



Антифрикционные покрытия

Блестящая идея

Так можно представить новую линейку продуктов ВЕСНЕМ.

Серия состоит из антифрикционных покрытий, известных также под названием лаки для скольжения. Три ряда продуктов: BERUCOAT AF, BERUCOAT AK и BERUCOAT FX. Каждый обладает особыми преимуществами и предлагает индивидуальные возможности применения во многих областях промышленности. В особенности для насыпных материалов и деталей массового производства, металлических материалов, эластомеров, пластмасс и кожаных изделий. Эти три новых ряда продуктов обладают отличными качественными характеристиками, а также высокой эффективностью рабочих показателей.

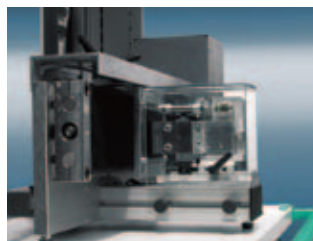
Лаки для скольжения – удобное решение

Лаки для скольжения являются растворами смазочных материалов, которые по составу схожи с промышленными лакокрасочными изделиями. Они содержат в своем составе смазочные материалы в виде пигментов, смолы в качестве связывающего вещества, а также жидкость-растворитель. В качестве пигментов применяют дисульфид молибдена, графит и ПТФЭ (тефлон), а также особая разработка компании- специальные смазывающие наночастицы.

Решающим фактором смазочной способности и защиты от коррозии является объемная концентрация пигментов. Они наносятся преимущественно методом распыления и погружения в ванну на предварительно обезжиренные поверхности. Также возможно нанесение галтованием, погружением в центрифугу, электростатическим и автоматическим методом распыления, нанесение печатным способом, вальцеванием и любых других доступных и приемлемых способов.

Детальные испытания

Для определения коэффициента трения и износа или антискриповых свойств продуктов наша лаборатория оснащена новейшими испытательными аппаратами для каждого случая. Применяя лаки для скольжения ВЕСНЕМ, Вы можете быть уверены в том, что получаете антифрикционные покрытия, оптимально соответствующие Вашим требованиям.



