ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ 219— 2017

Техника авиационная

СИСТЕМЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ

Порядок обращения с изделиями, содержащими шланги, и их монтаж в изделиях авиационной техники

(SAE AIR 1569:2014, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Союзом авиапроизводителей России (САП)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323 «Авиационная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 октября 2017 г. № 20-пнст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений международного документа SAE AIR 1569:2014 «Порядок обращения с изделиями, содержащими шланги, и их монтаж в изделиях авиационной техники» (SAE AIR 1569:2014 «Handling and Installation Practice for Aerospace Hose Assemblies», NEQ)

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

*Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за четыре месяца до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: 101000, Москва, Уланский переулок, д. 22, стр. 1, офис 537 и/или в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 109074, Москва, Китайгородский проезд, д. 7, стр. 1. В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Основные положения 1
3 Порядок соблюдения требований к упаковке, хранению, транспортировке 5
4 Монтаж шлангов в сборе 6
5 Техническое обслуживание и ремонт 15

Введение

В целях развития промышленного производства и увеличения доли участия на международном рынке российской авиационной техники гражданского назначения важным условием является обеспечение соответствия создаваемой продукции наилучшим принятым на международном уровне требованиям и нормам.

Настоящий предварительный национальный стандарт разработан с учетом основных нормативных положений SAE AIR 1569:2014. SAE AIR 1569 наряду с другими стандартами Международного сообщества автомобильных инженеров (Society of Automotive Engineers, SAE International), устанавливающих требования в области гидравлических систем, применяемых в аэрокосмической отрасли, имеет положительный опыт успешного применения в международной практике авиастроения.

В целях приведения в соответствие с требованиями основополагающих стандартов национальной системы стандартизации Российской Федерации и российского законодательства текст настоящего стандарта по сравнению с исходным текстом SAE AIR 1569 имеет технические отклонения и различия по форме представления.

Учитывая объем изменений по сравнению с исходным текстом SAE AIR 1569, настоящий стандарт разработан в целях предварительной апробации установленных в нем требований, накопления дополнительной информации об объекте стандартизации посредством производства и проведения необходимых испытаний данного объекта.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Техника авиационная

СИСТЕМЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ

Порядок обращения с изделиями, содержащими шланги, и их монтаж в изделиях авиационной техники

Aviation equipment. Hydraulic systems. The order of handling of products containing hoses, and their installation in aircraft products

Срок действия — с 2018—07—01
до 2020—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает порядок обращения со шлангами в сборе и рукавами для авиационной техники при их выборе, обслуживании, эксплуатации, установке и ремонте авиационных гидравлических шлангов в сборе.

Настоящий стандарт предназначен для применения разработчиками авиационной техники, специалистами по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники и иными заинтересованными лицами.

2 Основные положения

2.1 Порядок выбора материалов шланга

2.1.1 Материал внутренней трубки

При выборе внутренней трубки необходимо учитывать следующие показатели: диапазон рабочих температур, совместимость рабочих жидкостей, гибкость, устойчивость к впитыванию жидкостей, сопротивление течению жидкости (гладкость или шероховатость поверхности), отвод электростатического заряда, устойчивость к газовыделению во внешнюю среду и способность сохранять все эти характеристики в течение требуемого срока эксплуатации шланга в сборе.

2.1.1.1 Эластомерные трубки

Существует большое количество видов эластомеров, которые используются в качестве материала для внутренних трубок наряду с основными материалами, которые обеспечивают требуемые характеристики. Ниже приведены наиболее применимые виды эластомеров:

- бутадиен-нитрильный каучук: синтетический каучук, устойчивый к воздействию масел на нефтяной основе и растворителей;
- бутилкаучук: синтетический каучук, устойчивый к воздействию гидравлических жидкостей на основе эфиров фосфорной кислоты;
- тройной этиленпропиленовый сополимер: синтетический каучук, устойчивый к воздействию гидравлических жидкостей на водяной основе и на основе эфиров фосфорной кислоты (как правило, используется при более высоких температурах, чем бутилкаучук);
- неопрен (синтетический хлоропреновый каучук): синтетический каучук, устойчивый к истиранию, анилиновым красителям, маслам и моторному топливу.
- хлорированный полиэтилен: синтетический полимер, устойчивый к воздействию высоких температур 149 °C (300 °F), устойчив к воздействию большинства рабочих жидкостей, используемых в аэрокосмической отрасли, устойчивый к старению.

Издание официальное

2.1.1.2 Фторопластовые трубки

За редким исключением, обладают отличной устойчивостью к воздействию рабочих жидкостей, используемых в аэрокосмической отрасли в большом диапазоне рабочих температур. Фторопластовые трубки бывают гладкими и гофрированными для обеспечения максимальной гибкости.

2.1.1.3 Гофрированные металлические трубки

Для изготовления гофрированных трубок могут быть использованы различные металлы, что позволяет использовать данные трубки при более высоких температурах, чем трубки из других материалов.

2.1.2 Армирование

Выбор армирующих материалов для шлангов, как правило, осуществляется на основании требований к рабочему давлению. Однако в некоторых случаях следует руководствоваться другими требованиями для выбора материалов, такими как непроводимость электротока, высокое объемное расширение, устойчивость к воздействию коррозии, гибкость и т. д.

2.1.2.1 Армирование волокном (тканевая оплетка)

В качестве армирования для шлангов используют различные виды волоконных нитей, такие как хлопок, вискозная нить, нейлон и полиэстер. Зачастую тканевая оплетка используется для шлангов низкого давления, которая препятствует образованию коррозии и является хорошим диэлектриком. Арамидные нити подходят для армирования шлангов высокого давления. Большинство волокон имеют температурное ограничение в пределах 149 °C (300 °F) или ниже.

2.1.2.2 Армирование проволокой (проволочная оплетка)

Наиболее распространенные типы проволочной оплетки — проволока из углеродистой стали и проволока из нержавеющей стали. Навивка проволочной оплетки осуществляется путем плетения, спиралью или в комбинации.

2.1.3 Покрытие

Покрытие шланга защищает его от истирания или других повреждений, в некоторых случаях используется для защиты других компонентов от истирания. Покрытие шланга может быть выполнено из различных материалов.

2.1.3.1 Эластомерное покрытие

Для большинства шлангов, имеющих внутреннюю трубку из эластомера, применяется неопреновое покрытие, поскольку при надлежащем нанесении оно обеспечивает защиту от истирания и коррозии. Однако необходимо подбирать соответствующие эластомерные покрытия в случае, когда наиболее существенными являются другие виды защиты.

2.1.3.2 Тканевая оплетка

Наиболее часто для армирования используется неопреновое покрытие с хлопчатобумажной плетеной оплеткой. Иногда в качестве оплетки используют другие волокна, такие как вискозная нить или полиэстер.

2.1.3.3 Проволочная оплетка

Для многих типов шлангов и почти для всех фторопластовых шлангов для армирования используется внешняя оплетка из нержавеющей стали.

2.1.4 Типоразмер

Типоразмер определяется по внутреннему диаметру шланга и присоединительной арматуры (в том числе отводов фитинга).

2.1.5 Давление

Для того чтобы подобрать необходимый шланг, необходимо учитывать рабочее давление системы, максимальное давление и импульсное давление.

2.2 Выбор фитинга

2.2.1 Конструкция

При выборе фитингов в сборе со шлангом необходимо учитывать не только его применение. Следует принимать во внимание следующие факторы: максимальный диапазон рабочих температур, совместимость рабочих жидкостей, устойчивость к воздействию коррозии, ограничения по массе, полная конфигурация шланга в сборе; требования предъявляются к торцам отводов и методам герметизации шланга, фитинга и отверстий.

2.2.1.1 Обжимной фитинг

Данный тип фитингов относится к неразъемным концевым соединениям. Как правило, данный тип фитинга нельзя снять со шланга без его разрушения, по крайней мере одной комплектующей части фитинга.

