LOCTITE® Nordbak® Hysol®

Составы для защиты и восстановления поверхности

Восстановление, ремонт и защита промышленного оборудования

Henkel

Введение

Современные технологии

Полимерные композиции Loctite® Nordbak® и Loctite® Hysol® предназначены для ремонта, восстановления и защиты промышленного оборудования, увеличения срока его службы, увеличения эффективности и уменьшения простоев.

Полимерные композиции, Loctite® Nordbak® и Loctite® Hysol®, выпускаемые компанией в течение 50 лет, помогают решить технологические проблемы, связанные с абразивным износом, эррозией, коррозией, механическими повреждениями и действием агрессивных сред.

Снабженные чрезвычайно твердыми наполнителями, полимерные композиции Loctite® Nordbak® и Loctite® Hysol® обладают высокой износостойкостью и прекрасными адгезионными свойствами. Они разработаны для специфических условий, и имеют целью защиту и увеличение срока службы промышленного оборудования. Основной особенностью данных продуктов является создание обновляемого защитного слоя, позволяющего сохранить структурную целостность материала изделия.

Henkel предлагает широкий спектр Loctite® Nordbak® и Loctite® Hysol® полимерных материалов для обработки, защиты и восстановления рабочих поверхностей промышленного оборудования, работающего в агрессивных средах.

Ваш профессиональный партнер в решении задач технического обслуживания
Компания Henkel предлагает проверенные технологии в сфере технического обслуживания, основанные на применении широкого спектра продуктов Loctite® Наши специалисты обладают большим опытом в сфере осуществления технической поддержки.

Тесно сотрудничая с местными поставщиками наши специалисты обеспечивают всестороннюю техническую поддержку от разработки технического решения до его внедрения.

В лице компании Henkel вы обретете выгодного партнера, который приведет вас к успеху.

Оглавление

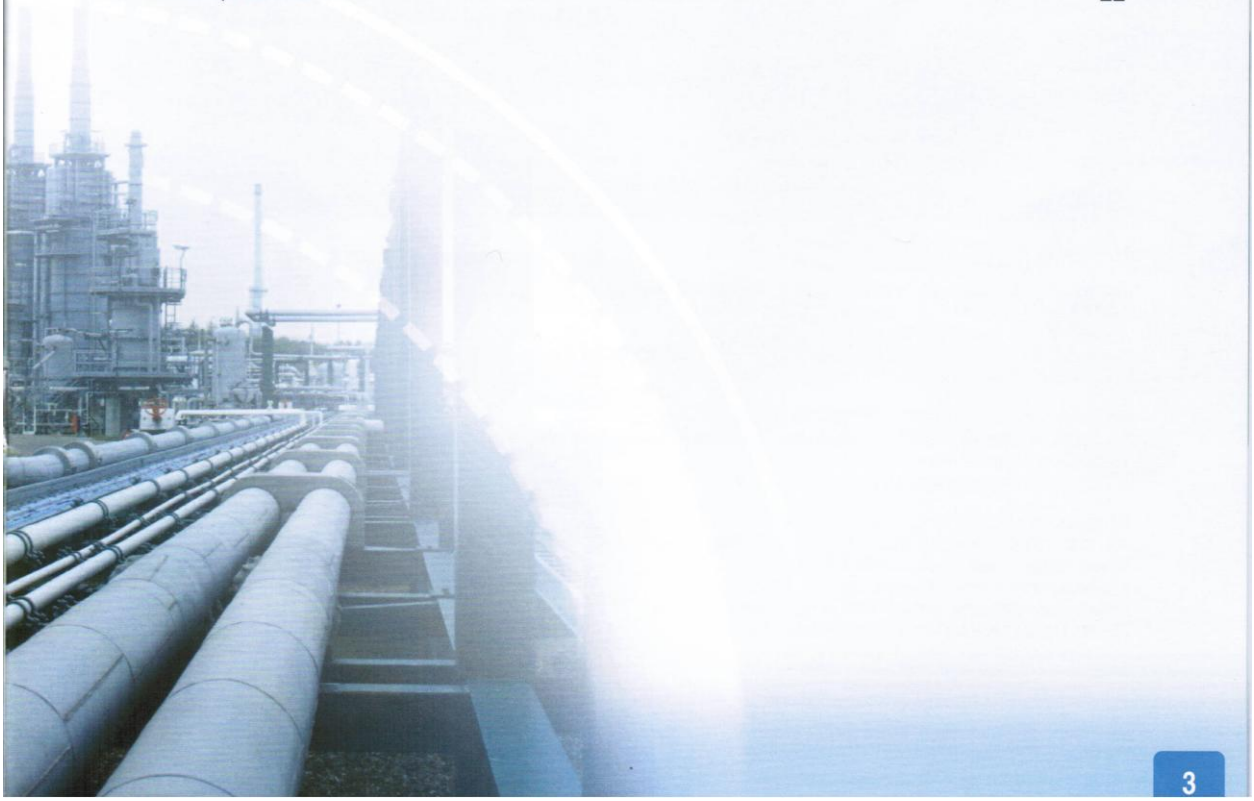
Подготовка поверхности 4

Ремонт и восстановление металлических поверхностей 6

Защита поверхностей 10

Технические ссылки 14

- Примеры применения 14
- Абразивная подготовка поверхности 18
- Условия окружающей среды для эффективного нанесения покрытий 19
- Советы по применению 20
- Руководство по устранению неполадок 21
- Таблица свойств 22



Знаете ли вы?

Профиль поверхности

Обработка с помощью абразивов не только удаляет видимые отложения ржавчины и загрязнения но также создает шероховатость поверхности, идеальную для нанесения покрытия. Эта шероховатость носит название поверхностного профиля.

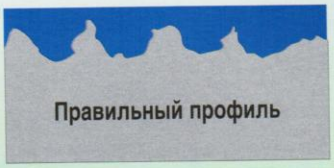
Профиль шероховатости очень важен при нанесении покрытия, так как он улучшает адгезионные свойства путем увеличения площади поверхности и создания дополнительного механического сцепления.

Профиль шероховатости зависит от типа и размера частиц абразива, оборудования и применяемой технологии. Очень важно добиться необходимой глубины профиля шероховатости и толщины наносимого покрытия. При применении продуктов Loctite® необходима шероховатость 75 мкм. Спецификация поверхностей приведена на стр.18.

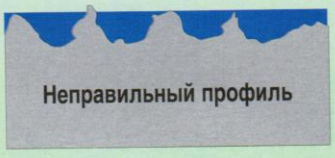
Диаграммы справа иллюстрируют важность выбора правильного профиля поверхности.

Для получения дополнительной информации можно обратиться к специалистам местного отделения компании Henkel.

Неправильная геометрия профиля поверхности не обеспечивает достаточное закрепляющую структуру, что приводит к плохим адгезионным характеристикам.



