УДК 621.643.4.001.4

Группа Г19

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОСТ 1 02602-86

На 20 страницах

Введен впервые

СОЕДИНЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Общие требования к испытаниям

ОКСТУ 3709; 7509

Распоряжением Министерства от 16 декабря 1986 г. № 299-07

срок введения установлен с 1 января 1988 г.

Настоящий стандарт распространяется на соединения трубопроводов из стали, титановых и алюминиевых сплавов (в дальнейшем изложении – соединения), используемые в гидравлических системах летательных аппаратов.

Стандарт устанавливает общие требования к испытаниям, применяемым для проверки работоспособности соединений.

Стандарт не распространяется на подвижные соединения.

Издание официальное ГР 8391703 от 14.01.87 Перепечатка воспрещена

№ изм. № изв.

Инв. № дубликата 5571

Инв. № подлинника

gost.e-ecolog.ru

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Испытания проводятся на образцах соединений.

1.2. Образцы соединений должны подвергаться следующим видам испытаний:

- на прочность (опрессовке);
- на герметичность:

  при действии высокого давления жидкости;

  при действии низкого давления жидкости;

  при действии давления воздуха;

  разрежением (вакуумом);
- на возможность переборок;
- на герметичность импульсом давления жидкости;
- на тепловой удар;
- на герметичность при наличии монтажных напряжений;
- на сопротивление усталости:

  при вибрационных воздействиях;

  при пульсациях давления жидкости;
- на огнестойкость;
- разрушающим:

  гидравлическим давлением;

  осевым усилием;

  крутящим стягивающим и скручивающим моментом.

По усмотрению разработчика допускается проводить дополнительные (например, на стойкость к коррозии и др.) или не проводить отдельные виды испытаний.

Примечание. Испытание скручивающим моментом проводить для соединений, элементы которых (ниппель, штуцер, муфта и т.п.) и труба неподвижно связаны методом деформирования.

2. ОТБОР ОБРАЗЦОВ

2.1. Конструкция образцов соединений должна устанавливаться разработчиком соединения. Примеры образцов соединений в зависимости от вида испытания приведены в справочном приложении 1.

2.2. Образцы соединений должны быть изготовлены в соответствии с требованиями чертежей и иметь маркировку, содержащую их обозначение и порядковый номер.

Детали (одного наименования и типоразмера) образцов соединений должны быть изготовлены из материалов одной плавки и партии.

Для контроля отсутствия скручивания труб в процессе испытаний образцы должны иметь дополнительную маркировку в виде продольной линии, нанесенной краской по всей длине трубы и на соответствующей грани шестигранника присоединительного штуцера. Маркировку линией наносить на затянутые от руки образцы соединений.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5571
Инв. № подлинника

2.3. Количество образцов соединений для проведения испытаний одного типоразмера устанавливается в зависимости от вида испытаний:

– не менее 3 – для последовательных испытаний на прочность (опрессовку), на герметичность при действии высокого и низкого давления жидкости, на герметичность при действии давления воздуха, на герметичность разрежением (вакуумом), на возможность переборок, на герметичность импульсом давления жидкости, на тепловой удар, на герметичность при наличии монтажных напряжений;

– не менее 12 – для испытаний на сопротивление усталости при вибрационных воздействиях (по каждому виду);

– не менее 12 – для испытаний на сопротивление усталости при пульсациях давления жидкости;

– не менее 3 – для испытаний на огнестойкость;

– не менее 12 – для разрушающих испытаний гидравлическим давлением, осевым усилием, крутящим стягивающим и скручивающим моментом (не менее 3 образцов на каждый вид испытания).

3. ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИСПЫТАНИЙ И ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. В качестве испытательной жидкости должна применяться рабочая жидкость гидравлической системы или жидкость, эквивалентная ей по рабочим характеристикам.

Допускается проведение испытаний на жидкости, проникающая способность которой выше проникающей способности рабочей жидкости.

3.2. Сборку и испытание образцов соединений, изготовленных из алюминиевых сплавов, следует проводить со смазкой резьбовых и трущихся поверхностей элементов соединения. Вид смазки назначается по действующему в отрасли документу.

3.3. Средства измерений должны быть поверены в соответствии с ГОСТ 8.513–84, средства испытаний должны быть аттестованы в соответствии с ОСТ 1 00422–81.

4. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЯМ

4.1. Подготовка к испытаниям должна включать:

– ознакомление с программой и методикой испытаний;

– организацию рабочего места, укомплектование его необходимыми приспособлениями, измерительными приборами и т.п.;

– проверку исправности испытательного оборудования и измерительной аппаратуры;

– ознакомление с инструкцией по технике безопасности при выполнении конкретных испытаний;

№ изм | № изв. | 5571 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

– проверку состояния испытуемых образцов и соответствия их чертежу;

– подготовку бланков протоколов, специальной бумаги: масштабно-координатной по ГОСТ 334-73, диаграммной по ГОСТ 7717-75, лент диаграммных по ГОСТ 7826-82.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Испытание на прочность (опрессовка)

5.1.1. Испытание должно проводиться при нормальной температуре (25±10) °С.