2.2.1.2 Опрессовочный фитинг

Данный тип фитингов также относится к неразъемным концевым соединениям. Он отличается от обжимного фитинга способом присоединения к шлангу.

2.2.1.3 Многоразовый фитинг

Данный тип фитингов иногда называют «разъемными соединениями» или «свинчиваемыми концевыми фитингами». Исходя из названия, данный тип фитинга можно снять со старого шланга, и, если фитинг находится в исправном состоянии, он может быть использован в сборе с новым шлангом.

2.2.1.4 Многоразовые фитинги для замены в составе летательного аппарата (ЛА)

В некоторых случаях фитинг может называться «заменяемым в составе ЛА», но при этом его нельзя многократно использовать. Для неразъемных соединений также может указываться «заменяемый в составе ЛА», поскольку их сборку можно производить в аэропорту с использованием простого оборудования.

2.2.1.5 Метод герметизации

Используют разные методы герметизации при сборке шлангов с присоединительной арматурой. Рекомендуемым методом герметизации является использование уплотнительных колец разной формы в составе ниппелей.

2.2.1.6 Метод крепления

Наилучшим методом соединения шланга с фитингом является установка фитинга поверх оплетки шланга. Данный метод является особенно важным при использовании шлангов в сборе в высокотемпературных средах или в импульсных системах.

2.2.2 Материал

При выборе материала фитинга необходимо учитывать устойчивость данных материалов к воздействию коррозии, вес, прочность, диапазон рабочих температур и совместимость с рабочими жидкостями.

2.2.2.1 Устойчивость к воздействию коррозии

При выборе металлов, используемых в конструкции, следует принимать во внимание среду, в которой будет функционировать шланг в сборе. Оценивать следует как внешние, так и внутренние условия. Наиболее часто используют алюминий, нержавеющую сталь, углеродистую сталь и титан. При необходимости используют дополнительные методы защиты от коррозии.

2.2.2.2 Вес

Одной из характеристик, имеющих первостепенное значение при проектировании воздушного судна, является малый вес, и это также необходимо принимать во внимание при проектировании конструкции фитингов. Там, где это возможно, следует использовать легкие по весу материалы, если они удовлетворяют другим требованиям — к прочности, температуре, коррозионной стойкости и совместимости с рабочими жидкостями.

2.2.2.3 Совместимость с рабочими жидкостями

При выборе материала, совместимого с рабочими жидкостями, следует руководствоваться рекомендациями производителей жидкостей. Необходимо также принимать во внимание воздействие жидкостей, которые могут вступить в контакт с внешней поверхностью фитинга.

2.2.3 Концевое соединение

Существует широкий выбор концевых соединений, отвечающих требованиям системы к соединению и герметизации.

2.2.3.1 Тип герметизации

В жидкостных системах используются два типа уплотнений: эластомерное уплотнение и подвижное металлическое уплотнение. Каждое из них используется в разных соединительных устройствах. Уплотнение из эластомера имеет ограничения по диапазону рабочих температур, в зависимости от характеристик эластомера. Подвижное металлическое уплотнение получило широкое применение благодаря работе в широком диапазоне температур. На данный тип соединения влияние оказывают деформация металла, которая ухудшает герметизацию, чистота обработки поверхности или загрязнение. Самыми распространенными являются металлические уплотнения с развальцовкой (по конусу) на 37° и уплотнения без развальцовки.

2.2.3.2 Накидная гайка

Для труб с развальцовкой 37° и труб без развальцовки используется накидная гайка, которая используется для установки шланга.

2.2.3.3 Фланец

Для герметизации используют фланцевое соединение с уплотнительным О-образным кольцом или манжету. Данное соединение обычно используется для низкого и среднего давления и обычно не применяется в гидравлических системах.

2.2.3.4 Соединение

Использование самоуплотняющегося соединения, которое входит в состав ниппеля, позволяет использовать на одно соединение меньше или облегчить конструкцию. Однако если стоимость соединения больше стоимости шланга, более целесообразно использовать два различных соединения. В случае, если шланг поврежден, следует менять только шланг без самоуплотняющегося соединения.

2.2.3.5 Поворотное соединение

В некоторых случаях в составе концевой арматуры шлангов в сборе используют несъемные поворотные соединения. Они используются на шлангах в сборе в местах, где несъемные жесткие соединения могут вызвать повреждения шланга.

2.2.3.6 Угловые ниппели

Несъемные угловые ниппели являются эффективным методом снижения веса, количества точек уплотнения и улучшения тока жидкости. Рекомендуется использовать стандартные угловые ниппели на 45° и 90°, но могут также использоваться и ниппели с другими углами гиба.

2.2.3.7 Нестандартные фитинги

Аналогичны угловым ниппелям, указанным в 3.2.3.6, за исключением того, что они нестандартны и могут иметь более одного изгиба. Основной причиной использования нестандартных фитингов в составе концевого фитинга являются снижение веса и количества соединений в системе, а также снижение перепадов давления.

2.2.3.8 Защита от использования шлангов в других системах

На этапе проектирования жидкостных систем шланги в сборе должны быть сконструированы таким образом, чтобы подходить только для предназначенных систем во время трассировки или ремонта в составе летательного аппарата. Соединения большего или меньшего размера должны входить в состав фитинга, или, как указано в 3.2.3.4, на концах шланга могут быть использованы соединения различных типоразмеров и форм, чтобы не допустить использования шлангов одной жидкостной системы в другой системе, для которой этот шланг в сборе не предназначен.

2.2.3.9 Другие концевые соединения

В настоящем стандарте перечислены наиболее распространенные типы, однако предпочтение следует отдать наилучшей конфигурации концевой арматуры, которая удовлетворяет всем требованиям.

2.3 Защита шлангов в сборе

2.3.1 Внутренняя защита

При определенных условиях необходимо использовать дополнительные средства защиты внутренних поверхностей шланга в сборе с целью сохранения его формы и размера.

2.3.1.1 Внутренняя металлическая спираль

Внутренняя спираль препятствует скручиванию и внутреннему разрушению шланга.

2.3.1.1.1 Защита от вакуума

Когда при эксплуатации возникает постоянный или пульсирующий вакуум, необходимо принимать во внимание разницу между требованиями к рабочим характеристикам и диагностическими параметрами в рамках квалификационных испытаний шланга. Программа квалификационных испытаний включает в себя испытания относительно малой продолжительности; во время испытаний шланг проходит проверку на пригодность для разных областей. Если эксплуатационные требования превышают требования испытаний на вакуум, шланг должен быть оснащен внутренней трубкой со спиралью.

2.3.1.1.2 Внешнее давление

При нестандартных условиях эксплуатации, когда шланг в сборе погружают в топливный бак, в который подается давление, в зависимости от разницы давлений рекомендуется использовать внутреннюю спираль для защиты внутренней трубки при данных условиях эксплуатации.

2.3.1.1.3 Защита от скручивания

Шланг в сборе при установке не следует перегибать на радиус меньший минимально допустимого радиуса сгиба. Для предотвращения серьезного повреждения шланга может потребоваться использование внутренней трубки со спиралью. Для исключения перегибов рекомендуется использовать фторопластовые шланги в сборе с внутренней трубкой со спиралью или гофрированные шланги.

2.3.2 Внешняя защита

Для предотвращения повреждения внешних поверхностей шланга в сборе рекомендовано использовать дополнительные средства защиты.