Испытательный стенд антискрип

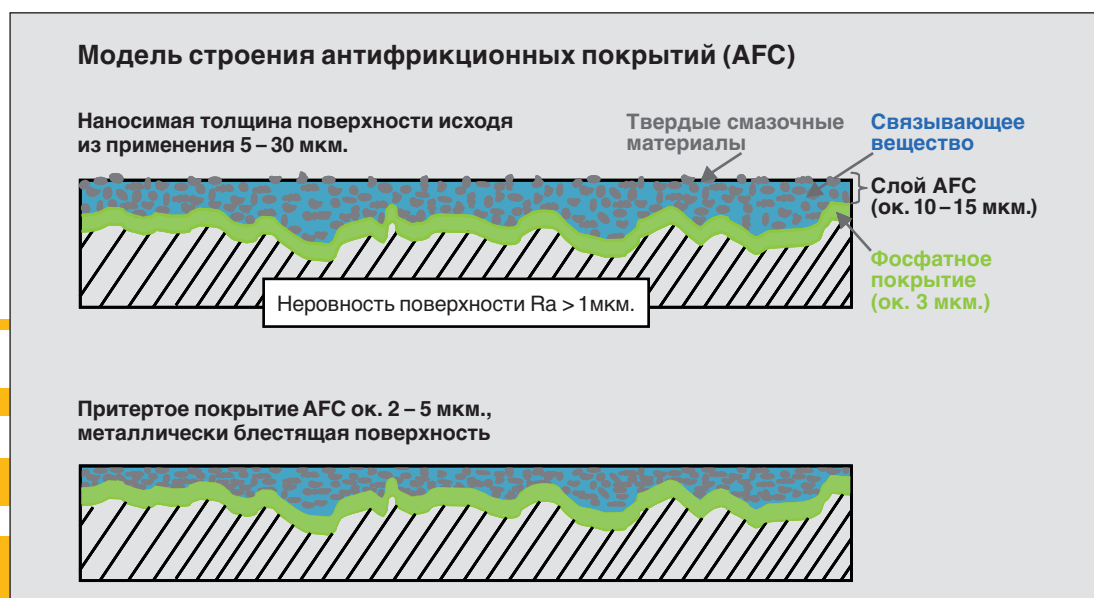


Испытательный стенд колебание-трение-износ



Преимущества антифрикционных покрытий

- Уменьшение трения и износа
- Постоянные коэффициенты трения с очень малым разбросом значений
- Применение в экстремальных условиях, таких как температура, вакуум и пыль
- Температурная устойчивость достигает в зависимости от типа продукта от $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+650\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Во многих случаях смазывание на весь срок службы без добавления масла или смазки
- Дополнительная поддержка при стандартном смазывании и соответственно улучшенный пуск машин, а также наличие аварийной антизадирной способности.
- Пригодны для любых материалов: металлы, пластмассы, эластомеры и дерево.
- Очень хорошая защита от коррозии
- Длительные сроки хранения деталей без старения
- Возможны устойчивые к минеральным маслам и химикатам покрытия
- Аккуратны в применении – не загрязняют узлы трения
- Декоративное покрытие
- Уменьшение износа вследствие механического истирания и вибрации (фреттинг-коррозия)
- Возможны тонкие слои (5 – 30 мкм)
- Производительность составляет в среднем 15 кв. м на 1 кг
- Лаковые покрытия могут быть повторно покрыты лаком
- Не подвержены водородному охрупчиванию
- Улучшение возможностей монтажа машинных элементов
- Минимизация затрат на обслуживание



Области применения

Антифрикционные покрытия специально разработаны с учетом высоких требований потребителя и современных технологических достижений. Это возможно только при наличии тесного сотрудничества с потребителем с учетом применения новейших технологий, как в сырьевой составляющей, так и по испытательным мероприятиям. Поэтому ВЕСНЕМ поставил перед собой задачу, досконально проверять все возможное при каждом новом развитии продукта, и использовать при этом новые пути, проверять

доказанное. Сюда же относится технология проверки наших продуктов близкая к практике потребителя, эта технология модернизируется и расширяется. Наши антифрикционные покрытия настолько индивидуальны, насколько различны условия применения у потребителя. Индивидуальный подход к решению проблемы потребителя является для нас особым вызовом, на который мы охотно отвечаем наиболее тесным партнерским сотрудничеством.

Продукт	Области применения										
	Уплотнители			Уплотнительные ламели	Замочные системы/ замочные цилиндры	Амортизаторы	Распределители	Редуктора	Шпиндели маленьких редукторов	Подшипники скольжения	Уплотнительные кольца
	Автомобиль	Дверей, окон и багажника	Флокированные								
BERUCOAT AF 130					■	■	■	■		■	
BERUCOAT AF 291					■	■	■	■		■	
BERUCOAT AF 320					■	■			■	■	
BERUCOAT AF 438							■	■		■	
BERUCOAT AF 732					■	■	■			■	
BERUCOAT AK 376						■			■		
BERUCOAT AK 978*											
BERUCOAT FX 170	■	■		■							■
BERUCOAT FX 172	■	■									
BERUCOAT FX 270	■										■
BERUCOAT FX 670	■										■
BERUCOAT FX 671	■	■		■							■
BERUCOAT FX 871			■	■							■
BERUCOAT MC 216						■	■	■	■	■	

* не содержит N-метил-2-пирролидон (NMP)



BERUCOAT AF – уменьшает трение и выдерживает максимальные нагрузки

Продукты ряда BERUCOAT AF являются высокоэффективными антифрикционными покрытиями, уменьшающими трение с очень хорошей защитой от коррозии. Их применяют преимущественно на металлических поверхностях.

