


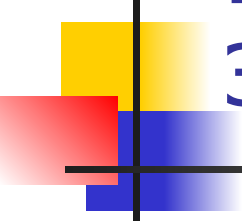
# Курс: «Требования безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением»



---

Предназначен для курсового обучения в УТЦ работников, выполняющих работы по эксплуатации сосудов, работающих под давлением (СРД), на которые распространяются Правила устройства и безопасной эксплуатации СРД (ПУБЭ СРД).


# ДОКУМЕНТЫ, ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧИМИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СРД



---

- Инструкции по эксплуатации СРД подразделений;
- Инструкции по охране труда при эксплуатации СРД;

Разработка инструкций выполняется в строгом соблюдении ПУБЭСРД, ПТБЭТМО.



# **ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ - НПАОП 0.00.-1.59-87**

---

**Настоящие Правила обязательны для  
исполнения всеми должностными  
лицами, специалистами и гражданами,  
занятыми проектированием,  
изготовлением, реконструкцией,  
монтажом, наладкой, ремонтом,  
техническим диагностированием и  
эксплуатацией сосудов.**

# ДОКУМЕНТЫ ЦЕХОВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СРД



---

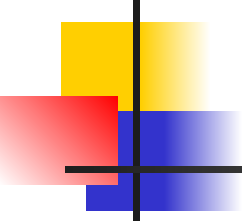
И. по безопасному обслуживанию СРД. 9Э-  
ЭЦ, 32Э-ЦТПК;

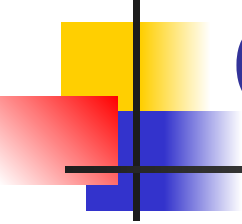
И. по эксплуатации оборудования:

- ДЭС-2, КСН-1, КСН-2 , АКС-2. 7, 14, 10,  
13Э-ЦЭГКиВС;
- Пропанобутановой, хлораторной  
установок.18,22Э-ЦТПК.

Схемы включения сосудов.

# Инструкции по охране труда

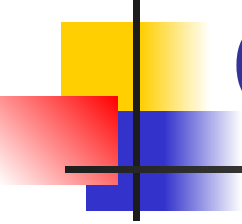
- 
- по хранению, транспортировке и выдаче баллонов со сжатыми, растворенными и сжиженными газами. 24С-ОТ;
  - по обслуживанию ресивера компрессора. 4С-ОТ.



# ПОРЯДОК ДОПУСКА К ОБСЛУЖИВАНИЮ СРД

---

- К обслуживанию СРД могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, аттестованные и имеющие удостоверение.

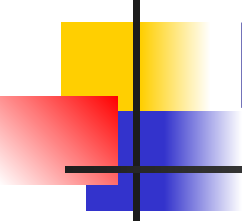


# ПОРЯДОК ДОПУСКА К ОБСЛУЖИВАНИЮ СРД

---

- Обучение и аттестация персонала, обслуживающего СРД, должны проводиться в ПТУ, УКК, а также на курсах, специально создаваемых предприятиями, которые имеют разрешение Гоструда Украины

# ПОРЯДОК ДОПУСКА К РАБОТЕ

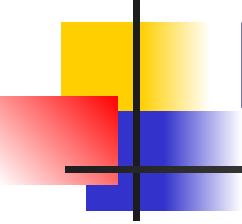


---

- Лицам, сдавшим экзамены, должны быть выданы удостоверения, подписанные председателем экзаменационной комиссии. В удостоверении указывается вид и параметры среды в СРД, к обращению с которыми допускается работник.



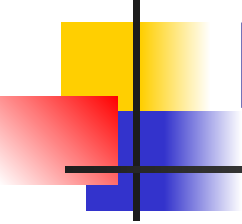
# ПОРЯДОК ДОПУСКА К РАБОТЕ



---

- Периодическая проверка знаний персонала, обслуживающего СРД, должна проводиться не реже 1 раза в 12 месяцев

# ПОРЯДОК ДОПУСКА К РАБОТЕ



---

- При перерыве в работе по специальности более 12 месяцев персонал, после проверки знаний должен перед допуском к самостоятельной работе пройти стажировку для восстановления практических навыков



# Требования к работникам

---

- Газовые баллоны разрешается перевозить, хранить, выдавать и получать только работникам, обученным обращению с ними и прошедшим соответствующий инструктаж



# ДАВЛЕНИЕ

---

- Внутреннее (наружное)-избыточное давление, действующее на внутреннюю (наружную) поверхность стенки сосуда.
- При эксплуатации различают рабочее, пробное, расчетное, разрешенное давление.

# ДАВЛЕНИЕ



---

- рабочее - при нормальных условиях эксплуатации;
- пробное – гидравлических испытаний;
- расчетное – на которое произведен расчет сосуда;
- разрешенное – установленное по результатам расчета на прочность, технического освидетельствования или диагностирования.



# ДАВЛЕНИЕ

---

Разрешенное давление может устанавливаться пониженным из-за технического состояния сосуда. При этом понижается рабочее и пробное давление, а также производится перерасчет производительности предохранительных клапанов.



# Сосуд

---

Герметически закрытая емкость, предназначенная для ведения химических, тепловых и других технологических процессов, а также для хранения и транспортирования газообразных, жидких и других веществ. Границей сосуда является входные и выходные штуцера



# БАЛЛОН

---

Сосуд, имеющий одну или две горловины для установки вентиля, фланцев или штуцеров, предназначенный для транспортирования, хранения и использования сжатых, сжиженных или растворенных под давлением газов.





# Заглушка

---

Отъемная деталь, позволяющая герметично закрывать отверстия шуцеров



# ОБЕЧАЙКА

---

Цилиндрическая оболочка  
замкнутого профиля,  
открытая с торцов.



# Опора

---

Устройство для установки сосуда в рабочем положении и передачи нагрузок от сосуда на фундамент или несущую конструкцию.



# Штуцер

---

Элемент, предназначенный для присоединения к сосуду трубопроводов, трубопроводной арматуры, контрольно-измерительных приборов и т. п.



# Соединение фланцевое

---

Неподвижное разъемное соединение оболочек, герметичность которого обеспечивается путем сжатия крепежными деталями уплотнительных поверхностей непосредственно друг с другом или через прокладки из более мягкого материала.



# Стыковые сварные соединения

---

Соединения, в которых свариваемые элементы примыкают друг к другу торцевыми поверхностями и включают в себя шов и зону термического влияния.

# Расчетный срок службы сосуда



---

Срок со дня ввода в годах, по истечении которого следует провести экспертное обследование технического состояния основных деталей сосуда, работающих под давлением, с целью определения допустимости, параметров и условий дальнейшей эксплуатации сосуда или необходимости его демонтажа.



# ВМЕСТИМОСТЬ БАЛЛОНА

---

- Объем внутренней полости баллона определяемый прямыми измерениями при проведении технического освидетельствования





# ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И НАЗНАЧЕНИЯ ПРАВИЛ

---

Проектирование, устройство, изготовление, реконструкция, наладка, монтаж, ремонт и эксплуатация сосудов, цистерн, бочек, баллонов, работающих под давлением (избыточным) должно проводиться в соответствии с ПУБЭ СРД.

# ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПУБЭСРД

- 1) сосуды, работающие под давлением воды с температурой выше  $115^{\circ}\text{C}$  или другой жидкости с температурой, превышающей температуру кипения при давлении  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ ), без учета гидростатического давления;
- 2) сосуды, работающие под давлением пара или газа свыше  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ );
- 3) баллоны, предназначенные для транспортирования и хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов под давлением свыше  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ );
- 4) цистерны и бочки для транспортирования и хранения сжиженных газов, давление паров которых при температуре до  $50^{\circ}\text{C}$  превышает давление  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ );
- 5) цистерны и сосуды для транспортирования или хранения сжатых, сжиженных газов, жидкостей и сыпучих тел, в которых давление выше  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ ) создается периодически для их опорожнения;
- 6) барокамеры многоместные Минздрава СССР.

# ПРАВИЛА НЕ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ

- 1) сосуды, изготавливаемые в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций, а также сосуды, работающие с радиоактивной средой, которые должны изготавливаться в соответствии с указанными или другими специальными Правилами;
- 2) сосуды вместимостью не более 0,025 м<sup>3</sup> (25 л) независимо от давления, используемые для научно-экспериментальных целей;
- 3) сосуды и баллоны вместимостью не более 0,025 м<sup>3</sup> (25 л), у которых произведение давления в МПа (кгс/см<sup>2</sup>) на вместимость в м<sup>3</sup> (литрах) не превышает 0,02 (200);
- 4) сосуды, работающие под давлением, создающимся при взрыве внутри их в соответствии с технологическим процессом;
- 5) сосуды, работающие под вакуумом;
- 6) сосуды, устанавливаемые на морских, речных судах и других плавучих средствах, включая морские буровые установки;
- 7) сосуды, устанавливаемые на самолетах и других летательных аппаратах;

# ПРАВИЛА НЕ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ

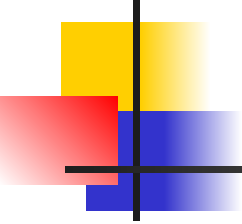
- 8) воздушные резервуары тормозного оборудования подвижного ` состава железнодорожного транспорта, автомобилей и других средств передвижения;
- 9) сосуды специального назначения военного ведомства;
- 10) сосуды из неметаллических материалов;
- 11) аппараты воздушного охлаждения, применяемые в качестве конденсаторов и холодильников;
- 12) приборы парового и водяного отопления;
- 13) трубчатые печи;
- 14) части машин, не представляющие собой самостоятельных сосудов (корпуса насосов или турбин, цилиндры двигателей паровых, гидравлических, воздушных машин и компрессоров), неотключаемые конструктивно встроенные (установленные на одном фундаменте с компрессором) промежуточные холодильники и маслоотделители компрессорных установок, воздушные колпаки насосов;
- 15) сосуды, состоящие из труб с внутренним диаметром не более 150 мм без коллекторов, а также с коллекторами, выполненными из труб с внутренним диаметром не более 150 мм.



# Ответственность за нарушение Правил и инструкций

---

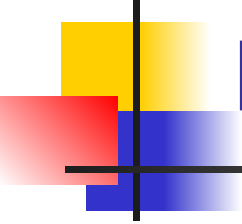
- Должностные лица и инженерно-технические работники на предприятиях и в организациях, проектных и конструкторских институтах, виновные в нарушении настоящих Правил, несут личную ответственность, независимо от того, привело ли нарушение к аварии или несчастному случаю с людьми. Эти лица также отвечают за нарушения Правил, допущенные их подчиненными.



# Ответственность за нарушение Правил и инструкций.

---

- Дисциплинарная, выговор или увольнение, накладываемая руководством предприятия;
- Административная, штраф, накладываемая государственными инспекторами.



# Ответственность за нарушение Правил и инструкций.

---

- Материальная, возникающая при нанесении виновником материального ущерба;
- Уголовная, возникающая при нарушениях, влекущих уголовную ответственность.

Материальная и уголовная ответственность наступает только по решению суда.

# Статья 272 ККУ. Нарушение правил безопасности в время выполнения работ с повышенной опасностью

Нарушение правил безопасности в время выполнения работ с повышенной опасностью на производстве или предприятии лицом, которое обязано их соблюдать, если это нарушение создало угрозу гибели людей или наступления других тяжелых последствий или причинило вред здоровью пострадавшего:

- карается штрафом до пятидесяти необлагаемых минимумов доходов граждан или исправительными работами сроком до двух лет, или ограничением свободы сроком до трех лет, с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью сроком до трех лет или без такового.



# Статья 272ККУ. Нарушение правил безопасности в время выполнения работ с повышенной опасностью

- 2. То же деяние, если оно повлекло гибель людей или другие тяжелые последствия - карается ограничением свободы сроком до пяти лет или лишением свободы сроком до восьми лет, с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью сроком до трех лет.



# Опасные факторы при эксплуатации сосудов

---

Давление, т.к. энергия, газа(пара), находящегося в сосуде -  $E = P \times V$ .