Профиль шероховатости обеспечивает хорошее механическое сцепление, увеличивающее адгезионные свойства покрытия. Достаточная толщина покрытия.



Недостаточное покрытие, выступающие участки поверхности могут подвергаться воздействию ржавчины и/или загрязнений.

Подготовка поверхности

Наиболее важным фактором, при нанесении защитных покрытий, является надлежащая предварительная подготовка поверхности. Поверхностное покрытие будет неэффективно без обеспечения правильного профиля шероховатости и соответствующей чистоты поверхности.

Очистка поверхности

Невидимые химические примеси, такие как хлориды и сульфаты, впитывают влагу сквозь нанесенные покрытия, что ведет к преждевременному износу покрытия. Очень важно проводить химическую очистку поверхности с помощью промышленных очистителей и обезжиривателей. Применение полимерного продукта Loctite® требует подготовки поверхности по SP от 2,5 до 3.

Многофункциональный очиститель и обезжириватель Loctite® 7840

Loctite® 7840 – Очиститель и обезжириватель

Применяется перед абразивной обработкой

Биоразлагаемое, не содержащее растворителей, не токсичное и негорючее вещество, разбавляется водой. Класс USFA-C1. Отвечает требованиям, предъявляемым к промышленным моющим средствам. Удаляет жир, масло, смазочные жидкости.

Цвет	Синий
Размер упаковки	емкость с распылителем объемом 750 мл, канистры по 5л, ведра по 20 л

Многофункциональное моющее средство и обезжириватель Loctite® 7063

Loctite® 7063 – Моющее средство и обезжириватель

После абразивной обработки

Экономичен, быстро испаряется, идеально подходит для удаления жира и загрязнений перед процессами склеивания, нанесения покрытий и герметизации. Совместим с металлами, стеклом, резиной, большинством пластиков и окрашенных поверхностей.

Цвет	бесцветный/не оставляет осадок
Упаковка	аэрозольный баллон 400 мл, 10 литров

Знаете ли вы?

Содержание твердых веществ 100 %

Полимерные композиции Loctite® Hysol® и Nordbak® Polymer содержат 100 % твердых веществ. В отличие от составов на основе растворителей, не дают усадки после полимеризации.

Ремонт и восстановление

металлических поверхностей

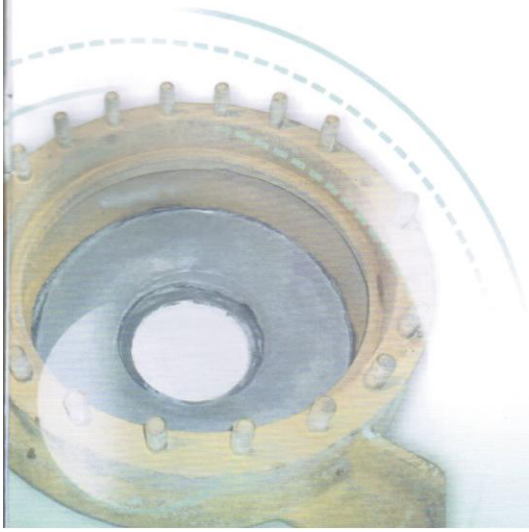
Полимерные композиции Loctite® Hysol® для ремонта, восстановления и реставрирования поврежденных поверхностей без применения нагрева и сварки.

Опыт применения этих продуктов более 50 лет; ассортимент включает в себя вязкие и жидкие продукты для алюминия и стали.

- Низкая усадка (высокая прочность на сжатие)
- После отверждения продукт может быть подвергнут механической обработке
- Отличная адгезия к металлам, керамике, дереву, стеклу и некоторыми пластикам
- Высокая стойкость к агрессивным химическим веществам
- Наличие материалов с наполнителем из стали, алюминия, или неметаллических наполнителей
- Высокое качество восстановления

Loctite® Hysol® 3472 2Комп.-эпоксид с наполнителем из стали, саморастекающийся

Loctite® Hysol® 3473 2Комп.пастообразный эпоксид с металлическим наполнителем ускоренной полимеризации



Ремонт и восстановление

металлических поверхностей

Ремонтировать или восстанавливать поврежденные поверхности?

Сталь

Решение	Возможность быстрого ремонта	Высокая компрессионная стойкость	Тиксотропный состав	Жидкий состав
	3463 Metal Magic Steel™ Stick	**3478 A&B** Superior metal	**3471 A&B** Metal Set S1	**3472 A&B** Metal Set S2
Тип	2K-Епоксидка	2K-Епоксидка	2K-Епоксидка	2K-Епоксидка
Соотношение при перемешивании объемное/весовое	Н/Д	4:1/7,25:1	1:1	1:1
Жизнеспособность	3 мин	20 мин	45 мин	45 мин
Технологическая прочность	10 мин	180 мин	180 мин	180 мин
Сопротивление сдвигу (GBMS)	≥ 6 Н/мм²	17 Н/мм²	20 Н/мм²	25 Н/мм²
Сопротивление сжатию	82,7 Н/мм²	125 Н/мм²	70 Н/мм²	70 Н/мм²
Рабочая температура	-30 до +120 °C	-30 до +120 °C	-20 до +120 °C	-20 до +120 °C
Упаковка	50 г, 114 г брусок	453 г набор	500 г набор	500 г набор

* Loctite® Nordbak® 7222 или Loctite® Nordbak® 7232 используются для нанесения на поверхности перед применением защитного покрытия Loctite® Nordbak®.

▸ См. стр.12 для дополнительной информации.

Loctite® 3463
Отверждается в течение 10 мин. Пластичный брусок со стальным наполнителем. Может применяться на влажных поверхностях и под водой. Химически и коррозионно устойчив. После отверждения продукт можно сверлить, обрабатывать напильником и окрашивать. Соответствует стандарту ANSI/NSF Standart 61.

Примеры применения:
- Аварийная герметизация протечек в трубах и емкостях
- Выравнивание сварных швов
- Ремонт небольших трещин в отливке

Loctite® Hysol® 3478 A&B
2Комп. эпоксид с FeSi наполнителем. Исключительная прочность на сжатие. Идеально подходит для восстановления поверхностей, подвергающихся сжатию, давлению и воздействию агрессивных сред.

Примеры применения:
- Восстановление шпоночных пазов и шлицевых соединений
- Восстановление цилиндрических поверхностей валов в местах установки подшипников, втулок, зубчатых колес и т.д.
- Восстановление посадочных мест под подшипник

Loctite® Hysol® 3471 A&B
2Комп. пастообразный эпоксид общего назначения со стальным наполнителем. При отверждении образует похожую на металл поверхность серого цвета. Используется для восстановления изношенных металлических деталей.

Примеры применения:
- Герметизация трещин в емкостях, отливках, сосудах и клапанах
- Устраняет неструктурные дефекты в литых деталях
- Изготовление форм и шаблонов при единичном или мелкосерийном производстве
- Восстановление изношенных уплотнений
- Заделка поверхностных раковин, образованных в процессе кавитации и/или коррозии

Loctite® Hysol® 3472 A&B
Жидкая, 2Комп. эпоксид со стальным наполнителем, саморастекающийся Используется для заливки в труднодоступные места, выравнивания, изготовления моделей и форм.

