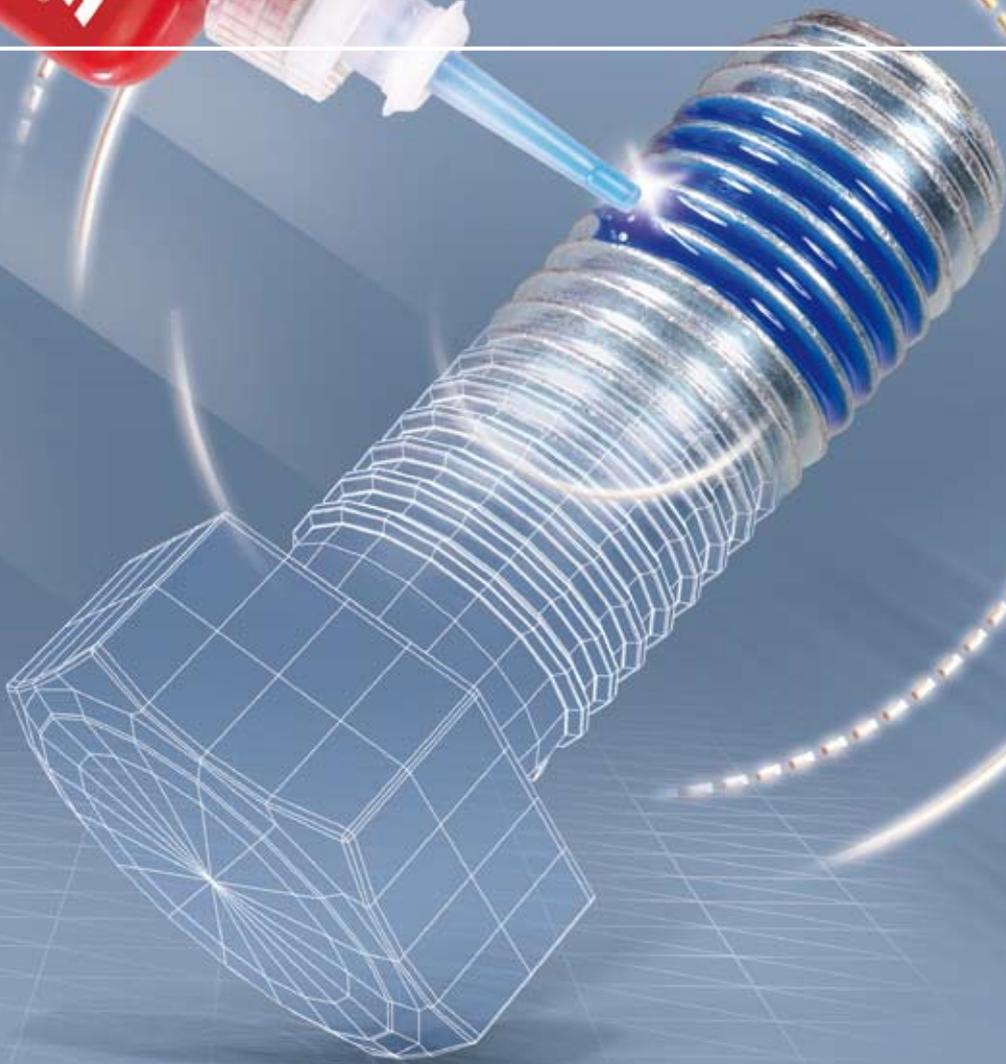


LOCTITE®

Фиксация резьбовых соединений Руководство по применению



Технология фиксации резьбовых соединений

Несколько слов о резьбовых соединениях

Каждый день мы используем устройства, содержащие огромное количество винтов, болтов, гаек и т.д. До сих пор резьбовые соединения остаются наиболее распространёнными средствами создания разборных, и в то же время жёстких и надёжных узлов. Несмотря на различия в размерах и формах, у всех них одно предназначение: создание прочного долговечного соединения. Чтобы достичь эту цель, необходимо создать определённые постоянные усилия, прижимающие детали одну к другой.

Каковы причины выхода резьбовых соединений из строя?

Резьбовые соединения в большинстве случаев выходят из строя из-за снижения силы натяжения болта. Основными причинами этого являются **релаксация материала** или **самоослабление**.

Релаксация материала приводит к изменению напряжений, действующих в резьбовой паре, и к снижению усилия прижима одной детали к другой. Этот эффект бывает вызван следующими факторами:

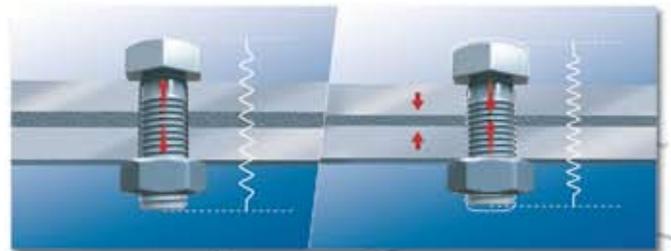
Выравнивание металла – устранение шероховатости поверхности детали под действием силы

Течение материала – постепенное проседание промежуточных деталей (например, прокладок) под действием сжимающей силы, превышающей предел прочности на сжатие, со стороны соединяемых деталей.

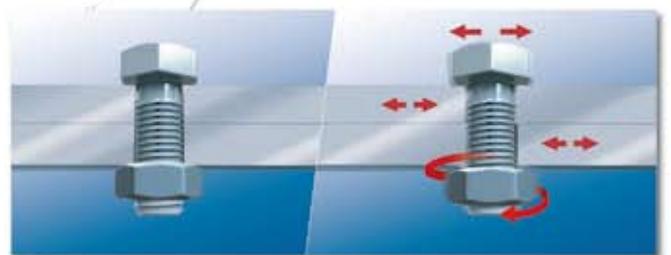
Если эластичность соединения недостаточна, например, если болты слишком жёсткие или имеют неверно выбранное отношение длины к диаметру, то потеря силы натяжения в резьбовом соединении не может быть компенсирована.

Самоослабление может быть вызвано действием на соединение динамической нагрузки из-за вибрации или перепадов температуры. Сюда также можно добавить недостаточное усилие прижима и плохо подогнанные детали, которые не оказывают достаточного сопротивления их перемещению друг относительно друга. Такие переменные нагрузки ведут к возникновению сил трения, действующих на гайку и создающих на ней отворачивающий момент. Такие многократные перемещения в конечном итоге приводят к ослаблению резьбового соединения.

В то время как **релаксацию материала** можно предотвратить путём изменения конструкции деталей (например, диаметра или длины) или внедрения эластичных элементов, то **самоослабление резьбовых соединений** может быть предотвращено только с помощью различных методов фиксации.



Релаксация материала детали



Самоослабление из-за взаимного перемещения деталей

Технология фиксации резьбовых соединений

Как зафиксировать резьбовое соединение?

Способы фиксации резьбовых соединений:



Механические приспособления
(например, стопорные шайбы, шплинты)
Предотвращают самоотвинчивание болта или гайки



Стопорные приспособления
(например, болты с рифлёными фланцами)
Предотвращают самоослабление; сравнительно дороги, требуют большую площадь прилегания, повреждают поверхность детали



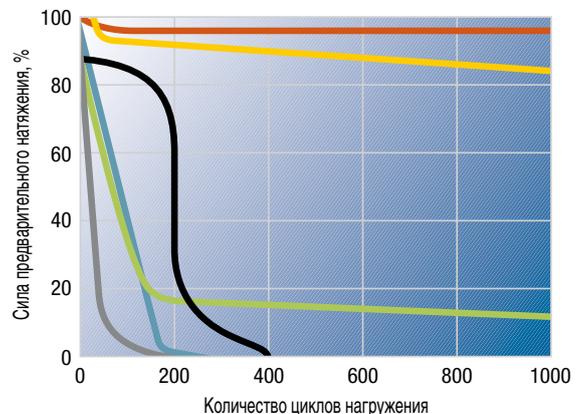
Фрикционные приспособления
(например, зубчатая шайба или шайба гровера)
Повышают упругость всего соединения и/или повышают силу трения; при динамических нагрузках не обеспечивают постоянную фиксацию резьбового соединения



Резьбовые фиксаторы Loctite®
(например, Loctite® 243 или Loctite® 2701)
Постоянная фиксация резьбового соединения

Тест на устойчивость к знакопеременным нагрузкам позволил оценить эффективность различных способов фиксации резьбовых соединений. Лучше всего с этой задачей справляются резьбовые фиксаторы Loctite®.

- Болт с резьбовым фиксатором Loctite®
- Болт с клеевым покрытием (болт с рифлёным фланцем)
- Болт с зубчатым фланцем
- Гайка с полиамидным стопорным кольцом
- Болт с зубчатой упругой шайбой по DIN 6797 A
- Болт с шайбой гровера по DIN 127 A
- Незафиксированный обычный болт



Как действует резьбовой фиксатор Loctite®?

Резьбовые фиксаторы Loctite® представляют собой однокомпонентные клеи, заполняющие всё пространство между витками резьбы. Они полимеризуются при контакте с металлом и отсутствии воздуха, образуя в зазоре прочную пластмассовую прослойку. Последняя создаёт трение между болтом и гайкой за счёт адгезии к поверхностям их резьб, что исключает возможность самопроизвольного взаимного перемещения сопрягаемых материалов.



Заполнение резьбовым фиксатором Loctite® зазоров между витками резьб

Ассортимент резьбовых фиксаторов LOCTITE®

Как применять резьбовые фиксаторы Loctite®?

Максимальная прочность достигается тогда, когда все детали в соединении очищены и обезжирены. Резьбовые фиксаторы Loctite® наносятся следующим образом:

Примечание:

На пассивных материалах (нержавеющая сталь, алюминий или металлы с покрытиями) может потребоваться активатор для начала процесса ускорения полимеризации.

Варианты применения продуктов



Для сквозных отверстий

Для глухих отверстий

Наносится после сборки узла

Классификация

Есть несколько факторов, влияющих на выбор резьбового фиксатора. Основным из них является требуемая прочность. Резьбовые фиксаторы Loctite® разделяются на три основные класса:

- **Низкая прочность:** узел легко разбирается при помощи обычного ручного инструмента
- **Средняя прочность:** узел можно разобрать при помощи обычного ручного инструмента
- **Высокая прочность:** Узел сложно разобрать при помощи обычного ручного инструмента; может потребоваться локальный нагрев (>250°C) и разборка в нагретом состоянии



Помимо прочности, резьбовые фиксаторы Loctite® обладают и другими параметрами, которые необходимо учитывать при выборе продукта. В приведённой ниже таблице отражены их основные свойства и характеристики.

Таблица подбора продуктов

	Прочность	Продукт	Цвет	Макс. диам. резьбы	Рабочая температура
Осн. жидкие составы:	Низкая прочность	Loctite® 222	фиол., флуоресцентный	M36	от -55°C до + 150°C
	Средняя прочность	Loctite® 243	синий, флуоресцентный	M36	от -55°C до + 150°C
	Высокая прочность	Loctite® 270	зел., флуоресцентный	M20	от -55°C до + 150°C
Спец. жидкие составы:	Пассивные поверхн.	Loctite® 2701	зел., флуоресцентный	M20	от -55°C до + 150°C
	Высокая температура	Loctite® 272	красно-оранжевый	M80	от -55°C до + 230°C
	Допуск. масл. плёнку	Loctite® 278	зел., флуоресцентный	M36	от -55°C до + 200°C
	Капиллярные свойства	Loctite® 290	зел., флуоресцентный	M8	от -55°C до + 150°C
Полутвёрдые составы:	Средняя прочность	Loctite® 248	синий, флуоресцентный	M50	от -55°C до + 150°C
	Высокая прочность	Loctite® 268	красн., флуоресцентный	M50	от -55°C до + 150°C

Ассортимент резьбовых фиксаторов LOCTITE®

Свойства составов

Стойкость к вибрациям	<ul style="list-style-type: none">• Одновременная фиксация и герметизация соединения• Предотвращение снижения момента затяжки болта из-за вибрации• Большая эффективность, чем у любых механических приспособлений для фиксации
Предотвращение заедания и защита от коррозии	<ul style="list-style-type: none">• Заполимеризованный продукт защищает от фрикционного спекания и заедания• Герметизирующие свойства состава позволяют защитить резьбу от коррозии• Обеспечение возможности разборки узла
Высокая прочность	<ul style="list-style-type: none">• Стойкость к воздействию большинства газов и жидкостей применяющихся в промышленности• Температурная стойкость до 150°C и выше• Десятки лет успешного применения в промышленности
Контроль натяжения болтов	<ul style="list-style-type: none">• Предотвращение самоотвинчивания• Сохранение постоянной силы прижима деталей друг к другу

Результат

Повышенная надёжность	<ul style="list-style-type: none">• Стойкость узлов к вибрации, ударным нагрузкам и перепадам температуры• Герметичность резьбовых соединений, защита от коррозии• Постоянство усилия прижима деталей друг к другу
Увеличенный срок службы изделия	<ul style="list-style-type: none">• Узел сохраняет надёжность и герметичность в течение всего срока службы• Постоянство усилия в соединении и дополнительный момент отворачивания повышают надёжность узла
Снижение затрат	<ul style="list-style-type: none">• Снижение стоимости узла за счёт отказа от использования механических фиксирующих приспособлений• Снижение затрат на хранение, приобретение, техническое обслуживание и ремонт устройств• Возможность автоматизации процесса нанесения составов позволяет удешевить сборку и увеличить производительность
Незначительные инвестиции	<ul style="list-style-type: none">• Универсальные; подходят для резьб различных диаметров• Быстрое внедрение; не требуют масштабного переоборудования производства

Области применения



König & Neurath AG

Узлы в предметах мебели подвержены воздействию значительных динамических нагрузок. Фирма König + Neurath AG широко использует клеи для фиксации резьбовых соединений в своих продуктах (стулья, диваны, столы и т.д.). Резьбовые фиксаторы Loctite® 243 и 270 позволяют повысить прочность и надёжность мебели.



LEMKEN GmbH & Co. KG

Узлы сельскохозяйственной техники для обработки земли испытывают значительные вибрационные нагрузки. Выпуклый диск с выемками (см. рисунок слева) крепится к раме и фиксируется гайкой. Установленный на подшипник, он предназначен для разрыхления и перемешивания почвы. Так как диск вращается с большой окружной скоростью, то здесь применение резьбовых фиксаторов Loctite® продиктовано необходимостью зафиксировать контргайку и предотвратить её самоослабление.



Stuttgarter Straßenbahnen AG

Тысячи пассажиров доверяют транспортной компании SSB (Штуттгардское лёгкое метро) и считают безопасным её подвижной состав. В цехах SSB производится ремонт и техническое обслуживание всех компонентов её транспортных средств. Чтобы обеспечить надёжность осей, корпусов, трансмиссий и моторов, в многочисленных резьбовых соединениях применяются фиксаторы Loctite® 243 или 262.



Gottwald Port Technology GmbH

Gottwald Port Technology GmbH строит краны различных типов и размеров, начиная от железнодорожных и портовых кранов и заканчивая автоматическими кранами-штабелёрами. Во время погрузки и разгрузки на грузоподъёмное устройство крана действуют колоссальные нагрузки, и оно должно выдерживать их. Чтобы кран исправно функционировал и не выходил из строя, все его резьбовые соединения, крепящие электромотор к трансмиссии, зафиксированы составом Loctite® 243.



SCHOTTEL GmbH

Резьбовые соединения на винтах кораблей находятся в тяжёлых условиях. Они подвержены коррозии, на них действует вибрация и силы, вызванные потоками воды. Среди продуктов фирмы SCHOTTELrs – винторулевые колонки, мощность которых измеряется мегаваттами. При такой нагрузке каждое резьбовое соединение устройства должно быть максимально надёжным, вследствие чего здесь применяются клеи Loctite®. Кроме того, они делают эти соединения герметичными и защищают их от коррозии. Таким образом, продукты Loctite® вносят ощутимый вклад в надёжность и долговечность узлов, работающих под водой.



Области применения



Ehlebracht Slowakei s.r.o.

Большая часть плазменных и жидкокристаллических мониторов крепится на стенах с помощью вращающихся кронштейнов. Фирма Ehlebracht Slowakei s.r.o. производит такие крепления для электронной промышленности. Так как на них постоянно действуют переменные нагрузки, то очень высок риск ослабления их болтов и гаек. Чтобы этого не происходило, после сборки кронштейнов их резьбовые соединения фиксируются капиллярными составами Loctite®.



Professional Barrier Systems Ltd.

Компания Professional Barrier Systems Ltd. занимается производством широкой гаммы надёжных устройств для защиты помещений от проникновения в них посторонних через двери и окна. Эти устройства представляют собой раздвижные решётки, устанавливаемые в дверные и оконные проёмы. Для обеспечения максимальной безопасности в этих механизмах необходимо исключить возможность перемещения резьбового запорного устройства. Для решения этой серьёзной задачи перед сборкой узлов применяется резьбовой фиксатор Loctite® 268 в форме карандаша.



Hiller GmbH

В ряде областей, например, для разделения воды и семян, основным оборудованием являются декантирующие центрифуги. Для всех деталей этого оборудования важна стойкость к механическому и химическому воздействию агрессивной среды. Для таких элементов, как барабан, конвейер, рама, корпус и многие детали привода, очень важно, чтобы их крепёжные детали всегда были надёжно затянуты и не ржавели. По этой причине на производстве Hiller GmbH широко используются резьбовые фиксаторы Loctite®.



Оборудование Loctite®

У ближайшего к вам дилера вы можете заказать автоматическое или полуавтоматическое оборудование для нанесения продуктов Loctite®.

Мы доверяем технологиям Loctite®

BOMAG
FAYAT GROUP

FLOWSERVE
Pump Division

LEMKEN
THE AGROVISION COMPANY

SAME

CLAAS

GOTTWALD
port technology

LIEBHERR

SAMSON

DEMAG
Cranes & Components

HERRENKNECHT
Tunnelling Systems

Linde

**DEUTZ
FAHR**

HILLER

SCHOTTEL

DYNAPAC
Part of the Atlas Copco Group

HÜRLIMANN

MAN

SCHULER

WE ARE PRINT.™

**EHLBRACHT
SLOWAKEI s.r.o.**

JCB

moventas

SIEMENS

Extensor
When security really counts

**KÖNIG +
NEURATH**

Rolls-Royce

StatoilHydro

FESTO

Lamborghini

rosenbauer

TRUMPF

Henkel

000 «Хенкель Рус»
107045, Россия, Москва,
Колокольников пер., 11
Тел. /факс: (495) 745-55-88 / 745-55-89
www.henkel.ru
www.loctite.ru
www.loctite.su
msk.henkel-technologies@henkel.com

Содержащаяся здесь информация предназначена только для ознакомления. За рекомендациями и спецификациями по данным продуктам обращайтесь в службу технической поддержки Henkel в вашем регионе.

© обозначает торговые марки компании Henkel KGaA или её филиалов, зарегистрированные в Германии и других странах
© Henkel KGaA, 2008