

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОЧКА УСЛУГИ

Испытания на плотность по НП-089-14



Лаборатория ЛИКЛАБ выполняет испытания на плотность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок в соответствии с требованиями НП-089-14. В статье подробно разобраны области применения документа, обязательность испытаний после разгерметизации разъемных соединений, выбор гидравлических, пневматических, пневмогидравлических испытаний и испытаний наливом, требования к температуре, выдержке, контролю давления, осмотру и оформлению результатов. Материал будет полезен техническим службам предприятий, ответственным за безопасную эксплуатацию, ремонт, техническое освидетельствование и подтверждение герметичности ответственных систем.

Телефон
+7-812-715-00-17

E-mail
mail@leaklab.ru

Страница
leaklab.ru

Параметры и состав поставки уточняются по актуальной странице. Паспорт, руководство и утвержденная методика имеют приоритет.

Описание и область применения

Испытания на плотность по НП-089-14 для оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

Лаборатория контроля герметичности ЛИКЛАБ выполняет испытания на плотность оборудования и трубопроводов в соответствии с требованиями НП-089-14. Такая услуга требует инженерной подготовки, выбора правильного вида испытаний, соблюдения безопасного режима нагружения, точного измерения давления и полного документирования результатов.

Испытания на плотность в атомной отрасли имеют особое значение. Здесь необходимо не просто подать давление в систему, а подтвердить отсутствие протечек оборудования и трубопроводов после изготовления, монтажа, ремонта, технического освидетельствования и после разгерметизации разъемных соединений. Для заказчика это означает, что контроль должен проводиться не по упрощенной заводской привычке, а в логике федеральных норм и правил.

Что входит в услугу ЛИКЛАБ.

- анализ проектной, конструкторской и эксплуатационной документации;
- определение применимого вида испытаний на плотность;
- подготовка объекта, схемы нагружения и средств измерения;
- проведение испытаний с выдержкой под давлением и осмотром;
- повторные испытания после переуплотнения разъемных соединений;
- оформление протоколов, актов и заключений по результатам работ.

Что регулирует НП-089-14

НП-089-14 устанавливает требования к устройству, выбору материалов, изготовлению, монтажу и эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, работающих под избыточным, гидростатическим или вакуумметрическим давлением. Документ распространяется на оборудование и трубопроводы групп А, В и С. Для

испытаний на плотность это важно потому, что режим контроля, состав документации и требования к подготовке системы должны учитывать назначение объекта и условия его эксплуатации.

Нормативный документ рассматривает испытания на прочность и плотность как обязательную часть безопасной эксплуатации. Следовательно, услуга испытаний на плотность по НП-089-14 всегда начинается с инженерного анализа. Необходимо установить границы системы, рабочую среду, наличие разъемных соединений, теплоизоляции, воздушников, дренажей, а также ограничивающий элемент по допустимому давлению.

Что считается испытанием на плотность

Испытания на плотность должны подтвердить отсутствие протечек оборудования и трубопроводов. Практически это означает, что после нагружения системы и выдержки под давлением не должно быть выхода испытательной среды через основной металл, сварные швы, арматуру, штуцеры, люки, крышки, фланцы и иные элементы, обеспечивающие герметичность.

Нельзя сводить такую работу к одной только опрессовке. Для достоверного результата необходимо правильно заполнить систему испытательной средой, удалить воздух из верхних точек, обеспечить контроль давления по надлежащим приборам, выдержать объект под давлением установленное время, затем выполнить осмотр доступных мест и документировать итог. Именно совокупность этих действий образует нормативно корректное испытание на плотность.

Ключевое требование НП-089-14.

Испытания на плотность после разгерметизации разъемных соединений являются обязательными. Если соединение вскрывалось, заменялась прокладка, выполнялась ревизия или повторная сборка, вопрос плотности должен быть закрыт только повторным испытанием.

Когда испытания обязательны

Для практикующих специалистов особенно важно то, что НП-089-14 прямо требует обязательного проведения испытаний на плотность после разгерметизации разъемных соединений. Если соединение вскрывалось, переуплотнялось, разбиралось для ремонта, монтажа или обслуживания, после восстановления должна быть проведена проверка плотности.

Это правило особенно важно для фланцевых и иных обслуживаемых соединений. После вскрытия нельзя ограничиваться визуальной оценкой или подтяжкой крепежа. Нормативный подход требует повторного испытания.

Какие виды испытаний применяются

НП-089-14 рассматривает гидравлические, пневмогидравлические и пневматические испытания. Для отдельных объектов применяется испытание наливом. Выбор вида испытаний нельзя делать по удобству исполнителя. Он определяется конструкцией объекта, рабочей средой и требованиями безопасности.

Пневматические испытания

Пневматические испытания, если обеспечена их безопасность, должны проводиться для оборудования и трубопроводов, нагружаемых давлением газа, для систем, работающих под вакуумметрическим давлением, для оборудования и трубопроводов, находящихся в контакте с жидкометаллическим теплоносителем, а также для страховочных корпусов и кожухов реакторов с жидкометаллическим теплоносителем.

Пневмогидравлические испытания

Для оборудования и трубопроводов, в которых присутствует жидкометаллический теплоноситель, должны проводиться только пневмогидравлические испытания.

Гидравлические испытания

Гидравлическая схема сохраняет ключевое значение для широкого круга оборудования и трубопроводов. Жидкость позволяет контролируемо нагружать систему и обеспечивает более безопасный режим по сравнению со сжатым газом. Однако такой метод требует правильного удаления воздуха, организации дренирования и подготовки зон осмотра.

