

20.01.2021

СП19-11

УП.01.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций

Преподаватель: Слепцов Егор Петрович

Тел.: 89142566333

e-mail: sleptsoff.egor@gmail.com

Тема: Контроль сварных швов на герметичность – пневматические испытания с погружением образца в воду.

Тип урока: закрепление пройденной темы и изучение нового материала

Форма урока: дистанционная, индивидуальная работа

Необходимое оборудование и материалы для дистанционного урока:

- Наличие подключения к сети Internet
 - Наличие на личном компьютере установленного браузера (Firefox, Google Chrome и т.д.);
 - Наличие собственного e-mail адреса или WhatsApp для отправки работы преподавателю.
- компьютер с выходом в Интернет, аккаунт в Google.

Цели урока:

- **Образовательная:** Закрепить и совершенствовать ранее полученные знания. Научить учащихся правильно выполнять проверку непроницаемости сварных швов с использованием технологии коллективного сотрудничества.
- **Развивающая:** Формировать поисковый стиль мышления. Развивать профессионально-значимые психофизиологические свойства личности
- **Воспитательная:** Воспитывать любовь к профессии, уважения к людям труда, бережное отношение к оборудованию, инструменту, материалам, электроэнергии

Задачи:

1. формирование у студентов первоначальных практических профессиональных умений в рамках модуля ПМ. 01. Подготовительно-сварочные работы ППКРС по основным видам профессиональной деятельности для освоения рабочей профессии;
2. обучение трудовым приемам, операциям и способам выполнения трудовых процессов, характерных для соответствующей профессии и необходимых для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по избранной профессии.

Технологии, методы:

1. Информационно-коммуникационные технологии.
2. Дистанционные образовательные технологии.
3. Здоровье-сберегающие технологии.
4. Метод самостоятельной работы.

МПС (межпредметная связь) – МДК.01.01.Технология сварочных работ: математика, физика, охрана труда, основы материаловедения, инженерная графика.

Содержание урока:

1. Организационная часть

- Здравствуй, студент группы СП19-11

Прочту прочитать всё внимательно, задания выполняем четко, обдуманно.

2. Изучение нового учебного материала

Контроль сварных швов на герметичность – пневматические испытания с погружением образца в воду.

1. Общие положения

1.1. Необходимость проведения пневматических испытаний устанавливается технической документацией на конкретное изделие.

1.2. При разработке технологических процессов пневматических испытаний на прочность и герметичность, при проектировании испытательных стендов, участков и корпусов, при изготовлении, монтаже и эксплуатации технологических систем, оснастки, оборудования и защитных устройств наряду с требованиями настоящего документа следует руководствоваться требованиями действующих государственных стандартов по безопасности труда (сбт), санитарных, строительных норм и правил и других нормативных документов по безопасности труда.

1.3. Ответственность за полноту изложения требований безопасности в конструкторской и технологической документации, качество изготовления, а также исправное состояние и безопасную эксплуатацию испытательных стендов и защитных устройств несут предприятия и организации, выполняющие соответствующие работы.

1.4. Нормативно-технические документы на методы испытаний должны содержать требования безопасности, которые должны быть конкретными и отражать специфику испытаний изделий на прочность и герметичность.

1.5. Ответственным за создание безопасных условий труда при проведении пневматических испытаний является руководитель предприятия, начальник цеха, старший мастер и мастер - непосредственный руководитель испытаний, назначенный приказом по цеху.

1.6. Ответственность за нарушение правил техники безопасности возлагается на: начальника цеха, старшего мастера, мастера (руководителя испытаний), не обеспечивающих безопасных условий труда, и на испытателей, нарушивших технику безопасности.

2. Исходные данные для назначения пневматических испытаний

2.1. Пневматические испытания изделий назначаются с целью:

1) проверки герметичности изделий для предварительного определения мест негерметичности перед применением высокочувствительных способов контроля, а также для приемочного контроля, если данный метод удовлетворяет требованиям эксплуатации изделия, а использование других методов контроля герметичности, предусмотренных ГОСТ 24054-80, нецелесообразно или неприемлемо по техническим причинам;

2) проверки прочности изделий - в исключительных случаях, когда проведение гидравлических испытаний невозможно или нерационально (промышленное использование изделия не допускает наличия даже следов влаги; конструкция изделия не приспособлена для наполнения водой; статические нагрузки при заполнении изделия водой недопустимы по условиям прочности изделия, опорных конструкций и фундамента).