5.1.2. Затяжку накидных гаек образцов соединений производить в процессе проведения испытания (при отсутствии давления испытательных сред) до обеспечения требуемой нормы герметичности.

5.1.3. При испытании образцы должны быть заполнены испытательной жидкостью до удаления воздуха. После чего жидкость подвергается плавному повышению давления до $P_{исп} = 1,5\ P_{раб}$ ($P_{исп}$ – испытательное давление; $P_{раб}$ – рабочее давление в гидросистеме) со скоростью (150±37,5) МПа/мин [(1500±375) кгс·см$^{-2}$·мин$^{-1}$].

Испытуемые образцы выдерживаются под давлением $P_{исп}$ в течение 3 мин.

5.1.4. В процессе испытания необходимо контролировать прочность (отсутствие разрушения) образцов и обеспечение заданной нормы герметичности в указанной разработчиком зоне соединения.

Герметичность должна соответствовать группе 1-8-ОСТ 1 00128-74. Метод контроля герметичности устанавливается разработчиком. Одновременно должны быть установлены значения крутящих моментов затяжки, при которых обеспечивается герметичность соединения.

5.1.5. Подтягивание соединений в процессе проведения испытания до обеспечения требуемой нормы герметичности следует производить крутящим моментом, не превышающим значения, создаваемого усилием в 400 Н (40 кгс) гаечным ключом по ГОСТ 2839-80.

Если увеличением момента затяжки до указанного допустимого значения не достигается требуемая герметичность, испытание необходимо прекратить, разобрать образец и выявить причину негерметичности.

5.1.6. По окончании испытаний образцы должны быть проконтролированы:

– до разборки – на отсутствие скручивания труб;

– после разборки – на отсутствие остаточных деформаций элементов соединения, механических повреждений резьбы, а также рисок, царапин, вмятин, трещин, сколов, нарушений покрытий, выкрашивания на уплотнительных поверхностях деталей соединения.

№ изм | № изв.
Инв. № дубликата | 5571
Инв. № подлинника

Допускается засветление уплотнительных поверхностей в месте контакта.

5.1.7. Результаты испытаний и осмотра деталей должны быть занесены в протокол с указанием значений крутящих моментов затяжки, при которых обеспечивается герметичность соединения.

5.2. Испытание на герметичность при действии высокого давления жидкости

5.2.1. Испытанию на герметичность при действии высоким давлением жидкости должны подвергаться образцы, выдержавшие испытания, изложенные в подразделе 5.1.

5.2.2. Перед испытанием образцы должны быть затянуты крутящими моментами, установленными при испытании на прочность (опрессовку).

5.2.3. Испытание проводить при нормальной температуре, давлении испытательной жидкости 1,5 $P_{раб}$ [при $P_{раб} < 28$ МПа (280 кгс/см^2)]; 1,25 $P_{раб}$ [при $P_{раб} \geqslant 28$ МПа (280 кгс/см^2)] и выдержке образцов при этих давлениях в течение 3 мин.

5.2.4. Остальные требования к проведению испытаний согласно подразделу 5.1.

5.3. Испытание на герметичность при действии низкого давления жидкости

5.3.1. Испытанию на герметичность при действии низким давлением жидкости должны подвергаться образцы, выдержавшие испытания, изложенные в подразделе 5.2.

5.3.2. Перед испытанием образцы должны быть затянуты крутящими моментами, установленными при испытании на герметичность при действии высокого давления жидкости.

5.3.3. Испытание проводить при нормальной температуре, давлении испытательной жидкости 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2) и выдержке образцов при этом давлении в течение 2 ч.

5.3.4. Остельные требования к проведению испытаний согласно подразделу 5.1.

5.4. Испытание на герметичность при действии давления воздуха

5.4.1. Испытанию на герметичность при действии давления воздуха должны подвергаться образцы, выдержавшие испытания, изложенные в подразделе 5.3.

5.4.2. Перед сборкой образцы должны быть промыты, высушены и продуты сжатым воздухом.

5.4.3. Перед испытанием образцы должны быть затянуты крутящими моментами, установленными при испытании на герметичность низким давлением жидкости.

№ изм. | № изв. | 5571 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

5.4.4. Испытание проводить при нормальной температуре и давлении воздуха в образцах, равном $P_{раб}$ для жидкости. Время выдержки образцов под давлением воздуха – 5 мин.