При разрушении сосуда:

- Повышается давление, в помещении, где установлен сосуд, за счет выхода рабочей среды;
- Высвободившейся энергией разрушаются сосуд и конструкции здания.



# Связь параметров среды

---

$P \times V = M R T$ , где:

- $P$  – давление газа (пара);
- $V$  - объем;
- $M$  - масса газа (пара); в сосуде;
- $R$  - газовая постоянная газа (пара); в сосуде;
- $T$  - температура газа (пара)  $^{\circ}$  Кельвина.



# Связь параметров среды

---

$P = MRT/V$  тогда  $P_1/P_2 = T_1/T_2$  или

$$P_2 = P_1 * T_1 / T_2; T^0 K = T^0 C + 273$$

Следовательно, при увеличении температуры с 20 до 80<sup>0</sup> С давление возрастет в  $353/293 = 1,2$  раза



# Опасные факторы при эксплуатации сосудов

---

Высокая температура рабочей среды :

- возникает опасность ожогов персонала при выбросе рабочей среды в помещения;
- с ростом температуры снижаются пределы прочности материалов, из которых изготовлены сосуды.



# ЗАЩИТА ОТ ОЖОГОВ И ТЕПЛОИЗЛУЧЕНИЯ

---

- Теплоизоляция сосудов, заполненных средой с высокой температурой - температура на поверхности д.б. не выше плюс **43°С.**

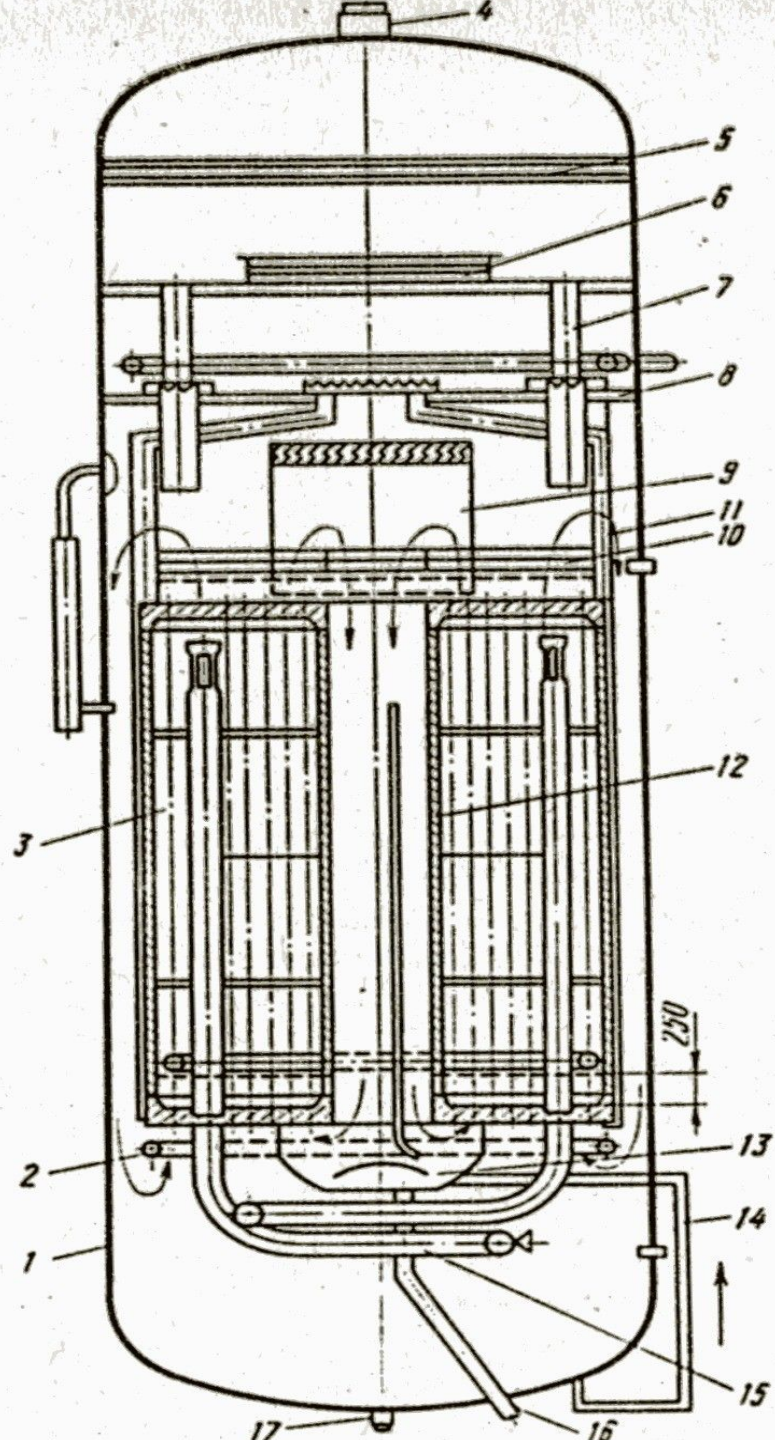
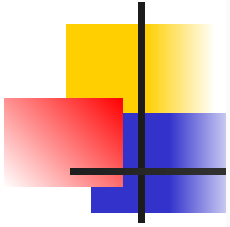
# Требования к КОНСТРУКЦИИ.



---

Обеспечивать:

- работоспособность, надежность, долговечность и безопасность в течение расчетного срока службы;
- возможность проведения технического освидетельствования;
- полное опорожнения, очистку, промывку, продувку для ремонта и эксплуатационного контроля металла и соединений.







# Требования к конструкции

---

- Устройства, препятствующие наружному и внутреннему осмотру сосудов (мешалки, змеевики, рубашки, тарелки, перегородки и другие приспособления), должны быть, как правило, съёмными



# Требования к конструкции

---

- Конструкция внутренних устройств должна обеспечивать удаление из сосуда воздуха при гидравлическом испытании и воды после гидравлического испытания
- На каждом сосуде должен быть вентиль, кран или другое устройство, позволяющее осуществлять контроль за отсутствием давления в сосуде перед его открыванием, при этом отвод среды должен быть направлен в безопасное для обслуживающего персонала мест



# Требования к конструкции

---

- Сосуды, которые в процессе эксплуатации изменяют свое пространственное положение, должны иметь приспособления, предотвращающие их самопрокидывание
- Электрическое оборудование и заземление сосудов должно быть выполнено в соответствии с Правилами устройства электроустановок



# ЛЮКИ, ЛЮЧКИ

---

- Сосуды должны быть снабжены необходимым количеством люков и смотровых лючков, обеспечивающих осмотр, очистку и ремонт сосудов, а также монтаж и демонтаж разборных внутренних устройств



# ЛЮКИ, ЛЮЧКИ

---

Сосуды с внутренним диаметром:

- более 800 мм -должны иметь люки,  
Д вн.круглых люков не менее 400мм.  
Овальные люки в свету должны  
быть не менее 325х400мм;
- 800 мм и менее – лючки, размером  
не менее 80 мм.



# ЛЮКИ, ЛЮЧКИ

---

- Люки и лючки необходимо размещать в местах, доступных для обслуживания
- Крышки люков должны быть съемными
- Крышки люков или сосудов массой более 20 кг должны быть снабжены подъемно-поворотными или другими устройствами для их открывания и закрывания



# Днища сосудов

---

- В сосудах применяются днища: эллиптические, полусферические, торосферические, сферические неотбортованные, конические отбортованные, плоские отбортованные, плоские неотбортованные



# Сварные швы

---

- Сварные швы сосудов должны быть стыковыми.  
Допускаются сварные соединения в тавр и угловые для приварки плоских днищ, плоских фланцев, трубных решеток, штуцеров, люков, рубашек





# Сварные швы

---

- Сварные швы должны быть дефектоскопичны и доступны для контроля при изготовлении, монтаже и эксплуатации СРД
- Продольные швы смежных обечаек и швы днищ сосудов должны быть смещены относительно друг друга на величину трехкратной толщины наиболее толстого элемента, но не менее чем на 100 мм, между осями швов



# КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

---

Контроль качества сварки и сварных соединений:

- а) проверка аттестации персонала;
- б) проверка оборудования, аппаратуры, приборов и инструментов;
- в) контроль качества основных , сварочных и контрольных материалов;
- д) операционный контроль технологии сварки;
- е) неразрушающий контроль качества сварных соединений;
- ж) разрушающий контроль качества сварных соединений(образцов);
- з) контроль исправления дефектов.



# Неразрушающий контроль металла и сварных соединений

---

- визуальный и измерительный;
- радиографический;
- ультразвуковой;
- радиоскопический;
- стилоскопирование;
- измерение твердости;
- гидравлические испытания;
- пневматические испытания.



# Отверстия для люков

---

- Отверстия для люков, лючков и штуцеров должны располагаться, как правило, вне сварных швов
- Сварные швы вварки штуцеров и люков должны выполняться с полным проплавлением



# МАТЕРИАЛЫ

---

Должны обеспечивать надежную работу сосудов в течение расчетного срока службы с учетом заданных условий эксплуатации.

Качество и свойства материалов и полуфабрикатов должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов и технических условий и подтверждаться сертификатами предприятий-поставщиков.



# МАТЕРИАЛЫ

---

- Для изготовления сосудов должны применяться материалы, входящие в Перечень, прилагаемый к Правилам;
- Применение не указанных в Перечне или изготовленных по другим ТУ и стандартам, материалов только по разрешению ГТ при наличии положительных заключений головных материаловедческих организаций.



# МАТЕРИАЛЫ

---

- Гайки и шпильки (болты) должны изготавливаться из сталей разных марок, а при изготовлении из сталей одной марки- с разной твердостью
- При этом твердость гайки должна быть ниже твердости шпильки (болта)



# МАТЕРИАЛЫ

---

- Материал шпилек (болтов) должен выбираться с коэффициентом линейного расширения, близким по значениям коэффициенту линейного расширения материала фланца. Разница в значениях коэффициента линейного расширения не должна превышать 10 %



# ПРОКЛАДОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



---

- Предназначены для заполнения неровностей на сопрягаемых поверхностях фланцев, крышек, люков и т.п. При этом создается прочно-плотное соединение и исключается выход среды, находящейся под давлением.



# ПРОКЛАДОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

---

Требования к материалам:

1. Иметь достаточную эластичность и прочность.
2. Быть устойчивыми к действию рабочей среды при рабочих параметрах.

# ПРОКЛАДОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



---

Применяются:

1. Паронит –состоит: 65%-асбест, 12% - каучук, 10%-графит, 5%- каолин, до-5% мумие и др.минеральные примеси.
2. Фибра.
3. Металлические из цветных металлов и стали.



# ПРОКЛАДОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

---

При обращении с кислородом  
применяются только  
специальные фибровые  
прокладки.

# ПРОКЛАДОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



---

- Загрязненные маслом или другими органическими веществами прокладки при контакте с кислородом **самовоспламеняются со взрывом.**

# Требования безопасности при обращении с кислородом

- **Перед работой уплотняющие прокладки в накидной гайке следует осматривать и, при необходимости, заменять новыми**
- **Особая осторожность требуется при эксплуатации кислородных баллонов. В струе кислорода горят многие вещества, включая металлы, а легковоспламеняющиеся жидкости (масла, жиры, нефть) горят со взрывом. Поэтому лица, соприкасающиеся с кислородными баллонами, должны работать в чистой спецодежде, на руках и инструменте не должно быть следов масел и жиров**



## **Требования безопасности при обращении с кислородом**

---

- При воспламенении кислородного вентиля или какой-либо части кислородной рампы необходимо немедленно прекратить доступ кислорода к месту воспламенения, перекрыв соответствующие вентили. После этого можно тушить огонь при помощи огнетушителя или песка**



# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ

---

- **18 января 2010 года произошел взрыв одного кислородного баллона, второй баллон, который находился рядом, разрушился от детонации. На момент взрыва в медучреждении больницы №7 г. Луганска- в отделении реанимации находилось 366 людей (261 больной и 105 сотрудников медперсонала).**





# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ

---

- При расследовании выявлено, что во взорвавшемся баллоне находился не чистый кислород, а смесь кислорода с горючим газом, предположительно метаном.



# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ

---

- Импульсом для возгорания смеси послужила установленная на подключаемом редукторе прокладка из материала, не совместимая с кислородом (резина, пластик).



# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ

---

- После подключения редуктора и открытия вентиля на баллоне произошло возгорание прокладки, дальнейшее возгорание смеси в баллоне и последующий за этим взрыв. Возможно, и сама прокладка находилась не в чистом состоянии, а со следами органического соединения, например масла или жира, что только усилило первоисточник искрообразования.



# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ

---

- **Взрыв был настолько сильным, что повредил несущие стены и перекрытия со 2 по 5 этажи здания, больница фактически прекратила свою работу, потому что ее левое крыло было разрушено.**



# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ

---

- **Из-под завалов за несколько дней спасательной операции достали 16 трупов – в том числе погибли заведующий отделением реанимации Петр Гусак, который в медицинской среде имел очень хорошую профессиональную репутацию, несколько медсестер. Из-под завалов шестерых человек достали живыми.**

# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ



# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ



# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ





# Взрывы баллонов



# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ



# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ



# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ



# ВЗРЫВ В ЛУГАНСКЕ





# ПРИЧИНЫ ВЗРЫВА В ЛУГАНСКЕ

---

- Луганской городской многопрофильной больницей № 7 не получено разрешения в территориальном управлении Госгорпромнадзора по Луганской области на выполнение работ повышенной опасности: эксплуатация и хранение кислородных баллонов.



# ПРИЧИНЫ ВЗРЫВА В ЛУГАНСКЕ

---

- Допуск персонала к самостоятельному обслуживанию сосудов (баллонов) не оформлен приказом по предприятию. *Согласно объяснениям главного врача, в больнице отсутствовал аттестованный и обученный персонал на право обслуживания сосудов, и приказ о допуске персонала к самостоятельному обслуживанию сосудов не издавался.*



# ПРИЧИНЫ ВЗРЫВА В ЛУГАНСКЕ

---

- Владелец (работодатель) сосудов (баллонов) обязан назначить приказом из числа инженерно-технических работников, прошедших в установленном порядке проверку знаний Правил, ответственных за исправное состояние и безопасное действие сосудов, а также ответственных по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов. *Согласно объяснениям главного врача в больнице вышеуказанный приказ издавался.*





# ПРИЧИНЫ ВЗРЫВА В ЛУГАНСКЕ

---

- Подача кислорода по палатам должна осуществляться кислородопроводом из кислородного пункта (не более 10 баллонов), расположенного вне здания в пристройках из негорючего материала. Нормативно-правовые акты по охране труда не предусматривают нахождение кислородных баллонов непосредственно в стационарных и лечебно-профилактических учреждениях.



# ПРИЧИНЫ ВЗРЫВА В ЛУГАНСКЕ

---

- Инженерно-технический работник, назначенный ответственным за безопасное использование и эксплуатацию кислородных баллонов (начальник технического отдела Николаенко В. В., приказ от 04.01.2010 № 63), не аттестован на знание «Правил безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха».



# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

---

- Сосуды, на которые распространяется действие ПУБЭСРД, должны подвергаться техническому освидетельствованию (наружному, внутреннему осмотру и гидравлическому испытанию) после монтажа до пуска в работу, а также периодически в процессе эксплуатации.



# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

---

Объем, методы и периодичность технических освидетельствований сосудов (за исключением баллонов) должны быть определены предприятиями-изготовителями, указаны в их паспортах и инструкциях по монтажу и безопасной эксплуатации.

# Внеочередное

# освидетельствование СРД

---

- **после реконструкции или ремонта сосуда с применением сварки или пайки элементов, работающих под давлением;**
- **если сосуд не эксплуатировался более 12 месяцев;**
- **если сосуд был демонтирован и установлен на новом месте;**
- **перед наложением на стенки сосуда защитного покрытия;**
- **по усмотрению инспектора Госгорпромнадзора, эксперта или ответственного по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосуда**



# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

---

**Техническое освидетельствование  
(кроме первичного и внеочередного)  
и экспертное обследование  
объектов повышенной опасности  
проводят работники СТК назначенные  
приказом  
по ГСП ЧАЭС на основании полученных  
разрешений Гоструда Украины  
на выполнения работ повышенной  
опасности**



# ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

---

Задачами ГИ являются:

1. Подтверждение прочности и плотности деталей сосуда, работающих под давлением;
2. Неразрушающий контроль качества металла и сварных соединений этих деталей.

# ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ



---

Проводятся:

1. После изготовления.
2. При очередных технических освидетельствованиях (ТО)- 1раз в 8 лет.
3. По требованию инспектора или лица, осуществляющего надзор.





# ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ПРИ ТО

---

1. Проводятся по программе, утвержденной ГИС.
2. Персонал, участвующий в ГИ, ознакомлен с ней под роспись.
3. Подъем давления выше рабочего в присутствии и по команде руководителя испытаний.



# ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ПРИ ТО

---

- Воздух удаляется полностью;
- Температура воды не ниже 5 и не выше 40<sup>0</sup>С;
- Пробное давление 1.25 рабочего;
- Разность температур стенки и окружающей среды не должна вызывать конденсации на стенке;
- Время выдержки зависит от толщины стенки и д.б. не менее 5 минут.

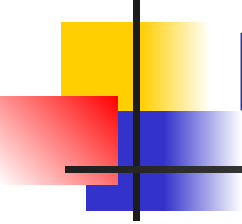
# ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ПРИ ТО



---

1. Контроль давления по двум манометрам одного типа.
2. Осмотр при рабочем давлении.
3. Испытания успешные, если нет:
  - Трещин и течей;
  - Остаточных деформаций;
  - Падения давления.

# ЗАМЕНА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПНЕВМАТИЧЕСКИМИ



---

- Допускается только при невозможности проведения ГИ по конструктивным причинам.
- Выполняется по согласованной с надзорным органом программе.

# ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ПРИ ТО

---

Проводятся при условиях:

1. Контроль испытания методом акустической эмиссии.
2. Испытание воздухом или инертным газом по специальной инструкции.
3. Давление, как при гидравлике, время выдержки не менее 5 минут.
4. Осмотр при рабочем давлении. Обстукивание запрещено. Разрешается обмыливание.



# ДОКУМЕНТАЦИЯ СОСУДОВ

---

Завод-изготовитель поставляет с сосудом:

1. Паспорт с приложением инструкции по монтажу и эксплуатации.
2. Копию разрешения на изготовление сосудов, работающих под давлением, от специального уполномоченного органа в области охраны труда (Госгорпромнадзора).

# ЗАВОДСКАЯ МАРКИРОВКА СОСУДОВ



---

На корпусе сосуда заводская табличка с данными

1. Товарный знак или наименование предприятия-изготовителя.
2. Наименование или обозначение сосуда.
3. Порядковый номер сосуда.
4. Год изготовления.
5. Рабочее давление, МПа (кгс/см<sup>2</sup>).
6. Расчетное давление, МПа (кгс/см<sup>2</sup>).
7. Пробное давление, МПа (кгс/см<sup>2</sup>).
8. Допустимая максимальная и (или) минимальная рабочая температура стенки, °С.
9. Масса сосуда, кг.



# Оснащение сосудов

---

- Для управления работой и обеспечения безопасных условий эксплуатации сосуды в зависимости от назначения должны быть оснащены:
- запорной или запорно-регулирующей арматурой
- приборами для измерения давления
- приборами для измерения температуры
- предохранительными устройствами
- указателями уровня жидкости





# ЗАПОРНАЯ И ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА

---

Арматура должна иметь следующую заводскую маркировку:

1. Наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
2. Условный проход, мм;
3. Условное давление, МПа (кгс/см<sup>2</sup>) (допускается указывать рабочее давление и допустимую температуру);
4. Направление потока среды;
5. Марка материала корпуса.

# ЗАПОРНАЯ И ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА

---

- На арматуре должна быть табличка со **станционной** маркировкой и назначением.
- При дистанционном приводе маркировка и **на арматуре и на приводе.**

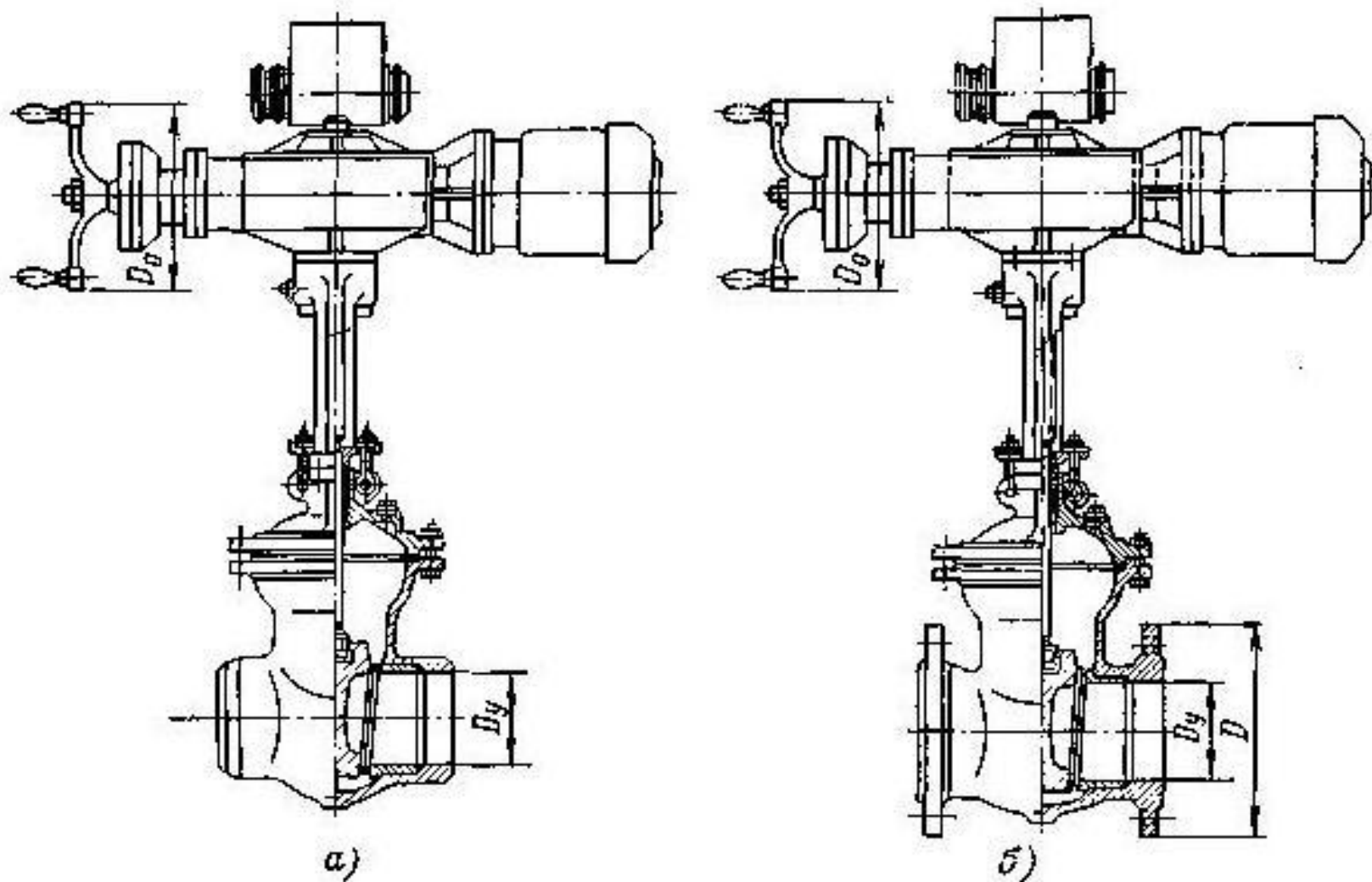


Рис. 3-3. Задвижки стальные.  
а — приварные; б — фланцевые.