ВЕСНЕМ предлагает как высыхающие на воздухе, так и высыхающие в тепле составы для диапазона температур применения до 450 °С. Они содержат графит, MoS₂, ПТФЭ (тефлон), а также специальные смазочные компоненты для оптимальных свойств скольжения.



BERUCOAT АК – невидимый и шумоподавляющий

Ряд продуктов BERUCOAT АК являются антискриповыми покрытиями для нанесения на пластмассы, кожу или фольгу. Прозрачные и практически невидимые на поверхности покрытия с твёрдыми смазочными материалами, синтетическими восками или нано-частицами создают все условия для длительной и наилучшей шумоизоляции.



BERUCOAT FX – эластичный и износостойкий

Продукты BERUCOAT FX обладают превосходными свойствами скольжения с максимумом разделительных свойств и адгезионных свойств, а также стабильностью и стойкостью к износу. Они особенно пригодны для эластичных, эластомерных материалов таких как: профилированные уплотнения или уплотнительные кольца круглого сечения. Помимо систем, содержащих твёрдые смазочные материалы, мы применяем современные нано-технологии, и соответствуем тем самым постоянно растущим требованиям в данной области.



BERUCOAT MC – инновационная микрокапсульная технология

Эти новые лаки для скольжения ВЕСНЕМ изготовлены по инновационной микрокапсульной технологии. Наполненные смазочным материалом шарообразные контейнеры, видимые лишь под микроскопом, входят в состав лака, и отдают содержащийся в них смазочный материал только при нагрузке на местах трения или смазывания. Благодаря этому образуется очень эффективный смазочный слой между участвующими парами трения, который отличается значительным сроком службы.

Арматуры контактирующие с водой	Телескопические краны	Пластмасса, кожа, текстильный материал
		■
		■
		■
■		
		■

Свойства

Антифрикционные покрытия в виде сухой смазочной плёнки отлично зарекомендовали себя как надёжный конструкционный элемент. Благодаря растущим возможностям автоматизации в производстве и при монтаже продолжает возрастать значение антифрикционных покрытий в различных областях промышленности.

Антифрикционные покрытия находят своё применение в

качестве поддержки при запуске высоконагруженных машинных элементов, помощи при монтаже, а также в качестве смазывания на весь срок службы без техобслуживания.

Мультифункциональное применение нуждается часто в индивидуальном решении. Это является сильной стороной ВЕСНЕМ и его команды разработчиков.

Продукт	Свойства							
	Антискрип	Долговременное смазывание	Защита от коррозии	Применяется также под влиянием:				Предотвращение движения рывками (Stick-Slip)
				Вакуум	Излучение	Химикаты	Контактное напряжение	
BERUCOAT AF 130		■	■	■		■	■	■
BERUCOAT AF 291		■	■	■		■	■	■
BERUCOAT AF 320		■	■	■		■	■	■
BERUCOAT AF 438		■		■	■		■	■
BERUCOAT AF 732		■	■	■		■	■	■
BERUCOAT AK 376	■		■					■
BERUCOAT AK 978*	■	■						■
BERUCOAT FX 170	■	■				■		■
BERUCOAT FX 172	■	■				■		■
BERUCOAT FX 270		■						■
BERUCOAT FX 670		■						■
BERUCOAT FX 671	■	■				■		■
BERUCOAT FX 871	■	■						■
BERUCOAT MC 216		■					■	■

*не содержит N-метил-2-пирролидон (NMP)

Сухие смазочные материалы в сравнении с жидкими смазочными материалами

Свойства	Сухие смазочные материалы	Жидкие смазочные материалы
Применение в вакууме	очень хорошо	практически невозможно
Низкотемпературная область	хорошо	неблагоприятно
Высокотемпературная область	очень хорошо	не пригодны
Низкие скорости	незначительное влияние	плохо
Высокие скорости	ограниченно	хорошо, гидродинамические
Воспламеняемость	отсутствует	в общем высока
Ионизированное излучение	хорошо	плохо
Экологическая угроза	очень низка	сложно утилизировать
Загрязнения	низкие	проникающие свойства

Пары материалов

Выбор подходящего антифрикционного покрытия начинается с рассмотрения покрываемых материалов и материалов пары трения. Исходя из этого, продукты ВЕСНЕМ в своей концепции так различны, как сами материалы и пары материалов.

