



**ВЫ НЕ ПРОСТО
ПОКУПАЕТЕ
СМАЗОЧНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ.**

**ВЫ ПОКУПАЕТЕ
НАДЕЖНОСТЬ.**

- **Оптимальные
Интервалы Замены**
- **Контроль
Эксплуатационных
Расходов**
- **Отличные Рабочие
Характеристики**
- **Минимальное
Время простоев**
- **Максимальная
Выгода**

**Пластичные смазки в
Подшипниках Электродвигателей**

Передовой Опыт Смазки Подшипников в Электромоторах



Данный модуль содержит следующую информацию:

- Основная Информация о Подшипниках Электромоторов
- Критерии Выбора Пластичной Смазки
- Определение Достаточного Количества Смазочного Материала и Частоты Нанесения Смазки





Термины в Области Электромоторов

- Лошадиная Сила (л.с.) – одна лошадиная сила – 0.75 кВт
- Об. в мин – Обороты в минуту
- Ампер (А) – единица электрического тока, эквивалентная стационарному току, выработанному одним вольт на сопротивление один Ом.
- Вольт (В) – Единица электродвижущей силы, которая при постоянном воздействии на проводник с сопротивлением 1 Ом произведет ток силой 1 Ампер.
- Ом – единица электрического сопротивления, равная сопротивлению цепи, в которой потенциальная разница в один вольт производит ток в один Ампер.
- Герц (Гц) – Частота, равная одному циклу в секунду.
- Переменный ток (АС) – электрический ток из сетевого источника бытового назначения или генераторного устройства. Переменный ток меняет направление через регулярные интервалы. В большинстве моторов используется Переменный Ток.
- Постоянный ток (DC) – Электрический ток, который течет только в одном направлении. Постоянный ток используется, например, в аккумуляторах. Когда используется постоянный ток, поле ротора меняется каждые пол-оборота, а поле статора не меняется.

■ Типы подшипников

— Подшипники Скольжения

- Подшипники с вкладышем-втулкой (слева)
- Подшипники с шарнирно-закрепленным сегментом подпятника (справа)

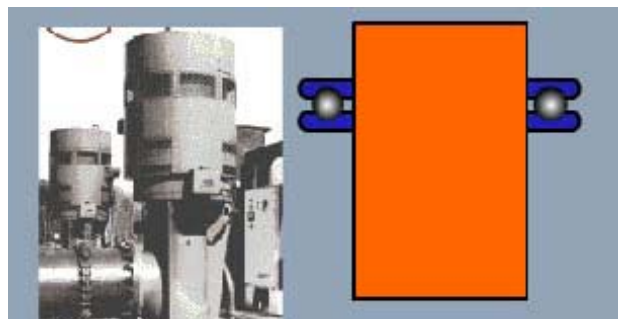
— Подшипники качения

- Подшипники/Роликовый (слева)
- Шариковый (справа)



Осевые и радиальные подшипники

Вертикальная Установка =
Осевая Нагрузка



Подшипники, разработанные для осевой нагрузки:

- Сегментная Подушка
- Радиально-упорный Шарикоподшипник

Горизонтальная Установка =
Радиальная Нагрузка



Подшипники, разработанные для осевой нагрузки:

- Обойма
- Шарик
- Ролик

Осевая и Радиальная Нагрузка



Сочетание Осевой и Радиальной Нагрузки:

- Цилиндрический Ролик

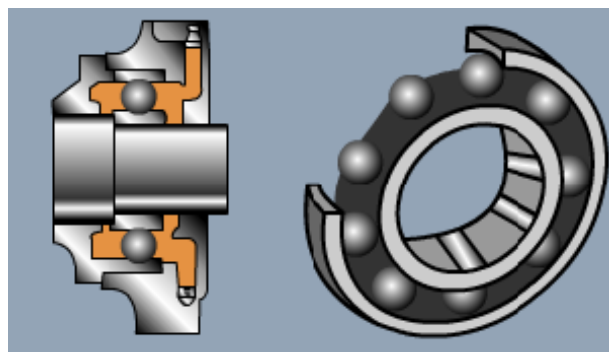
Осевые и радиальные подшипники

Закрытые
Подшипники

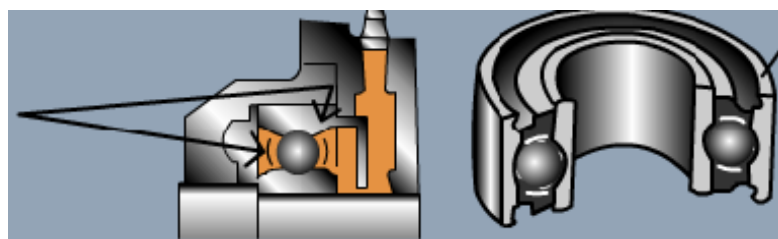


Уплотнение обычно
пластиковое

Открытые
Подшипники

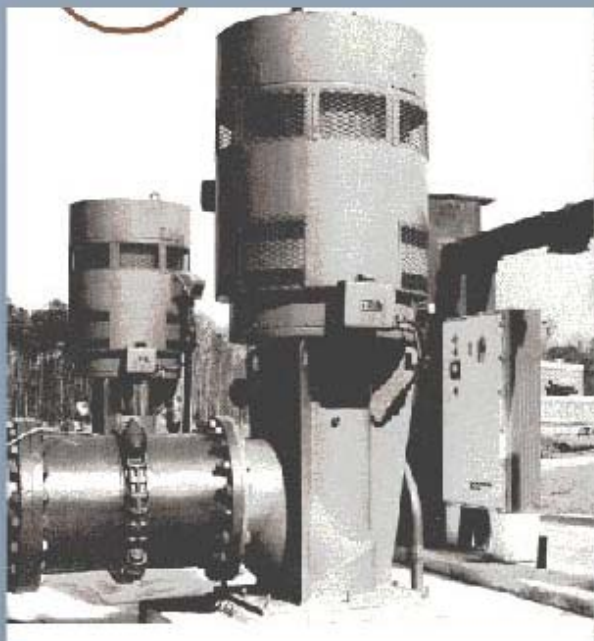


Подшипники
с Шайбой



Шайба обычно
металлическая

Осевые и Радиальные подшипники



Электромотор с вертикальным валом



Самоустанавливающийся сегментный упорный подшипник



Радиально-упорный шарикоподшипник

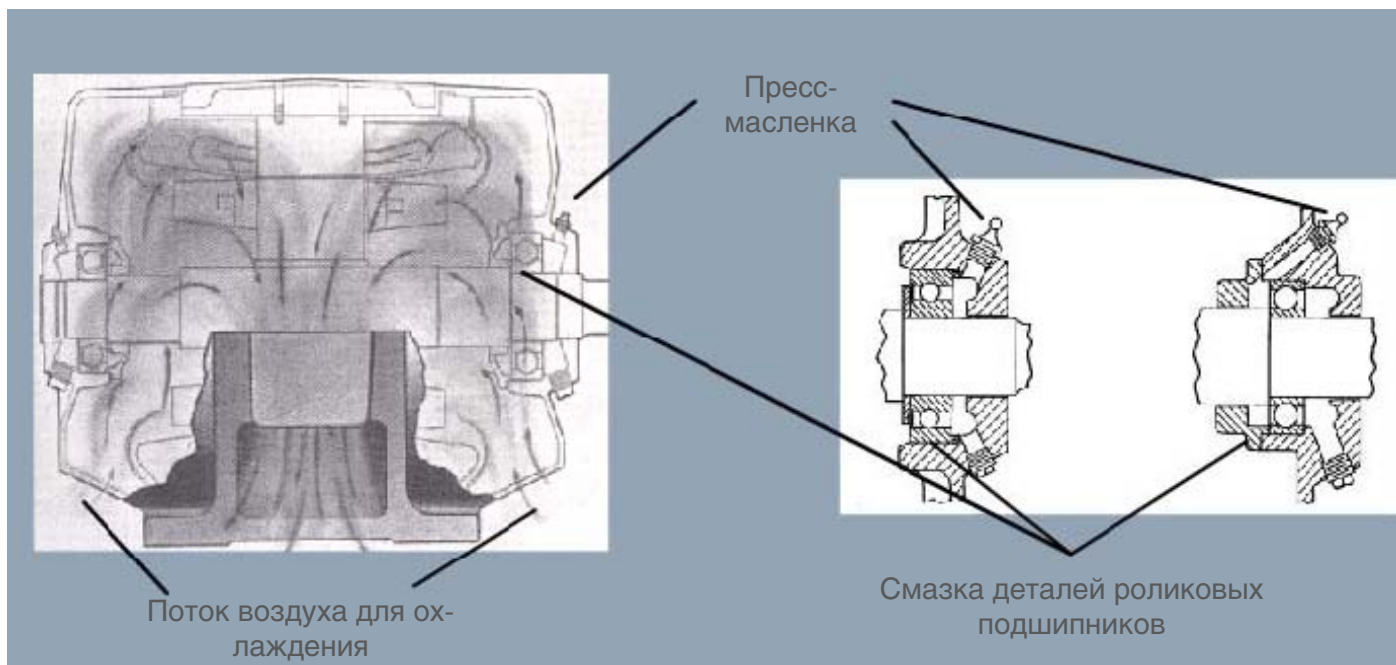


Сферический роликовый подшипник



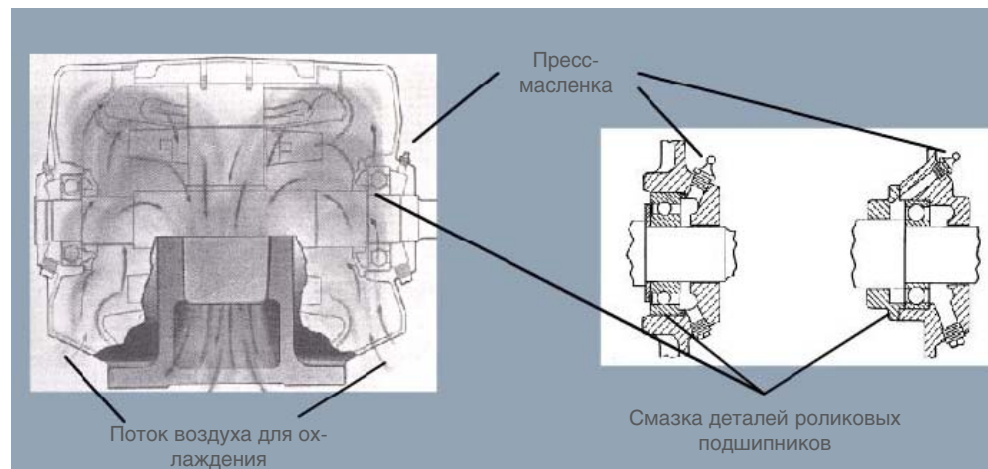
Успешная смазка подшипников электродвигателей пластичной смазкой

1. Выбор правильной пластичной смазки
2. Определение подходящего количества пластичной смазки
3. Определение правильного интервала замены пластичной смазки



Выбор правильной пластичной смазки

1. Лучшим выбором является пластичная смазка на основе полимочевинного загустителя, например, Chevron SRI Grease (OEM производители используют преимущественно полимочевинные пластичные смазки)
2. Для шариковых подшипников рекомендуется базовое масло с вязкостью ISO 100
3. Для роликовых подшипников рекомендуется вязкость базового масла ISO 150 и присадки для работы при экстремальном давлении (присадки EP)
4. Для шариковых и роликовых подшипников также требуются ингибиторы ржавления и окисления

