



# Приложение к Руководствам по эксплуатации и обслуживанию

**Our energy working for you.™**



**Power  
Generation**

## Информация по радиаторам



Следует использовать в сочетании с:

**Руководствами по эксплуатации и обслуживанию системы управления PowerCommand®**

**Примечание:** *Соблюдайте все инструкции по охране труда и технике безопасности, а также все инструкции под заголовками "Внимание!" и "Опасно!", содержащиеся в документации на генераторную установку.*

Примечания:

Задачи, описанные в данном руководстве, должны выполняться **только** обслуживающим персоналом, имеющим соответствующий опыт и квалификацию.

Нижеследующая информация по чистке радиатора и обновленная информация по подшипникам были предоставлены нам нашими поставщиками с тем, чтобы обеспечить эффективную работу и увеличенный срок службы этого оборудования.

Нижеследующая информация в отношении выбора и установки шланговых хомутов предоставлена нашим поставщиком в помощь пользователю.



***Эта страница намеренно оставлена пустой***



## СОДЕРЖАНИЕ

Раздел	Название	Стр.
<b>1</b>	<b>Установка шланговых хомутов.....</b>	<b>1-1</b>
1.1	Указания по установке .....	1-1
1.1.1	Выбор правильного типоразмера шланга.....	1-1
1.1.2	Выбор правильного хомута .....	1-1
1.1.3	Установка шланговых хомутов.....	1-2
1.2	Типы шланговых хомутов .....	1-4
1.2.1	Хомуты с постоянным крутящим моментом .....	1-4
1.2.2	Т-образные хомуты .....	1-5
1.2.3	Хомуты с червячным зажимом.....	1-6
<b>2</b>	<b>Чистка .....</b>	<b>2-1</b>
2.1	Запыленная атмосфера.....	2-1
2.2	Общая чистка.....	2-2
<b>3</b>	<b>Проверка исправности подшипников.....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Для подшипников, установленных по посадке с натягом и без натяга .....	3-1
3.1.1	Визуальный осмотр.....	3-1
3.1.2	Проверка фиксирующих винтов внутреннего кольца .....	3-1
3.1.3	Внешние условия .....	3-1
3.1.4	Техобслуживание .....	3-2
<b>4</b>	<b>Замена подшипников .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Дата реализации .....	4-1
4.2	Установка .....	4-1
4.3	Консистентная смазка и периодичность заправки .....	4-2
<b>5</b>	<b>Литиевая консистентная смазка .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	График смазывания (изготовление - до 25 марта 2004 г.) .....	5-1

***Эта страница намеренно оставлена пустой***



## РАЗДЕЛ 1 - УСТАНОВКА ШЛАНГОВЫХ ХОМУТОВ

### 1 Установка шланговых хомутов

**Примечание:** Данная задача должна выполняться **только** обслуживающим персоналом, имеющим соответствующий опыт и квалификацию.

#### 1.1 Указания по установке

В данном разделе изложены общие указания по размещению, ориентации и затяжке (крутящие моменты) шланговых хомутов. Указаны также рекомендуемые комбинации шлангов и хомутов.

##### 1.1.1 Выбор правильного типоразмера шланга

Рекомендуется использовать шланг такого диаметра, который садился бы на трубу с натягом 0,5 мм, т.е. внутренний диаметр шланга должен быть на 0,5 мм меньше наружного диаметра трубы.

##### 1.1.2 Выбор правильного хомута

Рекомендуемые комбинации шланг/хомут	
ТИП ШЛАНГА	РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ТИП ХОМУТА
ИЗ ТРОЙНОГО ЭТАЛЕН-ПРОПИЛЕНОВОГО КАУЧУКА (EPDM) В ОПЛЕТКЕ (черный с белой оплеткой)	Хомут с червячным зажимом или Т-образный хомут
СИЛИКОНОВЫЙ КАУЧУК NOMEX (красный или синий)	Т-образный хомут
ТОЛСТОСТЕННЫЙ КАУЧУК АРТ (ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ ПОЛИМЕР, черный)	Хомуты с постоянным крутящим моментом - с червячным зажимом или Т-образные

Важно выбрать правильный хомут. В идеале хомут в полностью открытом состоянии должен скользить по шлангу, а после зажима должен сидеть на шланге без люфта и чрезмерного обжима. После затяжки хомута указанным крутящим моментом свободный конец хомута должен выступать на минимально возможное расстояние. В случае Т-образных хомутов болт после установки должен выступать на минимально возможную величину.