2.3.2.1 Защита покрытия шланга

Для защиты рукава от разнообразных внешних повреждений может использоваться дополнительное покрытие, в том числе:

- использование хомутов, которые защищают шланг от соприкосновения с другими поверхностями. В тех случаях, когда невозможно использовать хомуты, допускается применение различных дополнительных внешних защитных покрытий, таких как спиральный оплеточный рукав (из тефлона) или усадочный рукав. Используемые материалы — политетрафторэтилен (PTFE), фторированный этиленпропилен (FEP), нейлон, неопрен, каучук на основе сополимера этилена, пропилена и диенового мономера (EPDM), винил и полиолефины. Материал оплетки должен выбираться с учетом совместимости рабочей жидкости и температуры;
- внешний трубчатый рукав для защиты шланга от воздействия жидкости. Допускается использовать рукава, указанные в 3.3.2.1.1, при условии, что они установлены так, чтобы предотвратить скопление посторонней жидкости;
- использование изолирующего внешнего рукава при установке шланга в сборе вблизи высокотемпературного агрегата. Рекомендовано использовать типовой огнеупорный рукав или наружную монолитную силиконовою оплетку;
- шланги в сборе с огнеупорным рукавом в соответствии с требованиями противопожарной защиты. Также доступны противопожарные рукава в других исполнениях, которые подходят для установки на месте и для замены поврежденных рукавов.

2.3.2.2 Защита герметизирующей поверхности

Необходимо обеспечить защиту от повреждений и загрязнений при транспортировке и хранении герметизирующих поверхностей на концах шланга в сборе. Для этих целей используют пластиковые или металлические заглушки, которые снимают во время установки шланга. Конструкция таких заглушек должна быть такой, чтобы шланг в сборе было невозможно установить, не сняв заглушку.

2.3.2.3 Ограничительные устройства

Для фторопластовых шлангов в сборе используют специальные защитные устройства. Специальные соединения в сборе обычно имеют ограничительные устройства, которые удерживают соединение в исходной позиции. Такое устройство не следует извлекать во время входного контроля или при проверочных испытаниях, устройство должно оставаться на месте во время установки, однако его следует извлекать после установки.

2.3.2.4 Аварийная защита

Некоторые жидкостно-газовые системы высокого давления предусматривают использование устройств защиты от аварийного выпуска газа, установленные таким образом, чтобы фитинг и шланг имели дополнительное внешнее соединение, которое предотвращает полный срыв фитинга. Такое устройство устанавливается на шланг, препятствуя провисанию шланга и предотвращая угрозу безопасности персонала.

3 Порядок соблюдения требований к упаковке, хранению, транспортировке

3.1 Упаковка

Требования к упаковке прописаны во многих спецификациях на шланги в сборе. В случае, если не предъявляется специальных требований к упаковке, изготовитель должен использовать свой стандартный метод упаковки.

3.1.1 Специальная транспортировочная упаковка

В случае, если предъявляются специальные требования к погрузочно-разгрузочным работам, транспортировке, хранению или защите окружающей среды, необходимо использовать специальную упаковку.

3.1.2 Меры предосторожности при распаковке

На упаковочной картонной таре для хранения шлангов должно быть указано предупреждение об аккуратной распаковке содержимого. Герметичность специальной упаковки шлангов в сборе, которая предохраняет их от загрязнений, может быть нарушена. Нарушение правил упаковки также применимо к фторопластовым шлангам в сборе.

3.2 Хранение

В большинстве случаев к шлангам в сборе предъявляются особые требования при хранении. Следует принимать во внимание срок хранения, влажность и место хранения.

3.2.1 Срок хранения

Некоторые резиновые шланги в сборе имеют ограниченный срок хранения на складе. Необходимо вести учет, чтобы шланги в сборе, поступившие на склад первыми, использовались в первую очередь.

3.2.2 Температура

Резиновые шланги в сборе чувствительны к воздействию высоких температур, демонстрируют тенденцию к затвердеванию и жесткости из-за повышенного окисления при высоких температурах. Их стоить хранить при более низких температурах.

3.2.3 Влажность

Высокая влажность может привести к коррозии армирующей проволоки из углеродистой стали. Поэтому желательно осуществлять хранение при низкой влажности или уменьшать срок хранения.

3.2.4 Складское помещение

Шланги в сборе следует хранить в сухом темном месте, вдали от ультрафиолетового излучения, с низким содержанием озона. В некоторых случаях необходимо использовать специальную упаковку для защиты шлангов в сборе от воздействия внешней среды.

3.3 Очистка

Шланги в сборе не должны иметь следов загрязнений при установке. По запросу производитель может произвести очистку шлангов в сборе в пределах заданных критериев. В большинстве случаев при сборке шлангов используют смазочные материалы. Смазка или рабочая жидкость, оставшаяся после проведения проверочных испытаний шлангов в сборе, может влиять на срок службы шланга в составе летательного аппарата; в этом случае разработчик должен предоставить специальные инструкции.

3.3.1 Очистка после сборки

Перед началом сборки необходимо очистить шланг и концевую арматуру до заданных критериев чистоты. Изготовитель должен знать требуемые критерии чистоты компонентов до сборки. После очистки шланги в сборе должны быть упакованы с целью предотвращения загрязнения.

3.3.2 Очистка перед установкой

Конечный пользователь несколько раз должен проводить очистку шлангов в сборе перед установкой на летательный аппарат, даже если шланг в сборе уже подвергался очистке. Необходимо обеспечить чистоту поверхностей перед установкой на летательный аппарат.

4 Монтаж шлангов в сборе

4.1 При конструировании и разработке технологии важно предусматривать метод монтажа шлангов в сборе наряду с остальными жидкостными системами на борту воздушного судна. Правильное планирование позволит избежать нежелательных последствий при монтаже шлангов. Для продления срока службы шланги в сборе следует устанавливать в соответствии с инструкциями изготовителя, чтобы таким образом избежать перекручивания, перегибов, истирания, скручивания на борту воздушного судна.

4.1.1 Стандартные методики монтажа

4.1.1.1 Следует избегать контакта с острыми или абразивными поверхностями.

4.1.1.2 Следует избегать контакта или монтажа в непосредственной близости от высокотемпературных компонентов без обеспечения надлежащей защиты шланга.

4.1.1.3 Следует использовать шланги в сборе в соответствии с 4.2.1.

4.1.1.4 Следует использовать угловые фитинги, чтобы избежать слишком сильного изгиба шланга. Следует оставлять 25,4 мм (1 дюйм) или расстояние, равное внешнему диаметру, перед гибом шланга в сборе.

4.1.1.5 Следует использовать защитные покрытия, если присутствуют абразивные внешние поверхности.

4.1.1.6 Следует использовать огнеупорные покрытия, если монтаж происходит в пожароопасных зонах.

4.1.1.7 При монтаже шлангов, которые подвергаются воздействию сильного ветра или силам ускорения, следует использовать крепления.

4.1.1.8 Следует избегать монтажа, который приводит к перекручиванию шланга во время работы.

4.1.1.9 В местах, где необходимы крепления, следует использовать хомуты, которые не будут препятствовать расширению шланга под давлением и не будут истирать поверхность шланга.

4.1.1.10 Концевая арматура двух или более шлангов, расположенных в непосредственной близости друг от друга, не должна соприкасаться с поверхностями.

4.1.1.11 Следует использовать надлежащий момент затяжки при монтаже фитингов на 37° с развальцовкой или без развальцовки, для других типов фитингов следует использовать момент затяжки, рекомендованный производителем.

4.1.2 Трассировка неподвижных шлангов в сборе

4.1.2.1 Не следует превышать установленных допусков на шланги в сборе во избежание предварительного натяга при недостаточной длине шланга.

4.1.2.2 Необходимо обеспечить прочное соединение шланга на обоих концах к компонентам системы или агрегатам.

4.1.2.3 Изоляционные крепления не должны ограничивать подвижность шланга после его трассировки.

4.1.2.4 При трассировке необходимо избегать слишком длинных конструкций шлангов в сборе.

4.1.2.5 Необходимо предусмотреть по крайней мере один изгиб шланга для компенсации изменения длины, вызванного давлением или изменениями температуры.

4.1.3 Трассировка подвижных шлангов в сборе

4.1.3.1 При трассировке следует избегать слишком длинных конструкций шлангов в сборе, что может оказать влияние на продольное перемещение компонентов.