Испытания наливом

После монтажа и в процессе эксплуатации испытания наливом должны проводиться для баков, сосудов и примыкающих к ним трубопроводов до первой запорной арматуры, если объект работает под гидростатическим давлением.

Что должно быть предусмотрено конструкцией

НП-089-14 требует, чтобы конструкция оборудования и трубопроводов позволяла проводить гидравлические или пневматические испытания после изготовления, монтажа и в процессе эксплуатации. Испытание будет достоверным только тогда, когда в системе предусмотрены точки подвода среды, удаление воздуха, дренажи, доступ к зонам осмотра и возможность безопасного снижения давления.

Документ требует предусматривать возможность удаления воздуха при заполнении рабочей или испытательной средой, а также удаления среды и конденсата при разогреве и расхолаживании. Для трубопроводов должны предусматриваться дренажи в нижних точках отключаемых участков, если естественный сток отсутствует. В верхних точках, где воздух нельзя удалить через оборудование, должны быть предусмотрены линии отвода воздуха или газа.

Что особенно важно проверить до начала работ.

- места подвода испытательной среды;
- полное удаление воздуха из верхних точек;
- дренирование нижних участков;
- наличие доступа к зонам осмотра;
- возможность безопасного сброса давления;
- учет теплоизоляции и защитных покрытий.

Как выбирается испытательное давление

Испытательное давление по НП-089-14 определяется расчетно и должно учитывать прочность изделия, рабочее или расчетное давление, допускаемые напряжения и ограничения по наиболее слабому элементу системы. Если испытанию подвергается система, состоящая из оборудования и трубопроводов с различными рабочими давлениями, расчетными температурами или материалами, значение испытательного давления должно обеспечивать выполнение требований для всех элементов одновременно, но не должно превышать максимально допустимое давление испытаний для любого элемента системы.

Это означает, что для сложных систем нельзя принимать единое условное значение давления только по привычке участка. Нередко требуется раздельное испытание частей системы.

Измерение давления и средства контроля

НП-089-14 требует измерять давление при испытаниях по двум манометрам или по двум независимым каналам измерений. Погрешность измерения давления при гидравлических испытаниях не должна превышать плюс-минус 2 процента от номинального значения испытательного давления.

Поэтому в работе ЛИКЛАБ средства измерения подбираются по диапазону, точности, действующей поверке и совместимости с программой испытаний.

Температура испытаний

При изготовлении и монтаже испытания должны проводиться при температуре металла оборудования и трубопроводов не ниже 5 градусов Цельсия, если иное не предусмотрено программой испытаний. В процессе эксплуатации допускаемая температура металла определяется эксплуатирующей организацией на основе расчета на прочность, паспортных данных, количества циклов нагружения, флюенса нейтронов и результатов испытаний образцов-свидетелей.

Во всех случаях температура испытательной среды не должна быть ниже 5 градусов Цельсия.

Выдержка под давлением и осмотр

При гидравлических испытаниях выдержка под испытательным давлением должна быть не менее 10 минут. После выдержки давление снижается до 0,8 испытательного значения, после чего проводится осмотр оборудования и трубопроводов в доступных местах.

При пневматических испытаниях выдержка под давлением должна быть не менее 30 минут. После этого давление снижается, а осмотр выполняется при давлении, определенном исходя из условий безопасности, но во всех случаях не выше 0,85 испытательного давления.

При испытаниях наливом выдержка должна быть не менее 24 часов.

Изоляция, покрытия и доступ к контролю

При изготовлении и монтаже испытания должны проводиться до нанесения защитных антикоррозионных покрытий и до установки теплоизоляции, если иное не указано в конструкторской документации.

При эксплуатации испытания без снятия тепловой изоляции допускаются для оборудования и трубопроводов с жидкометаллическим теплоносителем. Для остальных систем изоляция снимается в местах, указанных в конструкторской документации или в пространственной схеме трубопровода.

Программа испытаний

Перед проведением испытаний организация-изготовитель разрабатывает и утверждает производственную программу испытаний и согласовывает ее с организацией-разработчиком. Для гидравлических испытаний рабочая программа должна содержать порядок заполнения и дренирования, перечень подготовительных мероприятий, перечень зон снятия теплоизоляции, меры по защите от превышения давления сверх испытательного, места подвода испытательной среды и браковочные критерии.

Что обычно включается в рабочую программу ЛИКЛАБ.

- идентификация испытываемой системы и ее границ;
- выбор вида испытаний и испытательной среды;
- последовательность набора и снижения давления;
- температурные ограничения;
- места установки приборов;
- подготовительные мероприятия и отключения;
- порядок осмотра;
- критерии приемки и оформление результата.

Критерии приемки

Оборудование и трубопроводы считаются выдержавшими испытания, если в процессе испытаний и при осмотре не обнаружены течи испытательной среды и разрывы металла, значение давления не выходило за пределы программы, а после испытаний не выявлены видимые остаточные деформации металла.

Если течь обнаружена в разъемном соединении, соединение должно быть переуплотнено, после чего испытание на плотность проводится повторно.

Документирование результатов

После завершения испытаний составляется протокол. В него включаются наименование испытанной системы или ее части, срок эксплуатации на момент испытания для эксплуатационных объектов, значения расчетного и рабочего давления, расчетной температуры, значение испытательного давления, сведения о минимальной температуре металла при испытании на стадии эксплуатации, сведения об испытательной среде, время выдержки под давлением, номер рабочей или производственной программы и результаты испытаний.