### 1.1.3 Установка шланговых хомутов

**ОСТОРОЖНО!** КОНТАКТ С ГОРЯЧЕЙ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТЬЮ  
МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТЯЖЕЛЫЕ ОЖОГИ.

**Внимание!** *Неправильная установка может привести к утечкам, грозящим ожогами и ошпариванием, а также сильными повреждениями двигателя из-за перегрева.*

- Важно устанавливать хомуты при сборке трубопроводов, их нельзя полностью открывать, как показано.

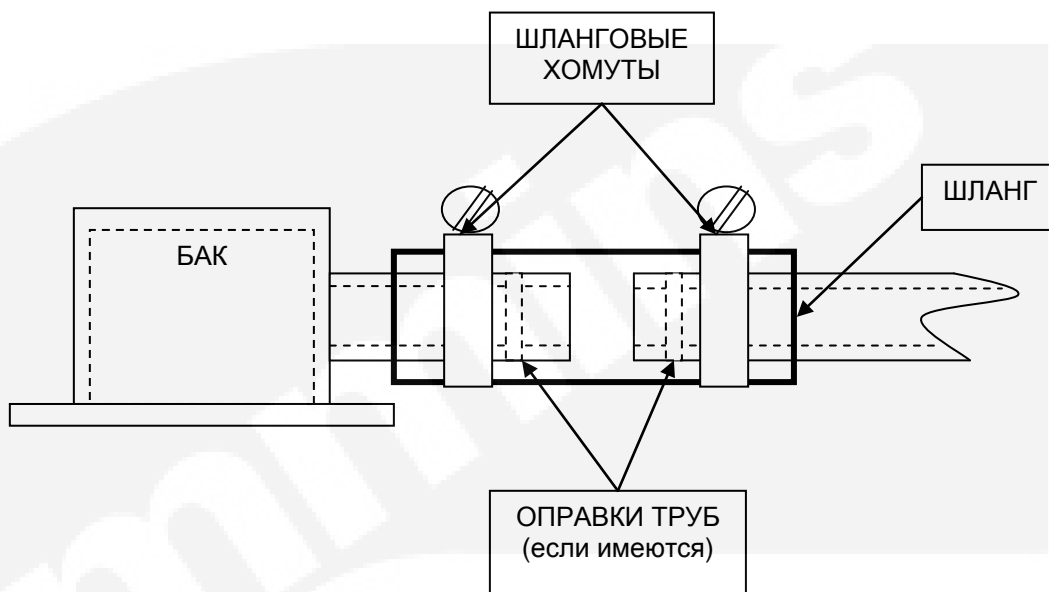


- Если при установке открыть хомуты, это может привести к деформации верхней ленты и снижению эффективности зажима хомутом.





- Для обеспечения эффективной работы хомутов очень важно правильно расположить и ориентировать их на шлангах. Хомут следует устанавливать таким образом, чтобы он был перпендикулярен трубе и располагался непосредственно за оправкой трубы (если она имеется), но без контакта с оправкой.



**Примечание:** *Трубы могут не иметь оправок.*

## 1.2 Типы шланговых хомутов

### 1.2.1 Хомуты с постоянным крутящим моментом



ДИАП. ДИАМЕТРОВ (мм)	РАЗМЕР БОЛТА	ДИАМ. ТРУБЫ (мм)	ТИП ШЛАНГА	УСТАНОВОЧН. КРУТ. МОМЕНТ
25,4 – 44,4	3/8"	25,4	КАУЧУК EPDM	8 Nm
31,7 – 54,1	3/8"	38,1	ТОЛСТОСТЕННЫЙ АРТ	14 Nm
31,7 – 54,1	3/8"	38,1	КАУЧУК EPDM	14 Nm
31,7 – 54,1	3/8"	38,1	СИЛИКОНОВЫЙ NOMEX	14 Nm
57,1 – 79,5	3/8"	57,1	КАУЧУК EPDM	14 Nm
57,1 – 79,5	3/8"	57,1	ТОЛСТОСТЕННЫЙ АРТ	14 Nm
69,8 – 92,2	3/8"	76,2	ТОЛСТОСТЕННЫЙ АРТ	14 Nm
69,8 – 92,2	3/8"	76,2	СИЛИКОНОВЫЙ NOMEX	14 Nm
69,8 – 92,2	3/8"	76,2	КАУЧУК EPDM	14 Nm
82,5 – 104,9	3/8"	88,9	ТОЛСТОСТЕННЫЙ АРТ	14 Nm
95,2 – 117,65	3/8"	101,6	ТОЛСТОСТЕННЫЙ АРТ	14 Nm
95,2 – 117,65	3/8"	101,6	СИЛИКОНОВЫЙ NOMEX	14 Nm
95,2 – 117,65	3/8"	101,6	КАУЧУК EPDM	14 Nm
133,3 – 155,7	3/8"	127	ТОЛСТОСТЕННЫЙ АРТ	14 Nm

