ТЕМА:

ГАЗООБРАЗНЫЕ ВЕЩЕСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГАЗОВОЙ СВАРКИ

Основными причинами несчастных случаев при выполнении газосварочных работ являются:

- взрыв смесей горючих газов с воздухом и кислородом, ацетиленовых генераторов при обратных ударах пламени и попадании в них кислорода, карбидных барабанов при их открывании вследствие наличия в них ацетиленовоздушной смеси, кислородных редукторов при попадании в них твердых предметов в виде отдельных песчинок и резком открывании вентиля кислородного баллона, баллонов и других сосудов, находящихся во время работы под высоким давлением, вследствие нагрева, падений, ударов и других нарушений правил пользования баллонами, а также пожара;

- воспламенение кислородных шлангов при обратных ударах пламени;
- самовоспламенение и взрыв при соединении находящегося под высоким давлением кислорода с горюче-смазочными материалами;
- воспламенение и взрыв бачков с горючим во время резки при размещении их около источника огня и неправильном закреплении шланга, подающего горючий газ.

Кислород — бесцветный газ, не имеющий запаха, тяжелее воздуха (плотность кислорода при температуре 0 °С составляет 1,429 кг/м^3). Кислород не горит, но поддерживает горение, образуя химические соединения почти со всеми веществами. При газовой резке кислород применяется для получения высокой температуры подогревающего пламени и сжигания металла в месте разреза. Масло и жир в струе кислорода самовоспламеняются в результате быстрого окисления.

Ацетилен — бесцветный горючий газ, легче воздуха, со слабым эфирным запахом — представляет собой химическое соединение углерода и водорода. Технический ацетилен, применяемый для газовой сварки и резки металлов, содержит примеси, которые придают ему резкий неприятный запах.

При сгорании ацетилена в кислороде температура пламени достигает 3200 °С. Смеси ацетилена с воздухом и кислородом взрывоопасны, если в них содержится соответственно 2,8...80% и 2,8...93,0 % ацетилена по объему. Они могут взрываться от искры, открытого пламени или сильного нагрева.

При нагревании до температуры 450... 500 °С и одновременном повышении давления до 153 кПа ацетилен взрывается, образуя взрывную волну, в которой давление газа в 10...11 раз больше первоначального давления ацетилена.

Причинами взрыва ацетилена могут служить образование взрывоопасной смеси при наличии источника воспламенения; присутствие катализатора (медь, латунь, окислы меди и железа); температура свыше 530 °С и давление 0,3 МПа (3 кгс/см^2), при которых происходит полимеризация ацетилена с выделением значительного количества теплоты; сильные толчки или удары баллонов с ацетиленом; длительное соприкосновение газа с медью или серебром, в результате которого образуется ацетиленистая медь (ацетиленистое серебро), взрывающаяся при ударе или повышении температуры (допустимое содержание меди в сплавах, из которых изготавливают ацетиленовую аппаратуру, не превышает 70 %).