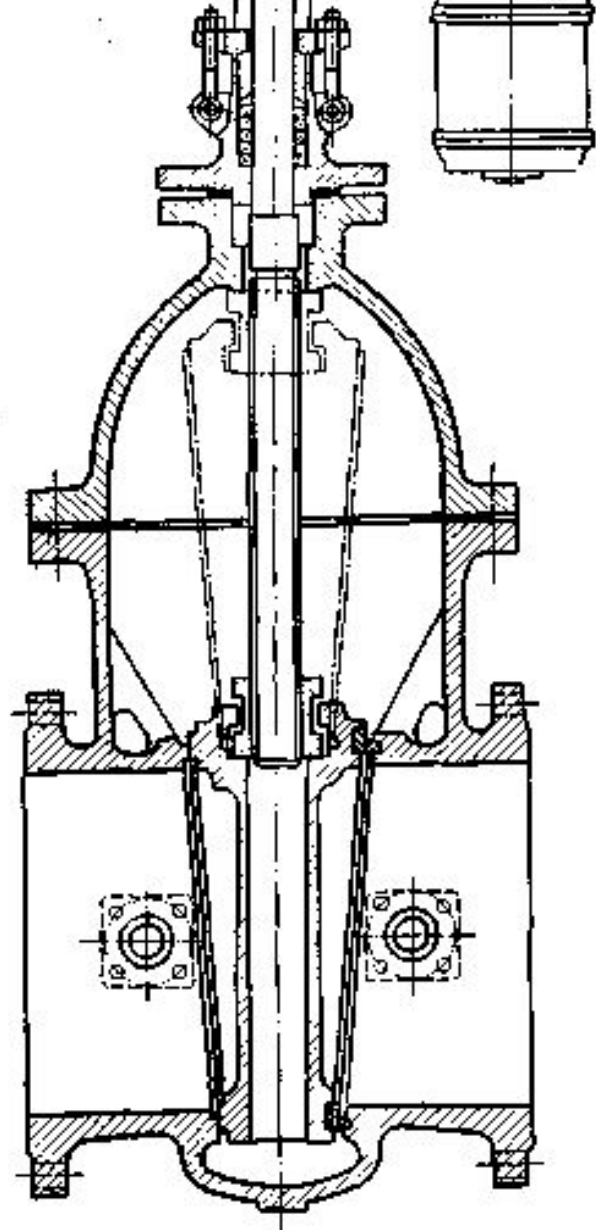


Рис. 3-4. Клиновая задвижка с неподвижным шпинделем.

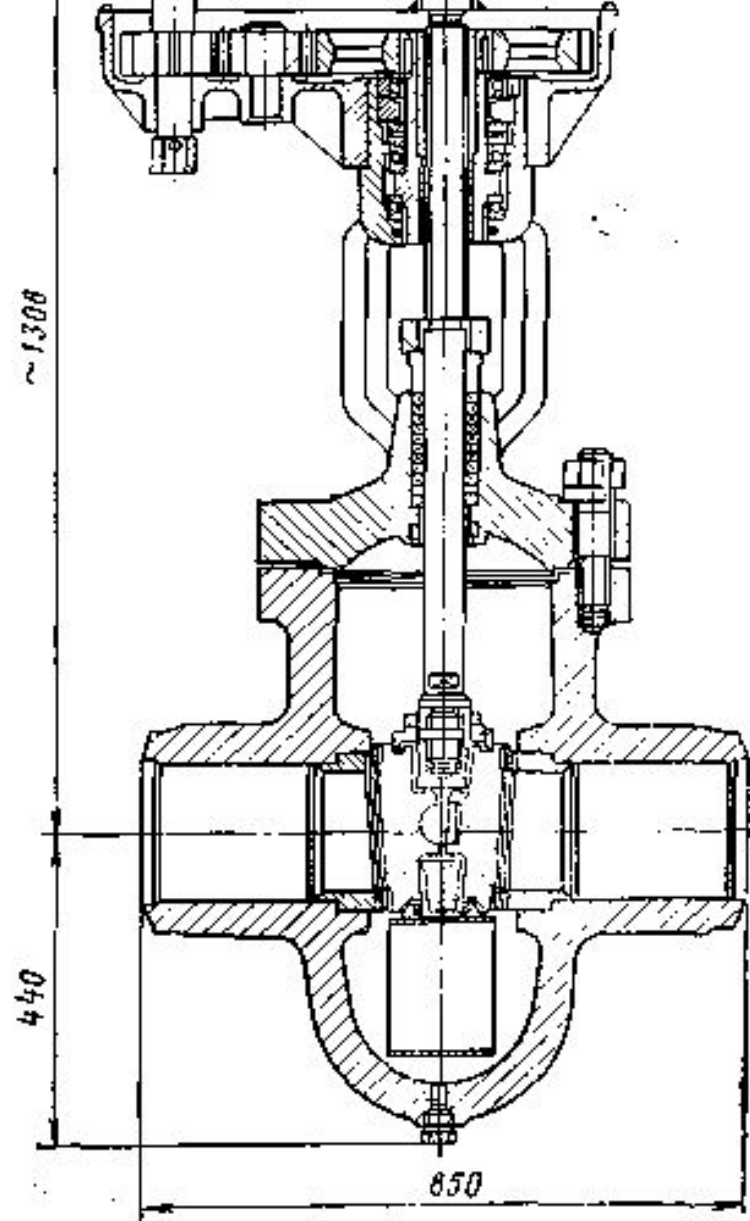


Рис. 3-5. Задвижки  $D_y$ , 150, 200, 250, 300 и 350 мм.

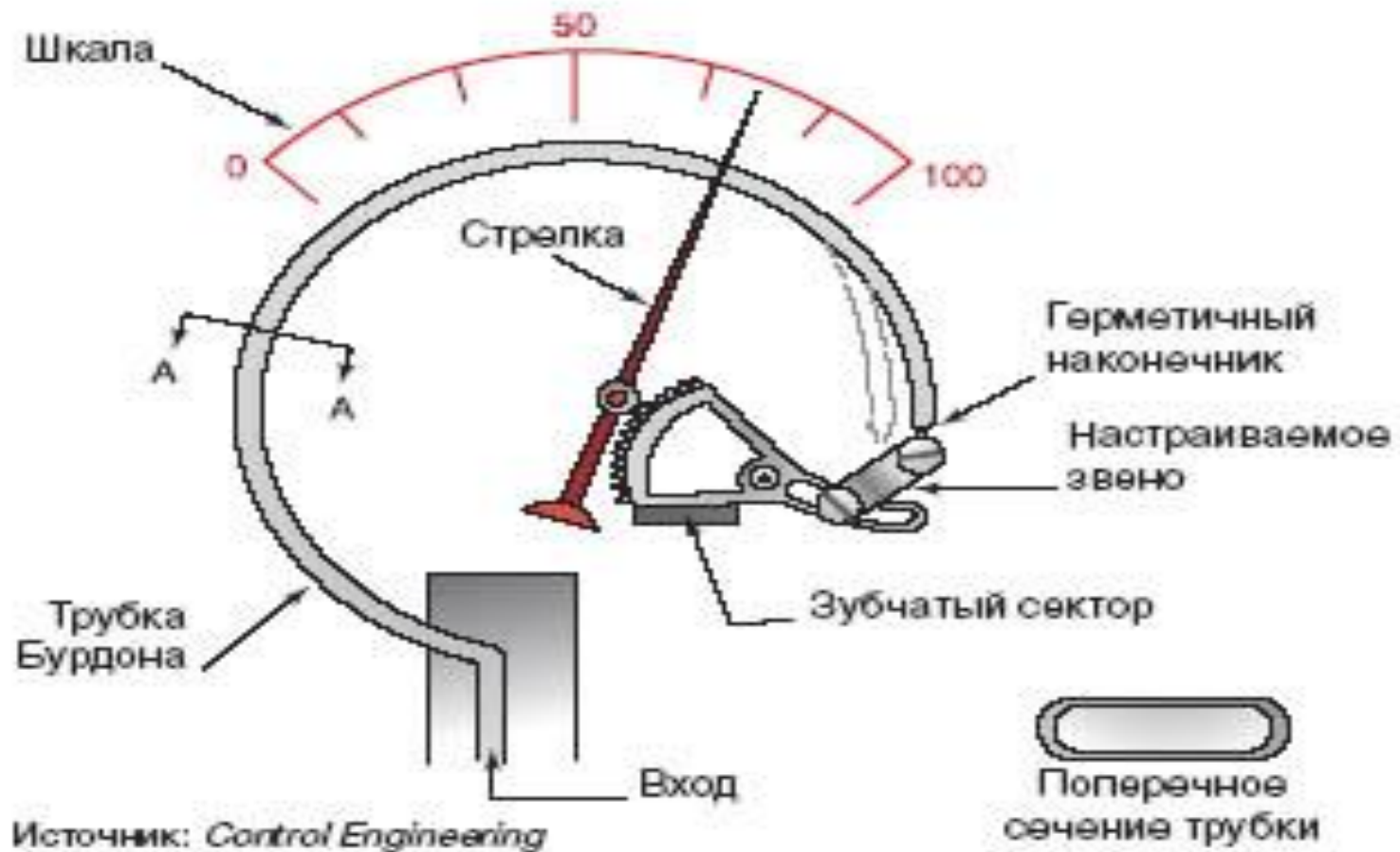


# МАНОМЕТРЫ

---

- Каждый сосуд и самостоятельные полости с разными давлениями должны быть снабжены манометрами прямого действия. Манометр может устанавливаться на штуцере сосуда или трубопроводе до запорной арматуры

# МАНОМЕТР ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ



# МАНОМЕТРЫ

1. Класс точности не ниже: 2,5 - при  $P$  раб. до 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>), · 1,5 - при  $P$  раб. свыше 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>).
2. Рабочее давление должно находиться во второй трети шкалы.
3. Должна быть нанесена красная черта, указывающая рабочее давление в сосуде.
4. Диаметр шкалы манометров, на высоте до 2м - не менее 100мм, от 2 до 3 м - не менее 160мм.



# МАНОМЕТРЫ

---

Класс точности:

$КТ = ДП \times 100 / ПИ$ , где:

КТ - класс точности;

ДП - допустимая погрешность;

ПИ - пределы измерения, т.е. величина шкалы. Таким образом:

$ДП = КТ \times ПИ / 100$





# МАНОМЕТРЫ

---

- поверка с их опломбированием или клеймением не реже одного раза в 12 месяцев, проверка контрольным манометром с записью результатов в журнал контрольных проверок - не реже одного раза в 6 месяцев.



# МАНОМЕТР НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ

- отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении проверки;
- просрочен срок проверки;
- стрелка при его отключении не возвращается к нулевому показанию шкалы на величину, превышающую половину допускаемой погрешности для данного прибора;
- разбито стекло или имеются повреждения, которые могут отразиться на правильности его показаний.