4.1.3.2 При монтаже подвижность компонентов не должна приводить к скручиванию шланга.

4.1.3.3 Используемые хомуты в метах крепления не должны препятствовать изгибу шланга при эксплуатации.

4.1.3.4 Необходимо убедиться в наличии свободного пространства, достаточного для продольного перемещения шланга по всей длине во время его работы, а также расстояния между другими шлангами и допустимых отклонений от стандартных размеров.

4.2 Положения шлангов при монтаже

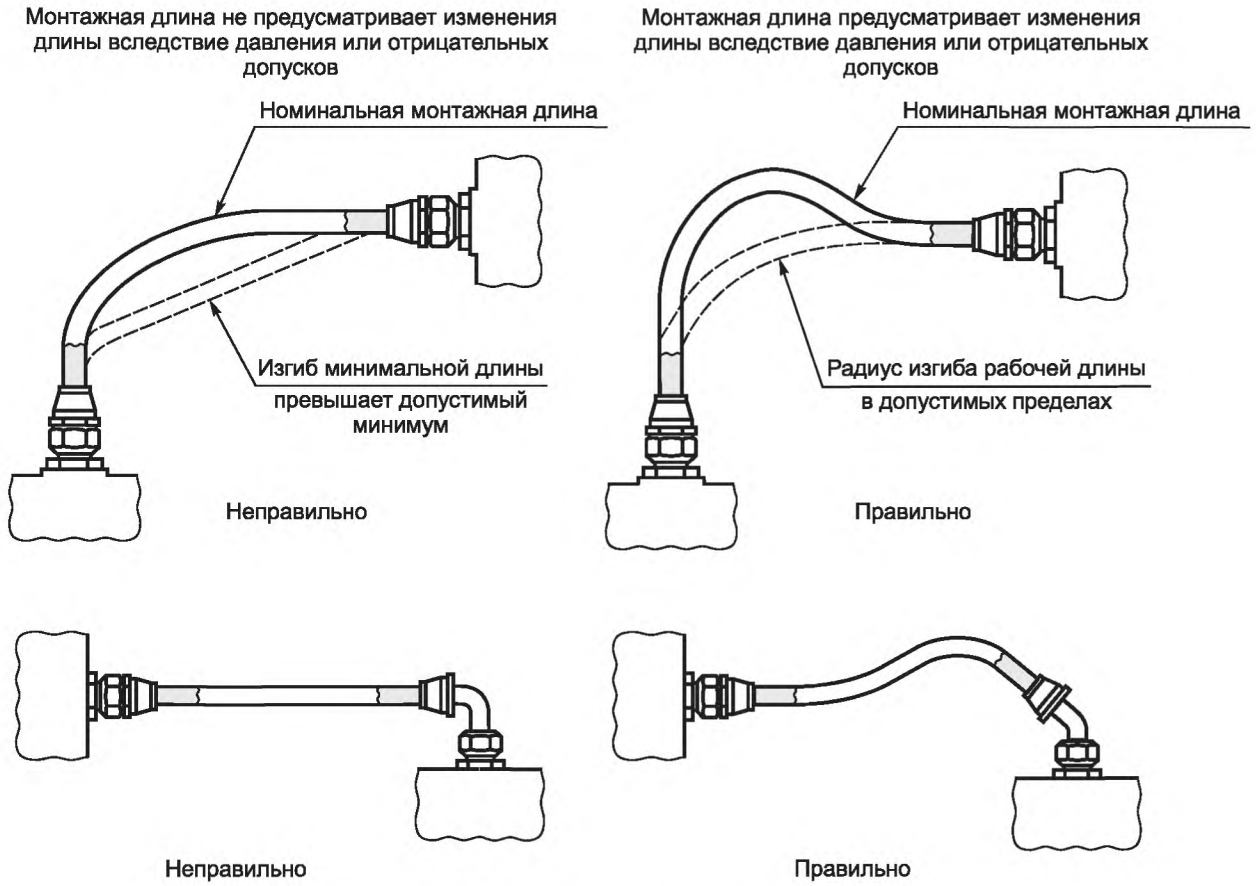
Следует заранее предусматривать все конфигурации шлангов в сборе и их последующий монтаж. Ниже приведены примеры основных положений шлангов при правильной установке.

4.2.1 Достаточная длина

Шланги при установке на воздушном судне должны быть надлежащей длины с учетом допусков и изменений длины под давлением системы. Изменение длины под действием давления системы не должно превышать 2 %, в то время как допуски должны определяться из суммы допусков на концах шланга и по его длине. Установка должна обеспечивать как минимум один изгиб шланга, а при расчете длины шланга следует исходить из максимальных допусков при его изготовлении и допусков в режиме эксплуатации (см. рисунок 1).

4.2.2 Правильная установка

Перед затяжкой гаек на концевых фитингах или креплением посредством хомутов следует вручную собрать концевую арматуру и позволить шлангу принять естественное ненагруженное положение. При закручивании концевых фитингов не допускаются скручивание или поворот шланга. Если предусмотрено, следует использовать противодействующий вращающему моменту шестигранный гаечный ключ, гайки следует закручивать до рекомендуемого натяга.



Правильный монтаж предусматривает длину в изгибах для обеспечения суммирования отклонений и изменений длины вследствие давления или температуры

Рисунок 1 — Правильный и неправильный монтаж шланга

4.2.3 Скручивание при монтаже

Необходимо убедиться, что шланг не скручен. Линия накладки по всей длине шланга или цветная риска служат индикаторами правильного положения шланга. Если наблюдается скручивание, необходимо ослабить гайку, раскрутить шланг и повторно затянуть гайку, одновременно фиксируя соединение с помощью соответствующей оснастки (см. рисунок 2).

4.2.4 Опоры шлангов

Хомуты следует выбирать, исходя из структуры поверхности шланга, а также условий его эксплуатации.

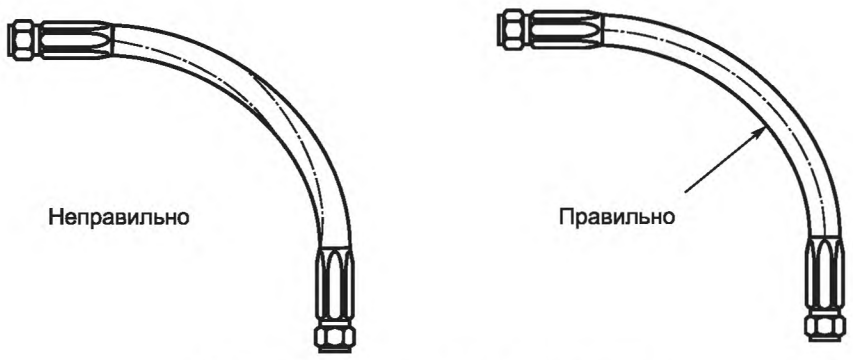
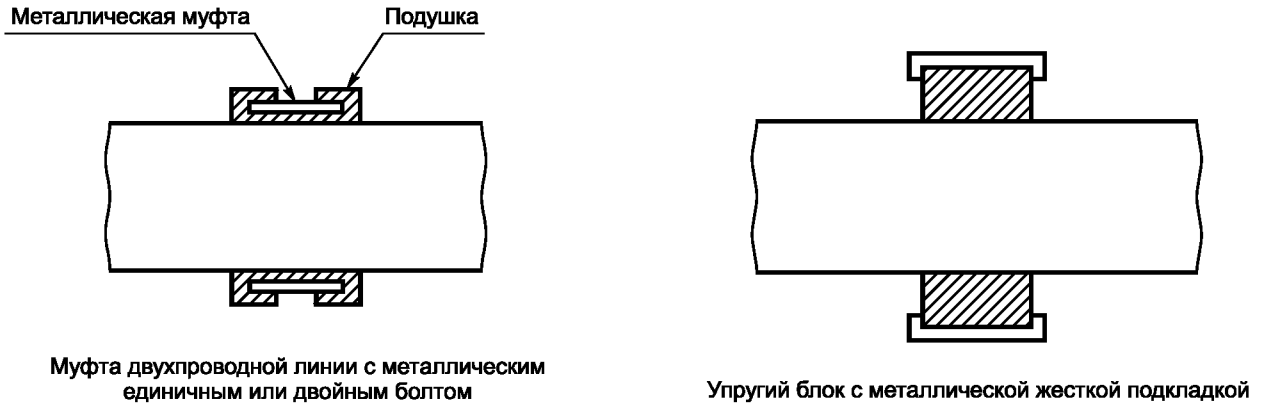


Рисунок 2 — Скручивание при монтаже

4.2.4.1 Конструкция хомутов должна позволять шлангу расширяться и изгибаться без износа поверхности шланга. Использование хомутов следует свести к минимуму, поскольку они будут сдерживать способность шланга изгибаться. Два типа хомутов, которые широко используются, показаны на рисунке 3.