Подвергаются ли трению пары материалов, такие как металл, эластомер, кожа или дерево с одинаковыми или с другими материалами, у нас практически всегда находится подходящее решение.

Продукт	Пары материалов								
	Сталь/Сталь	Сталь/Пласт-масса	Эластомер/Стекло	Эластомер/Листовой металл	Металл/Эластомер	Пласт-масса/Эластомер	Пласт-масса/Пласт-масса	Металл/Пласт-масса	Металл/Металл
BERUCOAT AF 130	■							■	■
BERUCOAT AF 291	■							■	■
BERUCOAT AF 320	■	■					■	■	■
BERUCOAT AF 438	■	■						■	■
BERUCOAT AF 732	■	■						■	■
BERUCOAT AK 376	■	■					■		
BERUCOAT AK 978*		■				■	■		
BERUCOAT FX 170			■	■		■			
BERUCOAT FX 172			■	■					
BERUCOAT FX 270			■						
BERUCOAT FX 670			■						
BERUCOAT FX 671			■	■		■			
BERUCOAT FX 871					■	■			
BERUCOAT MC 216	■	■					■	■	■

*не содержит N-метил-2-пирролидон (NMP)

Свойства/
Пары материалов

Нанесение

Антифрикционные покрытия ВЕСНЕМ могут наноситься общепринятыми методами нанесения промышленных лакокрасочных изделий, как распыление, погружение, галтование, нанесение кистью или погружение в центрифугу. Как правило, нанесение зависит от геометрии детали и достижимых свойств антифрикционных покрытий.

Обработка перед нанесением покрытия

Обработка поверхности покрываемого материала очень важна, так как она влияет на сцепление и сроки службы антифрикционного покрытия. Оптимальное сцепление достигается при помощи предварительной обработки поверхности детали, на которую наносится антифрикционное покрытие. Исходя из требований к сцеплению и срокам службы покрытий AFC иногда достаточно в качестве предварительной обработки тщательной очистки остатков всех видов, таких как пыль, грязь или ржавчина. Для предварительной обработки металлических материалов особенно хорошо себя зарекомендовали фосфатирование и пескоструйная обработка.

Шершавая, пористая поверхность после предварительной обработки способствует механическому сцеплению с покрытием AFC, тем самым достигается значительно лучшая адгезия. Также нанесение покрытий AFC на пластмассы приводит к значительно лучшей адгезии. Благодаря различным физическим процессам, таким как плазменная обработка, коронирование или обработка пламенем на поверхности материала образуются полярные химические группы, которые позволяют достичь прочного соединения с покрытиями AFC.

Наша консультация не заканчивается на помощи в выборе антифрикционного покрытия для применения, мы также оказываем поддержку в выборе наиболее экономически подходящего метода нанесения для конкретного применения.

Продукт	Нанесение				
	Погружение	Нанесение кистью	Погружение в центрифугу	Распыление	Печать
BERUCOAT AF 130	■	■	■	■	
BERUCOAT AF 291				■	■
BERUCOAT AF 320	■	■	■	■	
BERUCOAT AF 438	■	■	■	■	
BERUCOAT AF 732	■	■	■	■	
BERUCOAT AK 376	■	■	■	■	
BERUCOAT AK 978*	■	■		■	
BERUCOAT FX 170	■			■	
BERUCOAT FX 172	■			■	
BERUCOAT FX 270	■			■	
BERUCOAT FX 670	■			■	
BERUCOAT FX 671	■			■	
BERUCOAT FX 871	■			■	
BERUCOAT MC 216	■	■	■	■	