5.4.5. Герметичность должна соответствовать группе 2-6-ОСТ 1 00128-74. Метод контроля герметичности устанавливается разработчиком.

5.4.6. Остальные требования к проведению испытаний согласно подразделу 5.1.

5.5. Испытание на герметичность разрежением (вакуумом)

5.5.1. Испытанию на герметичность разрежением (вакуумом) должны подвергаться образцы, выдержавшие испытания, изложенные в подразделе 5.4.

5.5.2. Перед испытанием образцы должны быть затянуты крутящими моментами, установленными при испытании на герметичность при действии давления воздуха.

5.5.3. Испытание проводить при нормальной температуре, давлении разрежения 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) и выдержке образцов при этом давлении в течение 20 мин. Группа герметичности и метод ее контроля согласно п. 5.4.5.

5.5.4. Остальные требования к проведению испытаний согласно подраздела 5.1.

5.6. Испытание на возможность переборок

5.6.1. Испытанию на возможность переборок должны подвергаться образцы, выдержавшие испытания по подразделу 5.5.

5.6.2. Образцы должны быть подвергнуты 24 переборкам (сборкам и разборкам).

5.6.3. После 1, 6, 12, 18 и 24-й переборок образцы должны быть проверены на герметичность в соответствии с подразделом 5.2.

5.6.4. Затяжку образцов при первой сборке производить крутящими моментами затяжки, установленными при испытании на герметичность разрежением (вакуумом). Затяжку образцов при последующих сборках производить крутящими моментами, обеспечивающими герметичность при испытании жидкостью.

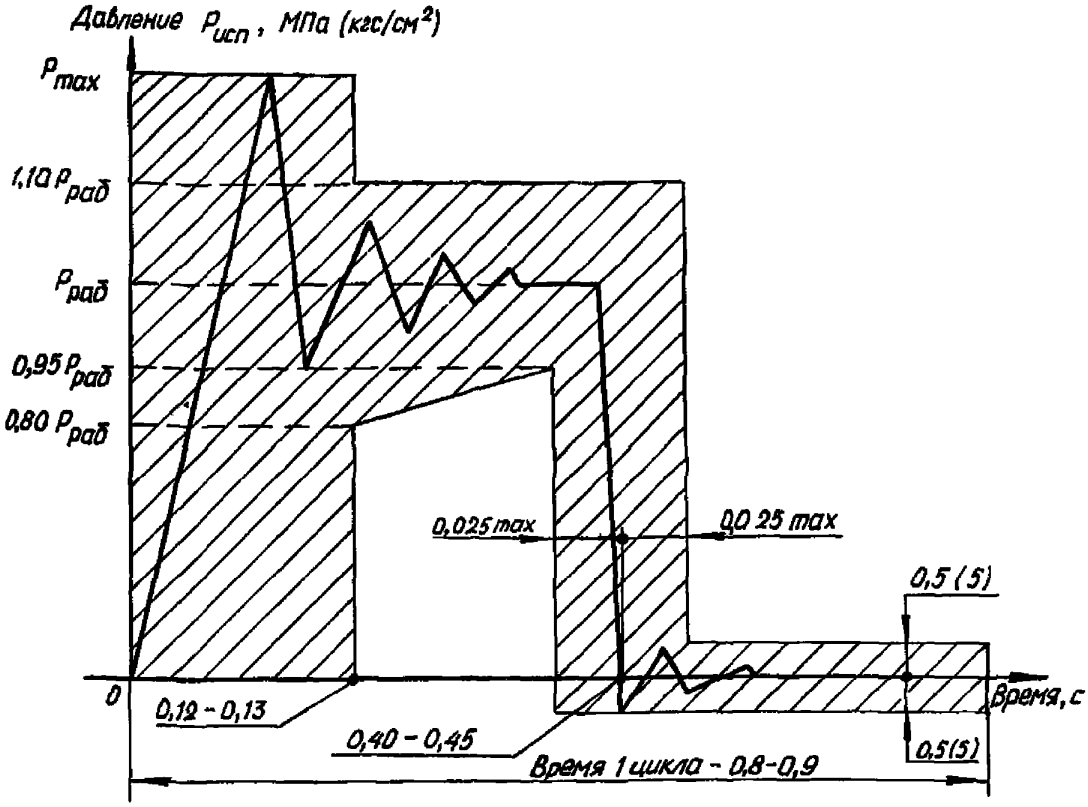
5.6.5. Перед второй и последующих сборках необходимо возобновить смазку образцов, а трубу повернуть на произвольный угол относительно присоединительного штуцера.

5.7. Испытание на герметичность импульсом давления жидкости

5.7.1. Испытанию на герметичность импульсом давления жидкости должны подвергаться образцы, выдержавшие испытания, изложенные в подразделе 5.6.