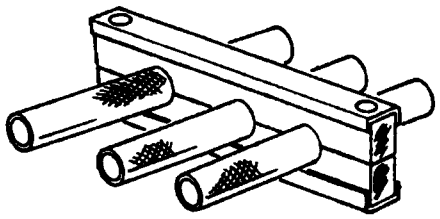


Муфта двухпроводной линии с металлическим единичным или двойным болтом

Упругий блок с металлической жесткой подкладкой

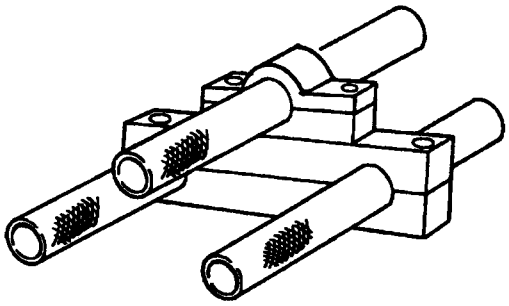
Рисунок 3 — Типовые хомуты

4.2.4.2 Шланги, установленные параллельно, необходимо фиксировать на расстоянии посредством разделительных планок, как показано на рисунке 4. Необходимо оставить зазор между шлангами, чтобы исключить трение.

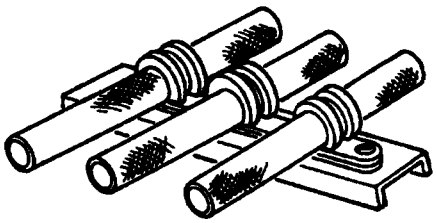


Зажимная колодка упругого типа, слегка пригнанная к шлангу

Распорки, предназначенные для сложных условий эксплуатации



Прокладка шлангов с фиксацией в упругом многоуровневом блоке



Расположенные в одну линию металлические трубные фиксирующие муфты, слегка пригнанные к шлангу

Распорки, предназначенные для легких условий эксплуатации

Рисунок 4 — Типовые разделительные планки

4.2.4.3 Трассировка должна быть спроектирована таким образом, чтобы хомуты располагались в местах пересечения трубопроводов, обеспечивая при этом зазор между ними (см. рисунок 5).

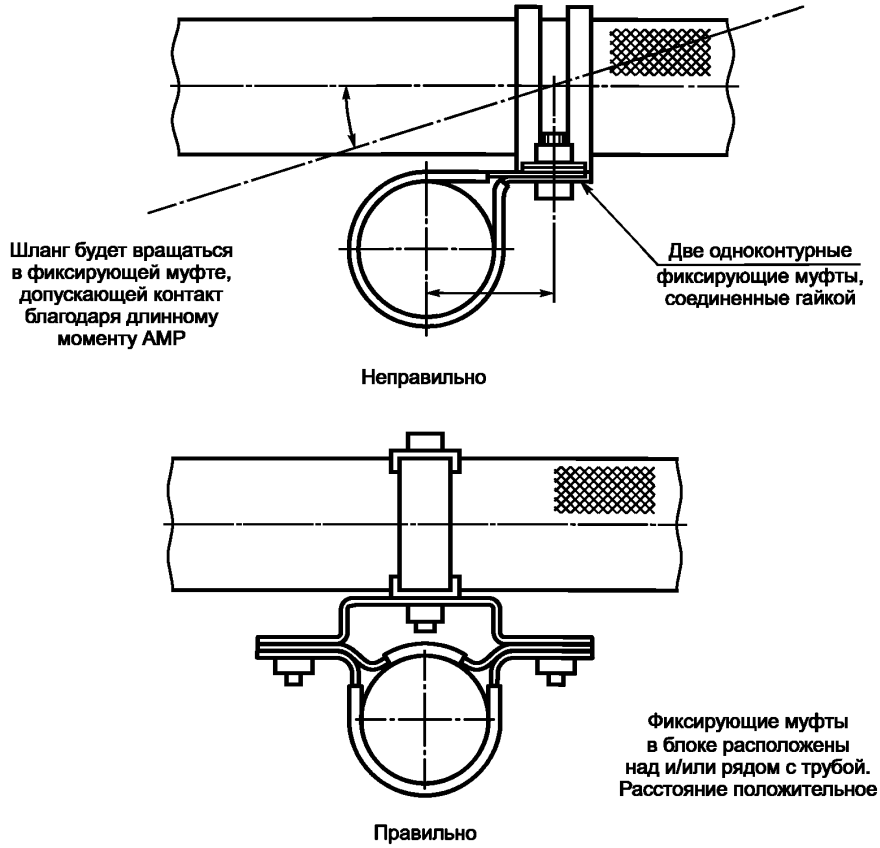


Рисунок 5 — Трассировка

4.2.5 Выбор требуемого фитинга

На обоих концах шланга должны быть прочно установленные фитинги. Два наиболее распространенных типа фитингов — соединительная муфта, прикрученная непосредственно к комплектующей части, и проходной фитинг, который может быть плотно посажен на шланг. Фитинги необходимо выбирать, исходя из их индивидуальных технических требований к установке, принимая во внимание общий вес, легкость монтажа, планируемую трассировку шлангов в сборе.

4.2.5.1 Проходной фитинг

Проходной фитинг может быть плотно установлен на шланг или кронштейн с целью обеспечения надежного крепления одного или обоих концов шланга. Проходной фитинг может представлять собой прямой фитинг, как показано на рисунке 6, или может иметь более сложную форму, что допускает присоединение более чем одного шланга или трубы в одной точке, как показано на рисунке 7.

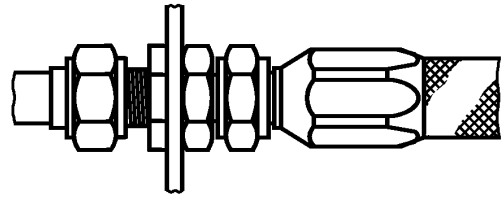


Рисунок 6 — Проходной фитинг, представляющий собой прямой фитинг

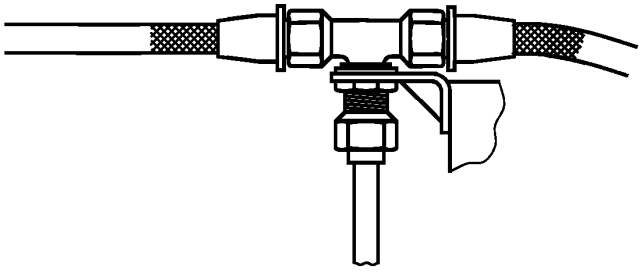


Рисунок 7 — Более сложная форма фитинга

4.2.5.2 Выбор концевого фитинга

Концевые фитинги следует выбирать таким образом, чтобы обеспечить монтаж шланга, максимальный зазор между близлежащими объектами, сохранение четких внешних характеристик.