# ПУ ОТ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

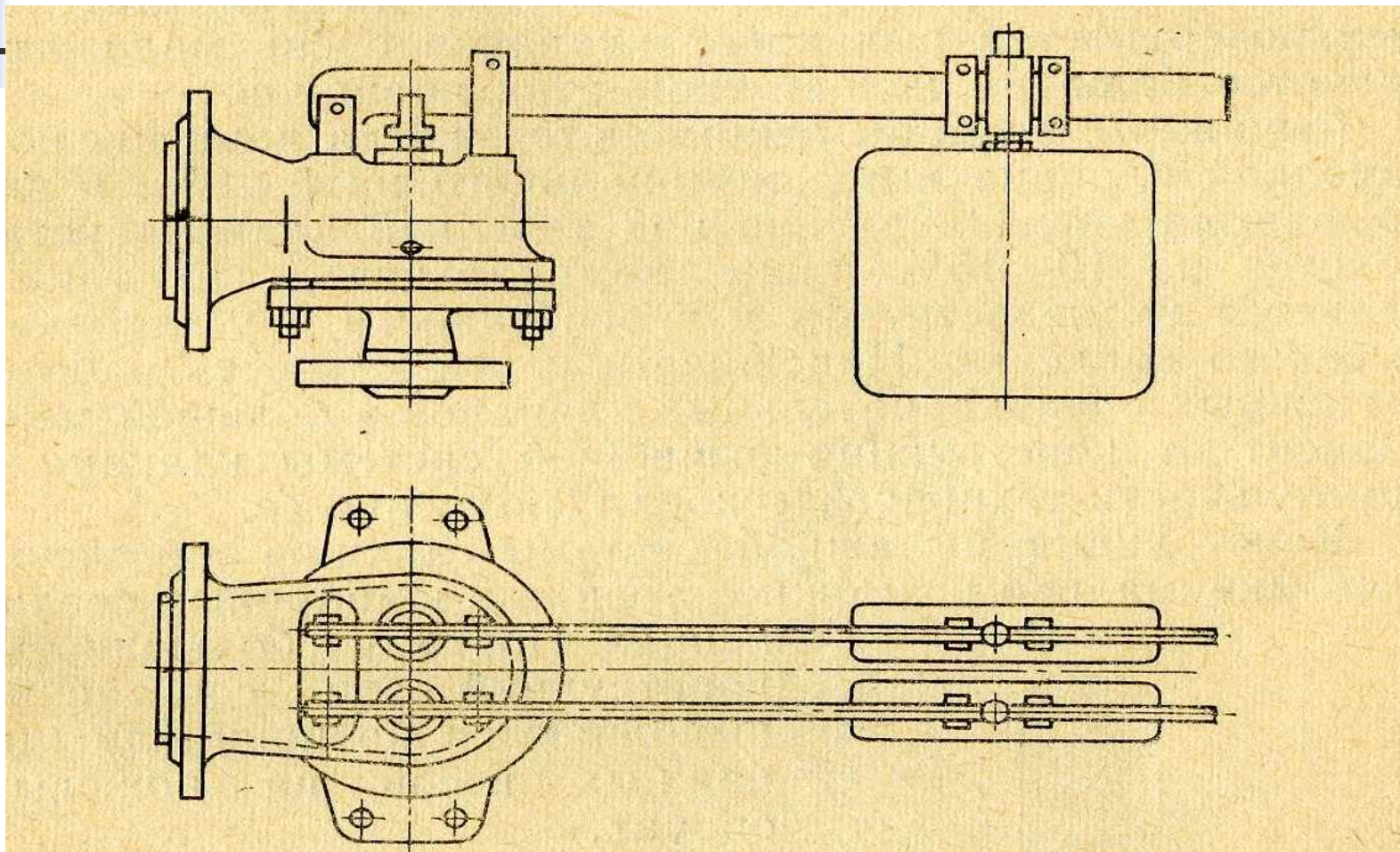


---

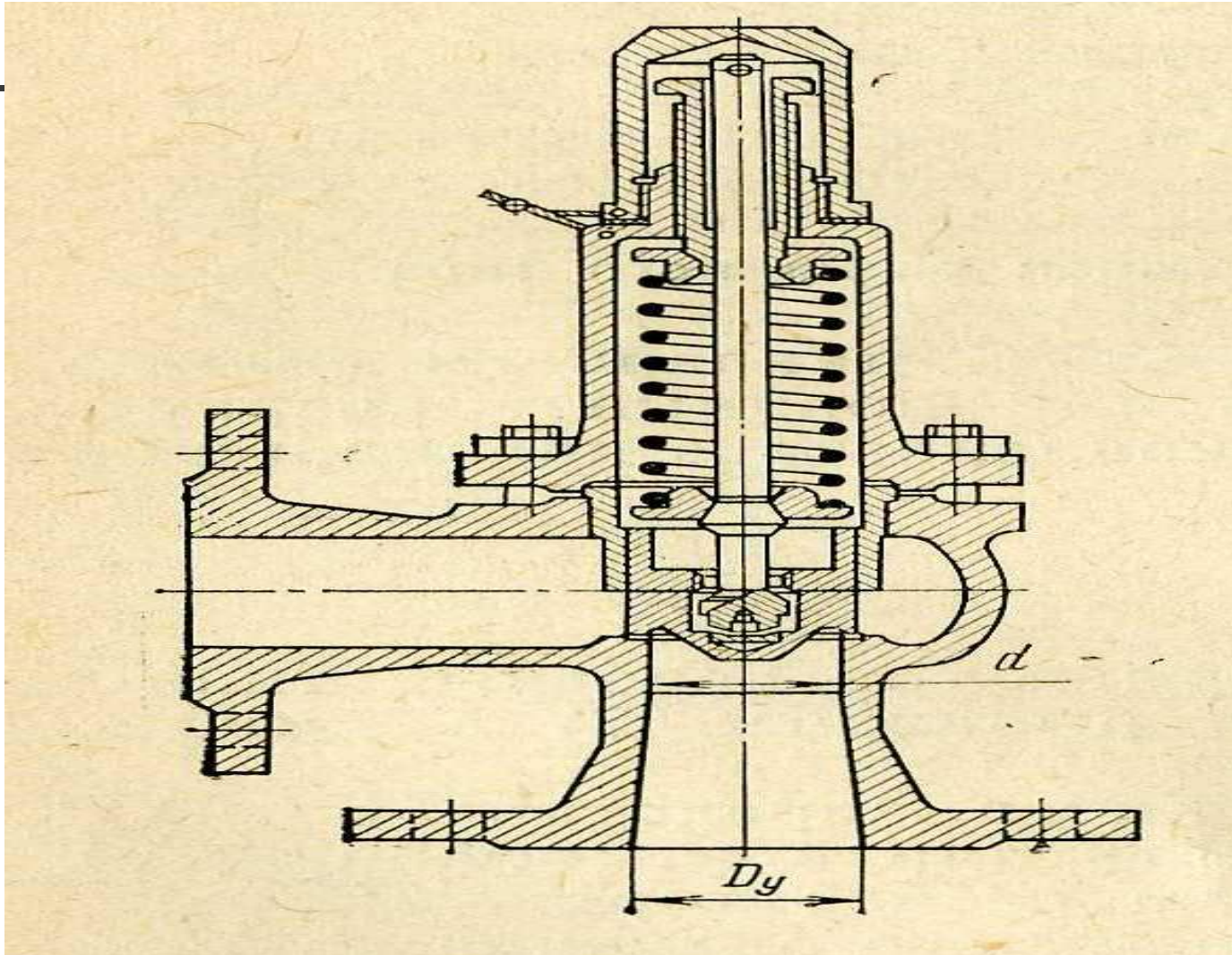
## Предохранительные клапаны:

1. пружинные;
2. рычажно-грузовые;
3. импульсные предохранительные устройства (ИПУ), состоящие из главного предохранительного клапана (ГПК) и управляющего импульсного клапана (ИПК) прямого действия;

# РЫЧАЖНЫЙ ПК



# Пружинный ПК



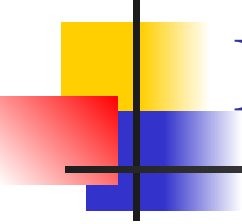
# ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ



---

- Предохранительные устройства с разрушающимися мембранами (мембранные предохранительные устройства - МПУ);
- Другие устройства, разрешенные к применению ГТ.

# ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ



---

Порядок и сроки проверки ПУ указываются в инструкции по их эксплуатации. Сведения о настройке, результаты проверки, записываются в журнал лицом, их проводившим.

# ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

- При  $P_{\text{расч сосуда}}$  равном или большем, чем в источнике, ПК допускается не устанавливать.
- Сосуд, рассчитанный на меньшее, чем в источнике, давление, должен иметь на подводящем трубопроводе редуцирующее устройство с ПК на стороне меньшего давления.



# ПУ ОТ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ



---

Конструкция пружинного клапана должна исключать возможность затяжки пружины сверх установленной величины, а пружина должна быть защищена от недопустимого нагрева (охлаждения) и непосредственного воздействия рабочей среды, если она оказывает вредное действие на материал пружины

# ПУ ОТ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ



---

- Конструкция пружинного клапана должна предусматривать устройство для проверки исправности действия клапана в рабочем состоянии путем принудительного открывания его во время работы



# Производительность ПК

---

При работе ПК в сосуде давление, не должно быть выше  $P_{\text{раб}}$  :

1. На 0,05МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) до 0,3 МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>);
2. на 15% - от 0,3 до 6,0МПа (3,0...60 кгс/см<sup>2</sup>);
3. на 10 % - для  $P_{\text{раб}}$  свыше 6,0МПа (60кгс/см<sup>2</sup>).



# Указатели уровня

---

- Количество и места установки указателей уровня определяются разработчиком проекта сосуда
- На каждом указателе уровня должны быть указаны допустимые верхний и нижний уровни
- Указатели уровня должны быть снабжены арматурой (кранами и вентилями) для их отключения от сосуда и продувки



# УСТАНОВКА СОСУДОВ

---

Должны устанавливаться:

1. На открытых площадках в местах, исключающих скопление людей;
2. В отдельно стоящих зданиях.



# УСТАНОВКА СОСУДОВ

---

Допускается устанавливать:

- в помещениях, отделенных от здания капитальной стеной;
- в производственных помещениях в случаях, предусмотренных отраслевыми Правилами безопасности;
- с заглублением в грунт при условии обеспечения доступа к арматуре и защиты стенок сосуда от почвенной коррозии и коррозии блуждающими токами.



# УСТАНОВКА СОСУДОВ

---

- Не разрешается установка сосудов, регистрируемых в органах Гоструда, в жилых, общественных и бытовых зданиях, а также в примыкающих к ним помещениях
- Установка сосудов должна исключать возможность их опрокидывания
- Установка сосудов должна обеспечить возможность осмотра, ремонта и очистки их с внутренней и наружной сторон



# РЕГИСТРАЦИЯ СОСУДОВ

---

До пуска их в работу должны  
быть зарегистрированы в  
инспекции ГТ по Киеву и  
Киевской области или в ОВН  
ЧАЭС.





# СОСУДЫ, НЕ ПОДЛЕЖАЩИЕ РЕГИСТРАЦИИ В ИНСПЕКЦИИ

---

1. 1(2,3,4) группы при температуре стенки не выше  $200^{\circ}\text{C}$ , у которых  $P(\text{кгс/см}^2) \times V(\text{л})$  не превышает 500 (10000);
2. воздухоразделительных установок, внутри теплоизоляционного кожуха;
3. холодильных установок и холодильных блоков в составе технологических установок;
4. резервуары воздушных электрических выключателей;
5. бочки для перевозки сжиженных газов, баллоны вместимостью до 100 л включительно.



# Документация для регистрации

---

1. заявление;
2. паспорт сосуда установленной формы;
3. удостоверение о качестве монтажа;
4. схема включения сосуда;
5. паспорт предохранительного клапана с расчетом его пропускной способности.



# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

---

Проводится:

- До пуска в работу после монтажа;
- Периодическое;
- Внеочередное.

Включает:

- Наружный и внутренний осмотры;
- Гидравлические испытания.

Величина пробного давления, объем и сроки периодических испытаний определяются заводом-изготовителем или Правилами.



# РАЗРЕШЕНИЕ НА ВВОД СОСУДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

---

После проведенного технического освидетельствования, инспектором (экспертом) делается запись в паспорте о разрешении на ввод в работу, параметрах и сроках следующего ТО. Выполняется надпись на сосуде (табличке).

Ввод в эксплуатацию после монтажа:

- Зарегистрированных в инспекции по приказу ГД;
- Зарегистрированных в ОВН ЧАЭС работником ОВН, осуществляющим надзор, назначенным приказом ГД.



# НАДПИСЬ (ТАБЛИЧКА) НА СОСУДЕ

---

1. Регистрационный номер.
2. Разрешенное давление.
3. Число, месяц и год следующего наружного и внутреннего осмотра, гидравлического испытания.

Размер таблички не менее 200х150  
мм.



## ВЛАДЕЛЕЦ (ГД) ОБЯЗАН

---

Назначить приказом из числа инженерно-технических работников, прошедших в установленном порядке проверку знаний настоящих Правил, ответственных за исправное состояние и безопасное действие сосудов, а также ответственных по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов



# ГРУППА ПО НАДЗОРУ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СРД

---

Обязана:

1. Осматривать сосуды в рабочем состоянии и проверять соблюдение установленных режимов и ведение документации при их эксплуатации;
3. Осуществлять контроль за подготовкой и своевременным предъявлением сосудов для освидетельствования;
4. Вести книгу учета и освидетельствования;

# ГРУППА ПО НАДЗОРУ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СРД



---

Обязана:

5. контролировать выполнение выданных предписаний;
6. контролировать проведения планово-предупредительных ремонтов;
7. проверять соблюдение порядка допуска рабочих к обслуживанию сосудов, а также участвовать в комиссиях по проверке знаний персонала;
8. проверять выдачу инструкций обслуживающему персоналу, а также наличие инструкций на рабочих местах.