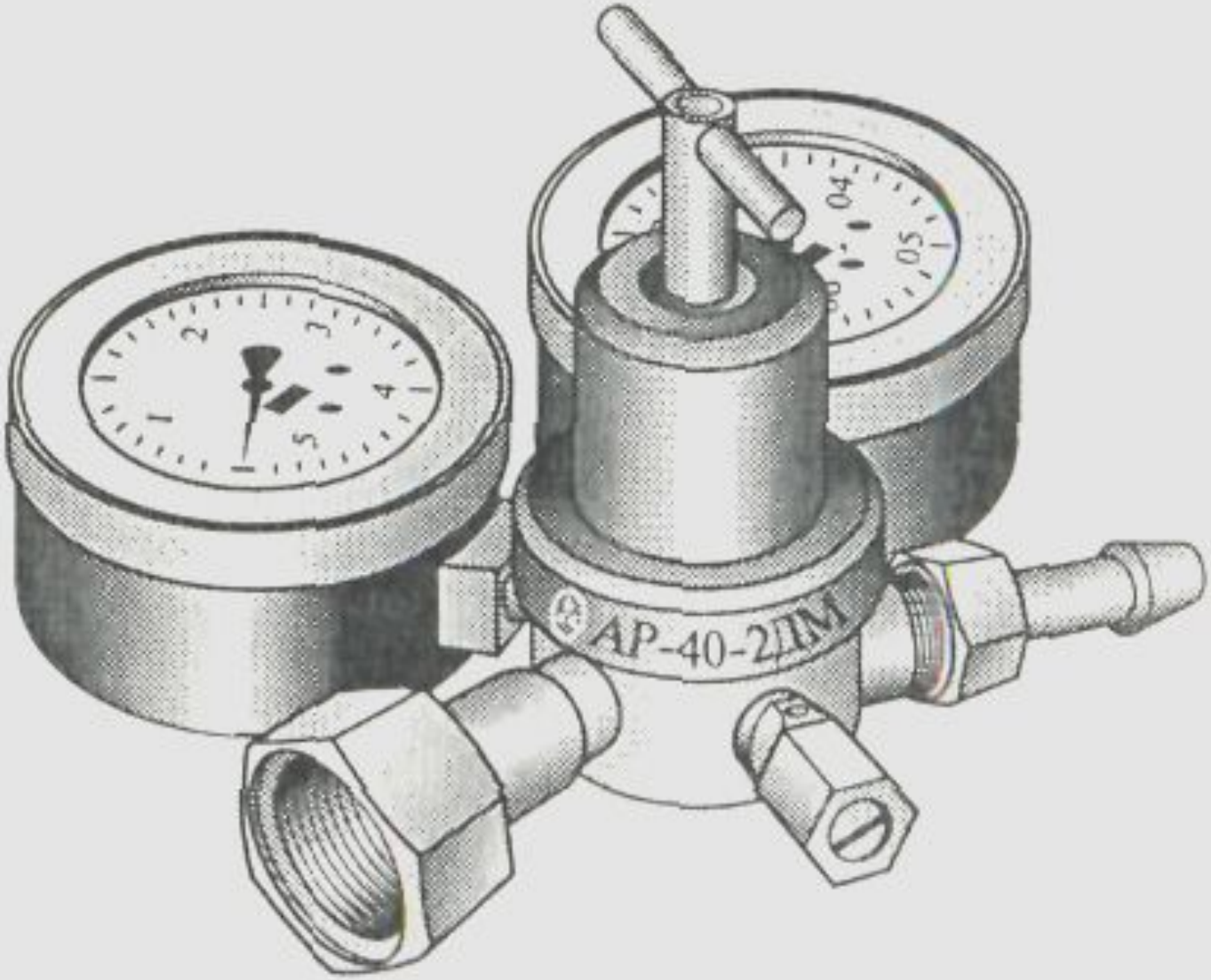
Температура самовоспламенения ацетилена зависит от его давления и наличия в нем примесей.

Пропан-бутановые смеси состоят из технического пропана (C_3H_8) с примесью (5...30%) технического бутана (C_4H_{10}). Пропан, бутан и их смеси образуются при переработке нефти и нефтепродуктов. Эти газообразные вещества тяжелее воздуха, бесцветны и имеют специфический запах. При небольшом давлении они сжижаются, тогда как при нормальном давлении пропан-бутановая смесь переходит в жидкое состояние при температуре около -40^0 С.