5.7.2. Образцы должны быть затянуты крутящими моментами после 24-й переборки и подвергнуты воздействию циклически изменяющегося давления испытательной жидкости согласно чертежу.

№ изм. | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5571



5.7.3. Кривая давления не должна выходить за пределы заштрихованной зоны.

5.7.4. Максимальное испытательное давление P_{max} и скорости повышения давления в зависимости от значений рабочего давления $P_{раб}$ и наружного диаметра труб должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Наружный диаметр трубы $D_н$, мм	$P_{раб}$	P_{max}	Скорость повышения давления, МПа/с (кгс·см$^{-2}$·с$^{-1}$)
	МПа (кгс/см^2)		
4 - 32	⩾ 21 (210)	1,5 $P_{раб}$	2100 (21000)
4 - 14	< 21 (210)	1,25 $P_{раб}$	700 (7000)
16 - 25			520 (5200)
28 - 32			340 (3400)
34 - 50			280 (2800)

5.7.5. Образцы должны подвергаться воздействию 200 000 циклов импульса давления. Последовательность, количество циклов и соответствующая им температура испытаний должны соответствовать указанным в табл. 2.

№ изм | № изв
5571
Инв. № дубликата | Инв № подлинника

Таблица 2

Последовательность циклов	Количество циклов	Температура испытаний, °С*
1	110000	Максимальная рабочая
2	58000	25±10
3	12000	Минимальная рабочая
4	20000	Максимальная рабочая

*Температура эксплуатации соединения.

5.7.6. Перед началом испытаний образцы должны быть выдержаны при соответствующей температуре в течение 1 ч.

5.7.7. Остальные требования к проведению испытаний согласно подразделу 5.1.

5.8. Испытание на тепловой удар

5.8.1. Испытанию на тепловой удар должны подвергаться образцы, выдержавшие испытания по подразделу 5.7.

5.8.2. Образцы должны быть затянуты крутящими моментами после 24-й переборки и установлены в высокотемпературной камере, обеспечивающей подачу в образцы испытательной жидкости.

5.8.3. Давление испытательной жидкости в образцах должно быть повышено до рабочего, а температура в испытательной камере – до максимальной рабочей.

5.8.4. Образцы под рабочим давлением испытательной жидкости при заданной температуре должны быть выдержаны не менее 2 ч.

5.8.5. После температурной выдержки горячую испытательную жидкость необходимо удалить из образцов и за 20 с заменить испытательной жидкостью с минимальной рабочей температурой.

5.8.6. В течение дополнительных 20 с давление жидкости в образцах должно быть повышено до значения $P_{раб}$, и это давление следует поддерживать в течение 1 мин, контролируя герметичность согласно пп. 5.1.4 и 5.1.5.

5.8.7. Образцы, прошедшие испытания в высокотемпературной камере, должны быть испытаны в низкотемпературной камере.

5.8.8. Перед началом испытаний образцы и камера должны быть охлаждены до нормальной температуры. После этого давление испытательной жидкости в образцах должно быть повышено до рабочего, а температура в испытательной камере понижена до минимальной рабочей.

№ изм. № изв
Инв. № дубликата 5571
Инв. № подлинника

5.8.9. Образцы под рабочим давлением испытательной жидкости при заданной температуре должны быть выдержаны не менее 2 ч.

5.8.10. После температурной выдержки охлажденную испытательную жидкость необходимо удалить из образцов и за 20 с заменить испытательной жидкостью с максимальной рабочей температурой.

5.8.11. В течение дополнительных 20 с давление жидкости в образцах должно быть повышено до значения $p_{раб}$, и это давление следует поддерживать в течение 1 мин, контролируя герметичность согласно пп. 5.1.4 и 5.1.5.

5.8.12. Испытания по пп. 5.8.1–5.8.11 должны быть повторены 3 раза.

5.8.13. Остальные требования к проведению испытаний согласно подразделу 5.1.

5.9. Испытание на герметичность при наличии монтажных напряжений

5.9.1. Испытанию на герметичность при наличии монтажных напряжений должны подвергаться образцы, выдержавшие испытания, изложенные в подразделе 5.8.

5.9.2. Образцы должны испытываться согласно требованиям подраздела 5.2 при монтажных напряжениях в опасном сечении трубы, заданных разработчиком или определяемых по формулам:

$$\sigma_{m_1} = K\sigma_T, \quad (1)$$

$$\sigma_{m_2} = K\sigma_T, \quad (2)$$

где σ_{m_1} – напряжение изгиба, создаваемое несоосностью;

σ_{m_2} – напряжение растяжения, создаваемое недотягом;

σ_T – предел текучести материала трубы;

K – коэффициент, принимаемый равным 0,25; 0,50; 0,75; 1,00.