2.2. Необходимость или допустимость проведения пневматических испытаний на прочность, а также методы контроля и оценки герметичности устанавливаются конструкторской документацией на конкретное изделие.

2.3. Пневматические испытания могут быть предусмотрены для изделий, предназначенных для эксплуатации под атмосферным давлением, под наливом, под вакуумом и под внутренним избыточным давлением.

2.4. При пневматических испытаниях на прочность в качестве рабочего газа преимущественно должен использоваться воздух (до 63,0 мпа). При испытаниях на

герметичность в обоснованных случаях могут быть использованы другие газы, в том числе те, на которых эксплуатируется изделие.

2.5. Обнаружение негерметичности и ее оценка при пневматических испытаниях изделий в условиях производства и монтажа производится следующими методами:

- 1) манометрическим, основанным на регистрации изменения давления газа за определенный промежуток времени с учетом изменения температуры газа;
- 2) перетечки газа в смежную с испытываемой полость изделия;
- 3) пузырьковым, при котором регистрируются пузырьки газа, вытекающего из изделия, помещенного в воду (в обоснованных случаях - в другую жидкость);
- 4) обмыливания;
- 5) акустического течеискания, основанного на индикации ультразвуковых акустических волн, возбуждаемых при вытекании газа через сквозные поры и щели.

2.6. Чувствительность контроля герметичности пневматическими испытаниями оценивается величиной натекания газа в зависимости от его давления за секунду, $\text{м}^3 \cdot \text{мпа}/\text{с}$ ($\text{м}^3 \cdot \text{па}/\text{с}$), и составляет для методов контроля:

- 1) манометрического - до $1 \cdot 10^{-4}$ ($1 \cdot 10^{-5}$);
- 2) пузырькового (воздух в воде) до $1 \cdot 10^{-4}$ ($1 \cdot 10^{-5}$);
- 3) обмыливания - до $5 \cdot 10^{-4}$ ($5 \cdot 10^{-5}$);
- 4) акустического - до $1 \cdot 10^{-4}$ ($1 \cdot 10^{-5}$);

2.7. Величина давления газа при пневматических испытаниях на прочность должна соответствовать величине давления при гидравлических испытаниях, назначенной в соответствии с действующими нормами и правилами.

2.8. Величина давления газа при пневматических испытаниях на герметичность должна приниматься для изделий:

- 1) работающих под атмосферным давлением - 0,01 (0,1) мпа (кгс/см²);
- 2) работающих под наливом - равной рабочему гидростатическому давлению;
- 3) работающих под вакуумом - 0,1 (1,0) мпа (кгс/см²);
- 4) работающих под избыточным давлением - равной рабочему при эксплуатации, но не выше расчетного.

2.9. Изделия, предназначенные для эксплуатации под внутренним избыточным давлением газа перед пневматическими испытаниями на герметичность, как правило, должны пройти испытания на прочность гидравлическим давлением.

2.10. Для изделий с расчетным (рабочим) давлением до 10 мпа (100 кгс/см²) в случаях недопустимости закупоривания неплотных мест водой, взвешенными частицами или продуктами коррозии допускается проведение пневматических испытаний на герметичность до проведения гидравлических испытаний.

Давление газа при этом не должно превышать 10% от расчетного (рабочего).

3. Опасные факторы при пневматических испытаниях

3.1. В процессе пневматических испытаний главную опасность представляет энергия, накапливаемая в системе, величина которой на несколько порядков больше, чем при гидравлических испытаниях.

3.2. При пневматических испытаниях на прочность возможна как внезапная разгерметизация разъемных соединений, так и разрушение испытуемого изделия (разрыв, отрыв элементов и др.), в результате которого возникают следующие опасные и вредные факторы:

- 1) ударная волна;
- 2) осколки изделия и оснастки;
- 3) резкое повышение давления окружающей среды в зоне испытания.