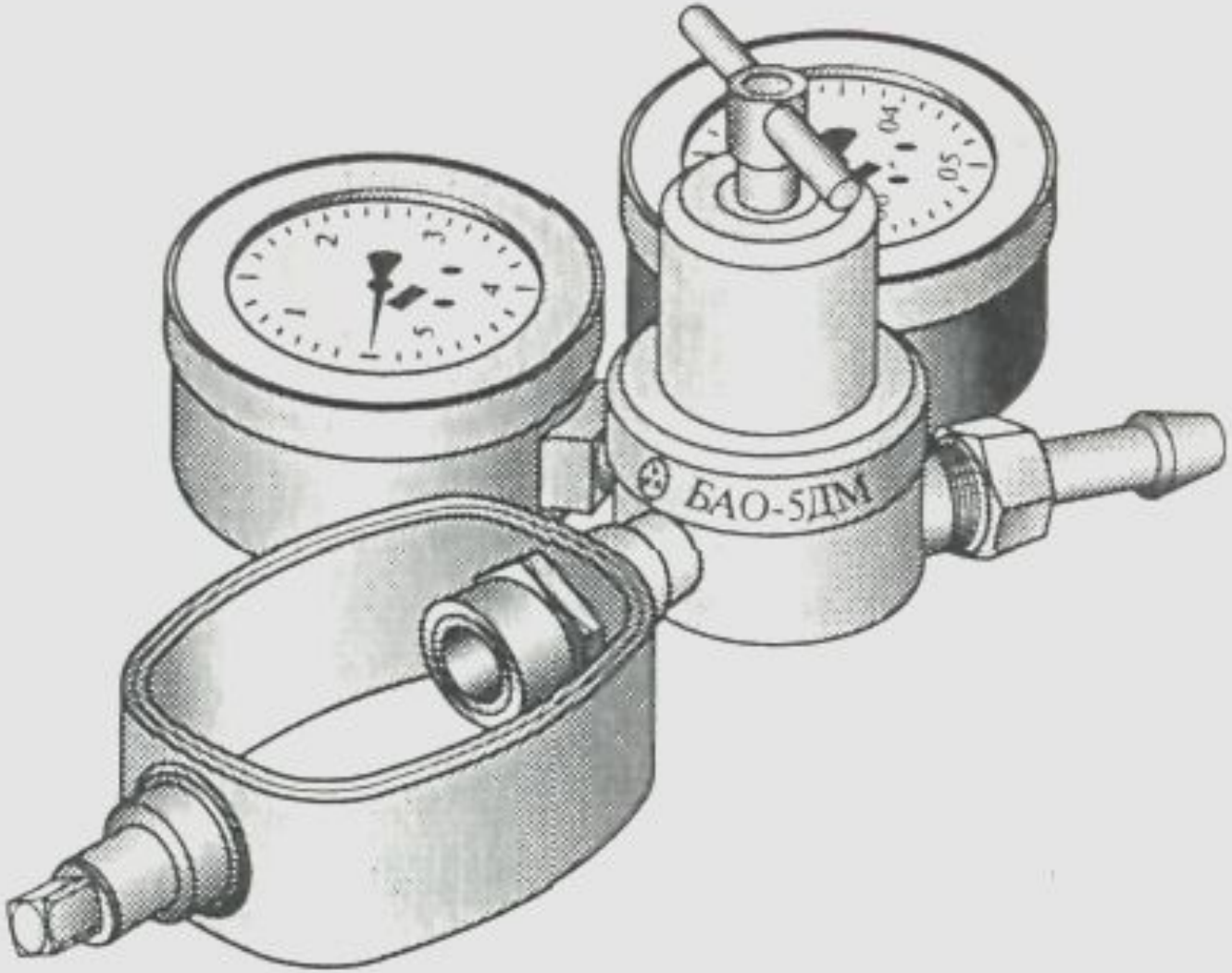
Природные газы — это все горючие газы, которые добывают из недр земли. Они могут находиться в нефтяных месторождениях и сопутствовать нефти при ее добыче. Основной компонент природного газа — метан (CH_4), объемное содержание которого составляет 85.....98 %.

Остальные 2... 15 % приходятся на азот, этан, пропан, сероводород и др. Природный газ легкий, бесцветный, не имеет запаха, не ядовит, но является удушающим газом. Для придания ему характерного резкого неприятного запаха добавляют одорант (16 г на 1000 $м^3$ газа). Природный газ опасен тем, что при его неполном сгорании выделяется бесцветный и очень ядовитый угарный газ. При его содержании в воздухе 0,5 % через 20... 30 мин наступает смерть, при содержании 1 % после нескольких вдохов — потеря сознания и через 1 ...2 мин — смерть.

Редуктор представляет собой аппарат для регулирования и контроля рабочего давления газов. Кислородный редуктор комплектуют двумя манометрами высокого давления с пределом измерений до 25 МПа (250 кгс/$см^2$), ацетиленовый редуктор — манометрами высокого и низкого давления с пределами измерений соответственно до 3 МПа (30 кгс/$см^2$) и 0,5 МПа (5 кгс/$см^2$). Существуют специальные конструкции редукторов и манометров для пропан-бутановых смесей. Редукторы, манометры и баллоны для определенного газа окрашивают в один и тот же цвет.



Редуктор кислородный



Ацетиленовый редуктор

Манометры считаются неисправными, если разбиты стекло или корпус, при выключении прибора стрелка не возвращается к упорному штифту или «заскакивает» за него, а погрешность измерений превышает допустимую.

Манометры на редукторах следует прочно закреплять, устанавливая так, чтобы их показания были видны газосварщику.

В процессе эксплуатации технический осмотр и испытание кислородных, ацетиленовых и пропан-бутановых редукторов осуществляют не реже, одного раза в 3 мес и непосредственно перед эксплуатацией. Кроме того, один раз в неделю проводят проверку резьбы накидной гайки и испытание на герметичность.

Шланги (рукава) из прорезиненной ткани (ГОСТ 18698 — 73) служат для подвода кислорода и горючего газа к горелке или резаку. Шланги должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать давление газа, и гибкими, чтобы не стеснять движений сварщика во время работы. Чаще всего пользуются шлангами внутренним диаметром 9 мм и наружным — 17,5 мм; для наиболее мощных горелок и резаков применяют шланги внутренним диаметром 16 и 19 мм.

Длина шлангов для газовой сварки и резки не должна превышать 30 м. В монтажных условиях с разрешения главного инженера и инженера по охране труда допускается применение шлангов длиной до 40 м. Короткие шланги неудобны для работы, и пользоваться ими не рекомендуется. В зависимости от условий работы длина шлангов может составлять 9...30 м.