# Ответственный за исправное состояние и безопасное действие

Обеспечивает:

1. Содержание сосудов в исправном состоянии.
2. Обслуживание сосудов обученным и аттестованным персоналом.
3. Обслуживающий персонал - инструкциями, а также периодическую проверку его знаний.
4. Выполнение обслуживающим персоналом инструкции по обслуживанию сосудов.
5. Проведение своевременных ремонтов и технического освидетельствования.
6. Своевременное устранение выявленных неисправностей.

# ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ



---

К обслуживанию сосудов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживания сосудов.

Допуск персонала к самостоятельному обслуживанию сосудов оформляется приказом по предприятию или распоряжением по цеху.



# ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

---

Периодическая проверка знаний не реже 1  
раза в 12 месяцев.

Внеочередная при:

- Переходе на другое предприятие;
- Внесении изменений в инструкции;
- По требованию инспектора ГТ (ГКЯРУ).

При перерыве в работе более 12 месяцев -  
перед допуском стажировка.



# ОБСЛУЖИВАНИЕ СРД

---

Производится по инструкциям, содержащим:

1. Порядок пуска, эксплуатации, останова, вывода в ремонт;
2. Случаи и порядок аварийного отключения;
3. Порядок выполнения и фиксации результатов осмотров, наладочных процедур (например, настройки ПК, технического освидетельствования).



# ВКЛЮЧЕНИЕ СРД

---

Перед включением сосуда в работу следует проверить:

1. Исправность контрольно-измерительных приборов и правильность выставленных уставок сигнализации и защит.
2. Отсутствие заглушек перед и после ПК, на дренажах.
3. Исправность запорной арматуры.

# АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА СОСУДОВ



---

- 1. если давление в сосуде поднялось выше **разрешенного и не снижается**, несмотря на меры, принятые персоналом;
- 2. при выявлении неисправности предохранительных устройств от **повышения** давления;
- 3. при обнаружении в сосуде и его элементах, работающих под давлением, **неплотностей**, выпучин, разрыва прокладок;
- 4. при неисправности **манометра** и невозможности определить давление по другим приборам;

# АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА СОСУДОВ



---

- 5. при снижении уровня жидкости ниже допустимого в сосудах с **огневым** обогревом;
- 6. при выходе из строя **всех** указателей уровня жидкости;
- 7. при **неисправности** предохранительных блокировочных устройств;
- 8. при возникновении пожара, **непосредственно** угрожающего сосуду, находящемуся под давлением.



# РЕМОНТ СОСУДОВ

---

- Наряд выдает руководитель, в ведении которого находится сосуд.
- Списки лиц, имеющих право выдавать наряды, быть руководителями и производителями работ, утверждаются ГИС.





# РЕМОНТ СОСУДОВ

---

Перед допуском к работам внутри сосуда:

1. Отключающую арматуру закрыть, электросхемы приводов разобрать.
2. Дренажи на коллектор закрыть, в атмосферу открыть.
3. Штурвалы заблокировать цепями.
4. На закрытой (открытой) арматуре вывесить плакаты «Не открывать(не закрывать)! Работают люди».
5. На люке для доступа в сосуд- плакат «Работать здесь».
6. На остающемся в работе «Оборудование в работе»



# РЕМОНТ СОСУДОВ

---

Перед допуском к работам внутри сосуда:

- Выполнить анализ воздуха на содержание кислорода и вредных веществ.



# РЕМОНТ СОСУДОВ

---

- Отключение 2 задвижками с дренажем между ними. При давлении до  $60 \text{ кгс/см}^2$  можно одной;
- При фланцевой арматуре – заглушка на соответствующие параметры с хорошо видимым хвостовиком.



# РЕМОНТ СОСУДОВ

---

- Разрешается отключать одной задвижкой при температуре до 45<sup>0</sup>С.
- Приступать к ремонту при наличии избыточного давления в сосуде не допускается.



# РЕМОНТ СОСУДОВ

---

- Нулевые показания манометра на сосуде не являются признаком отсутствия давления в нем.
- проверять отсутствие давления в сосуде следует через дренажи или воздушники.



# РАБОТА ВНУТРИ СОСУДОВ

---

- по наряду-допуску;
- применять безопасные светильники на напряжение не выше 12В;
- должен быть произведен анализ воздушной среды на содержание кислорода, и, при необходимости, на отсутствие превышения ПДК вредных или других веществ.



# РАБОТА ВНУТРИ СОСУДОВ

---

- Содержание кислорода должно быть не менее 20%;
- Проверку состояния воздуха выполняет персонал, имеющий запись в квалификационном удостоверении на право проведения таких работ.

# КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОРОДА В ВОЗДУХЕ



---

Для человека:

- Нормальная концентрация-20,98%.
- Ниже 17% - симптомы недомогания.
- Ниже 12% - опасность для жизни.
- Ниже 11% - потеря сознания.
- При 6% - прекращается дыхание.





# РАБОТА ВНУТРИ СОСУДОВ

---

Работа внутри сосуда допускается при температуре воздуха:

1. До  $30^{\circ}\text{C}$  при легких работах;
2. При ликвидации аварии до  $50^{\circ}\text{C}$ ;
3. При свыше  $50^{\circ}\text{C}$  в сосуде находиться запрещается.

Замер температуры на 0,7 м от стенки сосуда



# КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ПРАВИЛ

---

1. Осуществляется ГТ путем проведения обследований ЧАЭС;
2. если будут выявлены дефекты или нарушения Правил, то устанавливаются сроки их устранения или эксплуатация сосуда может быть запрещена;
3. при этом в паспорт сосуда инспектором заносится запись о причине запрещения со ссылкой на действующие статьи Правил.

# ОКРАСКА БАЛЛОНОВ

Газ	Окрас-ка	Надпись		Цвет полосы
		Текст	Цвет	
Азот	Черная	Азот	желтый	Корич- невый
Воздух	Черная	Сжатый в оздух	Белый	
Кисло- род	Голубая	Кисло- род	Черный	

# ОКРАСКА БАЛЛОНОВ

Газ	Окрас-ка	Надпись		Цвет полосы
		Текст	Цвет	
Угле- кислота	Черная	Угле- кислота	Жел- тый	Нет
Ацети- лен	Белая	Ацети- лен	Крас- ный	Нет

# ОКРАСКА БАЛЛОНОВ

Газ	Окраска	Надпись		Цвет полосы
		Текст	Цвет	
Хлор	Защитная	Нет		Зеленый
Горючие	Красная	Наименование	Белый	Нет
Другие негорючие	Черная	Наименование	Желтый	



# ОКРАСКА БАЛЛОНОВ

Газ	Окраска	Надпись		Цвет полосы
		Текст	Цвет	
Аргон технический	Черная	Аргон технический	Синий	Синий
Аргон чистый	Серая	Аргон чистый	Зеленый	Зеленый

# Окраска баллонов с газом



# Газовые баллоны: окраска, надписи, маркировка



- На верхней сферической части баллона должны быть отчетливо выбиты данные о баллоне:
  1. Номер баллона
  2. Клеймо испытательного пункта (диаметр 12 мм)
  3. Товарный знак изготовителя
  4. Рабочее давление (кгс/см<sup>2</sup>)
  5. Фактическая масса порожнего баллона, кг
  6. Клеймо ОТК завода-изготовителя (диаметр 10 мм)
  7. Вместимость, л
  8. Пробное гидравлическое давление, (кгс/см<sup>2</sup>)
  9. Месяц и год изготовления (IV-1999) и год следующего (2004) освидетельствования
  10. Месяц и год проведенного (IV-2004) и год последующего (2009) освидетельствования
- На баллонах для ацетилена, кроме того, должны быть указаны:
  - М III-99 - дата (месяц и год) наполнения баллона пористой массой
  - III-01 - месяц и год проверки пористой массы
    - клеймо наполнительной станции
- - клеймо диаметром 12 мм, удостоверяющее проверку пористой массы



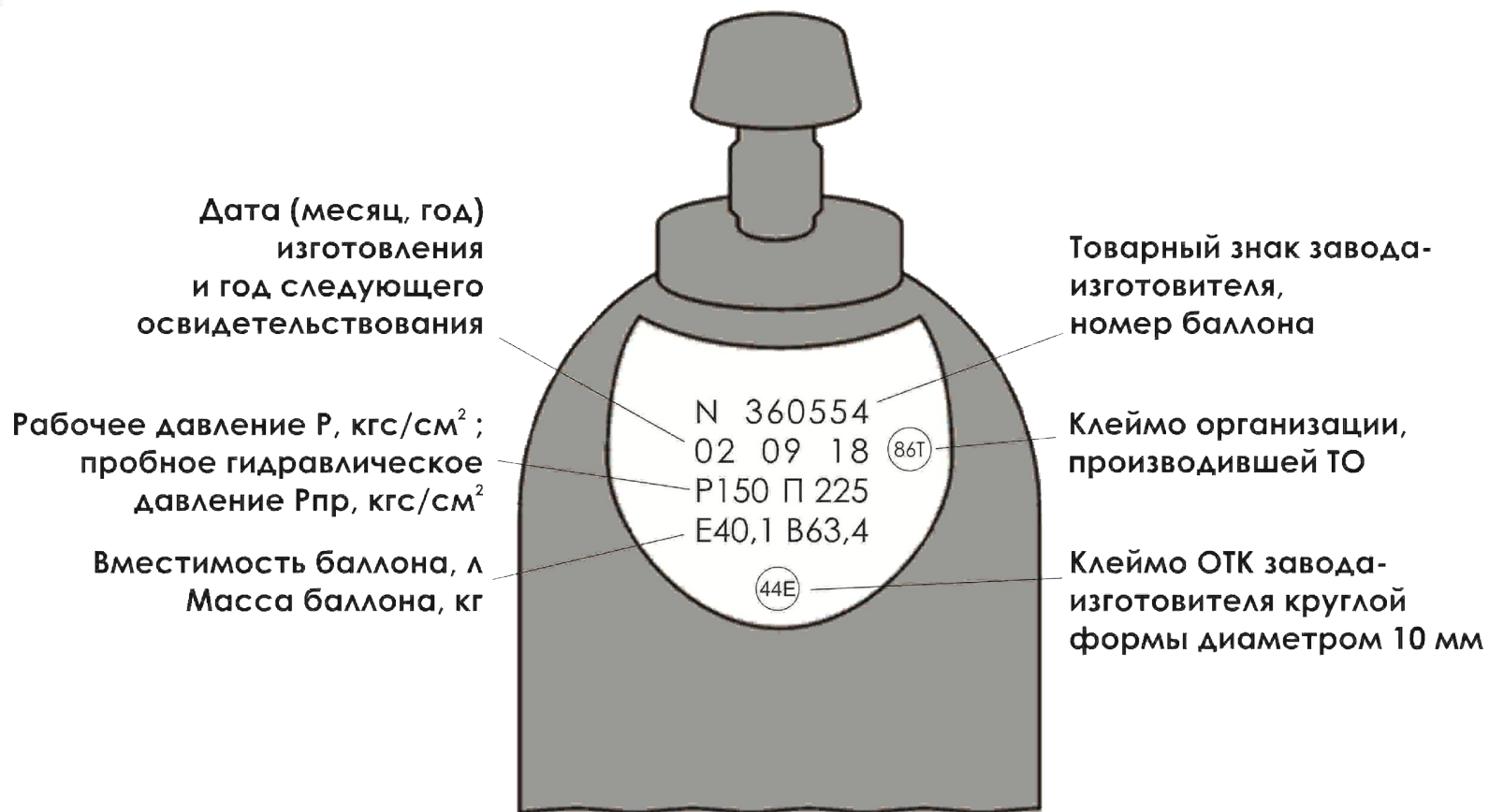


# МАРКИРОВКА БАЛЛОНОВ

---

- Высота знаков на баллонах должна быть не менее 5 мм, а на баллонах емкостью 55 л - не менее 8 мм.
- Масса баллона (за исключением ацетилен) указывается с учетом массы нанесенной краски, кольца для колпака и башмака, но без массы вентиля и колпака;
- На баллонах до 5л или толщиной стенки менее 5мм паспортные данные могут быть выбиты на пластине, припаянной к баллону, или нанесены эмалевой или масляной краской.