* не содержит N-метил-2-пирролидон (NMP)

Совместимость

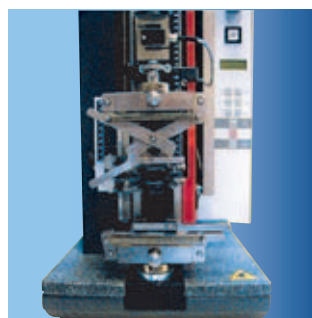
Наряду с востребованными свойствами трения и скольжения на различных материалах, также является важным совместимость с покрываемым материалом.

Поэтому ВЕСНЕМ уже на стадии разработки обращает особое внимание на состав антифрикционных покрытий

и их совместимость с предусмотренными материалами, предотвращая, таким образом, нежелательные взаимодействия и возникновение химических реакций между антифрикционными покрытиями и материалом.

Продукт	Совместимость		
	С эластомерами	С полимерами	С цветными металлами
BERUCOAT AF 130			■
BERUCOAT AF 291			■
BERUCOAT AF 320		■	■
BERUCOAT AF 438			■
BERUCOAT AF 732			■
BERUCOAT AK 376	■	■	■
BERUCOAT AK 978*	■	■	■
BERUCOAT FX 170	■		
BERUCOAT FX 172	■		
BERUCOAT FX 270	■		
BERUCOAT FX 670	■		
BERUCOAT FX 671	■		
BERUCOAT FX 871	■	■	■
BERUCOAT MC 216	■	■	■

* не содержит N-метил-2-пирролидон (NMP)



Машина для испытания на разрыв и на прочность эластомеров и пластмасс, обработанных нашим продуктом

Техническая информация

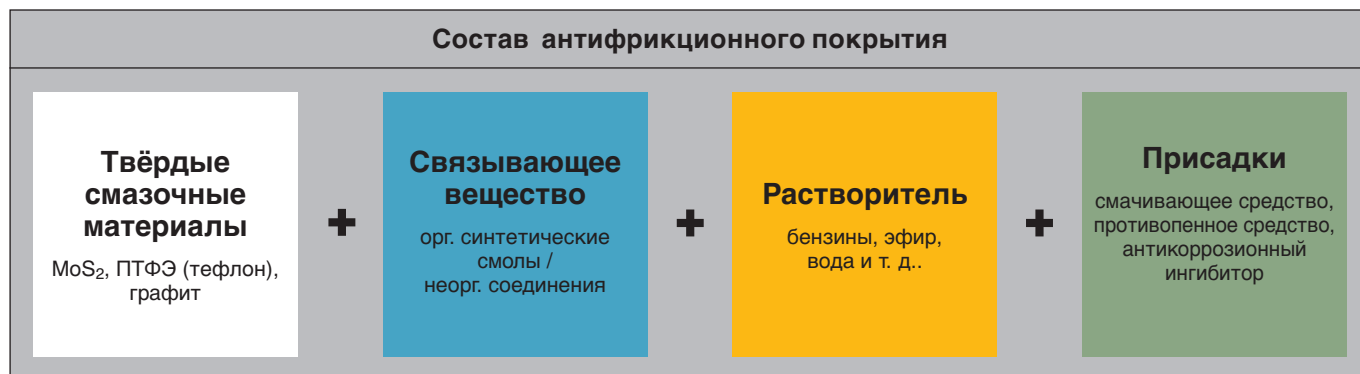
Антифрикционные покрытия являются дисперсиями отборных твердых смазочных материалов в растворах органических или неорганических соединений в растворителях или воде. После нанесения и высыхания антифрикционные покрытия образуют прочное соединение связывающего вещества и твердых смазочных материалов. При трибологических требованиях происходит перенос присоединенных твердых материалов на сопряженную деталь, при этом образуется переносная

пленка, которая приводит к уменьшению так называемых срезающих усилий и тем самым приводит к уменьшению коэффициента трения. На сегодняшний день имеется в распоряжении большое количество различных связующих веществ и твердых материалов с различными свойствами, также на основе наночастиц. Так ВЕСНЕМ пользуется возможностью постоянно разрабатывать новые, улучшенные и современные системы.

