

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОЧКА УСЛУГИ

# Контроль герметичности механических соединений пластмассовых труб по ГОСТ ISO 3459-2024



ГОСТ ISO 3459-2024 Трубопроводы из пластмасс. Механические соединения между фитингами и напорными трубами. Метод испытания на герметичность под отрицательным давлением. Стандарт устанавливает метод испытания на герметичность узлов механических соединений между фитингами и пластмассовыми напорными трубами диаметром до 63 мм включительно, не распространяется на сварные соединения и предусматривает две методики испытаний, метод А и метод В. В документе также заданы состав параметров, которые должны быть указаны в стандарте на изделие, требования к оборудованию, к сборке образца, к протоколу испытаний и обязательные параметры приложения А, применяемые при отсутствии указаний в стандарте на...

|                                    |                                  |                               |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| <b>Телефон</b><br>+7-812-715-00-17 | <b>E-mail</b><br>mail@leaklab.ru | <b>Страница</b><br>leaklab.ru |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|

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

## Технические характеристики и параметры

| Параметр                    | Что означает на практике                                                                  |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Среда испытания             | Определяет, какая среда используется для создания давления или для контроля герметичности |
| Испытательное давление      | Задаёт рабочий перепад давления для испытания в бар или МПа                               |
| Продолжительность испытания | Определяет время выдержки образца под заданным перепадом давления                         |
| Температура испытания       | Задаёт температурный режим, при котором должна подтверждаться герметичность               |
| Свободная длина             | Определяет участок трубы по обе стороны соединения, который должен оставаться свободным   |

| Позиция | Элемент схемы                        | Назначение                                  |
|---------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1       | Подключение к гидравлическому насосу | Подача среды давления в резервуар           |
| 2       | Клапан                               | Управление подачей давления                 |
| 3       | Клапан сброса воздуха                | Удаление воздуха из резервуара              |
| 4       | Прибор для измерения давления        | Контроль фактического давления в резервуаре |

| Позиция | Элемент схемы          | Назначение                                         |
|---------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 5       | Закрытый резервуар     | Создание внешнего гидравлического давления         |
| 6       | Фланец крышки          | Герметизация резервуара                            |
| 7       | Кольцевое уплотнение   | Обеспечение герметичности крышки                   |
| 8       | Испытуемый фитинг      | Проверяемый узел соединения                        |
| 9       | Уплотнительная манжета | Герметизация прохода трубы через стенку резервуара |
| 10      | Свободная длина трубы  | Нормируемый прямолинейный участок трубы            |

| Элемент                                    | Назначение                                                                       |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Источник давления, то есть вакуумный насос | Создание требуемого вакуума в образце                                            |
| Прибор для измерения давления или вакуума  | Измерение давления в образце с точностью $\pm 0,01$ бар                          |
| Запорный клапан                            | Отключение образца от источника вакуума после достижения заданного давления      |
| Термометр или термометры                   | Контроль температуры испытания                                                   |
| Торцевая заглушка                          | Герметизация свободного конца образца без передачи осевой нагрузки на соединение |

| Параметр                           | Значение по приложению А                                                                 |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Среда испытания для метода А       | Вода снаружи, воздух при атмосферном давлении внутри                                     |
| Среда испытания для метода В       | Воздух                                                                                   |
| Продолжительность испытания        | 1 час при низкой разнице давлений $p_1$ , затем 1 час при высокой разнице давлений $p_2$ |
| Температура испытания              | $(20 \pm 5)$ °C                                                                          |
| Разница давлений $p_1$             | $(100 \pm 50)$ мбар                                                                      |
| Разница давлений $p_2$             | $(800 \pm 50)$ мбар                                                                      |
| Свободная длина $l_0$ каждой трубы | Не менее 250 мм                                                                          |

| Раздел протокола       | Содержание                                                                                                |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нормативная база       | Обозначение настоящего стандарта и стандарта на изделие                                                   |
| Характеристика системы | Номинальное давление или S-серия элементов системы                                                        |
| Идентификация образца  | Номинальный размер трубы и фитинга, материал, код изготовителя                                            |
| Метод испытания        | Метод А или метод В                                                                                       |
| Режим испытания        | Продолжительность, испытательное давление, температура                                                    |
| Результат              | Герметичное или не герметичное соединение, включая данные о давлении появления протечки при необходимости |
| Особые факторы         | Происшествия, технические детали, не описанные в стандарте, наблюдения                                    |
| Дата                   | Дата проведения испытания                                                                                 |

## Описание и область применения

### Контроль герметичности механических соединений пластмассовых труб по ГОСТ ISO 3459-2024

ГОСТ ISO 3459-2024 устанавливает метод испытания на герметичность узлов механических соединений между фитингами и пластмассовыми напорными трубами при отрицательном давлении. Для инженерной практики это важный стандарт, поскольку он ориентирован не на абстрактную оценку плотности трубопроводной системы, а на конкретную проверку узла соединения в условиях, когда внешнее давление превышает давление внутри трубы или

когда внутри образца создается вакуум. Такой режим особенно важен для систем, в которых соединение может работать в переходных режимах, при сливе, дренировании, вакуумировании, локальном понижении давления или при внешнем гидростатическом воздействии.