Примеры применения:
- Изготовление форм, моделей и оснастки
- Восстановление резьб
- Ремонт труб и емкостей
- Ремонт и выравнивание поврежденных металлических деталей и узлов

Материал детали

	Алюминий		Металлические поверхности	
Быстрая полимеризация	Общего назначения	Термостойкий	Нанесение до и после износостойких составов*	
3473 A&B Metal Set S3	**3475 A&B** Metal Set A1	**3479 A&B** Metal Set HTA	**7222**	**7232**
2К-Епоксидка	2К-Епоксидка	2К-Епоксидка	2К-Епоксидка	2К-Епоксидка
1:1	1:1	1:1	2:1/4,8:1	4:1/5,33:1
6 мин	45 мин	40 мин	30 мин	45 мин
15 мин	180 мин	150 мин	180 мин	120 мин
20 Н/мм²	20 Н/мм²	20 Н/мм²	10 Н/мм²	–
60 Н/мм²	70 Н/мм²	90 Н/мм²	80 Н/мм²	103 Н/мм²
-20 до +120 °C	-20 до +120 °C	-20 до +190 °C	-30 до +105 °C	-30 до +205 °C
500 г набор	500 г набор	500 г набор	1,4 кг комплект	1 кг комплект

Loctite® Hysol® 3473 A&B
2Комп. пастообразный эпоксид со стальным наполнителем, ускоренной полимеризации. Отверждается примерно в течение 10 мин. Идеально подходит для аварийного ремонта и восстановления изношенных металлических деталей; предотвращает простой оборудования.

Примеры применения:
- Заделка повреждений в топливных и газовых емкостях
- Восстановление резьбы
- Заделка протечек в трубопроводах
- Заделка протечек в резервуарах
- Восстановление изношенных металлических деталей

Loctite® Hysol® 3475 A&B
2Комп. пастообразный усиленный эпоксид, с алюминиевым наполнителем. Легко смешивается и позволяет формировать поверхности сложных форм. После отверждения образует не ржавеющее, напоминающее алюминий покрытие, идеально подходящее для ремонта алюминиевых деталей.

Примеры применения:
- Ремонт алюминиевого литья
- Ремонт поврежденных или изношенных алюминиевых деталей
- Создание алюминиевых форм
- Восстановление поврежденной алюминиевой резьбы

Loctite® Hysol® 3479 A&B
2Комп. пастообразный усиленный эпоксид, с алюминиевым наполнителем. Легко смешивается и позволяет формировать поверхности сложных форм. После отверждения образует не ржавеющее, напоминающее алюминий покрытие, идеально подходящее для ремонта алюминиевых деталей.

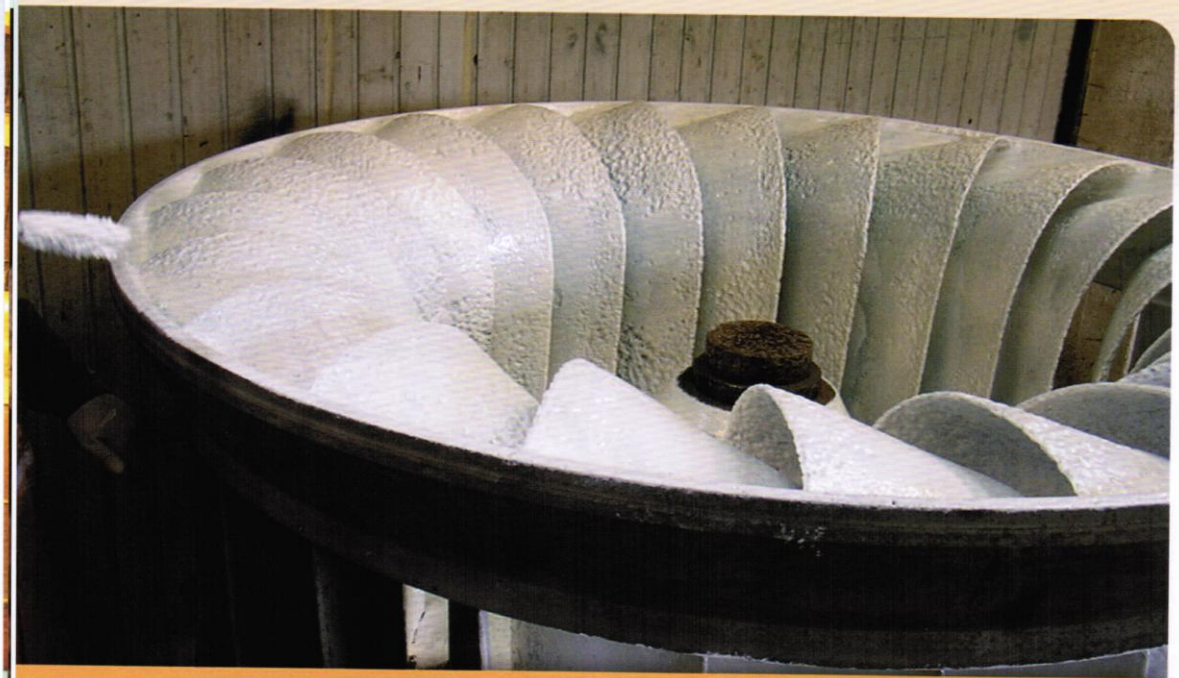
Примеры применения:
- Ремонт алюминиевого литья
- Ремонт поврежденных или изношенных алюминиевых деталей
- Создание алюминиевых форм
- Восстановление поврежденной алюминиевой резьбы

Loctite® Nordbak® 7222
Нержавеющая шпатлевка с керамическим наполнителем. Исключительная устойчивость к износу и истиранию. Отверждается с образованием гладкой поверхности с низким коэффициентом трения. Применяется при ремонте оборудования, подвергшегося износу, эрозии и кавитации.

Примеры применения:
- Ремонт деталей, подвергшихся кавитации и коррозии
- Ремонт и покрытие колес насосов
- Нанесение защитных покрытий на трубы, коленчатые патрубки, насосы, клапана, изношенные плоскости и емкости

Loctite® Nordbak® 7232
Высокотемпературная, износостойкая шпатлевка с наполнителем из карбида кремния, обеспечивающая ровное покрытие. Используется как износостойкое покрытие и наполнитель.

