

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОЧКА УСЛУГИ

Контроль герметичности по НП-105-18



Испытания на герметичность по НП-105-18 являются важной частью контроля качества оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок на стадии изготовления и монтажа. Лаборатория ЛИКЛАБ выполняет такие работы с учетом требований конструкторской и технологической документации, применяя инженерно обоснованные методы контроля, включая высокочувствительное течеискание. В статье подробно раскрыты требования НП-105-18 к контролю герметичности, классы герметичности, порядок проведения испытаний, особенности подготовки изделий и значение корректного оформления результатов. Материал будет полезен предприятиям, которым требуется надежная организация контроля сварных соединений,...

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.

Технические характеристики и параметры

Класс герметичности	Минимальные значения суммарного натекания, м³·Па/с
I	от $6,7 \times 10^{-11}$ до $6,7 \times 10^{-10}$
II	от $6,7 \times 10^{-10}$ до $6,7 \times 10^{-9}$
III	от $6,7 \times 10^{-9}$ до $6,7 \times 10^{-7}$
IV	от $6,7 \times 10^{-7}$ до $6,7 \times 10^{-6}$
V	от $6,7 \times 10^{-6}$ до $6,7 \times 10^{-4}$

Описание и область применения

Испытания на герметичность по НП-105-18

Лаборатория ЛИКЛАБ выполняет испытания на герметичность сварных соединений оборудования и трубопроводов в рамках требований НП-105-18 при изготовлении и монтаже изделий для атомной энергетики. Для заказчика это не формальная операция и не второстепенная проверка, а один из ключевых этапов подтверждения качества металла, сварных соединений и общей пригодности изделия к дальнейшей эксплуатации. Именно на этом этапе подтверждается, что выполненный шов не содержит недопустимого сквозного канала утечки и способен обеспечить заданную плотность при тех параметрах среды, которые предусмотрены проектом.

НП-105-18 регулирует контроль металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при изготовлении и монтаже. Внутри этой системы требований контроль герметичности рассматривается как один из методов неразрушающего контроля. Это очень важное обстоятельство. Испытания на герметичность по НП-105-18 нельзя воспринимать отдельно от общего комплекса контроля. Они проводятся в увязке с визуальным и измерительным контролем, капиллярным контролем, магнитопорошковым контролем, радиографией, ультразвуком, контролем твердости и другими процедурами, предусмотренными конструкторской и технологической документацией.

Практический смысл такой увязки очевиден. Герметичность не заменяет контроль структуры шва, а радиография или ультразвук не заменяют собственно проверку на протекание. Для надежного изделия требуются обе составляющие. Сначала необходимо подтвердить качество формирования соединения и отсутствие недопустимых дефектов металла, затем проверить, выдерживает ли соединение требование по плотности и классу герметичности. В атомной отрасли именно такой последовательный и документируемый подход является правильным.

Что регулирует НП-105-18 в части герметичности

НП-105-18 устанавливает требования к порядку проведения контроля, видам контроля, объемам контроля, методам контроля и нормам оценки качества по результатам контроля металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Документ распространяется на оборудование и трубопроводы, подпадающие под НП-089-15, а также на ряд других элементов, связанных с изготовлением и монтажом изделий для атомной энергетики. Для практики это означает, что вопрос герметичности рассматривается не сам по себе, а как часть обязательной системы контроля при выпуске и монтаже ответственных изделий.

В рамках НП-105-18 контроль состояния металла должен выполняться для выявления несплошностей, определения механических характеристик металла, определения химического состава и структуры, а также для определения геометрических размеров сварных соединений и наплавленных поверхностей. Контроль герметичности встроен в эту логику как метод, который подтверждает отсутствие недопустимого суммарного протекания через сварное соединение или иную контролируемую зону.

Отдельно важно подчеркнуть, что НП-105-18 требует выполнять контроль по технологической документации, разработанной с учетом требований конструкторской документации. Это означает, что у испытаний на герметичность всегда должен быть четкий документальный фундамент. Нельзя назначить метод и режим произвольно только по удобству исполнителя. Сначала должны быть определены объект контроля, зона контроля, требуемый класс герметичности, доступность поверхности, материал и толщина деталей, а затем уже подбирается схема испытаний, оснастка, контрольная среда и измерительная аппаратура.

Когда по НП-105-18 требуется контроль герметичности

НП-105-18 прямо указывает, что контроль герметичности проводится в случаях, предусмотренных конструкторской документацией. Это одно из базовых положений документа. Следовательно, решение о необходимости такого контроля должно быть заранее заложено проектом и конструкцией изделия. Для исполнителя услуги это означает необходимость начинать работу не с подбора течеискателя, а с анализа чертежей, проектных требований, спецификаций, программы контроля и сопроводительной документации заказчика.

Далее документ устанавливает область применения самого контроля герметичности по толщине и материалу. Контролю герметичности подлежат сварные соединения деталей из стали и железоникелевых сплавов, если номинальная толщина более тонкостенной из сваренных деталей составляет до 8,0 мм включительно. Для деталей из алюминиевых сплавов документ устанавливает предел до 10,0 мм включительно. Эти требования нельзя игнорировать при выборе программы работ. Они напрямую влияют на то, относится ли конкретный сварной шов к зоне обязательного контроля герметичности в рамках НП-105-18, или для него будут назначаться иные методы и иные формы подтверждения качества.