Разрушение изделия при пневматических испытаниях имеет аварийный характер.

3.3. При пневматических испытаниях на герметичность возможна внезапная разгерметизация разъемных соединений изделия или систем со сжатым газом, в результате которой могут возникнуть следующие опасные и вредные факторы:

- 1) движущиеся с большой скоростью под воздействием давления или вытекающей струи элементы разъемных соединений изделия, оснастки и систем;
- 2) повышенный уровень шума, в том числе при срабатывании предохранительных устройств;
- 3) увеличенная струей газа стружка, окалина, пыль и др.;
- 4) повышенная загазованность рабочей зоны при использовании для испытаний сжатых газов, отличных от воздуха.

3.4. Степень опасности изделий, находящихся под давлением газа, как при испытаниях на прочность, так и при испытаниях на герметичность, оценивается следующими характеристиками:

- 1) величиной испытательного давления P , кгс/см² ;
- 2) энергоемкостью сжатого газа E , кгс/см² л, где V - объем внутреннего пространства (емкость) изделия, л.

4. Требования к проектированию, организации и проведению пневматических испытаний

4.1. Требования к проектированию процесса испытаний

4.1.1. Ответственным за разработку технологического процесса проведения пневматического испытания, обеспечивающего безопасность испытания, является подразделение - разработчик технологического процесса.

4.1.2. Пневматические испытания на прочность следует проводить с использованием защитных устройств, характеристика которых и конструктивные особенности приведены в приложении 2.

Рекомендации по применению и размещению защитных бронестроительств приведены в приложении 3.

4.1.3. Определение радиуса опасной зоны при пневматических испытаниях изделий на прочность, проводимых на открытых площадках, приведено в приложении 4.

4.1.4. Без применения защитных устройств на производственном участке могут испытываться на прочность любые изделия избыточным давлением воздуха, азота или гелия до 0,1 мпа (1,0 кгс/см²).

4.1.5. Пневматические испытания на герметичность изделий, прошедших испытания на прочность, а также изделия согласно п.2.10 рекомендуется проводить с использованием защитных устройств, приведенных в приложении 5.

4.1.6. На производственном участке без применения защитных устройств допускается проведение пневматических испытаний на герметичность воздухом, азотом или гелием:

1) изделий объемом не более 100000 л, испытанных на прочность, если испытательное давление на герметичность не превышает 0,2 мпа (2,0 кгс/см²);

2) монтажных стыков и разъемных соединений изделий из труб, указанных в таблице 1, при условии, что:

сборочные единицы прошли испытания на прочность,

в монтажных стыках отсутствуют дефекты при контроле неразрушающим методом, технологический процесс испытаний предусматривает требования безопасности, организован контроль за соблюдением технологического процесса испытаний.

Таблица 1

Суммарная энергоемкость, , кгс/см ² л, не более	Испытательное давление, , кгс/см ² , не более	Диаметр трубопроводов с испытываемыми стыками, мм, не более
--	--	---

500000	500	10
200000	500	25
2500000	10	Не ограничивается

4.1.7. Пневматические испытания должны проводиться в интервале температур окружающего атмосферного воздуха и используемого сжатого газа от плюс 50 °с до минус 40 °с.

4.1.8. В обоснованных случаях пневматические испытания изделий на герметичность могут проводиться при температуре сжатого газа и окружающей среды от минус 196 °с до плюс 200 °с, требования безопасности при этом устанавливаются специальными инструкциями.

4.1.9. Требования к качеству подготовки изделия для испытаний, способам крепления испытательных приспособлений и оснастки, способам крепления (установки, монтажа) изделия с учетом наиболее критических положений при испытании и при эксплуатации, а также режимы испытаний должны быть указаны в технологическом процессе (инструкции).

4.1.10. Прочность специальной оснастки и приспособлений, используемых при испытаниях, должна быть подтверждена расчетами и проверена испытаниями. Как правило, при испытании на герметичность должна использоваться та же оснастка и приспособления, на которых изделие испытывалось на прочность.