## 1.2.2 Т-образные хомуты



ДИАП. ДИАМЕТРОВ (мм)	РАЗМЕР БОЛТА	ДИАМ. ТРУБЫ (мм)	ТИП ШЛАНГА	УСТАНОВОЧН. КРУТ. МОМЕНТ
43 – 47	M6 X 50	38,1	СИЛИКОНОВЫЙ NOMEX	4 Nm
63 – 68	M7 X 60	57,1	КАУЧУК EPDM	4 Nm
68 – 73	M8 X 80	63,5	КАУЧУК EPDM	12 Nm
97 -104	M8 X 80	88,9	СИЛИКОНОВЫЙ NOMEX	12 Nm
121 – 130	M8 X 80	114,3	КАУЧУК EPDM	12 Nm
121 – 130	M8 X 80	114,3	СИЛИКОНОВЫЙ NOMEX	12 Nm
130 – 140	M8 X 80	127	КАУЧУК EPDM	12 Nm
130 – 140	M8 X 80	127	СИЛИКОНОВЫЙ NOMEX	12 Nm
162 - 174	M10 X 110	152,4	СИЛИКОНОВЫЙ NOMEX	30 Nm

### 1.2.3 Хомуты с червячным зажимом



ДИАП. ДИАМЕТРОВ (мм)	УСТАНОВОЧН. КРУТ. МОМЕНТ	ТРЕБУЕМЫЙ ТОРЦ. КЛЮЧ	ТИП ШЛАНГА
8 - 16	3 Нм	7 мм	Каучук EPDM
12 - 20	3 Нм	7 мм	Каучук EPDM
16 - 25	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM
25 - 40	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM
20 - 32	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM
32 - 50	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM
40 - 60	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM
50 - 70	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM
60 - 80	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM
70 - 90	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM
80 - 100	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM
90 - 110	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM
100 - 120	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM
120 - 140	4,5 Нм	7 мм	Каучук EPDM

## РАЗДЕЛ 2 - ЧИСТКА

### 2 Чистка

**Примечание:** Данная задача должна выполняться **только** обслуживающим персоналом, имеющим соответствующий опыт и квалификацию.

#### 2.1 Запыленная атмосфера

Специальные инструкции по чистке сердцевин радиаторов, работающих в атмосфере, запыленной щебеночной или керамической пылью.

Обследуйте радиатор снаружи на отсутствие помех. Посторонние материалы, накапливающиеся на радиаторе за время его срока службы, могут мешать проходу воздуха через сердцевину радиатора, понижая его охлаждающую способность. Для поддержания эффективности радиатора требуется очищать его сердцевину.

Радиатор запрещается чистить мокрым способом, за исключением случаев, когда его можно демонтировать и обработать его сердцевину путем погружения в каустик в специальной системе. Это связано с тем, что пыль этого типа имеет тенденцию к коалесцированию и образованию наслоений, крайне трудно поддающихся удалению.

Правильным подходом является регулярный обдув всей зоны сердцевины сжатым воздухом низкого давления в направлении, противоположном направлению охлаждающего потока воздуха. Крайне важно обеспечить удаление смещенной струей воздуха грязи и мусора с сердцевины радиатора перед пуском двигателя. Для этого можно использовать промышленный пылесос. В большинстве случаев требуется демонтаж кожухов и ограждений.

Во избежание повреждений ребер и, как следствие, ухудшения охлаждения важно держать воздушное копье под прямым углом к поверхности сердцевины.