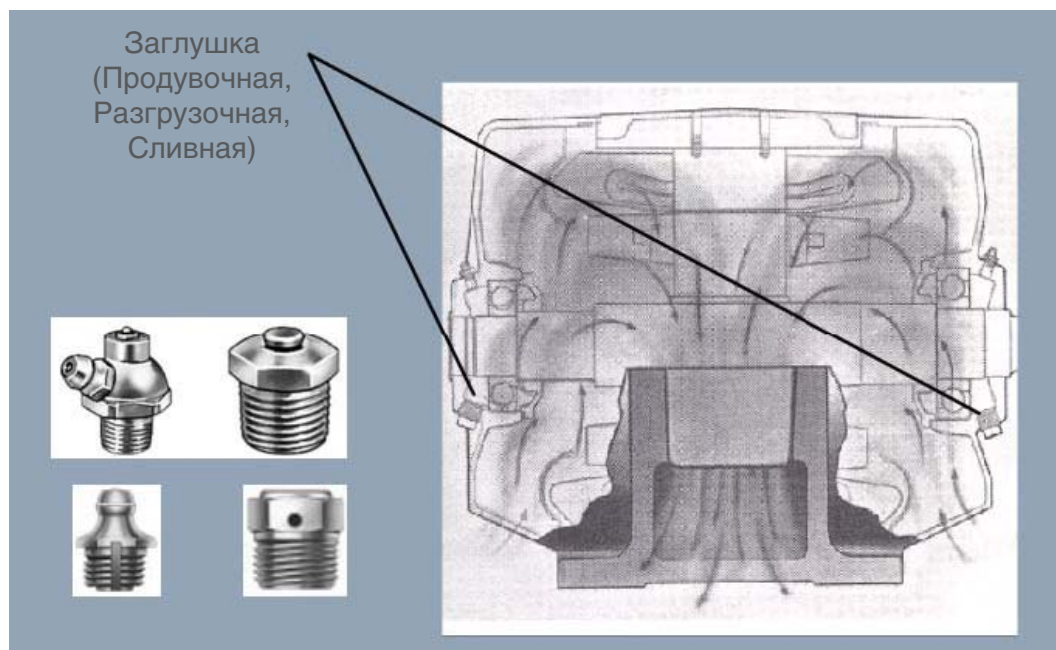


Определение Достаточного Количества Смазочного Материала и Частоты Нанесения Смазки



Определение достаточного количества пластичной смазки

1. Избыточная смазка подшипников электромоторов – одна из основных причин преждевременных поломок
2. Не удаление «Продувочной» заглушки при нанесении смазки также во многих случаях является причиной преждевременных поломок (ненадлежащие процедуры замены пластичной смазки)



Определение Достаточного Количества Смазочного Материала и Частоты Нанесения Смазки



Формула

$$G \text{ (унции)} = 0.114 \times W \times OD$$

G = Объем пластичной смазки в жидких унциях

W = Ширина подшипника в дюймах

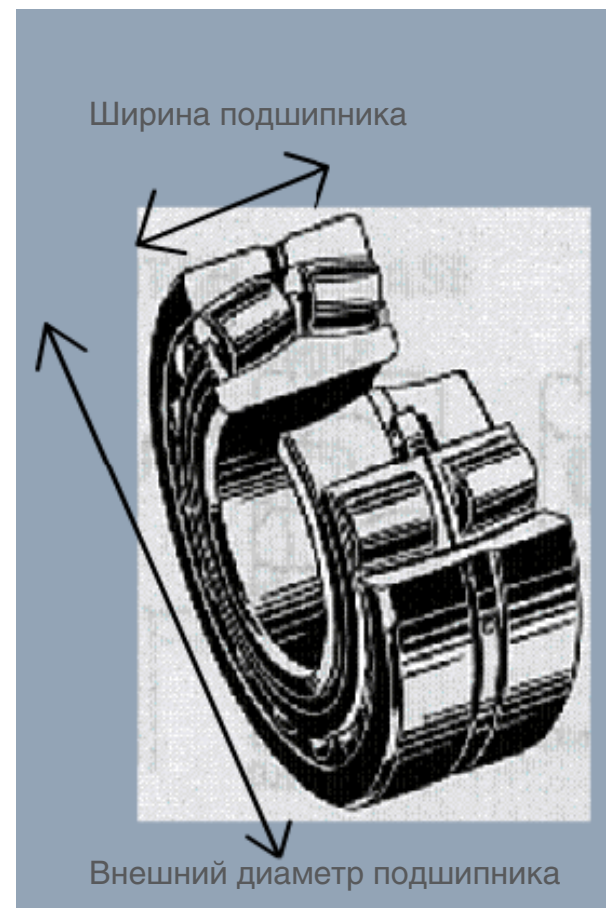
D = Внешний диаметр подшипника в дюймах

Пример:

Подшипнику шириной 2 дюйма (50 мм)
с внешним диаметром 4 дюйма (100 мм)
необходимо:

$$G = 0.114 \times 2 \times 4 = 0.9 \text{ унций}$$

$$G = 0.005 \times 50 \times 100 = 25 \text{ грамм}$$



При использовании метрической величины формула следующая:
 $G \text{ (в граммах)} = 0.005 \times W \times OD$, где W и OD – в миллиметрах (мм)

Определение Достаточного Количества Смазочного Материала и Частоты Нанесения Смазки



Передовой Опыт Замены Смазки

- Подшипники с контрольными заглушками
 - Если Техника Безопасности позволяет, наносите Смазку на Теплые Работающие Подшипники
 - Снимите Заглушку и Очистите Отверстие
 - Очистите Пресс-масленку
 - Медленно закачивайте Пластичную Смазку до момента, пока смазка не появится из Отверстия для заглушки
 - **После** запуска и примерно 15 минут работы мотора установите Заглушку
- Без снижения Давления — Подшипники, работающие на Низких Скоростях
 - Очистите Пресс-масленку
 - **МЕДЛЕННО** закачайте Пластичную Смазку до Образования Пузырьков
- Без снижения Давления — Подшипники, работающие на Высоких Скоростях
 - Рассчитайте Количество Смазки
 - Очистите Пресс-масленку
 - Закачайте Надлежащее Количество Смазки