4.2.6 Шланги для оборудования, которое требует частого извлечения

Шланги для оборудования, которое требует частого извлечения, следует монтировать таким образом, чтобы обеспечить максимальную защиту от повреждения во время данной операции. Форма шланга должна допускать перемещения в нерабочем состоянии, которые происходят при изъятии или монтаже блоков. Допускается установка кронштейна для предотвращения перекручивания шланга при извлечении (см. рисунок 8).

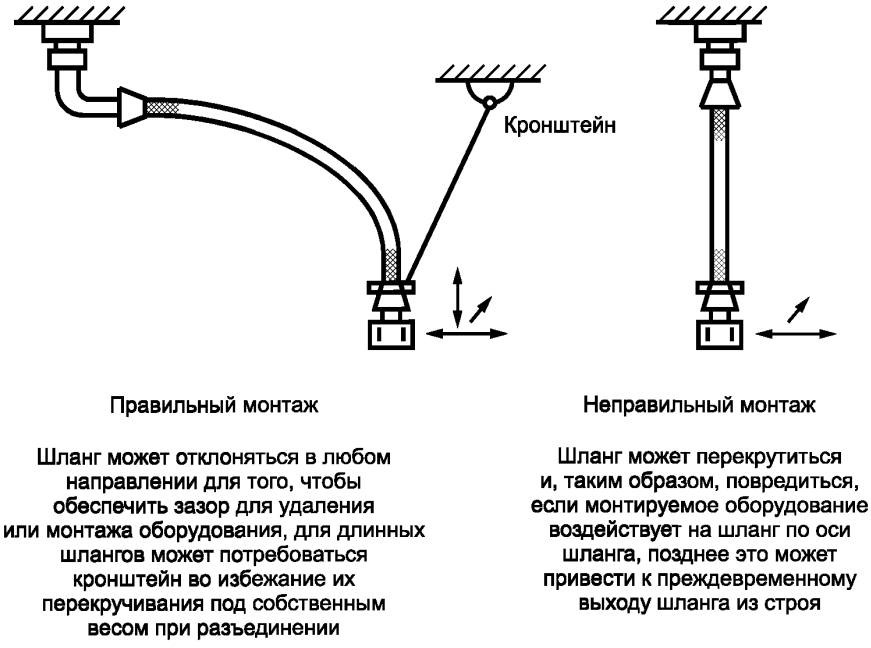


Рисунок 8 — Установка кронштейна

4.2.7 Радиус изгиба

Не следует изгибать шланг на радиус, меньший минимального, при погрузке-разгрузке, транспортировке, хранении или монтаже.

4.2.7.1 Измерение радиуса изгиба

Следует измерять радиус изгиба с внутренней стороны, делать отступ, по крайней мере, на один дюйм от прямого участка фитинга (см. рисунок 9).

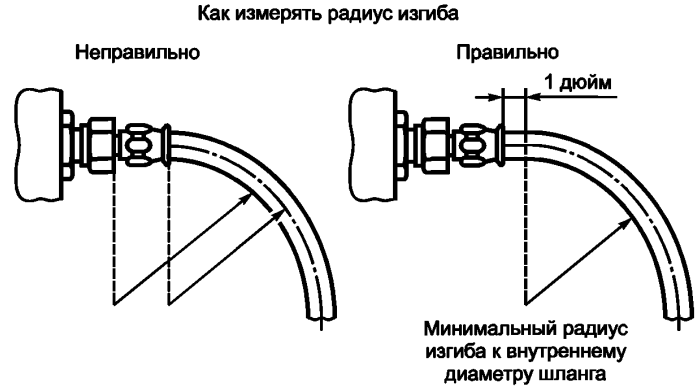


Рисунок 9 — Измерение радиуса изгиба

4.2.8 Правильная трассировка

4.2.8.1 Прямая трассировка

Следует использовать угловые адаптеры на 45° и 90° или угловые фитинги для обеспечения прямой трассировки (см. рисунок 10).

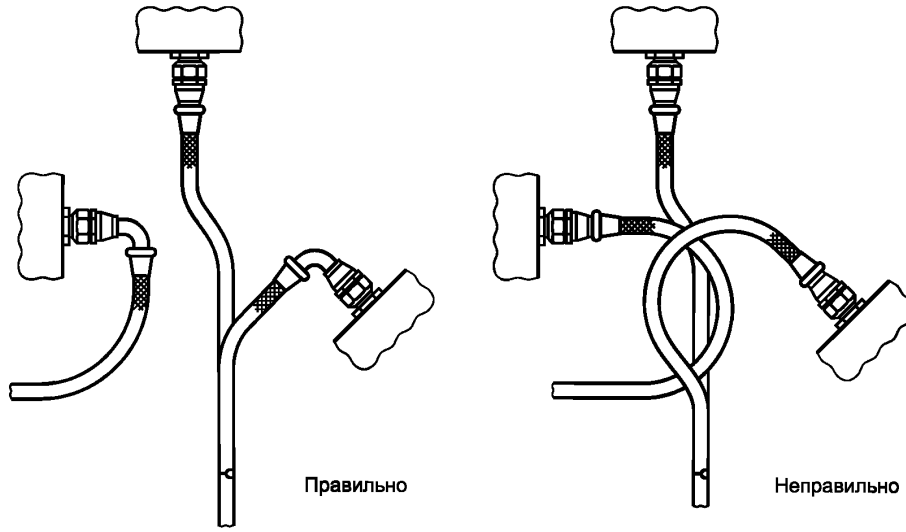


Рисунок 10 — Прямая трассировка

4.2.8.2 Теплозащитный экран

Воздействие чрезмерно высоких температур может существенно сократить срок службы шланга. Трассировку шлангов в сборе следует осуществлять вдали от высокотемпературных напорных трубопроводов или других источников повышенных температур. В случае, если выполнить данное предписание невозможно, следует использовать защитный рукав или сегментную перегородку (см. рисунок 11).

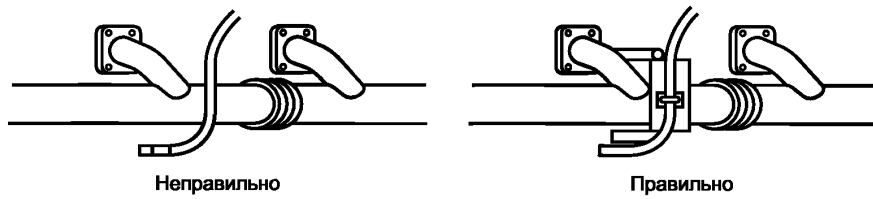


Рисунок 11 — Сегментная перегородка

4.2.8.3 Трение

Трассировку шлангов необходимо осуществлять таким образом, чтобы предотвратить контакт шланга с абразивными поверхностями. Не допускается контакт с острыми поверхностями (см. рисунок 12).

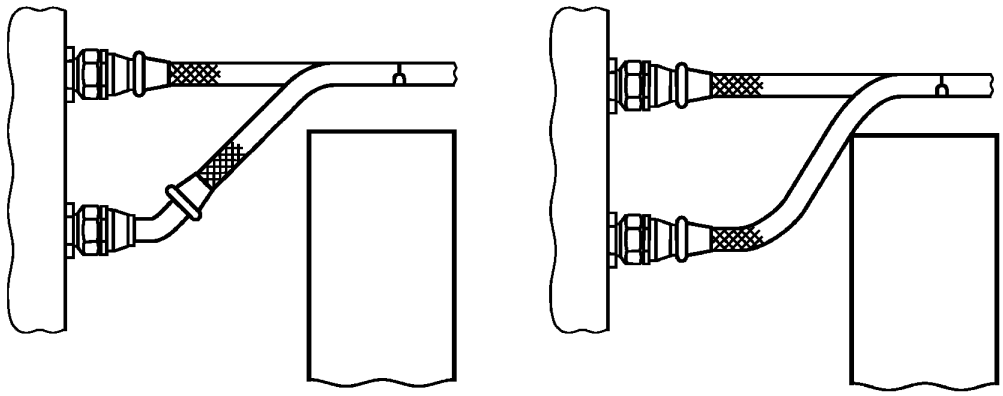


Рисунок 12 — Контакт фитинга с острыми поверхностями

4.2.8.4 Амортизаторы

Шланги, установленные между элементами конструкции летательного аппарата или оборудованием, должны быть оснащены амортизаторами или виброизоляторами и не должны нагружать амортизаторы или ограничивать движение компонентов в любом направлении (см. рисунок 13).