Примеры применения:
- Заполнение каверн или создание защитных покрытий на колесах и в корпусах насосов
- Ремонт и создание защитных покрытий на трубопроводах
- Ремонт и восстановление деталей клапанов
- Ремонт поверхностей, подвергающихся износу при трении и абразивному износу
- Ремонт и создание защитных покрытий на лопастях турбин



Технические приемы

Предотвращение мгновенной коррозии

В условиях высокой влажности на только что подготовленной поверхности металла в течение нескольких минут может образоваться коррозия, образуя загрязнения, которые необходимо удалить перед нанесением покрытия. Тонкий слой жидкого керамического продукта Loctite® Nordbak® Brushable, нанесенный сразу же после подготовки металлической поверхности предотвратит мгновенную коррозию. Сначала продукт наносится на углы, края и труднодоступные участки поверхности и затем на оставшуюся поверхность до полного покрытия всей площади.

Индикатор износа

При нанесении кистью двух слоев керамического жидкого продукта Loctite® Nordbak® Brushable Ceramic, рекомендуется использование двух различных цветов – серого и белого. Когда первый слой начнет изнашиваться, покажется другой слой, окрашенный в белый цвет. Это дает визуальную индикацию степени износа покрытия.

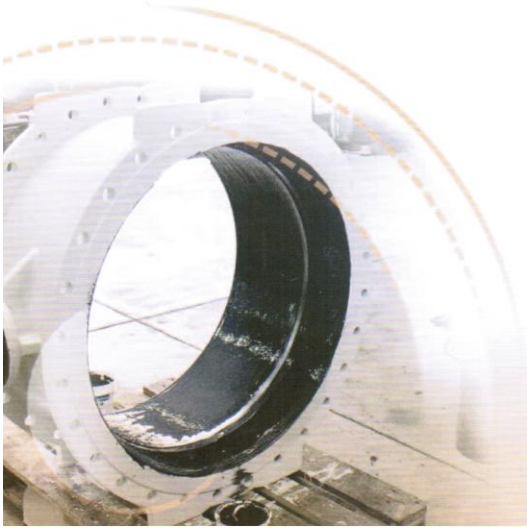
Распыление под давлением

Химостойкое покрытие Loctite® Nordbak® можно наносить с помощью кисти, валика, и путем распыления под давлением. Нанесение под давлением продукта Loctite® Nordbak® Chemical Resistant Coating может быть осуществлено с помощью стандартной емкости под давлением или безвоздушной системы с вольфрамовым наконечником с размером отверстия 0,19 – 0,21 мм и максимальной длиной шланга 3 – 5 м. В зависимости от климатических условий и применяемой технологии до четырех 5,4 кг комплектов может быть достаточно для покрытия примерно 20 квадратных метров. Для очистки оборудования может быть использован промышленный растворитель или ацетон. При повышенной температуре окружающей среды требуется более частая промывка линии для предотвращения ее забивания затвердевшим продуктом.

Защита поверхностей

Полимерные композиции Loctite® Nordbak® совмещают исключительную износостойкость керамики с удобством использования двухкомпонентой эпоксидной смолы. Они используются для защиты насосов, желобов и шнеков, работающих в жестких условиях эксплуатации. Продукты Loctite® Nordbak® могут быть нанесены на поверхность как с помощью шпателя, так и с помощью кисти. Они помогут решить проблемы, связанные с коррозией, истиранием или износом оборудования, и являются идеальными для широкомасштабного ремонта и восстановления.

- Восстанавливают изношенные поверхности, используются для увеличения срока службы новых деталей
- Обеспечивают защиту от воздействия условий окружающей среды
- Устраняют или уменьшают коррозионное воздействие
- Не дают усадки и не образуют наплывов
- Обладают высоким сопротивлением сжатию
- Отличаются хорошей химостойкостью
- Имеют широкий диапазон применения



Защита поверхностей

Защищает от износа и химического воздействия?

Воздействие крупных абразивных частиц

	Сопротивление износу и коррозии	Сопротивление износу и коррозии при высокой температуре	Сопротивление износу и коррозии при воздействии ударных нагрузок
	Износостойкий компаунд	Высокотемпературный Износостойкий компаунд	Высокая ударная прочность
Решение	**7218**	**7230**	**7219**
Цвет	Серый	Серый	Серый
Рабочая температура	-30 до +120 °C	-30 до +230 °C	-30 до +120 °C
Соотношение при смешивании (по объему)	2:1	4:1	2:1
Жизнеспособность	30 мин	30 мин	30 мин
Время отверждения	7 часа	7 + 2 часа Post Cure	6 часа
Рекомендованная толщина слоя	минимум 6 мм	минимум 6 мм	минимум 6 мм
Упаковка	1 кг, 10 кг комплект	10 кг комплект	1 кг, 10 кг комплект

Сильно изношенные поверхности восстанавливаются с помощью износостойкой шпатлевки **Loctite® Nordbak® 7222** или высокотемпературной износостойкой шпатлевки **Loctite® Nordbak® 7232 High**. Они применяются перед нанесением покрытий Loctite® Nordbak®.

▸ Для более детального описания см. стр. 9.

Для получения дополнительной информации необходимо обратиться в местное отделение компании Henkel.

Loctite® Nordbak® 7218
Двухкомпонентный, наносимый шпателем износостойкий компаунд с керамическим наполнителем, разработанный для защиты, ремонта и восстановления сильно изношенных поверхностей промышленного оборудования. Пастообразный, пригоден для нанесения на вертикальные и потолочные поверхности, а также на поверхности сложных форм.

Примеры применения:
- Корпуса циклонов и сепараторов
- Пылесборники и вытяжные системы
- Трубопроводы и лопастные колеса
- Лопасти и корпуса вентиляторов
- Мусоропроводы и бункеры
- Колена и области перехода

Loctite® Nordbak® 7230
Двухкомпонентный износостойкий компаунд с керамическим наполнителем, разработанный для защиты, ремонта и восстановления сильно изношенных поверхностей промышленного оборудования. Для увеличения эффективности и термостойкости необходима дополнительная термообработка.

Примеры применения:
- Корпуса циклонов и сепараторов
- Пылесборники и вытяжные системы
- Трубопроводы и лопастные колеса
- Лопасти и корпуса вентиляторов
- Мусоропроводы и бункеры
- Вытяжные вентиляторы

Loctite® Nordbak® 7219
Двухкомпонентный износостойкий компаунд с керамическим наполнителем, упрочненный резиновой крошкой, обеспечивающий стойкость к ударным нагрузкам. Рекомендуется для поверхностей, подвергающихся ударам и абразивному износу. Пастообразный, пригоден для нанесения на вертикальные и потолочные поверхности, а также на поверхности сложных форм.