Стандартный Шприц для Пластичной Смазки (правильно калиброванный) наносит 18 грамм смазки за одно выдвливание (мазок)

Определение Достаточного Количества Смазочного Материала и Частоты Нанесения Смазки



Мощность Мотора	Количество Пластичной Смазки
До 10 л.с.	9 Порций
От 10 + л.с. до 30 л.с.	17 Порций
От 30 + л.с. до 75 л.с.	26 Порций
75 + л.с.	43 Порций

Руководства по замене смазки — стандартный шприц для пластичной смазки

- Уточните реальное количество смазки за одно выдавливание (порцию) шприца у поставщика
- Помните, частью процедуры замены смазки является очистка старой отработанной смазки из полости подшипника
- Опыт работы с Вашим конкретным оборудованием и при конкретных рабочих условиях поможет определить точное число порций при замене смазки

Определение оптимального Количества Смазочного Материала и Частоты Нанесения Смазки



Определение оптимального Интервала Замены — общие руководства

Мощность Мотора (л.с.)	Стандартные Условия	Тяжелые Условия	Экстремальные Условия
< 10 л.с.	7 лет	4 года	9 Месяцев
10 – 40 л.с.	4 года	1.5 года	4 Месяца
50 – 150 л.с.	1.5 года	9 Месяцев	3 Месяца
Выше 150 л.с.	6 Месяцев	3 Месяца	2 Месяца

Для роликовых подшипников или устройств с вертикальным валом рекомендуется снизить указанные интервалы на 50% (более частая замена).

Рекомендуется снизить вышеуказанные интервалы на 50% (более частая замена) на каждые 15 °С при работе подшипников выше +71 °С.



Оптимальное количество пластичной смазки **и** рекомендованный интервал замены смазки предотвращает нанесение чрезмерного **количества смазки**.

Определение Оптимального Количества Смазочного Материала и Частоты Нанесения Смазки



Определение рекомендованного интервала замены — общее руководство

Стандартные Условия	Тяжелые Условия	Экстремальные Условия
Работа в течение 8 часов/день	Работа в течение 24 часов / день	Работа в течение 8-24 часов / день
Нормальная и легкая нагрузка	Ударные нагрузки, сильная вибрация	Высокие ударные нагрузки, очень сильная вибрация
Чистая внешняя среда	Грязь, пыль или влага	Грязь, пыль или влага
Максимальная температура внешней среды +38 °С	Температура внешней среды +38 – 49 °С	Температура внешней среды выше +49 °С

Определение Оптимального Количества Смазочного Материала и Частоты Нанесения Смазки



Определение Оптимальных Интервалов Замена Смазки – Опорные Подшипники «Sealmaster»

Скорость	Температура	Загрязненность	Интервал Замена
100 Оборотов/ мин.	До +49°C	Чистая	6–12 месяцев
500 Оборотов/ мин.	До +65°C	Чистая	2–6 месяцев
1000 Оборотов/ мин.	До +99°C	Чистая	От 2 недель до 2 Месяцев
1500 Оборотов/ мин.	Выше +99°C	Чистая	Еженедельно
Любая Скорость	До +65°C	Грязная	От 1 Недели до 1 Месяца
Любая Скорость	Выше +65°C	Грязная	От Ежедневного до 1 раза в 2 Недели
Любая Скорость	Любая Температура	Очень Грязная	От Ежедневного до 1 раза в 2 Недели
Любая Скорость	Любая Температура	Экстремальные Условия	От Ежедневного до 1 раза в 2 Недели

Определение Оптимального Количества Смазочного Материала и Частоты Нанесения Смазки