Заданные напряжения должны контролироваться тензометрированием с наклейкой тензодатчиков в плоскости нагружения на минимальном расстоянии от опасного сечения, равном 0,5 длины их рабочей части.

5.9.3. Предварительную затяжку образцов следует производить крутящими моментами после 24-й переборки.

5.9.4. В протоколе следует фиксировать значения крутящих моментов, обеспечивающие герметичность, и соответствующие им значения монтажных напряжений.

№ изм. | № изв
5571
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

5.10. Испытание на сопротивление усталости при вибрационных воздействиях

5.10.1. Образцы должны быть установлены на испытательной машине, обеспечивающей их знакопеременный поперечный вращательный или плоскостной изгиб при консольном или двухопорном закреплении, базе испытаний не менее 10^7 циклов (для трубопроводов из стали и титановых сплавов) и не менее 10^8 (для трубопроводов из алюминиевых сплавов), заданных уровнях напряжений (σ_a) и следующих условиях испытаний:

– при нормальной температуре без внутреннего давления, отсутствии монтажных напряжений и симметричном цикле нагружения;

– при нормальной температуре с внутренним давлением испытательной жидкости, равным $p_{раб}$, отсутствии монтажных напряжений и симметричном цикле нагружения;

– при максимальной рабочей температуре без внутреннего давления, отсутствии монтажных напряжений и симметричном цикле нагружения;

– при нормальной температуре без внутреннего давления, монтажных напряжениях (σ_m) согласно п. 5.9.2 и асимметричном цикле нагружения;

– при нормальной температуре с внутренним давлением испытательной жидкости, равным $p_{раб}$, монтажных напряжениях согласно п. 5.9.2 и асимметричном цикле нагружения;

– при максимальной рабочей температуре с внутренним давлением испытательной жидкости, равным $p_{раб}$, монтажных напряжениях согласно п. 5.9.2 и асимметричном цикле нагружения;

– при нормальной температуре без внутреннего давления, симметричном цикле нагружения, двухопорном закреплении для определения предела выносливости трубы в состоянии поставки.

5.10.2. Уровни напряжений (σ_a) должны обеспечиваться до приложения давления и температуры и после задания монтажных напряжений. Первоначальный уровень напряжений должен составлять:

– при симметричном цикле нагружения для трубопроводов из стали и титановых сплавов не менее 245 МПа (25 кгс/мм^2) и для трубопроводов из алюминиевых сплавов не менее 118 МПа (12 кгс/мм^2);

– при асимметричном цикле – соответственно не менее 196 МПа (20 кгс/мм^2) и 98 МПа (10 кгс/мм^2).

Количество уровней напряжений – не менее 4, один из которых должен соответствовать базе испытаний.

На каждом уровне напряжений должно быть испытано не менее 3 образцов.

5.10.3. Испытания проводить на частотах:

– в диапазоне 1500–3600 об/мин – для вращательного изгиба;

– резонансных – для плоскостного изгиба.

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5571

5.10.4. Образцы соединений с последовательно уменьшенными (или увеличенными) на 19,6 МПа (2 кгс/мм^2) уровнями напряжений испытываются до разрушения или до базового числа циклов.

5.10.5. Предварительную затяжку образцов соединений производить заданными разработчиком или крутящими моментами после 24-й переборки при испытании без монтажных напряжений и установленными по подразделу 5.9 при испытании с монтажными напряжениями.

Последующие затяжки производить согласно требованиям подраздела 5.1.

5.10.6. Обеспечение заданных уровней напряжений в образцах следует проводить с применением тензометрирования с наклейкой тензодатчиков в опасном сечении согласно п. 5.9.2 и исходя из следующих схем нагружения образцов:

- краевое – при консольном закреплении образца;
- центральное – при двухстороннем закреплении.

5.10.7. Для закрепления образцов необходимо применять конструкцию опор, исключающую в процессе их нагружения и испытаний изменение заданных напряжений.

5.10.8. В процессе проведения испытаний необходимо проводить периодический контроль заданных уровней напряжений путем их регистрации по тензометрическим датчикам.

5.10.9. Количество циклов наработки образцов на каждом уровне напряжений с указанием места и характера разрушения должно быть занесено в протокол испытаний.

5.10.10. Значения пределов выносливости соединений должны устанавливаться из построения кривых усталости. Перед построением кривых усталости необходимо произвести статистическую обработку полученных значений количества циклов наработки, соответствующих заданным уровням напряжений, путем выявления и исключения их резко выделяющихся значений в соответствии с рекомендуемым приложением 2.

По принятым значениям циклов наработки необходимо установить их средние арифметические значения.