продукт	техническая информация						
	Основа	Твёрдые смазочные материалы	Растворитель	Температура применения		Цвет	Затвердевание Высыхающее на воздухе
				Мин.	Макс.		
BERUCOAT AF 130	органическое связующее вещество	MoS ₂ /наночастицы	органический растворитель	-70 °C	+250 °C	черный	
BERUCOAT AF 291	органическое связующее вещество	графит	органический растворитель	-40 °C	+250 °C (+350 °C кратковременно)	черный	
BERUCOAT AF 320	органическое связующее вещество	ПТФЭ (тефлон)	эфир	-40 °C	+250 °C	черный	
BERUCOAT AF 438	неорганическое связующее вещество	MoS ₂ /графит	эфир/бензин	-180 °C	+450 °C	черно-серый	■
BERUCOAT AF 732	органическое связующее вещество	MoS ₂ /ПТФЭ (тефлон)	эфир	-70 °C	+250 °C	матовый черный	
BERUCOAT АК 376	органическое связующее вещество	ПТФЭ (тефлон)	вода	-40 °C	+120 °C	беловатый	■
BERUCOAT АК 978*	органическое связующее вещество	Комбинация твердых смазочных материалов	вода	-40 °C	+80 °C	прозрачный	■
BERUCOAT FX 170	органическое связующее вещество	органический полимер	вода	-40 °C	+140 °C	черный	
BERUCOAT FX 172	органическое связующее вещество	органический полимер	вода	-40 °C	+140 °C	черный	
BERUCOAT FX 270	органическое связующее вещество	графит	вода	-40 °C	+300 °C	черно-серый	■
BERUCOAT FX 670	органическое связующее вещество	ПТФЭ (тефлон)/графит	вода	-40 °C	+250 °C	черно-серый	■
BERUCOAT FX 671	органическое связующее вещество	ПТФЭ (тефлон)/графит	вода	-40 °C	+180 °C	черный	
BERUCOAT FX 871	органическое связующее вещество	воск	вода	-40 °C	+120 °C	беловато-прозрачный	■
BERUCOAT MC 216	органическое связующее вещество	Комбинация твердых смазочных материалов	вода	-40 °C	+80 °C (+120 °C кратковременно)	желтоватый	■

*не содержит N-метил-2-пирролидон (NMP)

Состав антифрикционного покрытия



	Примечание
Высыхает в тепле	
■	затвердевание: 30 мин. при +200 °C (температура объекта)
■	нанесение методом шелкографии, затвердевание: мин. при +215 °C
■	пониженная температура сушки в +120 °C за 30 мин
■	противоадгезионное свойство
■	противоадгезионное свойство
■	противоадгезионное свойство
■	противоадгезионное свойство
■	имитирует ткань
■	затвердевание на воздухе: 20 мин. при комнатной температуре 5 мин. при +40 °C максимальная твердость достигается через 24 ч. после нанесения
■	затвердевание на воздухе: 20 мин. при комнатной температуре 5 мин. при +40 °C максимальная твердость достигается через 24 ч. после нанесения
■	
■	затвердевание на воздухе: 20 мин. при +60 °C