4.1.11. При проведении испытаний на прочность допускается имитировать штатное крепление заглушек и крышек с сохранением реальных условий нагружения деталей изделия при эксплуатации.

При испытаниях на герметичность допускается применение других конструкций крепления заглушек, обеспечивающих безопасность проведения испытаний.

4.2. Требования к организации и проведению испытаний

4.2.1. Общее руководство подготовкой и проведением пневматических испытаний должен осуществлять руководитель испытаний (мастер, заведующий лабораторией, начальник участка).

4.2.2. Стенд (установка) для пневматических испытаний в каждой смене должен быть закреплен за наиболее квалифицированным испытателем распоряжением по цеху.

4.2.3. Доступ к органам управления испытательным стендом другому лицу допускается по распоряжению руководителя испытаний, что должно быть отражено в журнале испытаний.

4.2.4. Обслуживать испытательный стенд в процессе испытаний должно минимальное количество ответственных исполнителей, но не менее двух.

4.2.5. На испытательном стенде, у пульта управления и в зоне проведения испытаний разрешается находиться следующим лицам:

- 1) руководителю испытаний;
- 2) испытателям;
- 3) контролеру;
- 4) представителю заказчика.

Пребывание посторонних лиц в зоне испытаний допускается только с разрешения руководителя производственного подразделения.

4.2.6. Сигнал о начале испытаний (подаче газа в испытуемое изделие) подает испытатель после проверки готовности к испытаниям. Он же подает сигнал об окончании или прекращении испытаний, убедившись в отсутствии давления в испытуемом изделии и системах стенда (после запорного устройства пульта управления). Подача сигналов другими лицами, не являющимися испытателями, запрещена. Во время проведения испытаний испытатели не имеют права оставлять пульт управления и изделие, находящееся под давлением газа, без надзора или отвлекаться для проведения других работ.

4.2.7. Одновременно с началом испытаний на защитном устройстве должно включаться световое табло: "идут испытания" или "изделие под давлением".

4.2.8. Перед началом пневматических испытаний на герметичность испытатель должен убедиться, что испытания на прочность проведены полностью, о чем имеется

запись в сопроводительной документации, а на изделия поставлено клеймо величины испытательного давления на прочность.

4.2.9. Во время пневматических испытаний подъем и перемещение изделий, находящихся под давлением, не допускается.

Разрешается подъем в пределах испытательного стенда изделия совместно с жесткой рамой, если при этом не проходит дополнительного нагружения изделия.

4.2.10. Запрещается применение каких-либо рычагов, не предусмотренных технической документацией, для закрывания арматуры и затяжки разъемных соединений.

4.2.11. На изделии, находящемся под избыточным давлением газа, запрещается обстукивание, устранение мест негерметичности и других неисправностей, подсоединение и отсоединение трубопроводов и рукавов, подтяжка крепления.

4.2.12. При пневматических испытаниях на прочность давление в изделии следует поднимать постепенно, при необходимости, с остановками и осмотрами, вплоть до достижения:

1) 60% испытательного давления, если величина его не превышает 12,5 мпа (125 кгс/см²);

2) давления 10,0 мпа (100 кгс/см²), если величина испытательного давления 20 мпа (200 кгс/см²) и более.

При каждом осмотре изделия подъем давления должен временно прекращаться. Дальнейшее повышение давления до достижения испытательного следует поднимать с остановками:

1) для изделий с испытательным давлением менее 12,5 мпа (125 кгс/см²) - при достижении 80% и 90% испытательного давления;

2) для изделий с испытательным давлением от 12,5 мпа (125 кгс/см²) до 50,0 мпа (500 кгс/см²) - при достижении 60%, 80%, 90% и 95% испытательного давления;

3) для изделий с испытательным давлением выше 50,0 мпа (500 кгс/см²) - при достижении 60%, 80%, 85%, 90% и 95% испытательного давления и через каждые последующие 2,5 мпа (25 кгс/см²).

Длительность остановок - не менее 3 минут. При этом доступ людей к изделию или выход из укрытия не разрешается.

4.2.13. Испытательное пневматическое давление на прочность должно выдерживаться в течение 5 мин., после чего оно снижается до рабочего (расчетного), при котором проводятся испытания на герметичность.