Для предприятий, выпускающих или применяющих пластмассовые трубопроводные системы, практический смысл стандарта заключается в воспроизводимой проверке герметичности механического соединения. В отличие от сварных соединений, здесь надежность узла зависит от точности сопрягаемых размеров, состояния уплотнительных элементов, правильности сборки, геометрии посадки трубы и фитинга, а также от поведения соединения при воздействии перепада давления. Именно поэтому метод стандарта построен вокруг испытания узла в сборе, а не вокруг испытания отдельных компонентов по отдельности.

Лаборатория ЛИКЛАБ выполняет такие испытания как по требованиям самого ГОСТ ISO 3459-2024, так и по стандартам на конкретные изделия, которые ссылаются на него. Это позволяет заказчику получать технически корректный и документально подтвержденный результат по герметичности соединений фитинг-труба для систем водоснабжения, технологических трубопроводов, распределительных линий и других пластмассовых трубопроводных решений.

## Область применения стандарта

ГОСТ ISO 3459-2024 распространяется на механические соединения между фитингами и пластмассовыми напорными трубами диаметром до 63 мм включительно. Испытание проводят независимо от типа и материала фитинга, если он используется именно для соединения пластмассовых труб.

Это важно подчеркнуть. Стандарт не ограничивает метод только определенным видом полимера или конкретной конструкцией фитинга. Он может применяться к различным механическим соединениям, если они работают в составе напорной пластмассовой системы и если нужно подтвердить их герметичность под отрицательным давлением.

При этом стандарт прямо указывает границу применения. Метод не распространяется на узлы сварных соединений. Следовательно, для сварных соединений должны применяться другие нормативные документы и другие методы контроля.

## Принцип испытания

Основной принцип стандарта состоит в проверке герметичности узла соединения путем создания внешнего давления, превышающего давление внутри трубы. Этот принцип реализуется двумя разными способами.

Первый способ, метод А, применяют тогда, когда снаружи образца создают внешнее гидравлическое давление, превышающее атмосферное давление внутри трубы.

Второй способ, метод В, применяют тогда, когда внутри участка трубы создают вакуум, а снаружи трубы действует атмосферное давление.

С точки зрения физики процесса оба метода проверяют одно и то же. Соединение должно оставаться герметичным при перепаде давления, направленном снаружи внутрь. Однако реализация испытания различается. В методе А роль внешней нагружающей среды играет вода в закрытом резервуаре. В методе В перепад создается за счет разрежения внутри образца.

## Параметры, которые должны быть заданы в стандарте на изделие

ГОСТ ISO 3459-2024 специально указывает, что многие параметры испытания должны быть определены именно в стандарте на изделие. Это означает, что общий метод задается настоящим стандартом, а конкретные испытательные режимы выбирают в зависимости от назначения и конструкции конкретной трубопроводной системы.

В стандарте на изделие должны быть указаны:

Если в стандарте на изделие один или несколько параметров не указаны, применяют обязательные параметры приложения А настоящего стандарта. Это важное правило. Оно не оставляет испытание неопределенным и позволяет лаборатории выполнить проверку даже при неполной исходной документации.

## Формулы, зависимости и параметры, показанные в стандарте

Хотя документ не содержит длинных расчетных формул, в нем присутствуют все основные функциональные зависимости, определяющие режим испытания. Для инженерной практики их следует выделять явно.

## Разница давлений при испытании

В приложении А указано, что разница давлений понимается как разность давления внутри образца и давления снаружи образца.

Эта зависимость является базовой для понимания режима испытания. Если внешнее давление больше внутреннего, соединение проверяется на подсос через уплотняющие и сопрягаемые поверхности.

### Испытательные уровни давления по приложению А

Если стандарт на изделие не задает собственные параметры, используют два уровня разницы давлений:

Для метода А эти уровни реализуются как внешнее гидравлическое давление при атмосферном давлении внутри трубы.

Для метода В в примечании приложения А указано, что разницу давлений  $p_2$  задают без предварительного откачивания воздуха до уровня минус 100 мбар, доводя разницу давлений до значения  $p_2$ , то есть до минус 800 мбар.

### Критерий герметичности по методу В при отсутствии иных указаний

Если стандарт на изделие не задает иной критерий, то узел соединения считают герметичным, если изменение давления в образце составляет не более 50 мбар.

### Единицы измерения, приведенные в стандарте

#### Свободная длина трубы

В приложении А установлено обязательное требование:

Эта величина относится к каждой трубе по обе стороны соединения и обеспечивает сопоставимость испытательных условий.