Твердые смазочные материалы

Свойства	MoS ₂	Графит	ПТФЭ (тефлон)
Цвет	черный	черный	прозрачный/белый
Создание	пластинообразный	пластинообразный	сферический
Температурная область применения	от -180 °C до + 450 °C (в вакууме до 1.100 °C)	от - 35 °C до + 600 °C	от -180 °C до + 260 °C
Адгезия с металлами	очень хорошая	низкая	низкая
Электропроводимость	очень низкая	высокая	отсутствует
Защита от коррозии	ухудшается	ухудшается	улучшается
Стабильность	высокая к излучениям и химикатам	высокая к излучениям и химикатам	высокая к химикатам
Устойчивость к влажности	чувствительный	нечувствительный	нечувствительный
Трибологические характеристики	особенно при высоких нагрузках, предотвращение задиров, требует обкатки	синергизм с MoS ₂	противоадгезионные свойства; особенно при низких нагрузках, синергизм с MoS ₂

Разбавитель и очиститель

Продукт	Разбавляет/очищает
AFC SOLVENT E	BERUCOAT AF 732
AFC SOLVENT M	BERUCOAT AF 130 BERUCOAT AF 320
AFC SOLVENT P	BERUCOAT AF 291

Технологии будущего сегодня.

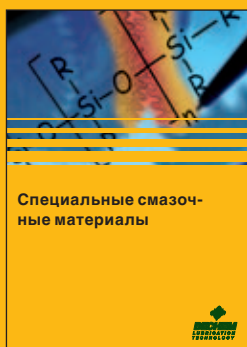
Традиция, которой мы гордимся с 1834 года. Поэтому и сегодня наш товарный знак: цветок «Rhusblüte». Постоянно развиваясь, BECHEM является сегодня тем, кого называют «Global Player».

Специальные и промышленные смазочные материалы, среды для металлообработки и технологические жидкости для обработки давлением фирмы BECHEM основываются на нашем богатом опыте по разработкам в специальной химии и на новейших достижениях в трибологии. Наш ноу-хау в таких вопросах, как трение, износ и смазывание постоянно учитывает требования наших клиентов по экономической и экологической оптимизации процессов. Мы остаемся верны традиции, но не забываем о прогрессе.

В распоряжении фирмы BECHEM в Германии, наряду с основным заводом в Хагене, имеются также другие предприятия в Мисте и Кирсле. Кроме того, развитая сеть сбыта позволяет нам осваивать рынки по всему миру. Свое международное присутствие фирма BECHEM подтверждает дочерними предприятиями во Франции, Индии, Швейцарии, а также совместными предприятиями в США, Южной Африке, Швеции и Китае.

Нашей целью является обеспечение клиентов продукцией высокого качества и в то же время соответствие действующим международным стандартам. Высокое качество нашей продукции подтверждается сертификацией в соответствии с автомобильными нормами ISO/TS 16949. Систематические внутренние ревизии и тщательные инспекции, проводимые на всех предприятиях союзом работников технического надзора ФРГ (TÜV NORD CERT GmbH) и нашими клиентами, гарантируют выполнение высоких требований к нашему стандарту.

Дальнейшую информацию можно получить непосредственно у нас в офисе или на сайте www.bechem.com



Специальные смазочные материалы

- Высоко- и низкотемпературные смазочные материалы
- Смазочные материалы для пластмасс
- Смазочные материалы для электроконтактов
- Смазочные материалы для пищевой промышленности
- Смазочные материалы для арматур
- Антифрикционные покрытия



Промышленные смазочные материалы

- Высокоэффективные универсальные смазки
- Смазочные материалы, используемые при высоких нагрузках и высоких температурах
- Гидравлические масла
- Трансмиссионные смазочные материалы
- Экологичные смазочные материалы



Металлообработка

- Смазочно-охлаждающие жидкости
- Масла для смазки и охлаждения режущего инструмента и масла для шлифования
- Масла для глубокого сверления
- Антикоррозийные масла
- Среды для очистки



Технология обработки давлением

- Среды для волочения проволоки
- Масла для холодной обработки давлением
- Полугорячая и горячая обработка давлением
- Среды для волочения труб
- Среды для холодной объемной штамповки