4.2.14. При пневматическом испытании на герметичность изделий, прошедших гидравлические испытания на прочность, давление газа в изделии следует поднимать постепенно с остановками и осмотрами вплоть до достижения испытательного давления.

Остановки и осмотры рекомендуется производить по достижении ступеней давлений, приведенных в п.4.2.12.

На время осмотра подъем давления должен прекращаться.

Испытательное давление в изделии сохраняется на время выявления мест негерметичности или оценки герметичности изделия.

4.2.15. По окончании выявления мест негерметичности, перед их устранением и после завершения испытаний избыточное давление с изделия должно сбрасываться до нуля.

4.2.16. Проведение пневматических испытаний должно контролироваться техническим контролем предприятия-изготовителя. Результаты испытаний оформляются и отражаются в документации в установленном порядке.

4.2.17. Если в процессе пневматического испытания:

- 1) произошло разрушение испытуемого изделия или его элементов;
- 2) при подаче сжатого газа давление в испытуемом изделии не повышается;

3) вышли из строя показывающие приборы, предохранительные клапаны и запорные устройства;

4) сработала аварийная сигнализация;

5) давление в изделии возрастает выше разрешенного, несмотря на соблюдение всех требований инструкции;

б) создалась опасная, вредная концентрация газа в помещении, то испытания должны быть прекращены, подводящий сжатый газ трубопровод перекрыт, электроэнергия отключена, давление газа в изделии сброшено до нуля.

4.3. Требования к системам управления и контроля технологических процессов испытаний

4.3.1 щиты и пульты управления и контроля процессов испытаний должны быть вынесены в безопасное место.

4.3.2. На пультах управления испытательных стендов и установок со сложной схемой, на видном месте должна быть размещена мнемосхема, облегчающая управление.

4.3.3. Основными приборами при проведении технологического процесса пневматических испытаний являются приборы контроля давления и температуры сжатого газа. Все приборы должны соответствовать требованиям документации, устанавливающей их точность.

Измерительные приборы должны проходить поверку в соответствии с требованиями гост 8.002-86*.

* на территории российской федерации действуют пр 50.2.002-94. - примечание изготовителя базы данных.

4.3.4. Верхние пределы шкал манометров должны быть выбраны по величине испытательных давлений в изделиях в соответствии с действующими правилами.

4.3.5. Рекомендуемые классы точности манометров в зависимости от измеряемого давления приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемое давление, мпа (кгс/см)	Класс точности	Примечание
До 2,2 (23)	2,5	
Св. 2,2 До 13,7 (23) (140) включ.	1,5	
" 13,7 (140)	1,0	
" 13,7 (140)	1,6	Для электроконтактных манометров

4.3.6. Запрещается эксплуатация манометров, у которых:

- 1) отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки;
- 2) истек срок поверки;
- 3) стрелка при полном сбросе давления не возвращается к нулевому показателю шкалы на величину, превышающую половину допустимой погрешности;
- 4) разбито стекло или имеются повреждения, которые могут отразиться на правильности показаний.

4.3.7. Используемые в процессе испытаний предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на давление полного открывания в соответствии с действующими правилами и запломбированы,

4.3.8. Манометры и предохранительные клапаны на испытуемых изделиях должны устанавливаться в таких местах, где скопление жидкости невозможно.

5. Требования к помещениям и площадкам для испытательных стендов

5.1. Строительство зданий и помещений, предназначенных для размещения стендов и установок для пневматических испытаний изделий на прочность (отдельно стоящий корпус, пристроенный к производственному зданию корпус или изолированный участок в производственном корпусе), в которых размещают бронекамеры шахтного типа и бронебоксы, должно производиться в соответствии с проектной документацией, разработанной специализированными организациями.

5.2. Создание специальных изолированных участков в производственном корпусе для стендов с бронекамерами на полу помещения, предназначенных для испытаний на прочность, должно производиться в соответствии с технологической планировкой предприятия, разработанной с учетом требований гост 12.3.002-75, санитарных правил и настоящего стандарта и согласованной со специализированной организацией.