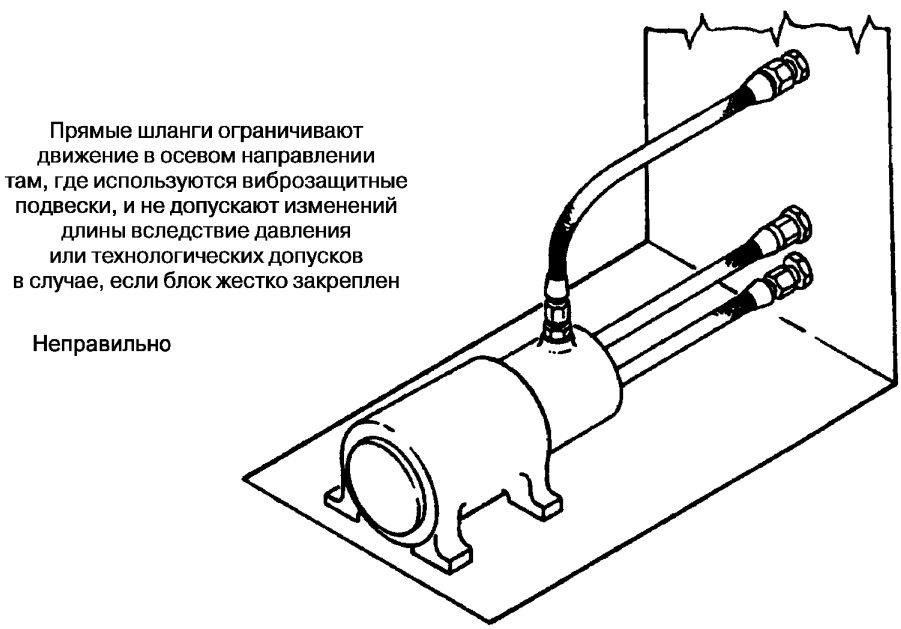
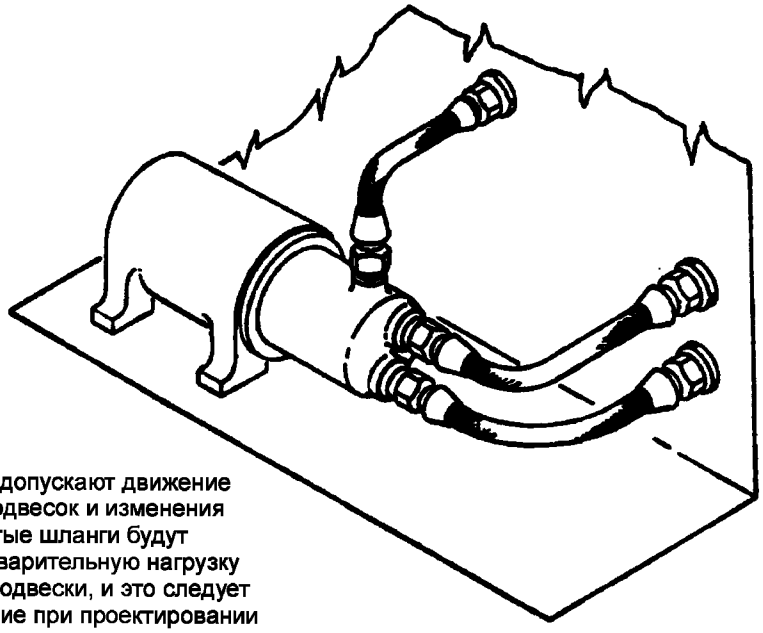


Рисунок 13, лист 1 — Установка шлангов



Правильно

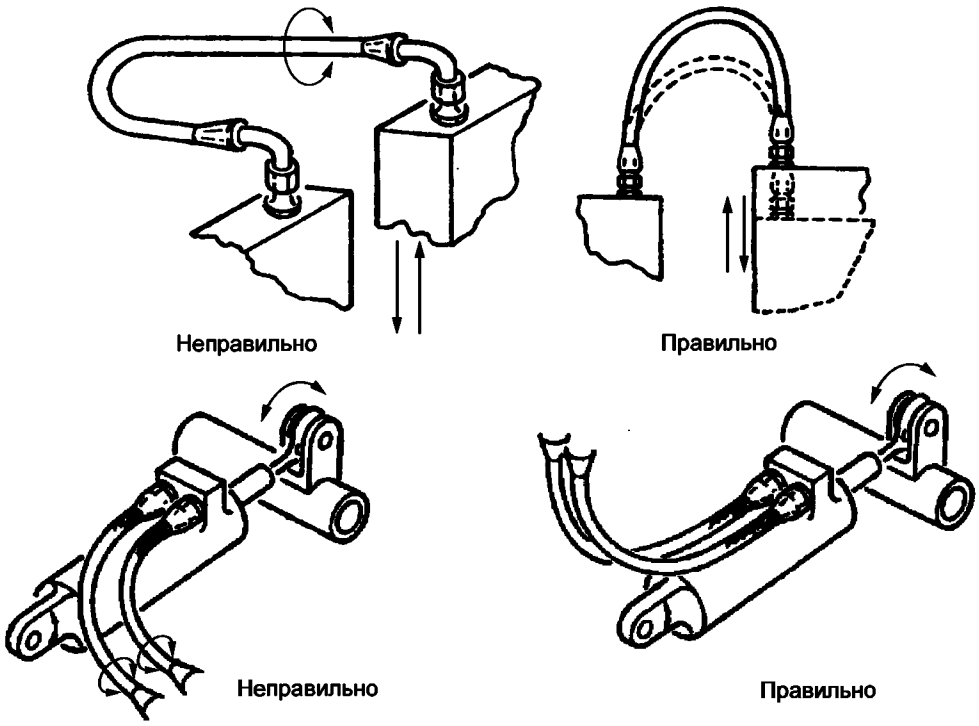
Изогнутые шланги допускают движение виброзащитных подвесок и изменения длины. Изогнутые шланги будут прикладывать предварительную нагрузку на виброзащитные подвески, и это следует принимать во внимание при проектировании

Рисунок 13, лист 2

4.2.9 Методы изгиба

4.2.9.1 Изгиб в одной плоскости

Для предотвращения скручивания шланг должен изгибаться в той же плоскости, в какой происходит движение втулки, с которой он соединен (см. рисунок 14).



Неправильно

Правильно

Неправильно

Правильно

Шланги не установленны в плоскости движения цилиндра привода, что приводит к закручиванию шлангов, когда цилиндр привода двигается

Изгиб шланга находится в одной плоскости, скручивающее движение не задействовано

Рисунок 14 — Изгиб в одной плоскости

4.2.9.2 Изгиб в разных плоскостях

Необходимо установить неподвижный конец шланга таким образом, чтобы шланг изгибался в плоскости движения (см. рисунок 15).