Примеры применения:
- Линии грязевых насосов
- Подводящие каналы и желобы
- Рабочие колеса насосов
- Вибрационные дозаторы
- Магистрали уборки отходов

Воздействие мелких абразивных частиц				Химическая стойкость
Износ мелкими частицами	Сопротивление абразивному износу мелких частиц при высокой температуре	Защитное покрытие для нанесения кистью	Наносимое кистью высокотемпературное защитное покрытие	Химостойкое покрытие, наносимое кистью
Для пневматических систем	Для пневматических систем Высокотемпературный	Керамические продукты, наносимые кистью	Высокотемпературные керамические продукты, наносимые кистью	Химостойкое покрытие
7226	**7229**	**7227/7228**	**7234**	**7221**
Серый	Серый	Серый/белый	Серый	Серый
-30 до +120 °C	-30 до +230 °C	-30 до +95 °C	-30 до +205 °C	-30 до +65 °C
4:1	4:1	2,75:1/2,8:1	2,6:1	2,3:1
30 мин	30 мин	30 мин/15 мин	30 мин	20 мин
6 часа	6 + 2 часа Post Cure	6 часа/5 часа	8 + 3 часа Post Cure	16 часов
минимум 6 мм	минимум 6 мм	минимум 0,5 мм	минимум 0,5 мм	минимум 0,5 мм
1 кг, 10 кг комплект	10 кг комплект	1 кг комплект	1 кг комплект	5,4 кг комплект

Loctite® Nordbak® 7226
Двухкомпонентный износостойкий компаунд с наполнителем из мелких керамических шариков и карбида кремния для защиты промышленного оборудования от износа при воздействии мелких абразивных частиц.
Пастообразный, пригоден для нанесения на вертикальные и потолочные поверхности, а также на поверхности сложных форм.

Примеры применения:
- Коленчатые патрубки
- Желобы
- Циклоны
- Трубопроводы пневмосистем

Loctite® Nordbak® 7229
Двухкомпонентный износостойкий компаунд с наполнителем из мелких керамических шариков. Разработан для защиты оборудования от износа при воздействии мелких частиц при высоких температурах. Требуется дополнительная термообработка для увеличения эффективности и термостойкости.

Примеры применения:
- Нанесение защитного покрытия на внутренние поверхности пневмотранспортных систем
- Ремонт и обеспечение защиты от износа в:
  - коленчатых патрубках
  - желобах
  - циклонах
  - пылесборниках

Loctite® Nordbak® 7227/7228
Эпоксидное покрытие с керамическим наполнителем, обеспечивает гладкую блестящую поверхность с низким коэффициентом трения. Применяется для защиты от кавитационного и абразивного износа. Герметизирует и защищает оборудование от износа и коррозии.

Примеры применения:
- Внутреннее покрытие емкостей и желобов
- Корпуса смесителей
- Теплообменники – дроссельные клапаны
- Испарители
- Ремонт рабочих колес охлаждающих насосов

Loctite® Nordbak® 7234
Двухкомпонентное эпоксидное покрытие, наносимое кистью. Применяется для защиты от кавитационного и абразивного износа при высоких температурах.

Примеры применения:
- Защита вытяжных вентиляторов от циклических тепловых нагрузок и коррозии
- Ремонт теплообменников и испарителей
- Внутренние покрытия емкостей и желобов
- Ремонт дроссельных клапанов

Loctite® Nordbak® 7221
Этот двухкомпонентный эпоксидный состав разработан для защиты оборудования от сильного химического воздействия и коррозии. Образует гладкую, глянцевую, обладающую низким коэффициентом трения поверхность, защищающую от турбулентности и кавитации Может быть нанесен с помощью кисти или Распылением под давлением.

Примеры применения:
- Лопасти, дроссельные клапаны и кавитационные насосы
- Корпуса, валы и оси
- Внутренние покрытия емкостей и желобов
- Защита поверхностей от воздействия агрессивных сред

Примеры применения

Ремонт и восстановление металлических поверхностей

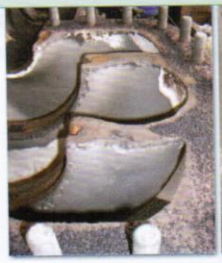
Ремонт насосов

Состояние изношенного корпуса насоса (рисунок справа) было настолько плохим, что требовалась его замена. Тем не менее насос был отремонтирован с помощью продуктов Loctite® Nordbak® и запущен в эксплуатацию с повышенными защитными характеристиками при минимальных затратах.

Перед началом ремонта поверхность была тщательно подготовлена. Далее, во избежание коррозии и загрязнения, кистью было нанесено керамическое покрытие Loctite® Nordbak®. Затем для формирования центральной поверхности, которая полностью корродировала, был использован проволочный каркас.

Этот каркас был заполнен износостойкой шпатлевкой Loctite® Nordbak® 7222. Изношенные кольцевые канавки были восстановлены путем нанесения Loctite® 3478 Superior на поврежденную поверхность. Затем, для создания формы канавок были установлены кольца, предварительно обработанные разделительной смазкой. Излишки продукта удалены. После отверждения продукта и удаления колец была получена необходимая форма канавок. Места точечной коррозии были заполнены износостойкой шпатлевкой Loctite® Nordbak® 7222.

Для создания гладкого покрытия с низким коэффициентом трения на внутренние поверхности при помощи кисти был нанесен продукт Loctite® Nordbak® 7227 Brushable Ceramic.



Пример точечной коррозии

Восстановление полностью изношенной поверхности

Детали отремонтированы, и готовы к сборке

Лопасти вентилятора на металлургическом производстве

Два колеса перед абразивной обработкой

На первую лопасть нанесено покрытие

Порядок применения:

1. Удаление загрязнений и обезжиривание
2. Сушка поверхности колеса
3. Абразивная обработка поверхности (SP 2.5 - 3; см. стр. 18)
4. Удаление пыли с поверхности
5. Нанесение двух слоев Loctite® Nordbak® 7227
6. Отверждение в течение 24 часов

При производстве кокса в металлургической промышленности 24 часа в сутки работают большие вентиляторы. Их лопасти постоянно находятся в контакте с воздухом, содержащим агрессивные газы наряду с очень мелкой пылью. Лопасти вентиляторов на данной сталелитейной фабрике в Словакии быстро корродируют и требуют покраски, и, как следствие, дорогостоящей остановки производства. Продукт Loctite® Nordbak® 7227 способен защитить от этих агрессивных воздействий. Срок службы лопастей, обработанных с помощью Loctite® Nordbak® 7227 увеличивается более, чем до двух лет.

Примеры применения

Защита поверхностей

Защита насосов на медных рудниках

Рис.1: Коррозионный износ

Рис.2: Поверхность подвергнута абразивной обработке до достижения шероховатости 75 мкм

На медных рудниках оборудование подвергается воздействию агрессивных сред. Повреждение или выход из строя оборудования может вызвать дорогостоящий простой, влекущий за собой большие убытки. На медном руднике в Польше, насосы, работающие без защитных покрытий, сильно изнашивались и корродировали (Рис. 1).
Для предотвращения дальнейших повреждений, увеличения эффективности и срока службы во всех новых насосах сейчас применяется полимерное композитное покрытие Loctite® Nordbak®.