На практике это особенно важно для тонкостенных оболочек, кожухов, патрубков, легких емкостей, трубных участков, корпусов приборов, сварных алюминиевых узлов и других элементов, где формально прочность шва может быть подтверждена, но при этом даже минимальный сквозной дефект способен привести к недопустимому протеканию. Именно для таких изделий НП-105-18 задает инженерно понятную рамку, в которой испытания на герметичность становятся обязательным инструментом приемки.

Контроль герметичности не существует отдельно от общей категории сварного соединения

Хотя в разделе о герметичности НП-105-18 отдельно описывает условия назначения этого метода, весь документ в целом строится вокруг категорий сварных соединений и общей системы неразрушающего контроля. Категории I, II, III, а также 1н, Пн и соответствующие подкатегории назначаются проектной организацией исходя из группы оборудования, параметров рабочей среды, давления, контакта с теплоносителем, условий работы и класса безопасности. Именно поэтому при разработке программы испытаний на герметичность лаборатория ЛИКЛАБ сначала анализирует категорию сварного соединения и общий состав обязательного контроля, а затем формирует локальную процедуру испытаний на плотность.

Это особенно важно потому, что в НП-105-18 герметичность является частью общей культуры подтверждения качества. Если проектом предусмотрены радиография, ультразвук, капиллярный контроль, визуальный контроль и контроль герметичности, то лаборатория должна выстроить маршрут так, чтобы результаты различных методов не противоречили друг другу и отражали реальное состояние изделия. В противном случае предприятие получает не систему контроля, а набор разрозненных проверок.

Классы герметичности по НП-105-18

Один из центральных моментов НП-105-18 в части герметичности заключается в том, что документ привязывает результат к классу герметичности. Класс герметичности задается в конструкторской документации. Исполнитель не должен назначать его самостоятельно. Лаборатория обязана обеспечить проверку именно на тот уровень суммарного натекания, который указан проектом.

Ниже приведены классы герметичности, установленные НП-105-18 для суммарного натекания.

Для инженера и службы качества эта таблица имеет практическое значение. Она связывает требование проекта с измеряемой величиной. Когда в документации указан класс герметичности, лаборатория получает количественный критерий годности. Именно от него зависит выбор метода течеискания, диапазон чувствительности аппаратуры, необходимость вакуумирования, требования к эталонным течам, порядок настройки прибора и допустимая продолжительность измерительного цикла.

Для высоких классов герметичности, особенно I и II, формальный подход недопустим. Здесь требуется устойчивое метрологическое обеспечение, правильная подготовка поверхности, контроль паразитных фонов, исключение влияния сорбированных газов, грамотная схема подачи контрольной среды и стабильный режим работы течеискателя. Именно поэтому такие работы должны выполнять специалисты, которые понимают не только нормативную формулировку, но и физику процесса натекания, особенности вакуумной системы и поведение реального объекта под испытанием.

Кто назначает метод контроля и почему это важно

НП-105-18 прямо устанавливает, что конкретный метод контроля герметичности назначает организация-изготовитель или монтажная организация и указывает его в технологической документации. Это принципиально важное положение. Документ не фиксирует единственный допустимый метод для всех случаев. Он требует, чтобы метод был обоснован, документирован и применялся в установленном технологическом порядке.

На практике это дает возможность подобрать решение под конкретный объект. Для одних изделий рационален масс-спектрометрический гелиевый контроль. Для других изделий оправдан жидкостный метод, если он согласован документацией и позволяет надежно подтвердить отсутствие недопустимого натекания. В ряде случаев требуется контроль в вакуумной камере. В других случаях применяется способ обдува, локальная подача контрольного газа, метод щупа, гелиевый чехол, манометрический подход, опрессовка с последующим контролем утечки или комбинированная схема. Но в любом случае выбор должен исходить из нормативной задачи, а не из привычки исполнителя.

Лаборатория ЛИКЛАБ при разработке технологии исходит именно из этой логики. Сначала анализируются требования проекта, конструктив изделия, материал, доступность шва, ожидаемый класс герметичности, параметры среды, допустимость вакуумирования, транспортные и монтажные ограничения. Затем выбирается метод, который способен обеспечить требуемую чувствительность и воспроизводимость результата. Такой подход особенно важен при работе с крупногабаритными изделиями, сложной арматурой, трубными сборками, теплообменными узлами, оболочками с большим количеством швов и оборудованием, для которого повторная разборка после монтажа экономически или технологически крайне нежелательна.

Когда по НП-105-18 выполняют контроль герметичности по времени технологического цикла

Для исполнителя это означает, что программа работ должна быть увязана с предшествующими стадиями производства и монтажа. Нельзя вырывать герметичность из общего маршрута изделия. До испытаний необходимо понимать, проведена ли требуемая термообработка, закрыты ли все замечания по визуальному, измерительному, радиографическому и ультразвуковому контролю, завершены ли механические доработки, установлена ли окончательная конфигурация объекта, не будет ли последующая операция искажать уже полученный результат.

Для сложных изделий это особенно критично. Если после испытаний на герметичность будет выполняться дополнительная сварка, правка, деформирование, обрезка, гибка, наплавка или иная операция, результат контроля потеряет самостоятельную ценность. Именно поэтому ЛИКЛАБ при организации работ по НП-105-18 обязательно согласует точку включения герметичности в производственный график и добивается того, чтобы испытание выполнялось в правильной технологической последовательности.

Подготовка изделия к испытаниям на герметичность