# Газовые баллоны надписи маркировка (водород)





# ТРЕБОВАНИЯ К РАБОТНИКАМ, НАПОЛНЯЮЩИМ БАЛЛОНЫ

---

- Должны пройти курсовое обучение и сдать экзамены.
- Им должны быть выданы удостоверения, подписанные председателем комиссии, с указанием наименования, параметров рабочей среды сосудов, к обслуживанию которых эти лица допущены.



# НАПОЛНЕНИЕ БАЛЛОНОВ

---

1. Производится по инструкции.
2. Остаточное давление перед наполнением не менее 0,05 МПа.
3. Выпуск газа из баллонов большего давления в меньшего только через редуктор. Камера меньшего давления редуктора д.б. с ПК, отрегулированным на разрешенное в емкости меньшее давление.



# ЗАПРЕЩЕНИЯ НАПОЛНЕНИЯ

---

1. Просрочено освидетельствование.
2. Поврежден корпус баллона.
3. Неисправны вентили.
4. Нет соответствующих окраски и надписей.
5. Давление в баллоне менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>).
6. Отсутствуют клейма.



# РАЗМЕЩЕНИЕ БАЛЛОНОВ

---

1. Могут храниться в помещениях или на открытом воздухе, защищенными от осадков и солнечных лучей.
2. Не менее 1м от приборов отопления или 5м от открытого огня.
3. Наполненные с башмаками д.б. в вертикальном положении в гнездах или клетках. Без башмаков м.б. в горизонтальном положении.
4. Перемещение баллонов в пунктах наполнения на спецтележках или подобных устройствах.



# ЖУРНАЛЫ НАПОЛНЕНИЯ

---

1. Дата наполнения.
  2. Номер баллона.
  3. Дата освидетельствования.
  4. Масса газа (сжиженного) в баллоне.
  5. Подпись заполнившего баллон.
- По каждому газу ведется свой журнал.



# ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ БАЛЛОНОВ

---

1. Иметь вентили, ввернутые в горловины.
2. При вместимости более 100 л иметь предохранительный клапан.
3. Боковые штуцера для горючих газов – левая резьба, остальные правая.



# Меры по предупреждению взрывов баллонов

- Избегать **механических** повреждений баллонов (вмятин, разрезов и т.д.)
- Хранить **вдали** от источников тепла, огня и защищать от прямого солнечного света
- Соединять только с тем оборудованием, которое предназначено для применения в данных условиях эксплуатации
- Защищать клапаны баллонов колпаками при транспортировке

# Меры по предупреждению взрывов баллонов

- Закреплять баллоны при эксплуатации во избежание **падения**, при котором может быть сбит клапан
- Недопустимо внесение изменений в конструкцию **предохранительных** устройств
- Избегать **ударов**, особенно при низкой температуре (сталь при низкой температуре становится хрупкой)
- Предотвращать **коррозию**, которая снижает прочность оболочки

# ОБРАЩЕНИЕ С БАЛЛОНАМИ

## п. 2.27

- Наполненные газом баллоны на время перевозки необходимо укладывать вентилями в одну сторону и перевозить в горизонтальном положении или на рессорном транспорте, или на автокарах с обязательным применением прокладок между баллонами. Разрешается перевозить баллоны в специальных контейнерах, а также без них в вертикальном положении с обязательным применением прокладок между баллонами и с применением ограждения для предохранения баллонов от возможного падения. При погрузке, разгрузке, транспортировке и хранении баллонов необходимо принимать меры, предотвращающие падение, повреждение и загрязнение баллонов.

# ОБРАЩЕНИЕ С БАЛЛОНАМИ

п. 2.28

---

- Запрещается транспортировать кислородные баллоны вместе с баллонами горючих газов (как наполненные, так и пустые) на всех средствах транспорта, за исключением доставки обоих баллонов к рабочему месту на специальном ручной тележке.

# ОБРАЩЕНИЕ С БАЛЛОНАМИ

п. 2.29

---

- Баллоны разрешается перемещать только с применением специально предназначенных для этого тележек, контейнеров и других устройств, обеспечивающих устойчивое их положение. Запрещается переноска баллонов на руках или плечах

# ОБРАЩЕНИЕ С БАЛЛОНАМИ

## п. 2.30

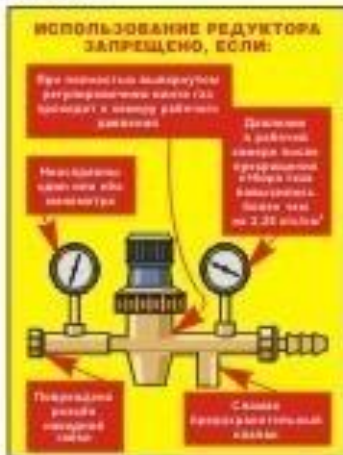
- В рабочем положении и при хранении баллоны должны находиться в вертикальном положении в гнездах специальных стоек. Допускается держать на рабочем месте отдельные баллоны без специальных стоек или в наклонном положении при условии принятия мер, исключающих переворачивание их.

## ГАЗОВЫЕ БАЛЛОНЫ, ИХ ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА



Для того чтобы быстро выяснить, чем заправлен баллон, его окрашивают и определяют цвет. В верхней части баллона выштампована необходимая информация в его маркировке.

Для управления работой и обеспечения безопасности системы использования баллонов в соответствии с назначением должны быть выполнены зазоры или заперты регулирующий арматура, приборная для измерения давления, предохранительные устройства и т. д.



Перевозка газополных баллонов должна осуществляться на специально предназначенных для этих целей транспортных средствах с применением специальных устройств и приспособлений между баллонами. В качестве прокладок могут применяться деревянные бруски с вырезанными пазиками для баллонов, а также веревочные или резиновые кольца толщиной не менее 25 мм (по два кольца на баллон) или другие прокладки, предохраняющие баллоны от ударов друг о друга. Все баллоны во время перевозки должны надежно закрепляться в одну сторону. Машина для перевозки баллонов должна иметь специальную маркировку. Разрешается перевозка баллонов в специально оборудованном, а также без оборудования и приспособлений автомобиле обязательно в соответствии с правилами перевозки и хранения. Транспортировка и хранение баллонов осуществляется в специально оборудованных помещениях.

Газовые баллоны надлежит хранить в специально отведенных местах и предназначенных помещениях. Пустые баллоны следует хранить раздельно от баллонов, наполненных газом. По окончании работы баллоны с газом должны находиться в специально отведенном для хранения месте, обеспечивающем доступ работников. У баллонов при хранении должны быть завернуты предохранительные колпачки и доступ к газовым штуцерам. Следует избегать использования на территории газопроводов и прилегающих к ним помещений, при условии хранения на отдалении от легковоспламеняющихся веществ.



АГИТ ПЛАКАТ.РФ

© ООО «Агентство «АГИТ», Москва, Россия, тел. 800 30 30 30, 49 50 50 50, 49 50 50 50



# **Требования к транспортированию и складированию баллонов**

---

- Склады для хранения баллонов, наполненных газами, должны быть одноэтажными с покрытиями легкого типа и не иметь чердачных помещений.**
- 2. Стены и перегородки складов должны быть из негорючих материалов, окна и двери должны открываться наружу.**
  - 3. Баллоны с газами могут храниться как в специальных помещениях, так и на открытом воздухе. В этом случае они должны быть защищены от атмосферных осадков и солнечных лучей.**
  - 4. Складское хранение в одном помещении баллонов с кислородом и горючими газами запрещается.**



# Хранение баллонов



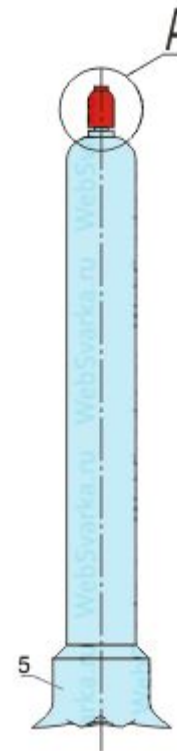
- ❑ Запрещается хранить баллоны в подвалах и на чердаках



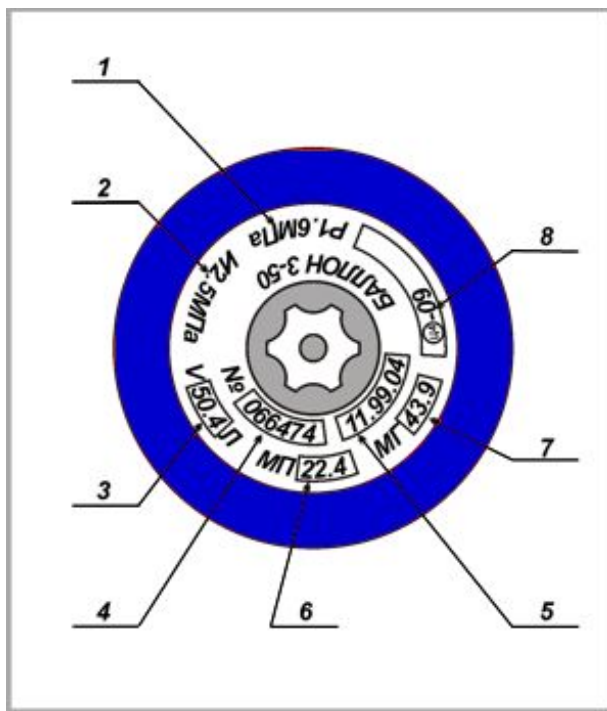
- ❑ Запрещается в местах хранения баллонов размещать легковоспламеняющиеся и горючие

# БАЛЛОН ДЛЯ КИСЛОРОДА

- Кислородный баллон (см рис.) представляет собой стальной цилиндр со сферическим дном и горловиной для крепления запорного вентиля. На нижнюю часть баллона насаживают башмак, позволяющий ставить баллон вертикально. На горловине имеется кольцо с резьбой для навертывания защитного колпака. Внутренняя коническая резьба горловины необходима для ввертывания вентиля. Баллоны изготовляют из стальных цельнотянутых труб углеродистой стали с пределом прочности не ниже  $65 \text{ кг/мм}^2$ , пределом текучести не ниже  $38 \text{ кг/мм}^2$  и относительным удлинением не ниже 15%. Кислородные баллоны изготовляют для разных целей, емкостью 0,4-50 л. В сварочной технике применяются главным образом баллоны емкостью 40 л. Такой баллон имеет наружный диаметр 219 мм, длину корпуса 1390 мм, толщину стенки 7 мм; весит баллон без кислорода около 60 кг. Вес баллона из углеродистой стали для рабочего давления 150 ат на 1 л емкости составляет 1,6-1,7 кг.



# Газовый баллон для пропана



- Газовые баллоны для пропана имеют все необходимые надписи на специальном металлическом шильдике, закрепленном на верхней части корпуса **баллона** (вокруг вентиля).

# Требования безопасности при транспортировке, хранении и эксплуатации баллонов

- Не открывшиеся баллоны необходимо сдать на склад, предварительно прикрепив к ним бирку с надписью **«Неисправен»**
- **Закрывать** вентиль при помощи ключа **не следует**
- Если редукторы и вентили баллонов замерзли, их нужно отогреть горячей водой или смоченными в горячей воде тряпками. Пользоваться для этой цели открытым **пламенем категорически запрещается**
- Подогревать баллоны для повышения давления **запрещается**



# Сырье для получения сжиженных газов

---

- **Попутные газы нефтяных месторождений**
- **Продукты переработки нефти**
- **Осушенный и очищенный воздух  
высокого давления**



# Основные углеводородные соединения

---

- Пропан
- Бутан
- Этан
- Пентан
- Этилен
- Пропилен
- Бутилен



# Основные углеводородные соединения

---

Основная особенность сжиженных углеводородных газов — хранятся и транспортируются в жидком, а используются в газообразном состоянии. Испарение жидкой фазы происходит за редуктором, установленном на баллоне.



# Аргон

---

- **Химический элемент VII группы периодической системы Менделеева**
- **Инертный газ**
- **Атомный номер – 18**
- **Атомная масса – 39,948**
- **Бесцветный, неядовитый, без запаха и вкуса, нетоксичен, невзрывоопасен**
- **В 1,5 раза тяжелее воздуха**
- **Плотность – 1,78 г/л**
- **Температура кипения -185,9°C**

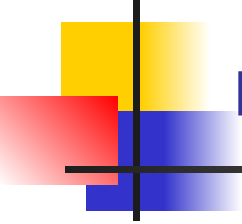




# Аргон

---

- **Объемная концентрация в атмосферном воздухе 0,93%**
- **В металлах нерастворим**
- **Выпускается двух сортов:**
  - **первый (99,987%)**
  - **высший (99,993%)**



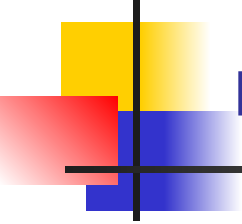
# Токсическое, угарное, наркотическое влияние газа на человека

---

## **Углеводородные газы**

**При атмосферном давлении не обладают токсическим (отравляющим) воздействием, но вытесняют кислород из воздуха. В результате – кислородное голодание**

**Двухминутное вдыхание воздуха с 10%-ым содержанием горючих газов вызывает головокружение**



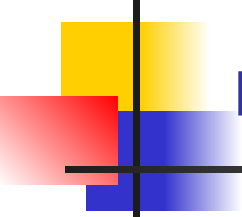
# Токсическое, угарное, наркотическое влияние газа на человека

---

**Пропилен и бутилен** обладают **наркотическими** свойствами

- При вдыхании воздуха с 15% содержанием пропилена через 30 мин. наступает потеря сознания
- С 24% содержанием сознание теряется через 3 мин.
- С 35-40% содержанием – через 30 секунд

**Санитарными нормами установлена ПДК их в воздухе рабочей зоны производственных помещений, равная 300 мг/м куб. (в перерасчете на С)**



# Токсическое, угарное, наркотическое влияние газа на человека

---

## Гелий, аргон

- **Не вызывают** серьезных нарушений здоровья
- В случае применения в больших количествах могут создать удушье
- Побочное явление при дыхании гелиево-кислородными смесями – характерное **повышение тона** голоса и невнятная речь



# Кислород

---

- Самый распространенный на Земле элемент, составляет около 50% массы Земли, где он находится в окислах различных элементов, около 86% массы воды в соединении с водородом и 23% массы воздуха (21% по объему) в смеси с азотом, аргоном и др. газами
- Бесцветный газ, без запаха, тяжелее воздуха. Плотность при нормальном давлении и комнатной температуре  $1,33 \text{ кг/м}^3$
- Очень активен, соединяется со всеми химическими элементами, кроме инертных газов
- Реакции кислорода с другими веществами экзотермические – с выделением теплоты (горение)
- Получают кислород из воздуха глубоким охлаждением или из воды электролизом



# Кислород

---

- При глубоком охлаждении – воздух в несколько приемов сжимают, каждый раз отводя выделяющуюся теплоту. После каждого цикла сжатия воздух очищают от влаги и углекислого газа. При температуре  $-194,5^{\circ}\text{C}$  воздух становится жидким. Затем его разделяют на кислород и азот перегонкой (ректификацией), основанной на разнице температур кипения жидкого азота ( $-196^{\circ}\text{C}$ ) и кислорода ( $-183^{\circ}\text{C}$ ). При ректификации жидкий воздух переливают в ректификационной колонне. Азот при этом испаряется и отводится через верхнюю часть колонны, а жидкий кислород сливается на дно.



# Кислород и Азот

---

- На ЧАЭС жидкий и газообразный азот и газообразный кислород получают на азотно-кислородной станции (АКС) методом глубокого охлаждения и сжижения воздуха с последующим разделением на азот и кислород.



# Кислород

---

- В транспортируется в **газообразном** виде в баллонах или **жидком** в теплоизолированных цистернах (танках)
- Ректификацией кислород доводится до чистоты не менее **99,2%** - это технический кислород 3 сорта, **99,5%** - 2 сорт, **99,7%** - 1 сорт
- Используется на **ЧАЭС** для газопламенной сварки и резки





# Азот

---

- **Химический элемент V группы периодической системы Менделеева**
- **Атомный номер 7**
- **Атомная масса 14,0067**
- **Плотность 1,2506 кг/см кв.**
- **Температура кипения -195,8°C**
- **Азот нетоксичен, невзрывоопасен**
- **Газообразный азот – инертный газ без цвета и без запаха**
- **Жидкий азот – бесцветная жидкость, без запаха**

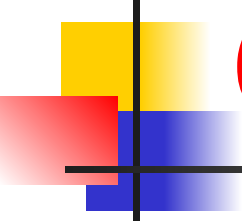
# Освидетельствование баллонов

- **Освидетельствование баллонов (за исключением ацетилена) включает:**
- Осмотр внутренней и наружной поверхности;
- Проверку массы и вместимости;
- Гидравлические испытания.
- Металлические баллоны освидетельствуются 1 раз в 5 лет, металлопластиковые 1 раз в 3 года.
- Проверка массы и вместимости бесшовных баллонов вместимостью до 12л включительно и свыше 55л, а также сварных баллонов, независимо от вместимости, не производится

# Освидетельствование баллонов

- Бесшовные стандартные баллоны вместимостью свыше 12 л до 55 л при уменьшении массы от 7,5 до 10% или увеличении их вместимости в пределах 1,5-2% переводятся на давление, сниженное против первоначально установленного на 15%. При уменьшении массы от 10 до 13,5% или увеличении их вместимости в пределах 2 до 2,5% баллоны переводятся на давление, сниженное против установленного не менее чем на 50%.
- При уменьшении массы от 13,5 до 16% или увеличении их вместимости в пределах 2,5 до 3% баллоны могут быть допущены к работе при давлении не более 0,6 МПа. При уменьшении массы более 16% или увеличении их вместимости более чем на 3% баллоны бракуются.

# Освидетельствование баллонов



---

- ЧАЭС имеет обученный персонал, оборудование и разрешение на ТО стальных и металлопластиковых баллонов.
- Работу проводит ЦЭОУ(НБК) по инструкции 48Э-ЦЭОУ(НБК) под контролем СТК.



# Требования безопасности при отборе газа из баллонов

---

- Отбор газа из баллона следует производить только через **редуктор**, предназначенный **для данного газа** и окрашенный в соответствующий этому газу цвет
- Перед присоединением редуктора необходимо продуть штуцер баллонного вентиля, для чего поворотом маховичка на 0,25-0,5 оборота открыть вентиль и снова закрыть его. При этом нельзя находиться против штуцера вентиля, а также пробовать струю газа рукой
- Открывать вентиль плавно, без рывков. Если открыть вентиль рукой не удалось, следует пользоваться **специальным** ключом. Закрывать вентиль ключом **не следует**.



# Первая помощь

---

- Это комплекс мероприятий, направленных на восстановление или сохранение жизни и здоровья пострадавшего
- Её должны оказывать:
  - тот, кто находится рядом с пострадавшим (**взаимопомощь**)
  - сам пострадавший (**самопомощь**)

# Порядок оказания первой помощи



# Признаки внутреннего кровотечения



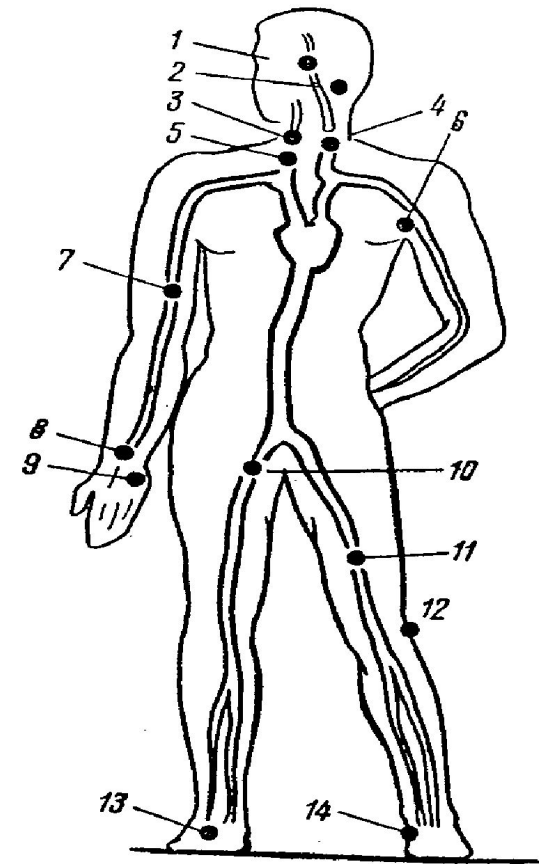
---

- **бледность**
- **липкий пот**
- **дыхание частое, поверхностное**
- **пульс частый, слабого наполнения**



# Места прижатия артерий для остановки кровотечения

- 1 - височная артерия впереди козелка уха;
- 2 - затылочная артерия;
- 3, 4 - сонные артерии;
- 5 - подключичная артерия;
- 6 – подмышечная артерия;
- 7 - плечевая артерия;
- 8, 9 - лучевая и локтевая артерии;
- 10 - бедренная артерия в паху;
- 11 - бедренная артерия в середине бедра;
- 12 - подколенная артерия;
- 13 - тыльная артерия стопы;
- 14 - задняя большеберцовая артерия



# Классификация ожогов по глубине поражения

2



4



1



3



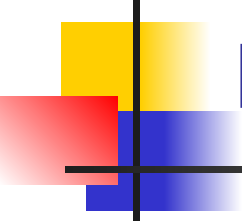
# Классификация ожогов по глубине поражения



---

- 1ст.-краснота, припухлость, болезненность.
- 2ст.-пузыри.
- 3ст.- омертвление поверхностных слоев кожи с образованием ожогового струпа.
- 4ст.- обугливание.

# Оказание первой помощи при ожогах.



---

- 1ст.-поливать холодной водой обожженные места. Наложить стерильную повязку.

# Первая помощь при ожогах



---

При ограниченном ожоге следует охладить место ожога водопроводной водой и наложить стерильную повязку. Для уменьшения боли применить обезболивающие средства. Дать пострадавшему выпить щелочно-солевую смесь (1 чайная ложка поваренной соли и 1/2 чайной ложки пищевой соды на 2 стакана воды) и срочно доставить в лечебное учреждение. Не прокалывать волдыри, так как кожа защищает от проникновения инфекции. Если волдыри лопнули, обработать поврежденную кожу: промыть водой с мылом и наложить стерильную повязку.

# Помощь при ожогах



**Разрезание  
одежды на  
обожженном  
месте**



**Наложение  
повязки на  
область ожога**

# Первая помощь при ожогах



---

- Помните, что при оказании помощи **НЕЛЬЗЯ:**
- прикасаться к обожженной области чем-либо, кроме стерильных или чистых тампон-повязок,
  - отрывать одежду, прилипшую к ожоговому очагу;
  - обрабатывать рану при ожогах третьей степени;
  - вскрывать ожоговые волдыри;
  - использовать жир, спирт или мазь при тяжелых ожогах



# ПОСЛЕДСТВИЯ ОЖОГА

---

Если обожжено:

- Свыше 10-15% кожи - ожоговый шок, в дальнейшем ожоговая болезнь.
- Более 33% кожи – опасно для жизни.





# Оказание первой помощи при отравлении угарным газом

---

- Вывести или вынести пострадавшего на свежий воздух или в другое помещение.
- Напоить пострадавшего горячим чаем или кофе.
- Вызвать скорую помощь.
- До приезда врача согревать пострадавшего.

# Вызов медицинской помощи на ЧАЭС



---

- Телефон
- 4-31-03