Рис.3: Покрытие насоса Loctite® 7227

Рис.4: Полное покрытие поверхности, после частичного отверждения наносится второй слой

После подготовки поверхности (Рис. 2), корпус и лопасти покрываются Loctite® Nordbak® 7227 Brushable Ceramic Grey (Рис. 4). На поверхности, подвергающиеся наибольшему износу, был нанесен 1.5 мм слой износостойкого компаунда (Рис. 3).
В профилактических целях раз в год производится проверка состояния и, при необходимости, обновление покрытия поверхности насосов.

Знаете ли вы?

Традиционные методы сравнительно с новыми технологиями

Традиционные методы ремонта, такие как наплавка поверхности являются длительными и дорогими. Напротив, продукты Loctite® Nordbak® легко наносятся и обеспечивают исключительное сопротивление сжатию и обладают прекрасными защитными характеристиками. Рассмотрим сравнительную характеристику процессов на примере ремонта 600 см^2 площади поверхности;

Продукты Loctite® Nordbak®

Шаг 1: Подготовка поверхности
Шаг 2: Смешивание смолы и отвердителя
Шаг 3: Нанесение на поверхность с помощью мастерка

ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ: 1 ЧАС

+ Дополнительные преимущества
- **Не требуется специальных навыков**
- **Не требуется термообработка**

Наплавка

Шаг 1: Подготовка поверхности
Шаг 2: Предварительный нагрев электрода и детали
Шаг 3: Наплавить валики размером 6 мм x 3 мм x 210 мм длиной. Перекрыть каждый валик на 50 %
Шаг 4: Уложить второй слой валиков для достижения толщины 6 мм. Общее количество валиков 176
Шаг 5: Снять напряжение, вызванное применением высокой температуры

ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ: 8 ЧАС

Примеры применения

Защита поверхностей

Емкость для смешивания на производстве моющих средств

Механическое удаление ржавчины и сушка внутренних поверхностей

Абразивная обработка до шероховатости 75 мкм и чистоты поверхности SA 3

Нанесение Loctite® 7227 на сварные швы

Нанесение одного слоя покрытия, затем после частичного отверждения наносится второй слой покрытия

После 24 ч, емкость готова к эксплуатации

На немецкой фабрике по производству моющих средств, внутренняя поверхность емкости из нержавеющей стали из-за отсутствия доступа кислорода подвергалась воздействию коррозии. Заказчику было необходимо предотвратить этот коррозионный процесс, вызывающий протечки в емкостях, и как следствие остановку производственного процесса. Ранее заказчик восстанавливал внутренние части емкостей с помощью продукта, основанного на смоле из винилового эфира, для отверждения которого требовалось 7 дней. Полный цикл применения Loctite® Nordbak® 7227 Brushable Ceramic потребовал всего 24 часа. С помощью данного продукта была не только предотвращена последующая коррозия, но и обеспечена защита от турбулентности и износа.

Дроссельные клапаны

Поврежденный дроссельный клапан – до и после ремонта

Запорные клапаны на заводе по переработке сточных вод сильно корродировали, и, следовательно, герметизация не была эффективной. Детали клапана были подвергнуты абразивной обработке, и затем на них был нанесен тонкий слой покрытия Loctite® Nordbak® 7228 Brushable Ceramic (белый). Перед окончательным нанесением покрытия Loctite® Nordbak® 7227 Brushable Ceramic (серый) неровные и поврежденные края клапанов были восстановлены износостойкой шпатлевкой Loctite® Nordbak® 7222. Два цвета покрытий могут служить в качестве индикатора для последующего ремонта. Дроссельные клапаны были запущены в эксплуатацию через 1 день.

Трубы и трубопроводы

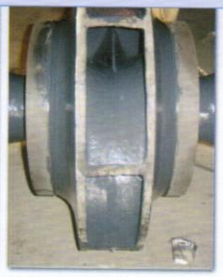
Коксовый завод
Коленчатый патрубок

Практически на любом промышленном предприятии трубопроводы подвергаются износу. На коксовом заводе, изображенном на рисунке, приходилось производить ремонт или замену коленчатых патрубков каждые 3 месяца, затрачивая много средств, труда и материала. После применения Loctite® Nordbak® 7229 Pneu-Wear, те же трубопроводы служили более 3 лет без дополнительного ремонта.

Увеличение эффективности работы насоса

600 Мегаватт электроэнергии сэкономлено за год!

Рабочее колесо и корпус до ремонта. Сильный абразивный и кавитационный износ на колесе



Трещины на лопасти были заделаны с использованием шпатлевки Loctite® Superior Metal. Loctite® Nordbak® 7227 Brushable Ceramic был применен в качестве второго слоя

Из-за кавитации и износа рабочего колеса и корпуса, этот циркуляционный насос мощностью 1,400-кВт на китайском нефтехимическом заводе терял эффективность и мог в любое время выйти из строя. Его замена требовала больших затрат.

Кроме предотвращения износа и кавитации, гладкая поверхность покрытия Loctite® Nordbak® 7227 Brushable Ceramic сводит к минимуму сопротивление потоку воды внутри насоса. Как результат, потребляемый ток уменьшился до 160 ампер с предыдущего значения 170 ампер. Экономия только от снижения расхода энергии составила EUR 30000 в год. Сейчас насос работает с оптимальной эффективностью. Применение продукта Loctite® помогло покупателю получить значительные экономические и социальные выгоды.

Корпус после ремонта

"В общей сложности 2,400 МВатт энергии было сэкономлено в течение 7 месяцев, а производительность возросла на 8.06 %» писала местная газета. При применении продуктов Loctite® при эксплуатации двух насосов было сэкономлено 1200 МВт энергии в год!

Сила тока уменьшилась на 3 ампера!

Этот 20" насос используется для перекачки питьевой воды для наполнения трех резервуаров в Брисбене, Австралия. Насос эксплуатировался без ремонта в течение многих лет. Была разработана ремонтная программа для восстановления изношенного корпуса и рабочего колеса насоса. После введения в эксплуатацию, его работа стала более плавной и тихой. Использование покрытий Loctite® увеличило производительность насоса, и сила потребляемого тока уменьшилась на 3 ампера. Все эти факторы делают установку более экономичной и производительной.

Крышка и бронзовое рабочее колесо насоса до ремонта. Первый шаг – абразивная обработка этих деталей до профиля SA-3 White Blast 75 мкм

Loctite® Nordbak® 7227 керамический продукт (Серый) применяется для защиты подготовленной поверхности от коррозии. Восстановление сильно изношенных поверхностей с помощью износостойкой шпатлевки Loctite® 7222

Ремонт поврежденного коррозией вала с помощью Loctite® 3478 Superior Metal. После отверждения можно механически обработать восстанавливаемые поверхности. Окончательно покрываем все рабочие поверхности составом Loctite® Nordbak® 7228 Brushable Ceramic White (сертифицированным для использования в контакте с питьевой водой)

Абразивная подготовка поверхности

Применение композитов Loctite® требует минимум 75 мкм шероховатости поверхности.