5.10.11. По полученным средним значениям циклов наработки строятся кривые в координатах:

- симметричный цикл:

  ординаты – заданные уровни напряжений (σ_a);

  абсциссы – среднее количество циклов наработки ($lg\,N$), соответствующее заданному уровню напряжений;

- асимметричный цикл:

  ординаты – заданные уровни напряжений ($\sigma_a + \sigma_m$); абсциссы – среднее

№ изм. | № изв
Инв. № дубликата | 5571
Инв. № подлинника

количество циклов наработки ($lg\,N$), соответствующее заданному уровню напряжений;

ординаты – уровни напряжений (σ_a); абсциссы – уровни напряжений (σ_m).

На построенных графиках должны быть указаны обозначение образца, условия его испытаний (частота циклов, температура испытаний, рабочее давление испытательной жидкости, вид и значения монтажных напряжений).

5.10.12. По усмотрению разработчика допускается применение других способов статистической обработки данных испытаний и построения кривых усталости.

5.11. Испытание на сопротивление усталости при воздействии пульсаций давления

5.11.1. Испытание должно проводиться при нормальной температуре.

5.11.2. Образцы соединений должны быть установлены на установке, обеспечивающей подачу в них испытательной жидкости с пульсирующим давлением в диапазоне от 0,5 МПа (5 кгс/см^2) до $P_{исп}$. База испытаний согласно п. 5.10.1 и частота пульсации устанавливаются разработчиком.

Значения $P_{исп}$ принимать равными 2,0 $P_{раб}$, 1,7 $P_{раб}$, 1,5 $P_{раб}$ и 1,3 $P_{раб}$.

5.11.3. Затяжку образцов следует производить согласно п. 5.10.5, учитывая, что данное испытание проводится без монтажных напряжений.

5.11.4. На каждом из указанных выше диапазонов пульсирующего давления должно быть испытано не менее 3 образцов.

5.11.5. Образцы испытываются до разрушения или до базового числа циклов.

5.11.6. Полученные значения числа циклов нагружения, соответствующие заданному диапазону пульсирующего давления, с указанием места и характера разрушения образца должны быть занесены в протокол испытаний.

5.11.7. Значение $P_{исп}$, соответствующее базе испытаний, должно устанавливаться из построения кривой в координатах:

– ординаты – значения $P_{исп}$;

– абсциссы – средние значения чисел циклов нагружения ($lg\,N$), соответствующие $P_{исп}$.

Значения $lg\,N$ следует определять статистической обработкой согласно пп. 5.10.10 и 5.10.12.

На графике должны быть указаны обозначение образца и условия его испытаний (температура, частота пульсации).

№ изм. | № изв | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5571

5.12. Испытание на огнестойкость

5.12.1. Образцы должны быть установлены в специальной камере для испытаний на огнестойкость на расстоянии 100 мм от сопла керосиновой или газовой горелки и подвергнуты воздействию пламени, имеющем температуру в зоне испытуемого соединения (1100 ± 50) °С. Испытуемое соединение должно быть полностью окружено пламенем.

5.12.2. Затяжку образцов соединений производить крутящими моментами после 24-й переборки или моментами, заданными разработчиком.

5.12.3. В процессе испытаний образцы должны подвергаться вибрации с амплитудой колебаний ±0,4 мм и частотой 50 Гц при одновременной подаче в них испытательной жидкости с рабочей температурой и под давлением $p_{раб}$.

5.12.4. Образцы должны быть подвергнуты воздействию пламени в течение 5 мин.

5.12.5. В процессе испытаний визуально контролировать прочность (отсутствие разрушения) и герметичность соединения.

5.12.6. Остальные требования к проведению испытания согласно подраздела 5.1.

5.13. Разрушающие испытания

5.13.1. Образцы, затянутые крутящими моментами после 24-й переборки или заданными разработчиком, должны быть разрушены внутренним гидравлическим давлением испытательной жидкости, осевым растягивающим усилием, крутящими стягивающим и скручивающим моментами.

Скорость повышения давления при разрушении внутренним гидравлическим давлением должна быть (150 ± 37,5) МПа/мин [(1500 ± 375) кгс·см$^{-2}$·мин$^{-1}$].

Приращение момента при разрушении крутящим стягивающим моментом ΔM = 10 Н·м (100 кгс·см) для $D_н$ = 6 . . . 12 мм; ΔM = 15 Н·м (150 кгс·см) для $D_н$ = 14 . . . 18 мм; ΔM = 20 Н·м (200 кгс·см) для $D_н \geq$ 20 мм.

Скорость возрастания усилия и момента при разрушениях осевым растягивающим усилием и крутящим скручивающим моментом – в соответствии с техническими характеристиками разрывной и крутильной машин.

5.13.2. Испытания гидравлическим давлением, осевым усилием и скручивающим моментом проводить без снятия образцов в процессе испытаний до их разрушения.