5.3. Открытые площадки на территории предприятия, а также стенды для испытаний изделий на прочность, расположенные на производственном участке, где в качестве защитных устройств применяются бронекамеры и бронеколпаки, создаются на основании технологических планировок, согласованных в установленном на предприятии порядке.

5.4. Стены, перекрытия и перегородки всех помещений, в которых располагаются испытательные стенды, должны обеспечивать полную локализацию распространения ударной волны в случае разрыва испытуемого изделия.

5.5. Отдельно стоящие и пристроенные к производственным зданиям корпуса с бронекамерами и бронебоксами должны быть снабжены вышибными элементами, обеспечивающими ослабление действия ударной волны от разрыва испытуемого изделия и распространение ее в наиболее безопасном направлении, а также сброс образовавшегося при этом избыточного давления.

5.6. Если в здании имеются ослабленные элементы (ворота, легкие перекрытия, окна и др.), то за их пределами должна быть обозначена опасная зона.

5.7. Корпуса, изолированные производственные участки, бронебоксы и бронекамеры должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

Производительность общеобменной вентиляции должна обеспечивать не менее трех обменов в 1 час по внутреннему объему помещения.

5.8. Системы выпуска газа из испытуемого изделия должны быть оборудованы шумоглушащими устройствами, обеспечивающими снижение уровней шума до предельно допустимых для производственных помещений.

5.9. Температура в помещении должна поддерживаться в пределах от плюс 15 до плюс 25 °с.

5.10. В помещении должно быть предусмотрено аварийное освещение. Создаваемая при этом освещенность должна позволять провести необходимые операции по прекращению испытаний или доведению испытаний до конца.

5.11. Воздухосборники и баллоны должны устанавливаться и храниться в соответствии с требованиями "правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

5.12. Размещение компрессоров должно производиться в соответствии с "правилами устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов".

5.13. Грузоподъемные механизмы и краны для обслуживания испытательных стендов должны удовлетворять требованиям действующих "правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов".

5.14. Электрооборудование должно соответствовать классам взрыво-пожаро-опасности помещений.

6. Требования к испытательным стендам

6.1. Разработчик проекта испытательного стенда несет ответственность за выбор схемы испытательной установки, защитных устройств, агрегатов пневмосистем, предохранительных устройств, материалов, расчет элементов и сборочных единиц, учет требований ссбт.

6.2. В состав стенда для пневматических испытаний, как правило, входят:

- 1) компрессоры;
- 2) воздухосборники для хранения сжатого воздуха и баллоны для хранения других газов;
- 3) трубопроводы и запорная арматура;
- 4) пульты и щиты управления с измерительными приборами;
- 5) бронезащитные устройства;

б) грузоподъемные и транспортные устройства, а также устройства крепления изделий.

Кроме перечисленного оборудования, обеспечивающего технологический процесс испытаний, в состав стенда должны быть включены:

1) предупредительная сигнализация (световая, звуковая), ограждение барьерами и предупредительными знаками;

2) приборы визуального контроля давления в изделии;

3) предохранительные устройства, исключающие превышение давления в изделии в системах подачи;

4) система сброса газа из изделия и защитного устройства после испытаний.

6.3. Стенды и другое технологическое оборудование, связанное с подготовкой и проведением испытаний на прочность в производственных корпусах на специально выделенных участках, должны обеспечивать безопасность труда работающих на смежных производственных участках.

6.4. При проектировании, изготовлении, монтаже и эксплуатации всех составных частей испытательного стенда, кроме требований нормативно-технических документов, необходимо также руководствоваться приведенными ниже требованиями.

6.5. На все покупные изделия, применяемые в составе стенда, должны быть паспорта.

6.6. Воздухо- и газоснабжение стендов должно осуществляться осушенным и очищенным от механических примесей воздухом или газом; степень осушки (точка росы) определяется требованиями на испытуемое изделие.

6.7. Арматура и трубопроводы для подключения испытуемого изделия к системам питания и пультам управления должны соответствовать величине испытательного давления.

6.8. Система высокого давления должна иметь устройство, позволяющее сбросить давление из воздухохраников (баллонов) и разгрузить редукторы после проведения испытаний.

