические свойства. Упаковка	4
Транспортировка и хранение	5
Раскупорка барабанов с карбидом кальция	7
Взаимодействие карбида кальция с водой	8
II. Ацетилен	11
Свойства ацетилена	11
Горение ацетилена	12
Взрывные свойства ацетилена	12
Примеси в ацетилене	13
III. Основные сведения об ацетиленовых генераторах	14
Классификация генераторов	15
Генераторы системы КВ	16
Генераторы системы ВК	18
Генераторы системы ВВ	21
Основные требования, предъявляемые к передвижным ацетиленовым генераторам	22
Опасности, связанные с использованием генераторов кустарного изготовления (самодельных)	26
IV. Устройство и работа передвижных ацетиленовых генераторов	28
Генератор типа АНР	29
Генератор типа ГВЗ-0,8	32
Генератор типа АНВ	34
Генераторы среднего давления, работающие по системе ВВ	38
V. Арматура передвижных ацетиленовых генераторов	49
Затворы жидкостные предохранительные	49
Предохранительные клапаны	57
VI. Эксплуатация передвижных ацетиленовых генераторов	59
Проверка генератора	59
Установка передвижных ацетиленовых генераторов	62
Заливка генераторов водой	63
Загрузка карбида кальция	69
Продувка генераторов от воздуха	73
Обслуживание генераторов во время работы	75
Перезарядка генераторов. Окончание работы	78
Уборка карбидного ила	80
Обращение с карбидной пылью и мелочью	81
Неполадки в работе	82
VII. Осмотр, чистка, испытание, регулировка и ремонт	84
Подготовка к осмотру, испытанию и ремонту	84
Периодический осмотр и чистка генераторов	86
Регулировка предохранительного клапана	88
Испытания генераторов и затворов	89
VIII. Техника безопасности	90
IX. Регистрация и периодическое освидетельствование генераторов	96
Список литературы	3 стр. обл.

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ
АВТОГЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ
ВНИИАВТОГЕНМАШ

Б И Б Л И О Т Е К А Г А З О С В А Р Щ И К А

В. А. Ковальский

АЦЕТИЛЕНОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

Под редакцией

И. А. АНТОНОВА и Д. Л. ГЛИЗМАНЕНКО



Москва «Машиностроение» · 1974

СЕРИЯ «БИБЛИОТЕКА ГАЗОСВАРЩИКА»

Антошин Е. В.	Газотермическое напыление покрытий
Асиновская Г. А., Журавицкий Ю. И.	Газовая сварка чугуна
Асиновская Г. А., Любалин П. М., Колычев В. И.	Газовая сварка и наплавка цветных металлов и сплавов
Быков В. В., Файзулина Т. С.	Газовые резак
Быков В. В., Файзулина Т. С.	Газопламенные горелки
Васильев К. В.	Плазменно-дуговая резка
Ковальский В. А.	Ацетиленовые генераторы
Коровин А. И.	Газопитание сварочных участков
Крикунова И. И., Некрасов Ю. И.	Газовая сварка пластмасс
Некрасов Ю. И.	Газы — заменители ацетилена
Спектор О. Ш.	Кислородно-флюсовая резка
Трофимов А. А., Сухинин Г. К.	Машинная кислородная резка
Трофимов А. А., Сухинин Г. К.	Ручная кислородная резка