№ изм. | № изв. | 5571 | Инв. № дубликата | Инв № подлинника

5.13.3. Испытание крутящим моментом затяжки проводить последовательно, каждый раз увеличивая момент на значение ΔM, с последующей подачей в образцы испытательной жидкости под давлением $P_{исп}$ и выдержкой их под этим давлением в течение 3 мин.

Максимальное значение момента затяжки не должно превышать момента, создаваемого усилием 600 Н (60 кгс) гаечным ключом по ГОСТ 2839-80.

В процессе выдержки под давлением образцы должны быть проконтролированы на прочность и герметичность в соответствии с п. 5.1.4.

После выдержки под давлением образцы должны быть проконтролированы на отсутствие повреждений согласно п. 5.1.6.

Значения моментов, при которых происходит разрушение или повреждение деталей соединения или его разгерметизация, должны быть зафиксированы в протоколе испытаний с указанием результатов осмотра деталей.

5.13.4. Испытание осевым усилием и скручивающим моментом проводить без наличия испытательной жидкости.

В этом случае следует фиксировать значения осевого усилия и скручивающего момента, при которых происходит разрушение образца, а также характер скручивания.

5.13.5. Значения полученных давлений, осевых усилий, стягивающих и скручивающих моментов с указанием места и характера повреждения или разрушения деталей занести в протокол испытаний.

6. ОБРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

6.1. Результаты проведенных испытаний образцов соединений должны быть подвергнуты анализу и оценке соответствия их предъявляемым к соединению требованиям, после чего составляется технический отчет, в котором даются выводы о работоспособности испытуемой конструкции соединения.

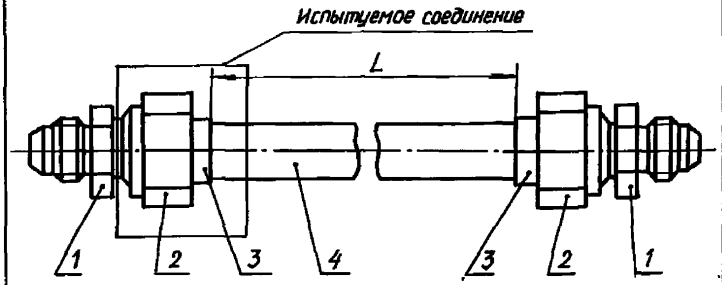
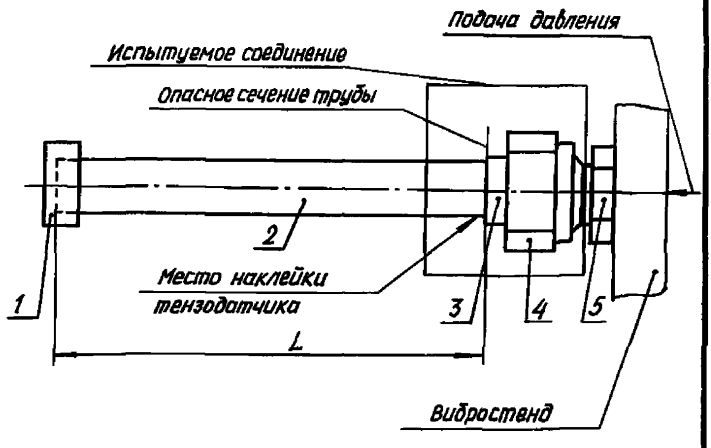
№ изм. № изв
Инв. № дубликата 5571
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ПРИМЕРЫ ОБРАЗЦОВ СОЕДИНЕНИЙ

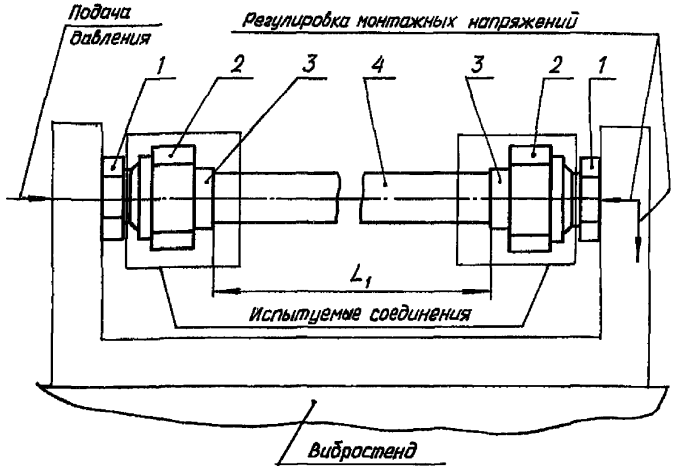
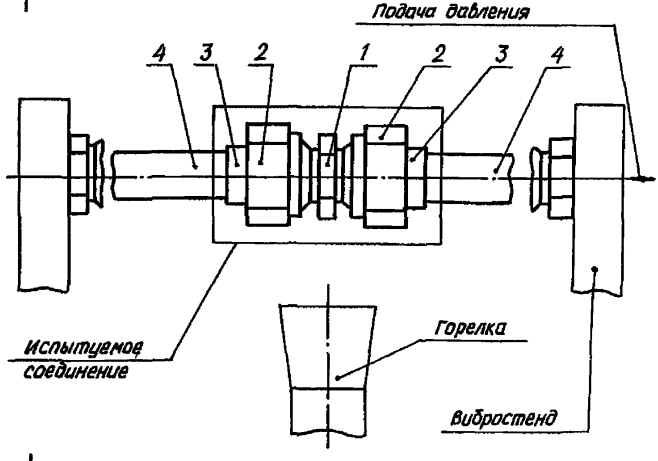
1. Примеры образцов соединений в зависимости от вида испытаний приведены в табл. 1.

Таблица 1

Вид испытания	Образец соединения
На прочность (опрессовка) На герметичность На возможность переборок На тепловой удар Разрушающие	 1 – проходник; 2 – гайка накидная; 3 – ниппель; 4 – труба
На сопротивление усталости без монтажных напряжений и при монтажном напряжении от несоосности	 1 – заглушка технологическая (при наличии давления); 2 – труба; 3 – ниппель; 4 – гайка накидная; 5 – проходник

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5571
Инв. № подлинника

Продолжение табл. 1

Вид испытания	Образец соединения
На сопротивление усталости при наличии монтажных напряжений	 1 – проходник; 2 – гайка накидная; 3 – ниппель; 4 – труба
На огнестойкость	 1 – проходник; 2 – гайка накидная; 3 – ниппель; 4 – труба

№ изм. № изв
Инв. № дубликата 5571
Инв. № подлинника

2. Размеры l и l_1 рекомендуется назначать в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

мм

Наружный диаметр трубы $D_н$	l	l_1
	Пред. откл. ±10	
6 - 10	150	400
12 - 16	180	550
18 - 25	200	750
28 - 50	250	900

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5571
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ ОБРАЗЦОВ СОЕДИНЕНИЙ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ УСТАЛОСТИ

1. Статистическая обработка результатов испытаний образцов соединений на сопротивление усталости осуществляется для определения среднего количества циклов наработки (N), соответствующего заданному уровню напряжений в образце.

Для этого полученные экспериментальные значения циклов наработки (N_i) обрабатываются с целью выявления и исключения резко выделяющихся значений, после чего рассчитываются их средние значения.

2. Порядок выявления и исключения резко выделяющихся значений количества циклов наработки и определения их средних значений следующий:

– из полученного при испытании n образцов на заданном уровне напряжений значений количества циклов наработки N_i ($N_1, N_2 \dots N_n$) выделяются резко отличающиеся от остальных значения;

– определяются среднее арифметическое значение $\lg \bar{N}$ и среднее квадратическое отклонение $\bar{S}$ значений $\lg N_i$ без учета выделенных, резко отличающихся значений по формулам:

$$\lg \bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n'} \lg N_i}{n'}, \qquad (1)$$

$$\bar{S} = \sqrt{\frac{1}{n'-1} \sum_{i=1}^{n'} (\lg N_i - \lg \bar{N})^2}, \qquad (2)$$

где n' – количество значений N_i без учета выделенных, резко отличающихся значений;

– для резко выделяющегося значения N_i, ближайшего к группе значений n', вычисляется критерий T_n для оценки выпавшей точки по формуле:

$$T_n = \frac{|\lg N_i - \lg \bar{N}|}{\bar{S}}; \qquad (3)$$

– полученное значение T_n сравнивается с T_n', приведенным в таблице.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5571

n	T_n' для вероятности p, %	
	95	99
3	12,30	31,40
4	7,17	16,30
5	5,08	9,00
6	4,34	6,85
7	3,98	5,88
8	3,77	5,33
9	3,63	4,98
10	3,54	4,75

Если $T_n > T_n'$, то резко выделяющееся значение количества циклов наработки исключается.

При $T_n < T_n'$ значение количества циклов наработки принимается для последующего определения среднего значения.

3. По аналогии оцениваются остальные из числа выделенных значения количеств циклов наработки. При этом, если ранее проверенные значения N_i не исключаются, они должны быть использованы при определении $\lg \bar{N}$ и $\bar{S}$.

4. По полученным после обработки значениям N_i определяется их среднее арифметическое значение.

№ изм. № изв
Инв. № дубликата 5571
Инв. № подлинника

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изм.	Номера страниц				Номер "Изв. об изм."	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника
5571

gost.e-ecolog.ru