Градация ржавчины

A	Сталь со слоем окалины, совсем не поврежденная ржавчиной, либо поврежденная ржавчиной в малой степени
B	Сталь со слоем поверхностной ржавчины и окалины, начинающей отслаиваться
C	Стальная поверхность с отслаивающейся ржавчиной, с небольшим проявлением точечной коррозии
D	Очень ржавая сталь со слоем вторичной окалины и обширной точечной коррозией

Класс абразивной обработки

1	(SP-7/N4) Легкая очистка легко отслаивающихся поверхностных загрязнений
2	(SP-6/N3) Основательная абразивная очистка с удалением видимых загрязнений; до появления основного металла
2,5	(SP-10/N2) Интенсивная абразивная очистка до однородно серого металла с загрязнениями
3	(SP-5/N1) Полная абразивная очистка до стойкого металлического цвета без загрязнений

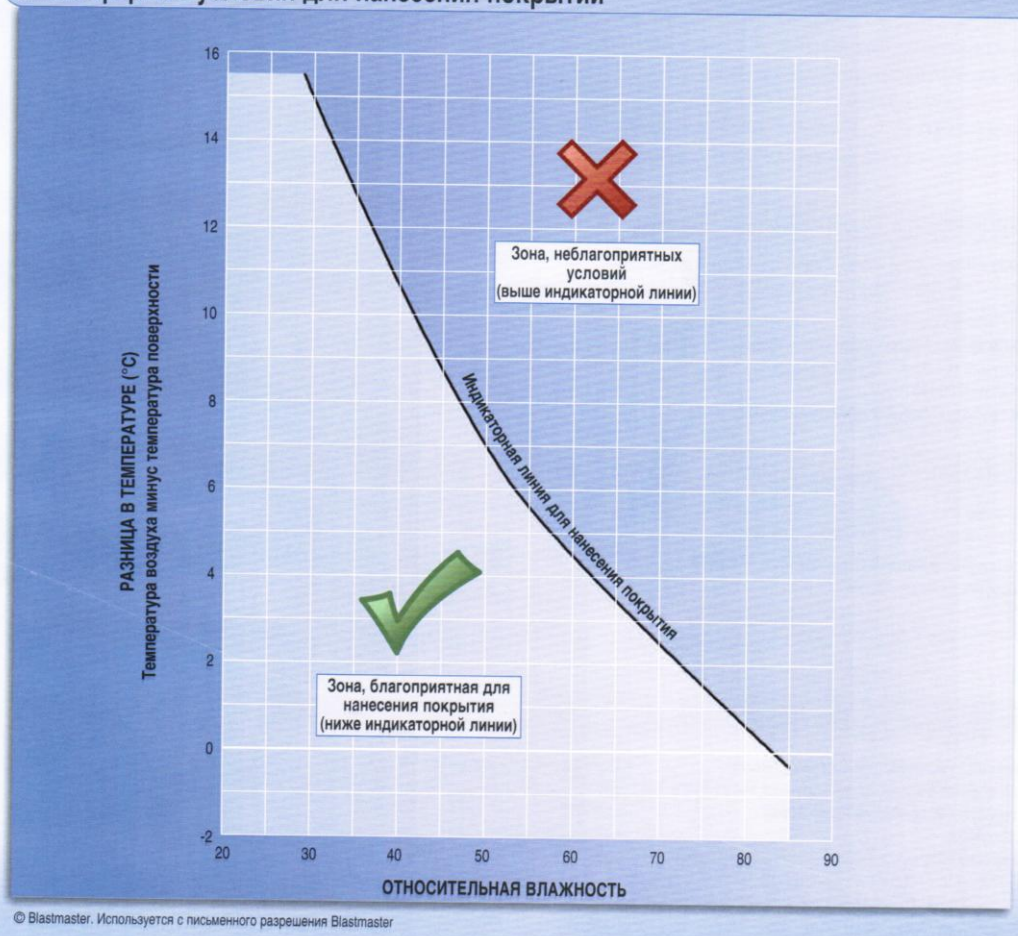
© Blastmaster. Используется с письменного разрешения Blastmaster

Условия окружающей среды для эффективного нанесения покрытий

Точка росы

При определенных атмосферных условиях на поверхности может сконденсироваться вода(роса). Температурные условия, при которых происходит конденсация, называется точкой росы. Считается благоприятным обрабатывать поверхность при температуре 3 °C и выше от точки росы.

Атмосферные условия для нанесения покрытий



© Blastmaster. Используется с письменного разрешения Blastmaster

Практические советы по применению

Для улучшения адгезии

После подготовки поверхности необходимо нанести предварительный слой состава, тщательно втерев его в микронеровности. Эта технология носит название «смачивание поверхности» С ее помощью заполняются все трещины ремонтируемой поверхности, образуя связь между поверхностью и продуктом. Остаток смешанного продукта можно нанести на предварительное покрытие вторым слоем.

Создание ровной поверхности

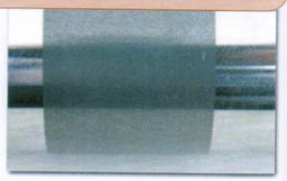
Сформировать гладкую поверхность, пока продукт не полимеризовался, можно при помощи подогретого шпателя. Ровную поверхность можно также создать с помощью промышленного фена.

Обработка на токарном станке

- **Инструменты:**
  - Резцы с наконечником из твердого металла или алмаза
- **Параметры механообработки:**
  - Скорость резания: 125 м/мин
  - Подача: 0,08 мм/RPM
  - Не требуется применения охлаждения/смазки
- **Достигаемая шероховатость поверхности:**
  Например Loctite® Hysol® 3478 Superior Metal или Brushable Ceramic (Loctite® Nordbak® 7227/7228)
  - Ra ~5 мкм; Rz ~30 мкм

Обработка на шлифовальном станке

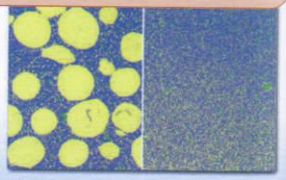
- **Инструменты:**
  - Шлифовальный круг из карбида кремния
- **Параметры машинной обработки:**
  - Скорость резания: 15 м/с
  - Охлаждение во время шлифовки необходимо во избежание разрушения полимера
- **Достигаемая шероховатость поверхности:**
  Например Loctite® Hysol® 3478 Superior Metal или Brushable Ceramic (Loctite® Nordbak® 7227/7228)
  - Ra ~0.8 мкм; Rz ~10 мкм



Ограничения по механообработке

Полимерные композиции с керамическим наполнителем большого диаметра не могут быть подвергнуты механообработке после отверждения.
Старайтесь сразу обеспечить необходимую толщину покрытия, чтобы избежать машинной обработки.