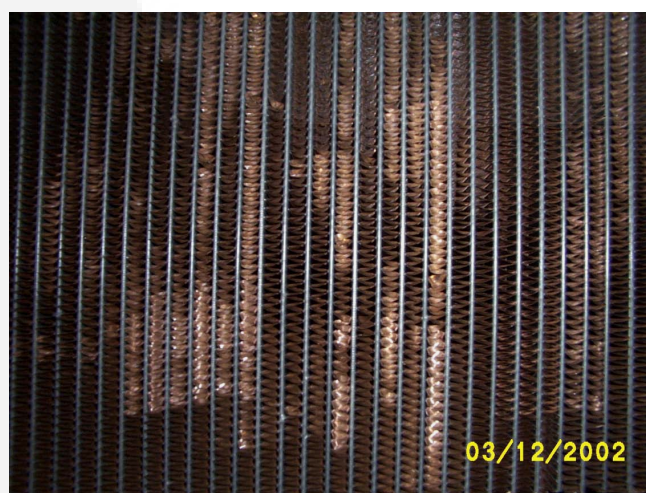


Рис. 2-1 Ребра, поврежденные струей сжатого воздуха, направленной на поверхность сердцевины под острым углом

Сразу же после эффективного выполнения этой процедуры можно, если требуется, выполнить процедуру, описанную в последующем разделе 2.2 для удаления самой мелкой пыли. (В этом разделе описана чистка сердцевин радиаторов с помощью воды под давлением).

**Внимание!** Крайне важно тщательно просушить сердцевину перед вводом радиатора в эксплуатацию.



## 2.2 Общая чистка

Чистка сердцевин радиаторов водой под давлением

**Примечание:** В условиях высокой запыленности эту процедуру нельзя использовать в качестве первой процедуры чистки, ее можно выполнять только после процедуры, описанной в разделе 2.1 "Запыленная атмосфера".

Обследуйте радиатор снаружи на отсутствие помех. Посторонние материалы, накапливающиеся на радиаторе за время его срока службы, могут мешать проходу воздуха через сердцевину радиатора, понижая его охлаждающую способность. Для поддержания эффективности радиатора требуется очищать его сердцевину.

Для обеспечения хорошей очистки ориентируйте струю воды под давлением в направлении, противоположном направлению потока. К моечной воде необходимо добавлять фирменный обезжириватель (рекомендуемый изготовителем оборудования для мойки под давлением), причем этот обезжириватель не должен содержать повреждающего сердцевину аммиака.

Для чистки сердцевины радиатора рекомендуется использовать промышленное оборудование для мойки под давлением. Важно правильно использовать это оборудование, т.к. неправильное использование может привести к ухудшению работы сердцевины. При выполнении этой процедуры необходимо защитить генераторную установку от брызг.

Для повышения эффективности рекомендуется использовать горячую воду.

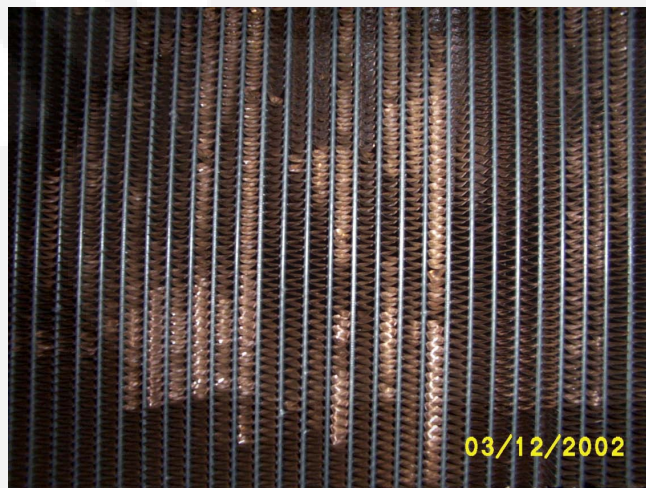


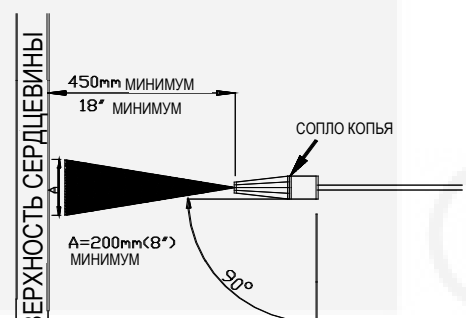
Рис. 2-2 Ребра, поврежденные струей воды под давлением, направленной на поверхность сердцевины под острым углом

**Внимание!** В связи с использованием давления важно держать сопло на расстоянии не менее 450 мм от поверхности сердцевины - уменьшение этого расстояния может привести к повреждению сердцевины.

**Внимание!** Большинство промышленного моечного оборудования работает под давлением 103 - 206 бар. Крайне важно держать моечное копьё под прямым углом к сердцевине.

**Примечание:** Если моечное оборудование работает под давлением выше 206 бар, во избежание повреждения ребер расстояние между соплом и поверхностью сердцевины необходимо увеличить.