При укладке шлангов не допускается их сплющивание, скручивание и перегибание.

Запрещается пользоваться замасленными шлангами.

Шланги должны применяться в соответствии с их назначением. Недопустимо присоединение к шлангам вилок и тройников для питания нескольких горелок. Использовать кислородные шланги для подачи ацетилена запрещается.

Новые кислородные, ацетиленовые и пропановые шланги перед употреблением следует испытать на устойчивость к давлению, указанному в паспорте. Кроме того, до присоединения новых шлангов к резакам, горелкам и редукторам эти шланги нужно осмотреть и продуть сначала воздухом (не содержащим масла), чтобы удалить из них тальк или воду, а затем рабочим газом.

Все соединительные шланги следует закреплять на редукторах, горелках, резаках и генераторах только специальными хомутами. При разрыве шланг нельзя соединять отрезками гладких трубок или обматывая изоляционной лентой. Необходимо вырезать поврежденное место и соединить куски шланга двусторонним ниппелем, обязательно закрепив его хомутом или отожженной проволокой. Шланг должен состоять не более чем из трех кусков.

Места присоединения шлангов следует тщательно проверять перед началом и во время работы. На штуцера водяных затворов шланги нужно плотно надевать, но не закреплять на них.

Запрещается применять ацетиленовый шланг в качестве кислородного и наоборот (во избежание возгорания).

В случае возгорания шланга необходимо быстро перегнуть его возле горящего места со стороны редуктора или газогенератора и закрыть вентиль баллона.

Во время сварки шланги должны быть подвешены для предотвращения их повреждения. Необходимо предохранять от искр и брызг расплавленного металла, а в проходах и проездах укладывать в специальные трубы или короба. Запрещается располагать их В случае возгорания шланга необходимо быстро перегнуть его возле горящего места со стороны редуктора или газогенератора и закрыть вентиль баллона.

Во время сварки шланги должны быть подвешены для предотвращения их повреждения. Необходимо предохранять от искр и брызг расплавленного металла, а в проходах и проездах укладывать в специальные трубы или короба. Запрещается располагать их на расстоянии менее 1 м от тепловых приборов, огня и электропроводов.

В случае аварии, загорания или разрыва ацетиленового шланга нужно немедленно погасить пламя горелки или резака, а при загорании кислородного шланга — прекратить подачу кислорода из баллонов, одновременно производя тушение огня пенным огнетушителем или сухим песком.

По окончании работы шланги следует снять, свернуть в бухты и вместе с горелками и редукторами хранить в кладовой.

В процессе эксплуатации шланги следует испытывать не реже одного раза в месяц, причем кислородные — при давлении 2 МПа, а ацетиленовые — при давлении 0,5 МПа (соответственно 20 и 5 кгс/см^2).

Техническое освидетельствование шлангов осуществляется один раз в 3 мес. При этом проводятся их внешний осмотр, удаление дефектов, испытание сжатым воздухом или азотом под давлением 1 МПа (10 кгс/см^2), а затем жидкостью под давлением 3 МПа (30,кгс/см^2).

Ацетиленовый генератор служит для получения технического ацетилена при взаимодействии карбида кальция с водой. Процесс разложения карбида кальция протекает бурно и крайне неравномерно. Интенсивность реакции постоянно ослабевает. Вначале, когда куски карбида кальция еще не покрыты коркой извести, а их поверхность относительно велика, скорость реакции разложения максимальна. По мере уменьшения поверхности и образования корки извести, скорость реакции снижается, и интенсивность выделения ацетилена уменьшается.

Существует несколько систем ацетиленовых генераторов: «карбид в воду» (куски карбида кальция сбрасываются из загрузочного бункера в воду, находящуюся в замкнутом объеме, где происходит полное разложение карбида); «вода на карбид» (карбид разлагается в небольшом количестве воды, подаваемой порциями, постепенно превращаясь в жидкую гашеную известь) и др. Генераторы системы «вода на карбид» имеют наименее сложную конструкцию, удобны в эксплуатации, но наиболее взрывоопасны.

Чтобы предохранить ацетиленовый генератор от взрыва при обратном ударе пламени, между горелкой и генератором (или баллоном) устанавливают водяной предохранительный затвор. По принципу действия и в соответствии с давлением ацетилена различают предохранительные затворы открытого (низкого давления) и закрытого (среднего уровня давления) типов. По величине подачи ацетилена предохранительные затворы могут быть постовыми (с подачей до 3,2 $м^3/ч$), устанавливаемыми на ацетиленовых станциях, и центральными или групповыми (с подачей свыше 3,2 $м^3/ч$), применяемыми на ацетиленовых магистралях.