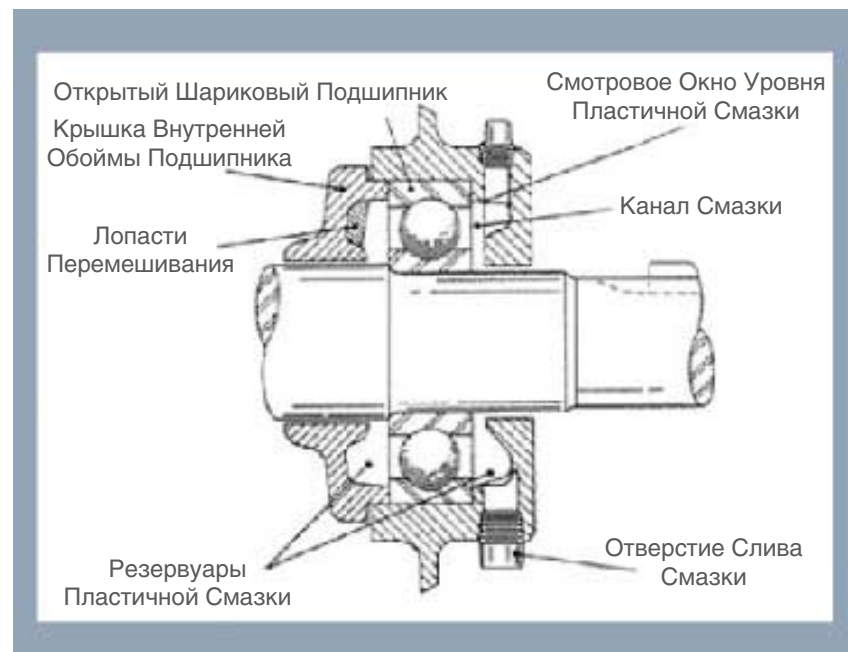
Процедуры замены смазки подшипников электродвигателей

Перед заменой смазки обратите внимание на следующее:

- Используйте подшипники с шайбой на одной смазываемой стороне
- Установите разгрузочные заглушки на всех смазываемых электродвигателях
- Используйте стандартный шприц для смазки и рассчитайте количество «порций» на унцию

При замене:

1. Если позволяет Техника Безопасности, наносите смазку при работающем моторе
2. Тщательно очистите Пресс-масленку ветошью перед нанесением смазки
3. Снимите заглушки и очистите разгрузочные отверстия
4. Медленно нанесите рассчитанное количество смазки с учетом размеров подшипника
5. Запустите мотор и дайте ему проработать в течение ~15 минут для удаления излишков смазки
6. Установите разгрузочную/контрольную заглушку



Определение Оптимального Количества Смазочного Материала и Частоты Нанесения Смазки



Условие	Средний Рабочий Диапазон	Поправочный Фактор
Температура F_t	Температура корпуса ниже +65 °C	1.0
	От +65 °C до +80 °C	0.5
	От +80 °C до +93 °C	0.2
	Выше +93 °C	0.1
Загрязнение F_c	Легкое, неабразивная пыль	1.0
	Сильное, неабразивная пыль	0.7
	Легкое, абразивная пыль	0.4
	Сильное, абразивная пыль	0.2
Влажность F_m	Влажность, как правило, ниже 80%	1.0
	Влажность между 80-90%	0.7
	Случайная конденсация	0.4
	Случайная вода на корпусе	0.1
Вибрация F_v	Максимальное значение скорости менее 0.2 дюйма в сек	1.0
	0.2–0.4 дюйма в сек	0.6
	Выше 0.4 дюйма в сек	0.3
Позиция F_p	Центральная линия горизонтального внутреннего диаметра	1.0
	Центральная линия внутреннего диаметра 45°	0.5
	Вертикальная центральная линия	0.3
Конструкция подшипника F_d	Шариковые подшипники	1.0
	Цилиндрические роликовые подшипники	0.5
	Роликовые конические подшипники	0.1



Продукт	Базовое Масло и Тип Загустителя	Вязкость Жидкости	Выгода Потребителя/Применение
SRI	Минеральное + Полимочевина	116 сСт при +40 °С	<ul style="list-style-type: none"> ■ Высокотемпературная пластичная смазка для шариковых и роликовых подшипников, разработанная на основе премиальных базовых масел и современного беззольного загустителя на основе органической полимочевины. ■ Отличная окислительная стабильность и защита от ржавления. ■ Для использования в подшипниках качения, работающих при высоких скоростях (10,000 об. в мин и более) и рабочих температурах +150°С и выше. ■ OEM производители, рекомендующие Chevron SRI Grease: <ul style="list-style-type: none"> — Производители подшипников – NSK, NTN, FAG, NMB и KOYO; — Производители Электромоторов – Reliance Electric Company, — Отделение U.S. Motors Division компании Emerson Electric Company, Toshiba International и Lincoln Motors.

Всегда убедитесь в том, что выбранный продукт отвечает требованиям OEM производителя в соответствии с условиями применения и практики сервисного обслуживания.