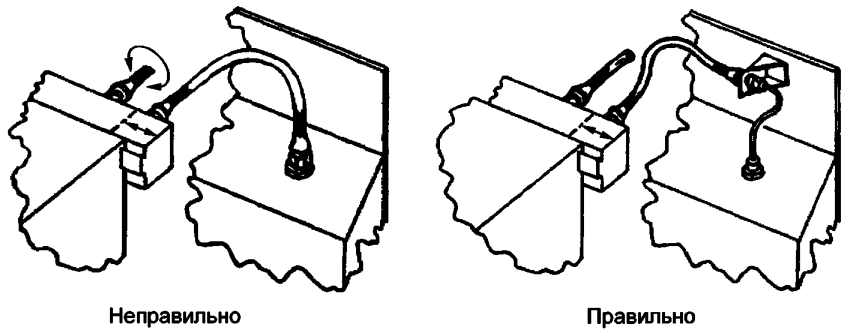


Рисунок 15 — Изгиб в разных плоскостях

4.2.9.3 Изгиб нескольких шлангов на одной разделительной планке

Если два или более шлангов прокладывают к одной подвижной детали, разделительные планки должны находиться на расстоянии друг от друга. В зависимости от длины шлангов или условий внешней среды системы допускается использовать одну или несколько разделительных планок (см. рисунок 16).

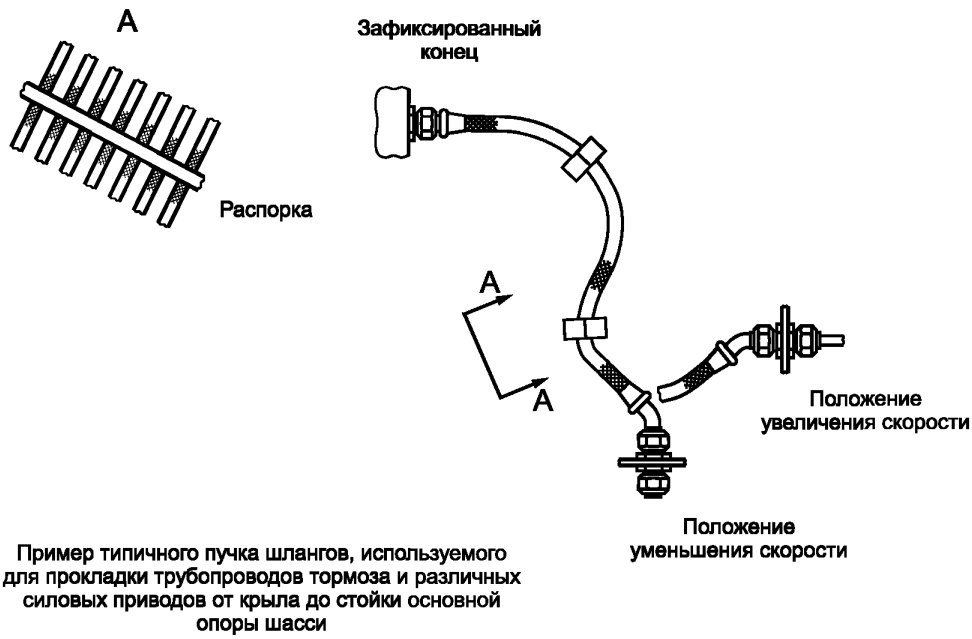


Рисунок 16 — Изгиб нескольких шлангов на одной разделительной планке

5 Техническое обслуживание и ремонт

5.1 Шланги в сборе в составе летательного аппарата

Необходима систематическая проверка шлангов в сборе на воздушном судне во избежание задержки вылета или отказа шланга в сборе во время нахождения воздушного судна в воздухе.

5.1.1 Периодический технический осмотр

Необходима плановая проверка шлангов в сборе с целью профилактики отказов.

5.1.2 Утечка

Утечка определяется наличием жидкости на внешних поверхностях или под фитингами в нижней точке шланга или на компонентах под шлангом.

5.1.3 Трение

Необходимо проверять области, прилегающие к шлангу в сборе, включая оплетку из стальной проволоки, на наличие следов истирания структурных компонентов.

5.1.4 Коррозия

Для определения подверженности шланга воздействию коррозии необходимо снять защитный рукав, разъединив с фитингом, для осмотра.

5.1.5 Покрытие

Покрытие резиновых шлангов может в течение некоторого времени проявлять тенденцию к растрескиванию или становиться пористым вследствие окисления, высокой температуры или контакта с несовместимой жидкостью.

5.1.5.1 Защита от износа

Для защиты шланга от износа допускается использовать различные эластомерные покрытия. Фторопластовые покрытия для защиты шланга от износа обладают большим сроком службы, однако их следует постоянно проверять на наличие повреждения и следов абразивного износа и при необходимости заменять.

5.1.5.2 Противопожарный рукав

Если на поверхности рукава возникает повреждение, рукав необходимо заменить.

5.1.6 Повреждение

Следует регулярно проверять шланги с целью выявления повреждений различных частей шланга в сборе.

Шланги следует проверять на наличие перегибов, надрезов, перекручиваний, выхода рукава из заделки вследствие вытягивания и других повреждений, вызванных неправильной эксплуатацией. В дополнение к замене шланга в сборе следует установить причину повреждения и устранить ее.

5.1.7 Обрыв проволоки

Если на внешней поверхности шланга обнаружены многочисленные обрывы проволоки, шланг в сборе подлежит замене.

5.1.8 Вздутия

При наличии вздутия на поверхности резиновый шланг в сборе следует заменить во избежание возникновения утечки.

5.1.9 Хомуты

При проверке шлангов в сборе на борту воздушного судна следует уделять особое внимание шлангам в области хомутов. В случае использования хомутов с резиновой прокладкой необходимо проверять резиновую прокладку и заменять при необходимости.

5.2 Шланги в сборе, снятые с борта воздушного судна

Если шланги в сборе были сняты с борта воздушного судна, их следует подвергнуть тщательному обследованию и перед повторной установкой провести соответствующий ремонт.

5.2.1 Визуальный осмотр

Дополнительно к проверкам, описанным в 5.1.3—5.1.9, шланг следует проверить изнутри согласно 5.2.5. После первоначального визуального осмотра необходимо провести дальнейшие мероприятия.

5.2.2 Очистка

Метод очистки шлангов в сборе должен соответствовать типу шланга. Следует избегать продолжительного контакта жидкостей с эластомерными покрытиями; после очистки шланг в сборе следует тщательно промыть и просушить изнутри.

5.2.3 Приемочное испытание

Шланг в сборе должен пройти установленное разработчиком приемочное испытание, чтобы определить его способность функционировать в системе.

5.2.4 Внешняя проверка

Проверка внешнего состояния шланга в сборе описана в 4.1.3—4.1.8.

5.2.4.1 Уплотнительные поверхности

Необходимо проводить тщательный осмотр уплотнительных поверхностей с целью определения их пригодности для дальнейшего использования.

5.2.5 Осмотр внутренних поверхностей

Если в соединении используются прямые фитинги, внутренние поверхности допускается осматривать невооруженным глазом, направив источник света с другого конца шланга. Если на одном конце трубопровода используется прямой фитинг, а на другом — угловой, следует использовать гибкий световод. Если на обоих концах шланга используются угловые фитинги, в ходе проведения проверки потребуются как гибкий световод, так и контрольное зеркало с осветительным устройством для осмотра труднодоступных мест.

5.2.5.1 Ограничения

Шланг следует заменить, если он препятствует проходу жидкости.

5.2.5.2 Образование трещин

Причиной образования трещин на внутренней поверхности является избыток кислорода под воздействием высоких температур, что недопустимо для эластомерной трубки шланга.

5.2.5.3 Разрушение внутренней трубки

Вакуум в системе, превышающий установленные нормы, может привести к разрушению внутренней трубки.

5.2.6 Защита

После проверки шланга в сборе следует повторно защитить уплотнительные поверхности торцов фитингов до повторной установки шланга на борту воздушного судна.

УДК 006.354 ОКС 49.080

Ключевые слова: авиационная техника, гидравлические системы, шланги в сборе, фитинги, соединительная муфта

БЗ 11—2017/121

Редактор *Е.А. Моисеева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Л.В. Софейчук*

Сдано в набор 30.10.2017 Подписано в печать 24.11.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,51. Тираж 22 экз. Зак. 2417.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001, Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru