

Инв. №

Для служебного пользования
Экз. №

ОСТ 107.460091.014–2004

**СТАНДАРТ
ОТРАСЛИ**

**СОЕДИНЕНИЯ РЕЗЬБОВЫЕ.
СПОСОБЫ И ВИДЫ ПРЕДОХРАНЕНИЯ
ОТ САМОТВИНЧИВАНИЯ**

Технические требования

Издание официальное

**ОАО «ЦНИИРЭС»
Москва
2004 г.**

Предисловие

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН – Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральное конструкторское бюро специальных радиоматериалов (ФГУП «ЦКБ РМ»)

2 ВНЕСЕН – Открытым акционерным обществом «Центральный научно-исследовательский институт радиоэлектронных систем (ОАО «ЦНИИРЭС»)

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

4 ВЗАМЕН ОСТ 4Г 0.019.200

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения головной организации по стандартизации в радиопромышленности – Центрального научно-исследовательского института радиоэлектронных систем (ОАО «ЦНИИРЭС»)

Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	2
3 Термины, определения, обозначения, сокращения.....	4
4 Общие требования.....	4
4.1 Способы стопорения резьбовых соединений от самоотвинчивания.....	4
4.2 Виды и средства стопорения резьбовых соединений от самоотвинчивания.....	6
5 Технические требования к выполнению стопорения резьбовых соединений от самоотвинчивания.....	16
5.1 Требования к выполнению стопорения.....	16
5.2 Требования к контролю стопорения.....	19
5.3 Требования к обозначению видов стопорения в рисунках.....	19
6 Требования безопасности.....	20
 Приложение А (обязательное) Анаэробные герметики, краски, эмали и грунтовка для стопорения резьбовых соединений от самоотвинчивания.....	22
 Приложение Б (рекомендуемое) Технологические указания по применению анаэробных герметиков и красок	26
 Приложение В (обязательное) Материалы, применяемые при стопорении анаэробными герметиками, красками, эмалями и грунтовкой.....	29
 Приложение Г (справочное) Допускаемые внешние усилия (нагрузки) на один болт (винт) и моменты затяжки резьбовых соединений.....	30
 Приложение Д (справочное) Допускаемые внешние усилия на один болт (винт) при сдвиге.....	31
 Приложение Е (справочное) Вредные вещества, выделяющиеся при использовании герметиков, красок, эмалей и грунтовок.....	32
 Приложение Ж (справочное) Токсикологическая характеристика химических веществ, содержащихся в анаэробных герметиках, красках, эмалях и грунтовке.....	33
 Приложение И (справочное) Технологические указания по установке резьбовых вставок метрической резьбы.....	35

Приложение К (рекомендуемое) Перечень оборудования, средств измерений, технологической оснастки и индивидуальных средств защиты	38
Приложение Л (справочное) Переводная таблица обозначений видов стопорения	39
Библиография	43

Введение

Настоящий стандарт ОСТ 107.460091.014 «Соединения резьбовые. Способы и виды предохранения от самоотвинчивания. Технические требования» двойного назначения разработан для пользователей резьбовых соединений и в зависимости от области применения может быть использован как обязательный или как справочный материал, облегчающий возможность выбора вида и средства стопорения, а также для выполнения работ по стопорению резьбовых соединений для предохранения от самоотвинчивания.

Стандарт устанавливает виды и средства стопорения резьбовых соединений, применяемые при сборке (монтаже) радиоэлектронных средств изделий военной техники и гражданского назначения.

В стандарте приведены технические требования к стопорению и контролю его выполнения, обозначению видов стопорения в рисунках, а также требования безопасности, необходимые при выполнении типовых технологических процессов стопорения резьбовых соединений от самоотвинчивания.

Для повышения надежности резьбовых соединений стандартом предусмотрены способы стопорения с помощью безактиваторных анаэробных герметиков (далее – анаэробные герметики), красок, эмалей и грунтовок.

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

**СОЕДИНЕНИЯ РЕЗЬБОВЫЕ.
СПОСОБЫ И ВИДЫ ПРЕДОХРАНЕНИЯ
ОТ САМООТВИНЧИВАНИЯ
Технические требования**

Дата введения—2005–07–01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на резьбовые соединения, применяемые при сборке (монтаже) радиоэлектронных средств изделий военной техники климатических исполнений по ГОСТ РВ 20.39.304, гражданского назначения и других групп исполнения аппаратуры по классификации соответствующего комплекса стандартов.

Стандарт устанавливает способы, виды предохранения (стопорения) резьбовых соединений от самоотвинчивания и технические требования к ним.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

В технически обоснованных случаях для предохранения резьбовых соединений от самоотвинчивания допускается применять способы (виды), не предусмотренные настоящим стандартом, подтвердив работоспособность применяемого средства стопорения протоколом испытаний по согласованию предприятием-потребителем и представительством «Заказчика» на нем.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие государственные стандарты Российской Федерации:

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.045-84 Система стандартов безопасности труда. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

ГОСТ 12.2.007.3-75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000В. Требования безопасности

ГОСТ Р 12.4.013-97 Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Общие технические условия

ГОСТ 12.4.124-83 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования

ГОСТ 12.4.131-83 Халаты женские. Технические условия

ГОСТ 12.4.132-83 Халаты мужские. Технические условия

ГОСТ 3-88 Перчатки хирургические резиновые. Технические условия

ГОСТ 397-79 Шпилнты. Технические условия

ГОСТ 792-67 Проволока низкоуглеродистая качественная. Технические условия

ГОСТ 1476-93 Винты установочные с коническим концом и прямым шлицем классов точности А и В. Технические условия

ГОСТ 1477-93 Винты установочные с плоским концом и прямым шлицем классов точности А и В. Технические условия

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 2768-84 Ацетон технический. Технические условия

ГОСТ 5916-70 Гайки шестигранные низкие класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 6402-70 Шайбы пружинные. Технические условия

ГОСТ 8728-88 Пластификаторы. Технические условия

ГОСТ 9147-80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 9640-85 Эмали ЭП-51. Технические условия

ГОСТ 10262-73 Цинка окись. Технические условия

ГОСТ 10462-81 Шайбы стопорные с внутренними зубьями. Конструкция и размеры

ГОСТ 10463-81 Шайбы стопорные с наружными зубьями. Конструкция и размеры

ГОСТ 10587-84 Смолы эпоксидно-диановые неотвержденные. Технические условия

ГОСТ 10597-87 Кисти и щетки малярные. Технические условия

- ГОСТ 11872-89 Шайбы стопорные многолапчатые. Технические условия
- ГОСТ 13463-77 Шайбы стопорные с лапкой. Конструкция и размеры
- ГОСТ 13464-77 Шайбы стопорные с лапкой уменьшенные. Конструкция и размеры
- ГОСТ 13465-77 Шайбы стопорные с носком. Конструкция и размеры
- ГОСТ 13466-77 Шайбы стопорные с носком уменьшенные. Конструкция и размеры
- ГОСТ 17305-91 Проволока из углеродистой конструкционной стали. Технические условия
- ГОСТ 18143-72 Проволока из высоколегированной коррозионно-стойкой и жаростойкой стали. Технические условия
- ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия
- ГОСТ 19729-74 Тальк молотый для производства резиновых изделий и пластических масс. Технические условия
- ГОСТ 23795-79 Красители органические. Дисперсный синий К. Технические условия
- ГОСТ 25718-83 Грунтовки АК-069 и АК-070. Технические условия
- ГОСТ 28379-89 Шпатлевки ЭП-0010 и ЭП-0020. Технические условия
- ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний
- ГОСТ 29298-92 Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общие технические условия
- ГОСТ 29329-92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования
- ГОСТ РВ 20.39.304-98 Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования стойкости к внешним воздействующим факторам
- ОСТ 4Г 0.070.015-92 Сборочные единицы радиоэлектронной аппаратуры. Общие технические условия
- РД 107.9.4002-96 Покрытия лакокрасочные. Номенклатура, свойства и область применения
- ОСТ 107.758498.001-91 Шайбы защитные. Конструкция и размеры
- ОСТ I 33230-89 Гайки шестигранные высокие самоконтрящиеся. Конструкция и размеры
- ОСТ I 33260-89 Гайки одноушковые самоконтрящиеся. Конструкция и размеры
- ОСТ I 33264-89 Гайки двухушковые самоконтрящиеся. Конструкция и размеры

3 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

Легко воспламеняющиеся жидкости; ЛВЖ.

Полиэтиленполиамин; ПЭПА.

Диметакриловый эфир этиленгликоля; ДМЭГ.

Дибутилфталат; ДБФ.

4 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Резьбовые соединения в изделиях различного назначения должны быть предохранены от самоотвинчивания.

4.1 Способы стопорения резьбовых соединений от самоотвинчивания

4.1.1 В изделиях следует применять следующие способы предохранения резьбовых соединений от самоотвинчивания:

стопорение с применением механических средств:

- стопорение с применением средств, устанавливающих жесткую связь элементов резьбового соединения с деталями конструкции (кернения в шлиц, специального кернения в шлиц, стопорных шайб, обвязочной проволоки);
- стопорение с применением средств, устанавливающих жесткую связь между элементами резьбового соединения (кернение с торца, бокового кернения, стопорной многолапчатой шайбы, шплинта);
- стопорение с применением средств, создающих в резьбовом соединении упругую компенсацию ослабления предварительной «затяжки», выполняемой при сборке (пружинных шайб);
- стопорение с применением средств, создающих в резьбовом соединении дополнительное трение (самоконтрящихся гаек, контргаек, установочных винтов);

а также стопорение с применением анаэробных герметиков и стопорение с применением красок, эмалей и грунтовок.

4.1.2 Стопорение с применением механических средств (кроме кернения) целесообразнее использовать для резьбовых соединений, выполняющих крепление элементов конструкций и подвергающихся замене в процессе эксплуатации или снятию с посадочных мест во время ремонтных работ, выполняемых вне производственных помещений.

Этот способ стопорения наиболее приемлем для крепления элементов межблочных соединений (волноводных трактов, соединительных кабелей, ограждений и экранов), а также внешних креплений приборов, приборных стоек, электрических машин и силовых узлов к корпусам приборов.

4.1.3 При стопорении внутри механизмов с зубчатыми зацеплениями и быстровращающимися элементами средства стопорения (обвязочная проволока, шплинты, контргайки, пружинные шайбы) должны иметь защитные средства от выпадения при их поломке, а стопорные винты должны быть дополнительно предохранены от самоотвинчивания. Применение пружинных шайб диаметром до 4 мм недопустимо для изделий, подвергаемых вибрационным и ударным нагрузкам.

4.1.4 Стопорение анаэробными герметиками целесообразнее применять для резьбовых соединений, выполняющих крепление элементов конструкций, не подвергающихся регулировкам со снятием их с посадочных мест или для резьбовых соединений, с помощью которых осуществляется крепление узлов (приборов), не требующих по характеру выполняемых ими функций строго фиксированного положения установки и позволяющих производить их стопорение на последних этапах сборочных работ в процессе приемки изделия.

4.1.5 Стопорение красками целесообразнее применять для резьбовых соединений диаметром (М1-М12) и крепления узлов конструкций, расположенных внутри блоков и подвергающихся в процессе сборки и настройки частым регулировкам.

4.1.6 Анаэробные герметики и краски для стопорения резьбовых соединений от самоотвинчивания необходимо применять в соответствии с таблицей А.1 (приложение А) [1].

4.1.7 Технологические указания по применению анаэробных герметиков и красок приведены в приложении Б.

4.1.8 Материалы для стопорения необходимо применять в соответствии с таблицей В.1 (приложение В).

4.1.9 Допускаемые внешние усилия на один болт (винт) и моменты затяжки резьбовых соединений приведены в приложении Г.

4.1.10 Допускаемые внешние усилия на один болт (винт) при сдвиге приведены в приложении Д.

4.1.11 Вредные вещества, выделяющиеся при использовании герметиков, красок, эмалей и грунтовок приведены в приложении Е.

4.1.12 Токсикологическая характеристика химических веществ, содержащихся в анаэробных герметиках, красках, эмалях и грунтовке приведена в приложении Ж.

4.1.13 Технологические указания по установке резьбовых вставок метрической резьбы приведены в приложении И.

4.1.14 Перечень оборудования, средств измерений, технологической оснастки и индивидуальных средств защиты приведены в приложении К.

4.2 Виды и средства стопорения резьбовых соединений от самоотвинчивания

4.2.1 В зависимости от применяемых средств стопорения каждый способ предохранения резьбовых соединений от самоотвинчивания подразделяют на виды, приведенные в таблице 4.1.

4.2.2 Виды стопорения выбирает конструктор в зависимости от имеющихся возможностей выполнения их при сборке с учетом особенностей конструкции, условий эксплуатации и ремонта изделия и должны соответствовать указанным в 4.2.14 настоящего стандарта.

4.2.3 Стопорение кернением (виды 1-4) обеспечивает высокую надежность резьбового соединения при эксплуатации. При выполнении кернения детали изделия подвергают ударным нагрузкам, не превышающим значения требований стойкости к внешним воздействующим механическим факторам, предъявляемым к РЭСВ в соответствии с ГОСТ РВ 20.39.304. Поэтому стопорение кернением целесообразнее применять для резьбовых соединений, которые в процессе эксплуатации не подвергают разборке.

Кернение в шлиц (вид 3) и специальное кернение в шлиц (вид 4) применяют только в том случае, когда скрепляемые детали выполнены из достаточно пластичного материала и не могут иметь относительных смещений.

4.2.4 Стопорение с применением стопорных шайб (виды 5-7) и шплинтов (вид 8) обеспечивает высокую надежность резьбового соединения при эксплуатации.

Стопорные многолапчатые шайбы (вид 7) применяют для стопорения круглых шлицевых гаек.

4.2.5 Стопорение с применением обвязочной проволоки (вид 9) применяют, как правило, для болтов (винтов), закрепляющих одну деталь.

4.2.6 Стопорение с применением пружинных шайб (виды 10-13) менее надежно при эксплуатации по сравнению со стопорением с помощью стопорных шайб (виды 5 и 6), но более просто и универсально. Стопорение с применением пружинных шайб можно применять как для болта (винта), устанавливаемого в деталь конструкции, так и для сквозного резьбового соединения, при выполнении которого пружинную шайбу должны устанавливать под гайку.

При использовании для стопорения пружинной шайбы (вид 10) размеры и допуски на отверстия под болты (винты) должны выбирать так, чтобы ширина шайбы была больше величины зазора.

Стопорение (вид 11) предусматривает дополнительно чашку для предохранения от выпадения частей пружинной шайбы при возможном ее разрушении.

Если применение пружинных шайб может привести к повреждению покрытия или самой поверхности соприкасающейся с ней детали, выполненной из мягкого материала (например, из алюминиевого сплава или пресс-материала), то под пружинную шайбу необходимо ставить дополнительно плоскую шайбу.

4.2.7 Стопорение с помощью самоконтрящихся гаек (виды 14-16) рекомендуют применять в случае выполнения конструкции из листового материала.

4.2.8 Стопорение с применением установочных винтов (виды 17 и 18), а также с помощью контргайки (вид 19) целесообразнее использовать при малых величинах внешних воздействующих факторов (вибрации, удара и т.п.), которые устанавливаются по согласованию предприятием-потребителем и представителем «Заказчика».

4.2.9 Стопорение с помощью анаэробных герметиков (виды 20А,Б,В,И,Л,М,Н,П – 23А,Б,В,И,Л,М,Н,П) является универсальным, включающим в себя все преимущества других способов стопорения и не имеющим их недостатков.

При условии применения качественного анаэробного герметика, соблюдения технологии его нанесения и режима отверждения способ стопорения анаэробными герметиками достаточно надежен. Стопорение анаэробными герметиками необходимо применять для резьб с диаметром от 1,0 до 12,0 мм в разборных и неразборных конструкциях. При использовании разборных соединений со стопорением анаэробными герметиками необходимо принимать во внимание возможность выполнения 1.7 – 1.19, которые приведены в приложении Б.

4.2.10 Стопорение краской (виды 20Г, Д, Е, Ж, С; 21Г, Е, Ж, С – 23Г, Е, Ж, С; 24Г, Д, Е, Ж, С – 27Г, Д, Е, Ж, С; 28Г, Ж, С; 24К-Г; 24К-Ж; 24К-Е; 24С-Г) необходимо применять для резьб с диаметром от 1,0 до 12,0 мм в разборных и неразборных конструкциях.

В резьбовых соединениях, работающих в условиях значительного перепада температур и состоящих из деталей с различными коэффициентами линейного расширения (например, болты – стальные, стягиваемые детали – алюминиевые), стопорение красками гарантирует меньшую надежность, чем стопорение механическими средствами и анаэробными герметиками.

Цвет краски для стопорения выбирают по конструктивным и технологическим соображениям.

4.2.11 Стопорение краской по контуру (вид 28) применяют как для цилиндрических резьбовых деталей, так и для шестигранников [2].

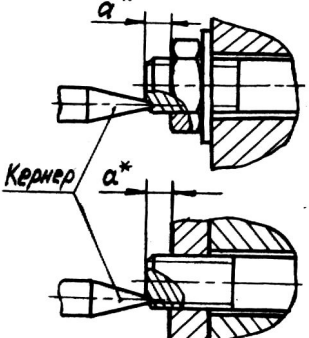
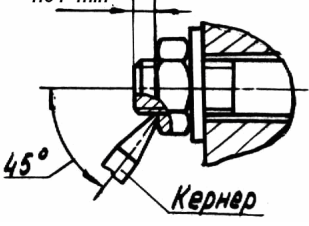
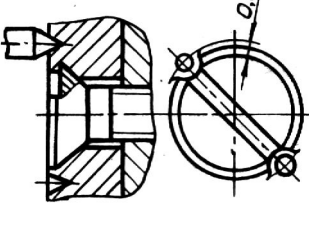
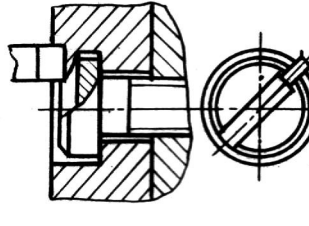
4.2.12 Стопорение (вид 29) способом самоконтрящейся шестигранной гайки с нейлоновым кольцом [3].

4.2.13 Стопорение с помощью резьбовых вставок с самоконтрящейся и со свободной резьбой метрического типа приведено в приложении И [4].

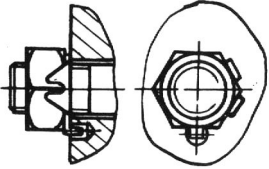

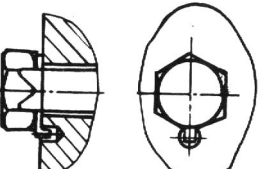
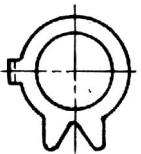
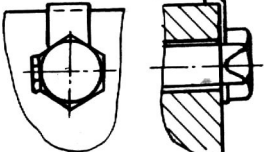
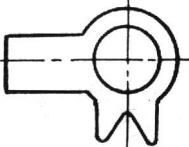
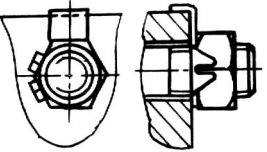
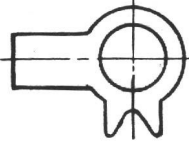
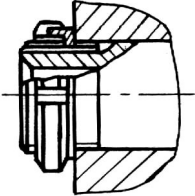

4.2.14 Виды и средства стопорения резьбовых соединений от самоотвинчивания должны соответствовать приведенным в таблице 4.1.

4.2.15 Переводная таблица обозначений видов стопорения приведена в приложении Л.

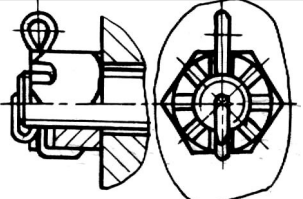
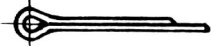
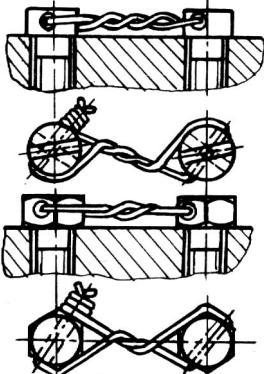
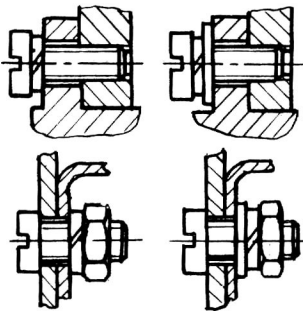

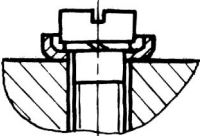
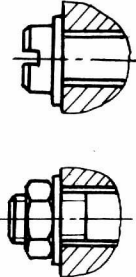
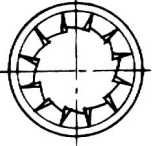
Т а б л и ц а 4.1 – Виды и средства стопорения резьбовых соединений

Вид стопорения	Эскиз	Средство стопорения	Диаметр резьбы, мм
1		Кернение с торца	От 6 до 24 включ.
2		Кернение боковое	От 6 до 24 включ.
3		Кернение в шлиц	От 6 до 24 включ.
4		Кернение в шлиц специальное	От 6 до 24 включ.

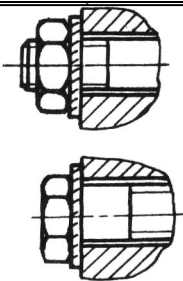
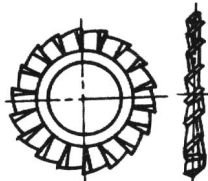
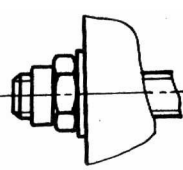

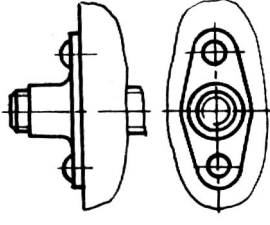

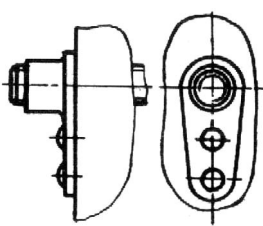

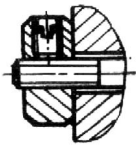

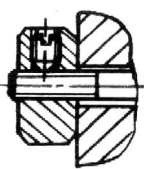

Продолжение таблицы 4.1

Вид стопорения	Эскиз	Средство стопорения	Диаметр резьбы, мм
5		Шайба стопорная с носком по ГОСТ 13465 	От 3 до 48 включ.
		Шайба стопорная с носком уменьшенная по ГОСТ 13466 	От 6 до 24 включ.
6		Шайба стопорная с лапкой по ГОСТ 13463 	От 3 до 48 включ.
		Шайба стопорная с лапкой уменьшенная по ГОСТ 13464 	От 6 до 24 включ.
7		Шайба стопорная многолапчатая по ГОСТ 11872 	От 3 до 55 включ.

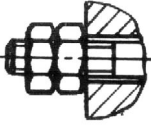

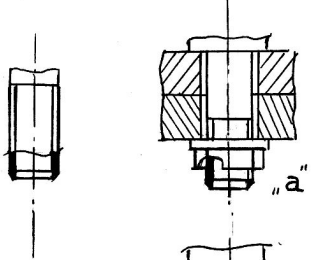
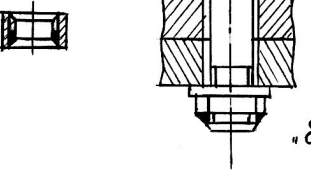
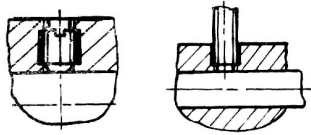
Продолжение таблицы 4.1

Вид стопорения	Эскиз	Средство стопорения	Диаметр резьбы, мм
8		<p>Шплинт по ГОСТ 397</p> 	От 4 до 48 включ.
9		<p>Проволока КО по ГОСТ 792 Допускается применение проволоки по ГОСТ 17305 из стали марок 10 или 20 с цинковым покрытием, а также из стали 12Х18Н10Т по ГОСТ 18143</p>	От 4 до 48 включ.
10		<p>Шайба пружинная по ГОСТ 6402</p> 	От 2 до 16 включ.
11		<p>Шайба пружинная по ГОСТ 6402 с предохранительной чашкой по ОСТ 107.758498.001</p>	От 2 до 16 включ.
12		<p>Шайба стопорная с внутренними зубьями по ГОСТ 10462</p> 	От 2 до 12 включ.

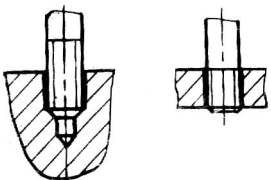
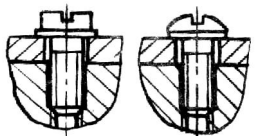
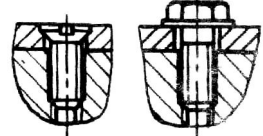
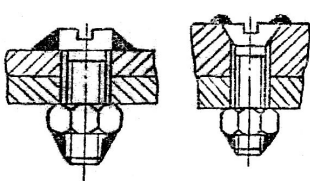
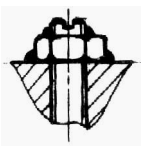
Продолжение таблицы 4.1

Вид стопорения	Эскиз	Средство стопорения	Диаметр резьбы, мм
13		<p>Шайба стопорная с наружными зубьями по ГОСТ 10463</p> 	От 2 до 24 включ.
14		<p>Гайка самоконтрящаяся шестигранная высокая по ОСТ I 33230</p> 	От 3 до 10 включ.
15		<p>Гайка самоконтрящаяся двухушковая по ОСТ I 33264</p> 	От 3 до 10 включ.
16		<p>Гайка самоконтрящаяся одноушковая по ОСТ I 33260</p> 	От 3 до 10 включ.
17		<p>Винт установочный со шлицем и плоским концом по ГОСТ 1477</p> 	От 1,6 до 12 включ.
18		<p>Винт установочный со шлицем и коническим концом по ГОСТ 1476</p> 	От 1,6 до 10 включ.

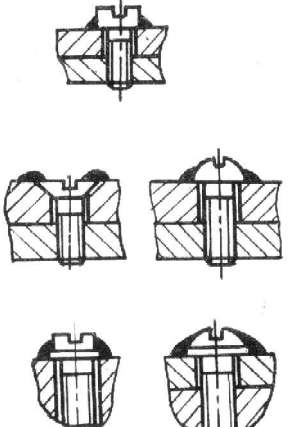
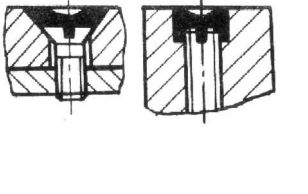
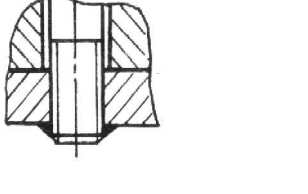
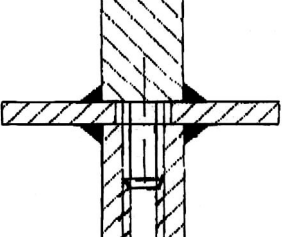
Продолжение таблицы 4.1

Вид стопорения	Эскиз	Средство стопорения	Диаметр резьбы, мм
19		Контргайка по ГОСТ 5916 	-
20А 20Б 20В 20И 20Л 20М 20Н 20П	до свинчивания 	Анаэробный герметик	От 1,0 до 12 включ.
20Г 20Д 20Е 20Ж 20С		Краска	От 1,0 до 12 включ.
21А 21Б 21В 21И 21Л 21М 21Н 21П		Анаэробный герметик	От 1,0 до 12 включ.
21Г 21Е 21Ж 21С		Краска	От 1,0 до 12 включ.

Продолжение таблицы 4.1

Вид стопорения	Эскиз	Средство стопорения	Диаметр резьбы, мм
22А 22Б 22В 22И 22Л 22М 22Н 22П		Анаэробный герметик	От 1,0 до 12 включ.
22Г 22Е 22Ж 22С		Краска	От 1,0 до 12 включ.
23А 23Б 23В 23И 23Л 23М 23Н 23П		Анаэробный герметик	От 1,0 до 12 включ.
23Г 23Е 23Ж 23С		Краска	От 1,0 до 12 включ.
24Г 24Д 24Е 24Ж 24С		Краска	От 1,0 до 12 включ.
24К-Г 24К-Ж 24К-Е 24С-Г		Краска	От 1,0 до 12 включ.

Продолжение таблицы 4.1

Вид стопорения	Эскиз	Средство стопорения	Диаметр резьбы, мм
25Г 25Д 25Е 25Ж 25С		Краска	От 1,0 до 12 ВКЛЮЧ.
26Г 26Д 26Е 26Ж 26С		Краска	От 1,0 до 12 ВКЛЮЧ.
27Г 27Д 27Е 27Ж 27С		Краска	От 1,0 до 12 ВКЛЮЧ.
28Г 28Ж 28С		Краска	От 1,0 до 12 ВКЛЮЧ.

Окончание таблицы 4.1

Вид стопорения	Эскиз	Средство стопорения	Диаметр резьбы, мм
29		Гайка самоконтрящаяся шестигранная с нейлоновым кольцом	М5,М6, М8 М10х1,25 М12х1,25 (М14х1,5) М16х1,5

Примечания

1 При стопорении (вид 1) размер равен от Р до 1,5Р, где α – длина выступающей части болта; Р – шаг резьбы.

2 А, Б, В, И, Л, М, Н, П – условное обозначение анаэробного герметика в соответствии с приложением А.

3 Г, Д, Е, Ж, С – условное обозначение краски, эмали, шпатлевки и грунтовок в соответствии с приложением А.

4 К – конструктивная разновидность вида стопорения 24 для стопорения преимущественно настроечных элементов.

5 Вид стопорения 24 распространяется также на соединения с винтами с полукруглой головкой и шайбами.

6 Допускается применение комбинированных способов стопорения, например, 28Г,Ж,С и 24Г...Ж.

7 Не рекомендуется применять шестигранные гайки с нейлоновым кольцом (вид 29):

- для работы при температуре выше 90 °С;
- в случаях, когда возможно перерезание нейлонового кольца (наличие лысок, отверстий и т.п. на резьбовой части стержня).

8 Допускается указание вида стопорения непосредственно на поле чертежа под обозначением позиции.

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ СТОПОРЕНИЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ОТ САМООТВИНЧИВАНИЯ

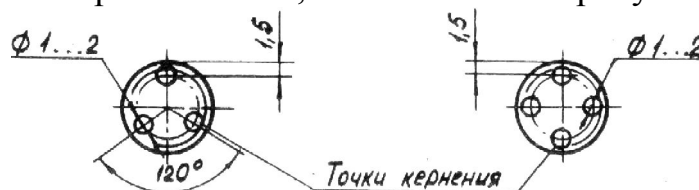
5.1 Требования к выполнению стопорения

5.1.1 Крепежные резьбовые соединения перед стопорением от самоотвинчивания должны быть затянуты в соответствии с требованиями ОСТ 4Г 0.070.015, т.е. стопорные устройства, должны четко фиксировать требуемое положение связанных с ними элементов. Устройства, предназначенные для стопорения осей (зажимы, пружины, стопорные винты и т.п.), должны обеспечивать их неподвижное положение, если нет особых указаний в технических требованиях чертежей.

В целях сравнительной оценки нагрузочных возможностей, необходимой для предварительного выбора резьбового соединения, значения величин моментов затяжки стандартных резьбовых соединений и допустимые максимальные усилия затяжки болтов (винтов) приведены в приложениях Г и Д

5.1.2 Вид стопорения 1.

Точки кернения располагают, как показано на рисунке 5.1



Для диаметра резьбы от 6 до 8 мм

Для диаметра резьбы свыше 8 мм

Рисунок 5.1

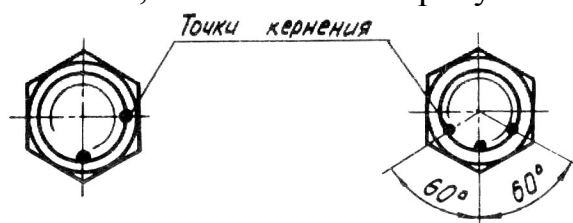
Глубина кернения должна быть на 0,5 мм больше, чем выступающая часть болта из гайки (4.2.13).

Образование трещин при кернении недопустимо.

5.1.3 Вид стопорения 2.

Этот вид применяют, когда невозможно кернение с торца или когда конец болта выступает за пределы гайки более, чем 1,5 Р (Р – шаг резьбы).

Точки кернения располагают, как показано на рисунке 5.2.



Для диаметра резьбы от 6 до 8 мм

Для диаметра резьбы свыше 8 мм

Рисунок 5.2

Глубина кернения в зависимости от диаметра крепежных деталей должна быть от 1,5 до 2,0 мм.

Образование трещин при кернении недопустимо.

5.1.4 Виды стопорений 3 и 4.

Глубина кернения должна быть такой, чтобы заусенец заходил в шлиц до касания его сторон.

5.1.5 Места кернения для видов стопорения 1-4 должны быть защищены от коррозии лакокрасочным покрытием в соответствии с требованиями РД 107.9.4002-96. Для защиты от коррозии мест кернения могут быть использованы эмали ЭП-51, ХВ-16 [5].

5.1.6 Виды стопорений 5-7.

Шайбы, используемые для стопорения, после затяжки гайки (болта) отгибают: одной частью на грань гайки (болта), другой – по кромке корпуса. Отогнутые части шайбы должны плотно прилегать к граням гайки (болта) и корпуса. Зазор не должен быть больше 0,5 мм. Удары по краям шайбы не допускаются. При отгибании шайбы повреждение её покрытия и покрытия деталей соединения недопустимо.

5.1.7 Вид стопорения 8

После установки шплинта концы его следует отгибать, как указано в таблице 4.1. Не рекомендуется отгибать концы шплинта на грани гайки.

Длина шплинта должна быть достаточной для выполнения операции гибки и должна быть в пределах величины размера под ключ плюс высота гайки. При отгибании шплинта не допускается повреждение покрытия деталей соединения.

При стопорении используют болты с отверстием под шплинт. Радиусы загибки шплинта должны составлять не менее половины его диаметра. При установке шплинта вся его цилиндрическая часть до головки должна проходить в шлиц гайки.

5.1.8 Вид стопорения 9.

При стопорении используют болты (винты) с отверстием в головке. Проволоку следует вводить в отверстие головок болтов (винтов) так, чтобы получающееся натяжение при закручивании концов проволоки создавало момент, действующий в направлении завинчивания резьбы. Концы проволоки обрезают на расстоянии от 5 до 7 мм от головки и защищают от коррозии, согласно 5.1.5.

Проволока в промежутке между болтами (винтами) должна быть перекручена не менее двух раз. Диаметр проволоки выбирают на 0,2-0,5 мм меньше диаметра отверстия в головке.

Максимальный диаметр контрольной проволоки должен быть не более 2 мм.

5.1.9 Виды стопорения 17 и 18.

Установочный винт после его затяжки должен быть застопорен по виду 26Г, Д, Е.

5.1.10 Вид стопорения 19.

Обе гайки должны быть плотно затянуты. При затяжке контргайки основная гайка должна быть предохранена от проворачивания.

5.1.11 Виды стопорения 20А,Б,В,И,Л,М,Н,П,Г,Д,Е,Ж,С; 21А,Б,В,И,Л,М,Н,П,Г,Е,Ж,С-23А,Б,В,И,Л,М,Н,П,Г,Е,Ж,С. Анаэробный герметик или краску наносят до свинчивания на 3-4 нитки резьбы болта (винта, шпильки).

В видах стопорения 20Г,Д,Е,Ж,С (эскиз «б»))допускается дополнительно наносить средство стопорения (краску, эмаль) после свинчивания на выступающую резьбовую часть по периметру с переходом на торец гайки.

5.1.12 В видах стопорения 24Г,Д,Е,Ж,С краску наносят на боковую поверхность головки болта (винта) и его выступающую резьбовую часть по всему периметру с переходом на торец гайки и на поверхность закрепляемой детали.

5.1.13 В видах стопорения 24К-Г, 24К-Ж, 24К-Е, 24С-Г краску наносят по всему периметру с переходом на торец гайки и на боковую поверхность гайки с переходом на поверхность закрепляемой детали.

5.1.14 В видах стопорения 25Г,Д,Е,Ж,С краску наносят на боковую поверхность головки болта (винта) по всему периметру с переходом на поверхность закрепляемой детали.

5.1.15 В видах стопорения 26Г,Д,Е,Ж,С краску вносят в зенковку таким образом, чтобы она полностью покрыла головку винта.

5.1.16 В видах стопорения 27Г,Д,Е,Ж,С краску наносят на выступающую резьбовую часть болта (винта) по всему периметру с переходом на поверхность закрепляемой детали.

5.1.17 В видах стопорения 28Г,Ж,С краску наносят по контуру цилиндрических резьбовых деталей и шестигранников.

П р и м е ч а н и я

1 При выполнении стопорения по видам 24Г,Д,Е,Ж,С; 24К-Г, 24К-Ж, 24К-Е, 24С-Г; 25Г,Д,Е,Ж,С и 27Г,Д,Е,Ж,С допускается нанесение краски не по всему периметру, а двумя полосками 3-4 мм. Растекание краски по поверхности закрепляемой детали (гайки) более, чем на 2-3 мм не допускается.

2 При стопорении по видам 24Г,Д,Е,Ж,С; 24К-Г, 24К-Ж, 24К-Е, 24С-Г и 27Г,Д,Е,Ж,С соединений диаметром резьбы до М3 и длиной выступающей резьбовой части винта (болта) до 2мм допускается заливать выступающую резьбовую часть и торец полностью.

3 Длина выступающей резьбовой части винта (болта) из гайки при стопорении краской рекомендуется не менее двух ниток резьбы.

4 При выполнении стопорения по видам 24,25 при диаметре винта (болта) 1,0-3,0 мм допускается попадание краски на торцевую поверхность головки и в шлиц.

5 В случае стопорения винтов с потайной головкой по видам 24,25 боковой поверхностью головки следует считать торцевую поверхность.

5.2 Требования к контролю стопорения

5.2.1 Контроль стопорения видов 1-19; 20Г,Д,Е,Ж,С; 21Г,Е,Ж,С; 22Г,Е,Ж,С; 24Г,Д,Е,Ж,С; 24К-Г; 24К-Ж; 24К-Е; 24С-Г; 25Г,Д,Е,Ж,С-27Г,Д,Е,Ж,С производят визуально.

5.2.2 Контроль стопорения видов 20А,Б,В,И,Л,М,Н,П - 23А,Б,В,И,Л,М,Н,П и 23Г,Е,Ж,С производят по наличию на застопоренном соединении (например, на грани гайки, на головке болта, в шлице винта, на поверхности закрепляемой детали) красной точки, нанесенной эмалью ЭП-51, ХВ-16 или другой маркировочной краской непосредственно после стопорения.

5.3 Требования к обозначению видов стопорения в рисунках

5.3.1 Для видов стопорения, установленных настоящим стандартом, вводят условное обозначение, запись которого помещают в технических требованиях рабочих чертежей.

Условное обозначение должно состоять из обозначения позиции крепежной детали на рисунке, обозначения настоящего стандарта, вида стопорения (4.2.13) и, в технически обоснованных случаях, цвета краски. Для вида стопорения 20 дополнительно указывают исполнение «б», исполнение «а» не указывают.

5.3.2 Пример условного обозначения и записи в технической документации одного из видов стопорения:

-поз....стопорить по ОСТ 107.460091.014, вид 1.

То же, для нескольких видов стопорения:

-стопорить по ОСТ 107.460091.014

-поз....вид 1

-поз....вид 23Б

-поз....вид 25Г белый.

То же, для вида 20:

исполнение «а»

-поз....вид 20Г белый

исполнение «б»

-поз....вид 20Г «б» белый.

Примечания

1 В случае, если разные составные части изделия, например, поз. 1,2 и т.д., крепят одинаковыми крепежными деталями, вынесенными одной позицией (№), но имеющими различное стопорение, например, поз. 1 – вид 25Г белый; поз.2 – вид 23 и т.д., то в технических требованиях чертежей должно быть записано:

- поз. №... стопорить по ОСТ 107.460091.014

- поз. 1 – вид 25Г белый

- поз. 2 – вид 23А и т.д.

2 Пример условного обозначения и записи в технической документации видов стопорения для радиоэлектронной аппаратуры класса 3 и групп 3.1-3.5

- поз. ... стопорить по ОСТ 107.460091.014, вид 23А.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Для обеспечения безопасности работающих при выполнении типовых технологических процессов стопорения резьбовых соединений от самоствинчивания анаэробными герметиками, и красками необходимо предусмотреть:

для предупреждения поражения электрическим током:

- надежное заземление всех частей технологического оборудования (вытяжной шкаф с электроосвещением), которые могут оказаться под напряжением;
- ограждение всех доступных для прикосновения токоведущих частей оборудования;
- качественную изоляцию кабелей и проводов питания;
- соблюдение требований техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей ГОСТ 12.2.007.3;

для предотвращения пожара и взрыва предусмотреть:

- вентиляцию, оборудованную во взрывобезопасном исполнении, электропроводку электрооборудования во взрывозащищенном исполнении в помещениях, где проводят работы по хранению и разливу ЛВЖ, по обезжириванию деталей, нанесению герметика и краски;
- тару из небьющегося и не дающего искру материала с плотно закрывающимися крышками для хранения и транспортирования ЛВЖ с наименованиями жидкости и надписью «Огнеопасно»;
- соблюдение норм сменного запаса ЛВЖ и герметиков на производственных участках, установленных техническим отделом и согласованных с органами пожарного надзора;
- герметически закрывающиеся сборники из неискрящегося материала для хранения отходов ЛВЖ, использованных обтирочных материалов (хлопчатобумажных салфеток, ветоши) с надписью «Огнеопасно», содержимое которых надлежит удалять в конце смены в специально отведенное место;
- противопожарный инвентарь (асбестовое одеяло, песок, огнетушители пенный и углекислотный и др.) на рабочих местах;
- выполнение требований правил пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004;
- защиту оборудования от скапливания статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.124; ГОСТ 12.1.045;

для предупреждения профотравлений и профзаболеваний предусмотреть:

- строгое соблюдение «Правил техники безопасности и производственной санитарии в производстве радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и приборов» [6];
- спецодежду (халаты и резиновые перчатки);
- общеобменную приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением в соответствии с требованиями «САНПИН»[7];

- местную вентиляцию, обеспечивающую максимальное удаление вредных паров, со скоростью движения воздуха в рабочем проеме вытяжного шкафа не менее 0,5-0,7 м/с при проведении работ по обезжириванию деталей, нанесении герметиков и красок. Предельно допустимая концентрация паров вредных веществ должна соответствовать требованиям «САНПИН»[7]
- вредные вещества, выделяющиеся при использовании герметиков, красок, эмалей и грунтовок приведены в приложении Е;
- токсикологические характеристики химических веществ, содержащихся в анаэробных герметиках, красках, эмалях и грунтовке приведены в приложении Ж [8];
- аптечку, содержащую: 2% -ный раствор борной кислоты, 2%-ный раствор уксусной кислоты, 5%-ный спиртовой раствор йода, 5%-ный раствор двууглекислого натрия , 10%-ный раствор аммиака (нашатырный спирт), раствор перекиси водорода, бинты, гигроскопическую вату для оказания первой помощи при отравлении и попадании на кожные покровы, слизистые оболочки глаз паров вредных веществ;
- при попадании на кожу лица или рук каплей ПЭПА последние немедленно смывают теплой водой с мылом;
- эпоксидную смолу или шпатлевку, попавшие на кожу, снимают тампоном смоченным в спирте, а затем промывают теплой водой с мылом.

6.2. Для контроля параметров опасности (вредности) необходимо применять следующие методы и средства:

- систематический контроль воздушной среды рабочих помещений в сроки, согласованные с санитарно-эпидемиологической станцией (ГОСТ 12.1.005);
- систематический контроль изоляции и заземления технологического оборудования в соответствии с ГОСТ 12.4.124.

Приложение А
(обязательное)

Анаэробные герметики, краски, эмали и грунтовка для стопорения резьбовых соединений от самоотвинчивания

Таблица А.1

Анаэробные герметики, краски, эмали и грунтовка			Режим отверждения		Режим сушки		Интервал рабочих температур, °С
Условное обозначение	Марки анаэробных герметиков, красок, эмалей и грунтовок	Особенности стопорения	Температура, °С	Время полного отвержд., ч	Температура, °С	Время, ч	
А	Унигерм-2М (УГ-2М)	Демонтаж застопоренных соединений стандартным инструментом без затруднений. Максимальная величина зазора в гнезде крепежной детали 0,15 мм	20-25	5-12	-	-	От минус 60 до плюс 150
Б	Унигерм-6 (УГ-6)	Перед употреблением взбалтывать. Демонтаж застопоренных соединений стандартным инструментом затруднен. Максимальная величина зазора в гнезде крепежной детали 0,3 мм	20-25	5-12	-	-	От минус 60 до плюс 150
В	Унигерм-7 (УГ-7)	Демонтаж застопоренных соединений стандартным инструментом затруднен. Максимальная величина зазора в гнезде крепежной детали 0,15 мм	20-25	5-12	-	-	От минус 60 до плюс 150

Продолжение таблицы А.1

Анаэробные герметики, краски, эмали и грунтовка			Режим отверждения		Режим сушки		Интервал рабочих температур, °С
Условное обозначение	Марки анаэробных герметиков, красок, эмалей и грунтовок	Особенности стопорения	Температура, °С	Время полного отвержд., ч	Температура, °С	Время, ч	
И	Анатерм-117 (АН-117)	Демонтаж застопоренных соединений стандартным инструментом затруднен. Максимальная величина зазора в гнезде крепежной детали 0,35 мм	20-25	3-8	-	-	От минус 60 до плюс 250
Л	Анатерм-17М (АН-17М)	Для фиксации, контровки и уплотнения разъемных резьбовых соединений. Предотвращает коррозию, повышает устойчивость к воздействию вибрационных нагрузок. Максимальная величина зазора 0,35 мм	20-25	5-12	-	-	От минус 60 до плюс 150
М	Анатерм-114 (АН-114)	Для фиксации, контровки и уплотнения разъемных резьбовых соединений. Обладает длительной жизнеспособностью и свойством быстро отверждаться в зазорах между металлическими поверхностями. Максимальная величина зазора 0,15 мм	20-25	3-8	-	-	От минус 60 до плюс 150
Н	Анатерм-112 (АН-112)	Для герметизации, фиксации и контровки гладких и резьбовых соединений с высокой скоростью отверждения в зазорах между металлическими поверхностями. Демонтаж застопоренных соединений стандартным инструментом затруднен. Максимальная величина зазора 0,15 мм	20-25	3-8	-	-	От минус 60 до плюс 175

Продолжение таблицы А.1

Анаэробные герметики, краски, эмали и грунтовка			Режим отверждения		Режим сушки		Интервал рабочих температур, °С
Условное обозначение	Марки анаэробных герметиков, красок, эмалей и грунтовок	Особенности стопорения	Температура, °С	Время полного отвержд., ч	Температура, °С	Время, ч	
П	Анатерм-111 (АН-111)	Для герметизации, фиксации и контроля гладких и резьбовых соединений. Является высокопрочной композицией с высокой скоростью отверждения в зазорах между металлическими поверхностями. Демонтаж застопоренных соединений стандартным инструментом затруднен. Максимальная величина зазора 0,25 мм	20-25	3-8	-	-	От минус 60 до плюс 150
Г	Эмаль ЭП-51	Демонтаж застопоренных соединений стандартным инструментом без затруднений.	-	-	23±5 или 70±10	От 3,0 до 3,5 От 1,5 до 2,0	От минус 60 до плюс 100
Д	Эмаль ХВ-16	Демонтаж застопоренных соединений стандартным инструментом без затруднений. Рекомендуется для изделий бытового назначения	-	-	23±5 или 65±10	От 1,0 до 1,5 От 0,5 до 1,0	От минус 60 до плюс 90

Окончание таблицы А.1

Анаэробные герметики, краски, эмали и грунтовка			Режим отверждения		Режим сушки		Интервал рабочих температур, °С
Условное обозначение	Марки анаэробных герметиков, красок, эмалей и грунтовок	Особенности стопорения	Температура, °С	Время, ч	Температура, °С	Время, ч	
Е	Шпатлевка ЭП-0010	Для сильно нагруженных изделий тропического исполнения. Демонтаж застопоренных соединений стандартным инструментом затруднен	-	-	23±5 70±10 100±10	От 23,0 до 24,0 От 6,0 до 7,0 От 1,5 до 2,0	От минус 60 до плюс 150
Ж	Краска на основе эпоксидной смолы ЭД-20, ЭД-16	Для сильно нагруженных изделий тропического исполнения. Демонтаж застопоренных соединений стандартным инструментом затруднен. Не рекомендуется применять для стопорения невыпадающих винтов	-	-	23±5 или 80±10	От 24,0 до 36,0 От 4,0 до 5,0	От минус 60 до плюс 150
С	Грунтовка АК-070	Прочность схватывания хорошая. Разборка соединения сравнительно простая	-	-	23±5	От 0,5 до 1,0	От минус 60 до плюс 150

Примечания

1 Изделия, застопоренные анаэробными герметиками, после проведения режима отверждения выдерживают на воздухе до механических и климатических испытаний в течение одних суток.

2 Изделия, застопоренные краской, (кроме Е,Ж) после проведения режима воздушной сушки выдерживают на воздухе до механических испытаний в течение одних суток, до климатических испытаний – пяти суток, после проведения горячей сушки перед механическими и климатическими испытаниями выдерживают в течение одних суток.

3 Для загущения эмали ЭП-51 допускается вводить в нее до 5 % окиси цинка.

4 Допускается применять анаэробные герметики с активатором (Унигерм-1К, Унигерм-2Н, уплотняющая композиция ДН-1) в изделиях, чертежи на которые разработаны с указанием этих герметиков.

5 Изделия, застопоренные краской по видам Е,Ж, после проведения режима воздушной сушки выдерживают на воздухе до механических и климатических испытаний в течение пяти суток.

6 Эмаль ЭП-51 и ХВ-16 применяют в конструкциях без контакта со спирто-нефрасовой смесью.

Приложение Б
(рекомендуемое)

**Технологические указания по применению анаэробных герметиков
и красок**

Б.1 Технологические указания по применению анаэробных герметиков

Б.1.1 Анаэробные герметики – жидкие композиции, не требующие добавок и смешения и обладающие способностью отверждаться в зазорах.

Б.1.2 Анаэробные герметики должны быть работоспособны при воздействии:

- атмосферных условий, в т. ч., повышенной влажности;
- вибрационных и ударных нагрузок;
- высоких и низких температур и их циклического воздействия.

Б.1.3 Жидкие и отвержденные герметики не должны вызывать коррозию:

- углеродистых, конструкционных, легированных сталей;
- алюминиевых, титановых, никелевых, магниевых сплавов;
- меди и ее сплавов.

Б.1.4 Отвержденные герметики не должны влиять на полимерные материалы, лакокрасочные покрытия, резины, масла, смазки.

Жидкие герметики при длительном воздействии вызывают набухание и отслаивание лакокрасочных покрытий.

Б.1.5 Анаэробные герметики должны соответствовать требованиям технических условий на их поставку.

Б.1.6 Каждая партия подлежит входному контролю на соответствие требованиям технических условий по следующим показателям:

- вязкости;
- пределу прочности на сдвиг.

Б.1.7 Резьбовые поверхности болтов, шпилек, винтов, подлежащие обработке анаэробными герметиками, а также отверстия под них обезжиривают ацетоном, нефрасом С2-80/120 или спирто-нефрасовой смесью в соотношении 1:1. Обезжиривание производят:

- протиранием с помощью тампонов из хлопчатобумажной ткани;
- промыванием с помощью кисти.

Б.1.8 Обезжиренные поверхности просушивают до полного удаления растворителя (в течение 15 минут при температуре (15-35) °С. В случае обезжиривания нефрасом время сушки необходимо увеличить до 30 минут. Длительность перерыва между подготовкой поверхности и нанесением герметика должна быть не более двух часов.

Обработанные поверхности следует предохранять от попадания масла, влаги и пыли.

Б.1.9 Нанесение и отверждение анаэробных герметиков производят при температуре не ниже 15°С.

Б.1.10 Анаэробный герметик наносят на 3-4 нитки резьбы болта (винта, шпильки) со стороны свинчивания (при коэффициенте зацепления l/d не менее 0,5),

где l – длина болта, мм;

d – диаметр болта, мм.

Б.1.11 Нанесение герметика производят кистью из стеклянной, фарфоровой, эмалированной посуды или погружением в поролон, пропитанный герметиком.

При нанесении герметика на резьбу полностью заполняют впадины профиля резьбы.

Б.1.12 Сборку резьбовых соединений производят при медленном поворачивании по часовой и против часовой стрелки (для равномерного распределения герметика), после чего производят окончательную затяжку.

Б.1.13 Остатки анаэробного герметика на поверхности деталей снимают хлопчатобумажной салфеткой.

Б.1.14 Режимы отверждения анаэробных герметиков выдерживают в соответствии с приложением А.

Б.1.15 Остатки неотвержденного продукта удаляют с поверхности деталей хлопчатобумажной салфеткой, смоченной в ацетоне.

Б.1.16 Демонтаж производят с помощью стандартных инструментов.

При затруднении демонтажа в обоснованных случаях допускается производить нагрев соединений до 200-220°C

Б.1.17 Детали при повторном использовании после демонтажа для облегчения удаления герметика рекомендуется выдержать в ацетоне не менее 1 часа.

Допускается удаление герметика с помощью металлической кисти.

Б.1.18 После удаления отвержденного продукта все операции по нанесению герметиков повторяют в соответствии 1.7-1.15.

Б.1.19 Надежность стопорения резьбовых соединений с помощью анаэробных герметиков обеспечивают строгим соблюдением технологического процесса.

Примечания

1 Не допускается применять остатки неиспользованных герметиков.

2 Ориентировочные нормы расхода анаэробных герметиков от 6 до 10 г на 100 единиц болтов с резьбой М-10х1,5.

3 Все операции по механической сборке изделий, не связанные с испытанием на герметичность, разрешается производить сразу после нанесения герметика и затяжки соединения.

Б.2 Технологические указания по применению краски

Б.2.1 Поверхности, на которые наносят краску, предварительно обезжиривают методом протирания их хлопчатобумажным тампоном, смоченным в нефрасе С2-80/120 или спирто-нефрасовой смеси (1:1). Обработанные поверхности следует предохранять от попадания масла, влаги и пыли. Обезжиренные поверхности просушивают до полного удаления растворителя в течение 15-30 минут при температуре (23±5) °С. Длительность перерыва между подготовкой поверхности и нанесением краски составляет не более двух часов. Допускается не обезжиривать поступающие непосредственно из цеха изделия с электролитическими покрытиями, кадмированными и оцинкованными поверхностями.

Б.2.2 Краску наносят на крепежные детали с помощью металлической иглы, шприца, кисточки, стеклянной палочки или другими способами в зависимости от легкости доступа и габарита деталей. Контрольную краску наносят на резьбовую часть винта в соответствии с требованиями 5.1.11-5.1.17.

При нанесении краски следует избегать резких возвратных движений, т.к. это способствует образованию воздушных пузырей в краске.

Б.2.3 Режим сушки краски необходимо проводить в соответствии с приложением А.

Б.2.4 При необходимости демонтажа краску с поверхности очищают механическим способом или растворением краски в ацетоне.

При демонтаже соединений, застопоренных краской на основе эпоксидной смолы ЭД-20, предварительно их прогревают до температуры (120-150) °С.

Б.2.5 Для приготовления краски на основе шпатлевки ЭП-0010 используют следующий состав:

шпатлевка ЭП-0010	100 масс.ч.
отвердитель №1 (50%-ный раствор гексаметилендиамина в этиловом спирте)	8,5 масс.ч
или ПЭПА	4-5 масс.ч.

Шпатлевку и отвердитель №1 смешивают в определенных количествах до получения однородной смеси. Время жизнеспособности краски на основе шпатлевки не менее 1,5 часов.

Б.2.6 Для приготовления краски на основе эпоксидной смолы используют следующий состав:

эпоксидная смола ЭД-20 или ЭД-16	100 масс.ч.
ПЭПА	10-15 масс.ч.
ДБФ	10 масс.ч.
тальк	15-20 масс.ч.
ацетон	15-25 масс.ч.
краситель синий К или желтый К	0,7-1,0 масс.ч.

Эпоксидную смолу в необходимом количестве помещают в стеклянную, фарфоровую или металлическую посуду, затем добавляют ДБФ и тальк (тальк предварительно прокалывают при температуре 150-250°C в течение 2-3 часов и охлаждают до комнатной температуры). Смесь тщательно перемешивают стеклянной палочкой в течение 5-7 минут. Для удаления воздушных пузырей и получения более однородной массы смесь выдерживают в течение 15-20 минут, затем в нее вводят необходимое количество ПЭПА (предварительно высушенного при $(120 \pm 5^\circ\text{C})$ в течение 2 часов) и ацетон, подкрашенный органическим красителем. Смесь тщательно перемешивают до получения однородной массы. Краску готовят перед употреблением в количестве, необходимом для работы в течение одной смены.

П р и м е ч а н и я

1 При необходимости увеличения времени жизнеспособности краски на основе шпатлевки до 48 часов в рецептуру вышеуказанной краски вводят 15 массовых частей ацетона. Время сушки в этом случае увеличивается до 48 часов. Краску необходимо хранить только в герметичной таре.

2 В рецептуре краски на основе эпоксидной смолы допускается замена ПЭПА на отвердитель УП-0633М в количестве 17-20 массовых частей на 100 массовых частей смолы.

3 Наряду с красителями синий К и желтый К допускается использование пигментной пасты «Колор-2000» или других пигментов, совместимых с эпоксидной смолой.

Приложение В
(обязательное)

**Материалы, применяемые при стопорении анаэробными герметиками,
красками, эмалями и грунтовкой**

Т а б л и ц а В . 1

№№	Наименование	ГОСТ или ТУ
1	Ацетон технический	ГОСТ 2768-84
2	Дибутилфталат	ГОСТ 8728-88
3	Эмаль ЭП-51	ГОСТ 9640-85
4	Цинка окись	ГОСТ 10262-73
5	Смолы эпоксидно-диановые неотвержденные ЭД-16, ЭД-20	ГОСТ 10587-84
6	Спирт этиловый ректификованный технический	ГОСТ 18300-87
7	Тальк ТРПН	ГОСТ 19729-74
8	Краситель синий К	ГОСТ 23795-79
9	Грунтовки АК-069 и АК-070	ГОСТ 25718-83
10	Шпатлевка ЭП 0010	ГОСТ 28379-89
11	Ткани хлопчатобумажные	ГОСТ 29298-92
12	Универсальный анаэробный герметик Унигерм-6 (УГ-6)	ТУ 2257-405-00208947-2004
13	Универсальный анаэробный герметик Анатерм-117 (АН-117)	ТУ 6-01-1304-85
14	Универсальный анаэробный герметик Унигерм-7 (УГ-7)	ТУ 2257-405-00208947-2004
15	Анаэробный герметик Анатерм 17М (АН-17М)	ТУ 6-01-2728-86
16	Универсальный анаэробный герметик Унигерм-2М (УГ-2М)	ТУ 6-02-61-89
17	Отвердитель марки УП-0633М	ТУ 6-05-1863-78
18	Гексаметилендиамин	ТУ 6-09-36-87
19	Отвердитель №1	ТУ 6-10-1263-77
20	Эмаль ХВ-16	ТУ 6-10-1301-83
21	Краситель желтый «К»	ТУ 6-14-667-83
22	Пенополиуретан эластичный (поролон)	ТУ 6-55-45-90
23	Нефрас С2-80/120	ТУ 38.401-67-108-92
24	Анаэробный клей Анатерм-111 (АН-111)	ТУ 2257-274-00208947-96
25	Анаэробный клей Анатерм-112 (АН-112)	ТУ 2257-274-00208947-96
26	Анаэробный клей-герметик Анатерм-114 (АН-114)	ТУ 2257-301-00208947-98
27	Пигментная паста «Колор»	ТУ 2332-165-0501197-98
28	Полиэтиленполиамин технический марки А	ТУ 2413-375-00203447-99

Приложение Г
(справочное)

**Допускаемые внешние усилия (нагрузки) на один болт (винт)
и моменты затяжки резьбовых соединений**

Таблица Г.1

Наружный диаметр резьбы болта (винта), мм	Материал болта (винта)								
	Сталь 10			Сталь 20			Сталь 35		
	Допускается внешняя нагрузка, Н	Момент затяжки, Н·м		Допускается внешняя нагрузка, Н	Момент затяжки, Н·м		Допускается внешняя нагрузка, Н	Момент затяжки, Н·м	
		Состояние поверхности болта, гайки, шайбы (покрытие)			Состояние поверхности болта, гайки, шайбы (покрытие)			Состояние поверхности болта, гайки, шайбы (покрытие)	
Кадмий		Цинк	Кадмий		Цинк	Кадмий		Цинк	
1,6	28,4	0,023	0,037	34,3	0,028	0,048	39,2	0,034	0,589
2,5	77,4	0,098	0,176	88,2	0,118	0,196	117,6	0,147	0,245
3,0	117,6	0,180	0,304	137,2	0,216	0,363	176,4	0,265	0,392
4,0	196,0	0,410	0,706	235,2	0,500	0,853	303,8	0,588	0,980
5,0	323,4	0,850	1,441	392,0	0,980	1,764	490,0	1,274	2,156
6,0	460,6	1,450	2,450	558,6	1,764	2,940	695,8	2,156	3,626
8,0	842,8	3,530	5,978	1019,2	4,214	7,252	1274,0	5,292	8,918
10,0	1342,6	6,960	11,858	1617,0	8,428	14,210	2018,8	10,486	17,738

Примечание – Приведенные значения нагрузок на болт (винт) и моментов затяжек не могут служить данными для точных расчетов и являются справочными величинами для сравнительных оценок нагрузочных возможностей.

Приложение Д
(справочное)

Допускаемые внешние усилия на один болт (винт) при сдвиге

Таблица Д.1

Наружный диаметр резьбы болта (винта), мм	Анаэробный герметик			
	УГ-6	УГ-7	УГ-2М	АН-117
	Предел прочности на сдвиг, МПа			
1,6	12,5	12,1	3,7	4,0
2,5	12,5	12,1	4,0	5,1
3,0	12,5	12,1	4,2	6,8
4,0	14,9	15,2	4,2	9,0
5,0	15,2	14,9	3,8	12,5
6,0	15,6	15,7	4,4	12,8

Примечание – Предел прочности на сдвиг указан для нормальных климатических условий без учета воздействия внешних факторов.

Приложение Е
(справочное)

Вредные вещества, выделяющиеся при использовании герметиков, красок, эмалей и грунтовок

Т а б л и ц а Е.1

№№	Условное обозначение	Марки герметиков, красок, эмалей и грунтовок	Вредные вещества
1	А	Герметик УГ-2М	Ацетон, ацетофенон, ДМЭГ, изопропиловый спирт
2	Б	Герметик УГ-6	Ацетофенон, бутиловый спирт, толуол
3	В	Герметик УГ-7	Ацетон, ацетофенон, бутиловый спирт
4	И	Герметик АН-117	Ацетон, ДМЭГ, толуол
5	Н	Герметик АН-112	Ацетон, ацетофенон, кумол, толуол
6	П	Герметик АН-111	Ацетон, ацетофенон, кумол, толуол
7	Л	Герметик АН-17М	Ацетон, ДМЭГ, толуол
8	М	Герметик АН-114	α-метилстирол, кумол
9	Г	Эмаль ЭП-51	Ацетон, бутилацетат, ксилол, эпихлоргидрин
10	Д	Эмаль ХВ-16	Трикрезилфосфат, этилацетат
11	Е	Шпатлевка ЭП-0010	Гексаметилендиамин, этанол, эпихлоргидрин
12	Ж	Краска на основе эпоксидной смолы ЭД-20	Ацетон, ДБФ, эпихлоргидрин
13	С	Грунтовка АК-070	Ацетон, бутилацетат, ксилол, толуол, трикрезилфосфат

Приложение Ж
(справочное)

**Токсикологическая характеристика химических веществ, содержащихся
в анаэробных герметиках, красках, эмалях и грунтовке**

Т а б л и ц а Ж . 1

Наименование	Предельно-допустимая концентрация, мг/м ³	Класс опасности	Вредный производственный фактор
1	2	3	4
Ацетон (пропан-2-он) C ₃ H ₆ O	800/200	4	Наркотик, последовательно поражающий все отделы центральной нервной системы. Токсический эффект зависит не только от концентрации, но и от времени действия. Угнетает некоторые митохондриальные (окислительные) ферменты
Ацетофенон (1-фенилэтанон) C ₈ H ₈ O	5	3	Повышает утомляемость, вызывает раздражение слизистой верхних дыхательных путей, может вызвать дерматиты
Бутилацетат (укуснобутиловый эфир) C ₆ H ₁₂ O ₂	200/50	4	Пары раздражают слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Вызывают сухость кожи и могут всасываться через неповрежденную кожу
Бутиловый спирт (бутан-1-ол) C ₄ H ₁₀ O	30/10	3	Наркотик с раздражающим действием паров на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей
Гексаметилен-диамин (1,6-диаминогексан) C ₆ H ₁₆ N ₂	0,1	1	Вещество, способное вызывать аллергические заболевания в производственных условиях
Дибутилфталат (дибутилбензол-1,2-дикарбонат) C ₁₆ H ₂₂ O ₄	1,5/0,5	2	Фталаты вызывают функциональные и органические изменения в центральной нервной системе. Оказывает слабое сенсибилизирующее действие. Обладает умеренно выраженными кумулятивными и слабыми раздражающими свойствами. Вызывает раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей
Диметакрилат-этиленгликоля	200	4	Малотоксичен, малолетуч, вызывает незначительное раздражение кожи
Изопропиловый спирт (пропан-2-ол) C ₃ H ₈ O	50/10 для пропилового спирта	3	Раздражает слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей. Вызывает дерматит

Продолжение таблицы Ж.1

1	2	3	4
Ксилол диметилбензол (смесь 2-,3-,4- изомеров) C_8H_{10}	150/50	3	Обладает наркотическим действием. При длительном воздействии раздражает кровеносные органы. При действии на кожу вызывает значительное число экзем и других кожных заболеваний. Всасывается через неповрежденную кожу.
Кумол (1-метил- этил)бензол C_9H_{12}	150/50	4	При ингаляции вызывает острые и хронические поражения кровеносных органов
α -метилстирол (1-метилэтилен)- бензол C_9H_{10}	5	2	Вызывает слабое раздражение слизистой оболочки глаз, носа, покраснение горла и трещины кожи
Нефрас C2-80/120	300 (в пересчете на углерод)	4	Обладает наркотическим действием, вызывает неустойчивое состояние центральной нервной системы. При действии на кожу вызывает острые и хронические отравления
Толуол (метилбензол) C_7H_8	150/50	3	Обладает наркотическим, общетоксическим и раздражающим действием. Вызывает изменение крови, нервной системы
Трикрезилфосфат трис(метилфенил) фосфат, содержание о-изомера > 3% $C_{21}H_{21}O_4P$	0,1	1	Вызывает острые желудочно-кишечные расстройства, вегетативные нарушения
Цинк оксид OZn	1,5/0,5	2	Ядовит, вызывает литейную лихорадку
Эпихлоргидрин (хлорметил) оксидан C_3H_5ClO	2/1	2	Раздражает слизистые оболочки дыхательных путей, вызывает дерматиты, поражает почки и печень
Этилацетат (уксусноэтиловый эфир) $C_4H_8O_2$	200/50	4	Наркотик, пары умеренно раздражают слизистые оболочки. При действии на кожу вызывает дерматиты и экзему
Этиловый спирт (этанол) C_2H_6O	2000/1000	4	Обладает наркотическим действием. При длительном воздействии больших доз может вызвать тяжелые органические заболевания нервной системы, печени. Вызывает сухость кожи, трещины
Примечание – в числителе ПДК – максимальная разовая, в знаменателе – среднесменная ПДК.			

Приложение И
(рекомендуемое)

**Технологические указания по установке резьбовых
вставок метрической резьбы**

Условия установки резьбовых вставок с самоконтрящейся и со свободной резьбой метрического типа.

1.1 Нарезка внутренней резьбы для установки резьбовых вставок

Нарезка резьбы, указанная в таблице И.1, должна быть проконтролирована при помощи специальных пробок OTALU (с ручкой голубого цвета).

Т а б л и ц а И.1 - Данные для резьбовых вставок с самоконтрящейся и свободной резьбой

Обозначение × шаг винта	Средний диаметр		Внутренний диаметр		Наружный диаметр, min	Контрольная пробка, обозначение OTALU
	Min	max	min	max		
2,5 × 0,45	2,792	2,832	2,597	2,697	3,084	01473250400
3,0 × 0,50	3,325	3,367	3,108	3,220	3,650	01473030400
3,0 × 0,60	3,390	3,448	3,060	3,150	3,800	01473035500 (1)
4,0 × 0,70	4,455	4,509	4,152	4,292	4,910	01473040400
4,0 × 0,75	4,487	4,554	4,100	4,220	4,974	01473042500 (1)
5,0 × 0,80	5,520	5,577	5,173	5,333	6,040	01473050400
5,0 × 0,90	5,585	5,656	5,100	5,220	6,169	01473056500 (1)
6,0 × 1,00	6,650	6,719	6,216	6,406	7,300	01473060400
7,0 × 1,00	7,650	7,719	7,216	7,406	8,300	01473070400
8,0 × 1,25	8,812	8,886	8,271	8,483	9,624	01473080400
10,0 × 1,50	10,974	11,067	10,324	10,560	11,948	01473100400
12,0 × 1,50	12,974	13,067	12,324	12,560	13,948	01473124400
14,0 × 1,50	14,974	15,067	14,324	14,560	15,948	01473144400
16,0 × 1,50	16,974	17,067	16,324	16,560	17,948	01473164400
18,0 × 1,50	18,974	19,067	18,324	18,560	19,948	01473184400

П р и м е ч а н и е – (1) Размер резьбы SIM. Ручки контрольных пробок OTALU не имеют голубого цвета.

1.2 Состояние деталей

1.2.1 Внутренняя резьба должна быть чистой, без посторонних частиц и заусенцев.

1.2.2 Резьбовые вставки должны быть чистыми и не иметь заусенцев и шероховатостей.

1.2.3 Не использовать резьбовые вставки, на которых не сделана выемка, позволяющая оборвать поводок после установки.

1.3 Инструменты

1.3.1 Установку и обрыв поводка производить специальными инструментами, указанными поставщиком резьбовых вставок.

Т а б л и ц а И.2

Стандартные Обозначения деталей	Обозначения поставщика (OTALU)	
	С тормозящей спиралью	Без тормозящей спирали
Диаметр × шаг винта		
2,5 x 0,45	01500125001	01500125000
3,0 x 0,50	01500103000	01500103000
3,0 x 0,60	01500103500	01500103500
4,0 x 0,70	01500104000	01500104000
4,0 x 0,75	01500104200	01500104200
5,0 x 0,80	01500105000	01500105000
5,0 x 0,90	01500105600	01500105600
6,0 x 1,00	01500106000	01500406000
7,0 x 1,00	01500107000	01500107000
8,0 x 1,25	01500108000	01500408000
10,0 x 1,50	01500110060	01500410060
12,0 x 1,50	01500112460	01500212460
14,0 x 1,50	01500114460	01500214460
16,0 x 1,50	01500116400	01500216400
18,0 x 1,50	01500118400	01500218400

1.3.2 Для обрыва поводка необходимо использовать разъединитель, желательно разъединитель, основанный на срабатывании.

Используется одинаковый разъединитель для обоих типов резьбовых вставок.

1.3.3 В исключительных случаях, при необходимости извлечения установочной вставки, предусмотрено использование экстрактора.

1.4 Установка вставок

1.4.1 Резьбовая вставка должна легко входить в установочный инструмент, который сжимает вставку, чтобы облегчить ее введение в резьбу.

1.4.2 После установки резьбовая вставка разжимается и, таким образом, фиксируется.

Не следует использовать смазочные вещества для установки резьбовых вставок в резьбу.

Для установки резьбовых вставок с тормозящей спиралью в детали из алюминиевых сплавов допускается использование ланолина.

1.4.3 Для установки резьбовых вставок с тормозящей спиралью в корпуса из магниевого сплава необходимо покрыть внутреннюю резьбу пастой хромата бария.

1.4.4 Необходимо завинтить резьбовую вставку в резьбу до ребра, указанного на рисунке И.1 индивидуальной сборки, или в отсутствие таких указаний, до ребра х, указанного в таблице И.3.

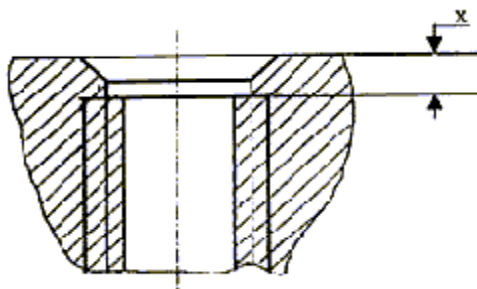


Рисунок И.1

1.4.5 Вынуть установочный инструмент.

1.4.6 Оборвать поводок резьбовой вставки при помощи разъединителя. Вынуть поводок из внутренней резьбы (для глухой резьбы возможно использование потока сжатого воздуха).

Т а б л и ц а И.3

Диаметр x шаг	Размер x
2,5 x 0,45	0,3...0,6
3,0 x 0,50	0,4...0,6
3,0 x 0,60	
4,0 x 0,70	0,6...0,9
4,0 x 0,75	
5,0 x 0,80	0,7...1,0
5,0 x 0,90	
6,0 x 1,00	0,8...1,2
7,0 x 1,00	
8,0 x 1,25	1,0...1,5
10,0 x 1,50	1,2...1,5
12,0 x 1,50	
14,0 x 1,50	
16,0 x 1,50	
18,0 x 1,50	1,4...1,9

П р и м е ч а н и е – Диаметры и шаги, указанные в рисунках, соответствуют диаметрам и номинальным шагам винтов, устанавливаемых в резьбовые вставки.

Приложение К
(рекомендуемое)

**Перечень оборудования, средств измерений, технологической оснастки
и индивидуальных средств защиты**

Т а б л и ц а К . 1

Наименование	ГОСТ, ТУ
Перчатки хирургические резиновые	ГОСТ 3-88
Посуда мерная лабораторная стеклянная, цилиндры, мензурки, колбы, пробирки	ГОСТ 1770-74
Посуда и оборудование лабораторные Фарфоровые	ГОСТ 9147-80
Кисти и щетки малярные	ГОСТ 10597-87
Термометры жидкостные стеклянные	ГОСТ 28498-90
Весы для статического взвешивания	ГОСТ 29329-92
Очки защитные	ГОСТ Р 12.4.013-97
Халаты женские	ГОСТ 12.4.131-83
Халаты мужские	ГОСТ 12.4.132-83
Электрошкаф сушильный	ТУ 16-681-032-84
Кисти художественные	ТУ 17-15-07-89
Вытяжной шкаф типа Ш2 ВНЖ	ТУ 95-1305-84
<p>Примечание – Допускается использовать оборудование другого типа при условии обеспечения выполнения требований настоящего стандарта.</p>	

Приложение Л
(справочное)

Переводная таблица обозначений видов стопорения

СРЕДСТВО СТОПОРЕНИЯ	ВИД СТОПОРЕНИЯ	
	ОСТ 4Г 0.019.200	ОСТ 107.460091.014-2004
1	2	3
Кернение с торца	1	1
Кернение боковое	2	2
Кернение в шлиц	3	3
Кернение в шлиц специальное	4	4
Шайба стопорная с носком	6	5
Шайба стопорная с носком уменьшенная		
Шайба стопорная с лапкой	7	6
Шайба стопорная с лапкой уменьшенная		
Шайба стопорная многолапчатая	8	7
Шплинт	9	8
Проволока КО	10	9
Шайба пружинная	11	10
Шайба пружинная с предохранительной чашкой	12	11
Шайба стопорная с внутренними зубьями	13	12
Шайба стопорная с наружными зубьями	14	13
Гайка самоконтрящаяся шестигранная высокая	15	14
Гайка самоконтрящаяся двухушковая	16	15
Гайка самоконтрящаяся одноушковая	17	16
Винт установочный со шлицем и плоским концом	18	17
Винт установочный со шлицем и коническим концом	19	18
Контргайка	20	19

Продолжение приложения Л

1	2	3
Анаэробный герметик	22А 22Б 22В 22И	20А 20Б 20В 20И 20Л 20М 20Н 20П
Краска	22Г 22Д 22Е 22Ж	20Г 20Д 20Е 20Ж 20С
Анаэробный герметик	23А 23Б 23В 23И	21А 21Б 21В 21И 21Л 21М 21Н 21П
Краска	23Г 23Е 23Ж	21Г 21Е 21Ж 21С
Анаэробный герметик	24А 24Б 24В 24И	22А 22Б 22В 22И 22Л 22М 22Н 22П
Краска	24Г 24Е 24Ж	22Г 22Е 22Ж 22С

Окончание приложения Л

1	2	3
Анаэробный герметик	25А 25Б 25В 25И	23А 23Б 23В 23И 23Л 23М 23Н 23П
Краска	25Г 25Е 25Ж	23Г 23Е 23Ж 23С
Краска	27Г 27Д 27Е 27Ж 27К-Е 27К-Ж 27К-Г	24Г 24Д 24Е 24Ж 24С 24К-Е 24К-Ж 24К-Г 24С-Г
Краска	28Г 28Д 28Е 28Ж	25Г 25Д 25Е 25Ж 25С
Краска	29Г 29Д 29Е 29Ж	26Г 26Д 26Е 26Ж 26С
Краска	30Г 30Д 30Е 30Ж	27Г 27Д 27Е 27Ж 27С
Краска	-	28Г 28Ж 28С
Гайка самоконтрящаяся шестигранная с нейлоновым кольцом	-	29

Библиография

- [1] Информационный материал по разработанным и выпускаемым маркам анаэробных клеев и герметиков, ФГУП «НИИ полимеров», г. Дзержинск Нижегородской обл., исх. № 9-1/1815 от 29.07.03.
- [2] Письмо НИИ автоматической аппаратуры им. акад. В.С.Семенихина, Москва, исх. № 730/235 от 15.07.03.
- [3] Письмо ОАО Ижевского электромеханического завода «Купол», исх. № 034/42-20 от 09.07.03.
- [4] Инструкция по установке резьбовых вставок метрической резьбы ДТ 10-72(Р) ОАО «Радиоприбор», г. Казань, № 340-40 от 18.06.03.
- [5] РД 107.9.4002-96 Руководящий документ отрасли. Покрyтия лакокрасочные. Номенклатура, свойства и области применения, М., 1997 г.
- [6] Правила техники безопасности и производственной санитарии в производстве радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры средств связи и приборов, утвержденные постановлением Президиума ЦК Профсоюза от 23.07.88.
- [7] «САНПИН» (Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и объектов, утвержденные главным санитарным врачом Минздрава России ГН 2.2.1/2.1.1.1031-01.)
- [8] Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы, ГН 2.2.5.1313-03, М., 2003 г.

УДК 672.88

ОКС 21.060

Э 02

Ключевые слова: соединения резьбовые, предохранение от самоотвинчивания, стопорение

ВрИО Генерального директора
ФГУП «ЦКБ РМ»

Е.А. Кузьменков

Начальник отдела

Н.С. Корноухова

Руководитель разработки

С.В. Булычева

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор-
Научный руководитель АО «ЦННИРЭС»

В.Н. Саблин

СОГЛАСОВАНО
Заместитель начальника
ФГУП «22ЦНИИИ Минобороны России»
по научной работе

Е.В. Истомин

СОГЛАСОВАНО
Командир войсковой части 25580

М. И. Критенко

СОГЛАСОВАНО
Начальник 4410 ПЗ

А.А. Трефилов