- **Полимерные композиции, не рекомендованные для механообработки:**
  - Loctite® Nordbak® 7218
  - Loctite® Nordbak® 7219
  - Loctite® Nordbak® 7226
  - Loctite® Nordbak® 7229
  - Loctite® Nordbak® 7230



Не пригодно для механообработки *Можно обрабатывать механическим способом*

Руководство по устранению проблем при ремонтно-восстановительных работах

Проблема	Возможные причины	Рекомендуемые решения
Процесс отверждения слишком быстрый	- Температура воздуха слишком высокая - Поверхность слишком горячая - Температура состава слишком высокая - Слишком много материала перемешано	Жизнеспособность и скорость полимеризации зависит от температуры и количества смешиваемого материала; чем выше температура, тем быстрее отверждение. Чем больше количество смешиваемого материала, тем быстрее отверждение. Для замедления скорости отверждения при высоких температурах, необходимо смешивать компоненты в небольших количествах для предотвращения быстрого отверждения и/или охладить продукт/отвердитель или поверхность.
Процесс отверждения слишком медленный	- Температура воздуха слишком низкая - Состав слишком холодный - Поверхность слишком холодная	Для ускорения процесса отверждения при низкой (< +15 °C) температуре, рекомендуется подогреть продукт до комнатной температуры (+20 °C) и/или применять предварительный нагрев поверхности.
Плохая адгезия	- Поверхностное загрязнение - Поверхность слишком гладкая	По возможности применять пескоструйную обработку. Поверхности можно придать шероховатость с использованием ручного инструмента. Очистить поверхность очистителем, например, Loctite® 7063 (очиститель и обезжириватель).
Избыточная усадка и растрескивание	- Нанесено слишком много продукта, что ведет к избыточному тепловыделению	Нанесение слишком большого количества материала за один раз может вызвать избыточное тепловыделение, которое приведет к усадке и растрескиванию. Наносите материал слоями по 25 мм, материал должен охладиться перед нанесением следующего слоя.

Таблица свойств

Продукты	Упаковка	Площадь покрытия	Цвет	Рабочая температура	Сопротивление сжатию Н/мм2	Сопротивление сдвигу Н/мм2	Стр.
Loctite® 3463 Metal Magic Steel™	114г брусок	45см² @ 6мм площадь покрытия на брусок	тёмно-серый	-30 °C до +120 °C	82,7	6	8
Loctite® Hysol® 3471 A&B	500г набор	–	серый	-20 °C до +120 °C	70	20	8
Loctite® Hysol® 3472 A&B	500г набор	–	серый	-20 °C до +120 °C	70	25	8
Loctite® Hysol® 3473 A&B	500г набор	–	серый	-20 °C до +120 °C	60	20	9
Loctite® Hysol® 3475 A&B	500г набор	–	серый	-20 °C до +120 °C	70	20	9
Loctite® Hysol® 3479 A&B	500г набор	–	серый	-20 °C до +190 °C	90	20	9
Loctite® Hysol® 3478 A&B Superior Metal	453г набор	500см² @ 6мм площадь покрытия на 1 кг	серый	-30 °C до +120 °C	125	17	8
Loctite® Nordbak® 7218	1кг комплект 10кг комплект	740см² @ 6мм площадь покрытия на 1 кг	серый	-30 °C до +120 °C	110,3	–	12
Loctite® Nordbak® 7219	1кг комплект 10кг комплект	740см² @ 6мм площадь покрытия на 1 кг	серый	-30 °C до +120 °C	82,7	–	12
Loctite® Nordbak® 7230	10кг комплект	740см² @ 6мм площадь покрытия на 1 кг	серый	-30 °C до +230 °C	103,4	–	12
Loctite® Nordbak® 7226	1кг комплект 10кг комплект	740см² @ 6мм площадь покрытия на 1 кг	серый	-30 °C до +120 °C	103,4	34,5	13
Loctite® Nordbak® 7229	10кг комплект	740см² @ 6мм площадь покрытия на 1 кг	серый	-30 °C до +230 °C	103,4	34,5	13
Loctite® Nordbak® 7227	1кг комплект	1,2м² @ 0,5мм на 1 кг.	серый	-30 °C до +95 °C	86,2	13,8	13
Loctite® Nordbak® 7228	1кг комплект	1,2м² @ 0,5мм на 1 кг.	белый	-30 °C до +95 °C	86,2	13,8	13
Loctite® Nordbak® 7234	1кг комплект	1,2м² @ 0,5мм на 1 кг.	серый	-30 °C до +205 °C			13
Loctite® Nordbak® 7232	1кг комплект	750см² @ 6мм толщина	серый	-30 °C до +205 °C	103	–	9
Loctite® Nordbak® 7221	5,4кг комплект	6,8м² @ 0,5мм на комплект	серый	-30 °C до +65 °C	69	–	13
Loctite® Nordbak® 7222	1,4кг комплект	750см² @ 6мм площадь покрытия на комплект	серый	-30 °C до +105 °C	80	10	9

Продукты	Прочность на разрыв Н/мм²	Твердость по Шору D	Время жизни, мин при 25 °C	Технологическая прочность при 25 °C	Соотношение компонентов смеси по объему (смола:отвердитель)	Соотношение компонентов смеси по массе (смола:отвердитель)	Стр.
Loctite® 3463 Metal Magic Steel™	17	80	3	0,5	Н/Д	Н/Д	8
Loctite® Hysol® 3471 A&B	60	85	50	12	1:1	1:1	8
Loctite® Hysol® 3472 A&B	65	85	50	12	1:1	1:1	8
Loctite® Hysol® 3473 A&B	45	85	6	1	1:1	1:1	9
Loctite® Hysol® 3475 A&B	50	85	50	12	1:1	1:1	9
Loctite® Hysol® 3479 A&B	60	85	50	12	1:1	1:1	9
Loctite® Hysol® 3478 A&B Superior Metal	38	90	20	6	4:1	7,25:1	8
Loctite® Nordbak® 7218	–	90	30	7	2:1	2:1	12
Loctite® Nordbak® 7219	–	85	30	6	2:1	2:1	12
Loctite® Nordbak® 7230	–	90	30	Доп. термообработка 2 ч при 150 °C	4:1	3,9:1	12
Loctite® Nordbak® 7226	–	85	30	6	4:1	4:1	13
Loctite® Nordbak® 7229	–	85	30	Доп. термообработка 2 ч при 150 °C	4:1	4:1	13
Loctite® Nordbak® 7227	–	85	30	6	2,75:1	4,8:1	13
Loctite® Nordbak® 7228	–	85	15	5	2,8:1	4,5:1	13
Loctite® Nordbak® 7234	–	–	30	Доп. термообработка 3 ч при 150 °C и 3 ч при 205 °C	2,75:1	4,8:1	13
Loctite® Nordbak® 7232	59	90	45	Доп. термообработка 3 ч при 150 °C и 3 ч при 200 °C	4:1	5,33:1	9
Loctite® Nordbak® 7221	–	83	20	16	2,3:1	3,4:1	13
Loctite® Nordbak® 7222	33,8	89	30	6	2:1	2:1	13