6.9. Для измерения испытательного давления должно быть предусмотрено два манометра одного класса - рабочий и контрольный.

Для защиты от превышения давления должен быть предусмотрен предохранительный клапан.

6.10. Все емкости и трубопроводы стенда должны быть рассчитаны на прочность. Расчет прилагается к паспорту на стенд.

6.11. Соединительные элементы трубопроводов должны изготавливаться в соответствии с действующими стандартами.

Применяемые для деталей трубопроводов материалы должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий.

6.12. Специальная арматура стендов (вентили, клапаны, фильтры и др.) Должна применяться только промышленного изготовления и иметь соответствующую техническую документацию.

6.13. Затяжка резьбовых соединений должна производиться только стандартными гаечными ключами; удлинение рукоятки ключа не допускается.

6.14. Поступающие на монтаж стенда сборочные единицы трубопроводов должны быть испытаны на прочность и герметичность. После монтажа системы трубопроводов должны быть также испытаны на прочность и герметичность.

Стенд считается выдержавшим испытания, если не выявлено мест разрыва, деформации, течей и пропусков.

Результаты испытаний оформляются актом и вносятся в паспорт стенда.

6.15. Смонтированный испытательный стенд после проведения пуско-наладочных работ должен быть принят в эксплуатацию комиссией, назначенной распоряжением по предприятию.

6.1.6. На испытательный стенд должен быть оформлен паспорт с приложением следующей документации:

1) принципиальная схема стенда;

- 2) чертежи общих видов управления и защитного устройства;
- 3) паспорта на сосуды, агрегаты, защитные устройства, оснастку;
- 4) сведения о применяемых для расчетных деталей материалах;
- 5) расчеты на прочность элементов, работающих под давлением;
- 6) сведения о сварке трубопроводов;
- 7) акт изготовления стенда
- 8) акт приемки стенда в эксплуатацию
- 9) акт испытания защитного устройства на прочность.

6.17. Опасные места испытательных стендов должны быть снабжены предупредительными надписями, сигнальными цветовыми знаками безопасности; границы испытательных участков должны быть ограждены или обозначены.

6.18. Оснастка и инструменты, применяемые при испытаниях, должны храниться в специально отведенных местах.

6.19. Испытательные стенды должны проходить планово-предупредительный ремонт по утвержденным на предприятии графикам.

6.20. Для надзора за исправным состоянием и безопасной эксплуатацией испытательных стендов распоряжением по подразделению из числа инженерно-технических работников должны быть назначены:

- 1) ответственный за безопасную эксплуатацию испытательного стенда;
- 2) ответственный за исправное состояние стенда.

6.21. В обязанности лица, ответственного за безопасную эксплуатацию испытательного стенда, входят контроль и организация:

- 1) правильной эксплуатации оборудования и систем стенда;
- 2) обучения, своевременного инструктажа и переподготовки персонала;

3) средств индивидуальной защиты, приспособлений; спецодежды и правильность их применения;

4) соблюдение работающими правил безопасности при подготовке и проведении испытаний.

6.22. В обязанности лица, ответственного за исправное состояние стенда, входят:

1) наблюдение за техническим состоянием стенда;

2) обеспечение своевременного выполнения графиков планово-предупредительного ремонта оборудования и систем стенда;

3) организация и проведение технического освидетельствования (аттестации);

4) внесение в паспорт испытательного стенда и паспортов кип сведений о проведенных осмотрах, испытаниях, ремонтах, замене агрегатов и др.

6.23. Техническое освидетельствование испытательных стендов должно производиться не реже одного раза в три года; проводится оно под руководством ответственного лица за исправное состояние стенда.

6.24. Внеочередное техническое освидетельствование должно быть проведено:

1) при аварийном разрушении испытуемого изделия;

2) по указанию лица, ответственного за исправное состояние испытательного стенда, отдела техники безопасности и других контролирующих органов.

3. Закрепление изученного материала.

<https://youtu.be/oanAUK3dBGw>

4. Домашнее задание

Что означает пневматические испытания сварных швов на герметичность с погружением образца в воду?