### Оборудование для метода А

Метод А реализуется через испытание образца в закрытом резервуаре с водой. На рисунке 1 стандарта показана типовая схема узла сборки. Образец должен быть установлен так, чтобы концы трубы выходили из стенок резервуара, внутренняя часть трубы сообщалась с атмосферой, а соединяемые трубы оставались соосными.

Стандарт требует, чтобы оборудование в сборе обеспечивало обнаружение любых протечек в образце и чтобы был обеспечен хороший обзор внутренней поверхности образца. Именно внутренняя поверхность контролируется на наличие подсоса и протечки под действием внешнего гидростатического давления.

На рисунке 1 показаны следующие элементы:

Источник давления для метода А должен повышать и поддерживать установленное давление воды с точностью до  $\pm 0,05$  бар. Прибор для измерения давления должен обеспечивать контроль соответствия испытательному давлению. Устройство регулирования температуры должно поддерживать температуру воды с точностью  $\pm 2$  °С.

### Оборудование для метода В

Метод В основан на создании вакуума внутри образца при атмосферном давлении снаружи. На рисунке 2 стандарта показан узел сборки образца для испытания. В этой схеме один свободный конец трубы герметизируют торцевой заглушкой, а другой соединяют с источником вакуума через линию с отсечным клапаном и прибором для измерения давления.

В составе оборудования для метода В должны быть:

Важное требование стандарта состоит в том, что торцевая заглушка не должна оказывать осевой нагрузки на узел соединения. Это необходимо, чтобы испытание проверяло именно герметичность соединения при отрицательном давлении, а не его прочность на дополнительное механическое нагружение.

### Требования к образцам для испытаний

Испытуемый узел должен состоять из одного или нескольких фитингов и двух или более образцов пластмассовых напорных труб, размеры и характеристики которых соответствуют фитингу. Это означает, что испытание выполняется на реальном конструктивном сочетании элементов, а не на упрощенном условном образце.

Испытания труб и фитингов следует проводить не ранее чем через 24 часа после их изготовления. Изготовитель может сократить этот срок, если это предусмотрено его технологией. Однако при разногласиях испытание проводят не ранее чем через 24 часа. Такое требование исключает влияние нестабилизированных размеров, остаточных напряжений и других послепроизводственных факторов.

Стандарт также рекомендует, чтобы средний наружный диаметр трубы соответствовал минимальному установленному значению, а размеры фитинга, в частности средний внутренний диаметр, соответствовали максимальным значениям, указанным изготовителем. Это инженерно верная рекомендация, потому что она приближает испытание к наименее благоприятному сочетанию допусков и делает проверку более строгой.

## Порядок проведения испытания по методу А

Метод А начинается с помещения образца в закрытый резервуар, который затем заполняют водой заданной температуры. Температура испытания должна поддерживаться с точностью  $\pm 2$  °C, а минимальное время кондиционирования составляет не менее 20 минут.

После этого с внутренней поверхности образца удаляют весь конденсат. Затем образец дополнительно выдерживают 10 минут в воде, чтобы убедиться, что внутренняя поверхность полностью сухая. Это требование принципиально, поскольку наличие влаги на внутренней поверхности затрудняет обнаружение реальной протечки.

После кондиционирования, в течение не менее 1 часа, постепенно и равномерно прикладывают давление  $p_1$ . Затем его постепенно повышают, не допуская резкого изменения, и доводят до испытательного давления  $p_2$ . После этого испытательное давление  $p_2$  поддерживают в течение не менее 1 часа.

Во время выдержки необходимо поддерживать постоянный уровень заданного давления в резервуаре. Одновременно осматривают внутреннюю поверхность образца на наличие протечек и регистрируют все признаки течи, а также то давление, при котором она появилась. Это позволяет определить не только факт негерметичности, но и чувствительность соединения к уровню внешнего давления.

## Порядок проведения испытания по методу В

Метод В начинается с кондиционирования образца в течение не менее 20 минут. В процессе испытания заданная температура должна поддерживаться с точностью  $\pm 2$  °C.

Затем из образца откачивают воздух, создавая вакуум, пока не будет достигнуто давление, установленное в стандарте на изделие. После достижения этого значения записывают время выхода на испытательный режим и закрывают отсечной клапан.

Далее регистрируют повышение давления внутри образца в течение времени испытания, установленного стандартом на изделие, либо фиксируют разрушение образца, если оно произошло.

Если в стандарте на изделие не указано иное, узел соединения считают герметичным, если изменение давления составляет не более 50 мбар. Это очень важное положение. Оно дает лаборатории и заказчику конкретный численный критерий приемки даже в тех случаях, когда специальный стандарт на изделие не предоставляет собственного порога.

## Обязательные параметры приложения А

Приложение А является обязательным и применяется в том случае, если в стандарте на изделие не указан один или несколько испытательных параметров. В приложении А приведена таблица А.1 с параметрами по умолчанию.