**Примечание:** Соблюдение инструкций по охране труда и технике безопасности, предписанных изготовителем моечного оборудования, является обязательным.



## РАЗДЕЛ 3 - ПРОВЕРКА ИСПРАВНОСТИ ПОДШИПНИКОВ

### 3 Проверка исправности подшипников

**Примечание:** Данная задача должна выполняться *только* обслуживающим персоналом, имеющим соответствующий опыт и квалификацию.

#### 3.1 Для подшипников, установленных по посадке с натягом и без натяга

Проверьте, не издает ли узел вал/подшипник ненормального шума - такой шум может быть признаком или предвестником поломки.

##### 3.1.1 Визуальный осмотр

Внутреннее кольцо подшипника не должно двигаться валу. При обнаружении перемещений необходимо заменить узел вал/подшипник.

##### 3.1.2 Проверка фиксирующих винтов внутреннего кольца

Проверьте на плотность затяжки. Если винт проворачивается под действием небольшого крутящего момента, выполните проверку согласно 3.1.1 выше, затем снимите, очистите остатки состава Loctite, нанесите новый состав Loctite 243 (или эквивалентный клей для фиксации резьбовых соединений) и затяните крутящим моментом:

M8	9 Нм	6,6 фут.фунт
M10	17 Нм	12,5 фут.фунт
M12	27 Нм	20 фут.фунт

В случае подшипников, установленных без натяга, важно обеспечить совмещение винтов с лунками вала. В случае подшипников, установленных с натягом, используются валы без лунки.

##### 3.1.3 Внешние условия

При наличии одного из следующих условий может потребоваться замена:

1. Нет признаков выхода консистентной смазки из наружного кожуха.
2. Сильное загрязнение абразивными частицами, опасность попадания частиц в подшипник.
3. Явные негативные признаки прямого воздействия моечной воды под давлением (вымывание/загрязнение внутренней консистентной смазки водой), ржавчина на смежных металлических поверхностях.

### 3.1.4 Техобслуживание

Техобслуживание необходимо проводить с указанной периодичностью при использовании консистентной смазки требуемого типа в соответствующих количествах. Если эти инструкции нарушались, немедленно устраните нарушения и сократите периодичность проверки подшипников.

1. Проверьте температуру шкива при работе с максимальной нагрузкой (максимально допустимая температура составляет 80°C). Проверьте ремень на признаки проскальзывания. В случае проскальзывания требуется заменить ремень новым. Обеспечьте правильное натяжение ремня и проверьте целостность и работу натяжительного ролика.
2. С помощью вибromетра или специального прибора для контроля состояния роторных машин проверьте вибрацию подшипников.
3. Проверьте температуру работающих подшипников при максимальной нагрузке - измеряйте температуру как можно ближе к элементам качения. Проведите измерения температур в течение 15 минут после останова, в особенности в случае контейнерной (в боксе) генераторной установки. (Максимально допустимая температура составляет 100°C в случае использования консистентной смазки Shell Alvania 3 или эквивалентной).



## РАЗДЕЛ 4 - ЗАМЕНА ПОДШИПНИКОВ И КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКИ

### 4 Замена подшипников

**Примечание:** Данная задача должна выполняться *только* обслуживающим персоналом, имеющим соответствующий опыт и квалификацию.

Конструкция привода вентилятора изменена для упрощения обслуживания подшипников (замены консистентной смазки и установки подшипников).

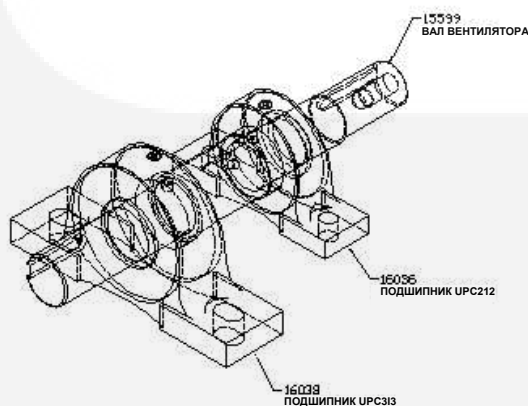
#### 4.1 Дата реализации

Ввод в эксплуатацию осуществлен на 14-й неделе 2004 г. (т. е. все радиаторы произведены после 25 марта 2004 г.).

#### 4.2 Установка

Для упрощения установки подшипников на заводе-изготовителе и на месте эксплуатации теперь используется установка подшипников шкива, вентилятора и натяжительного ролика (на стороне без шкива) по посадке с натягом.

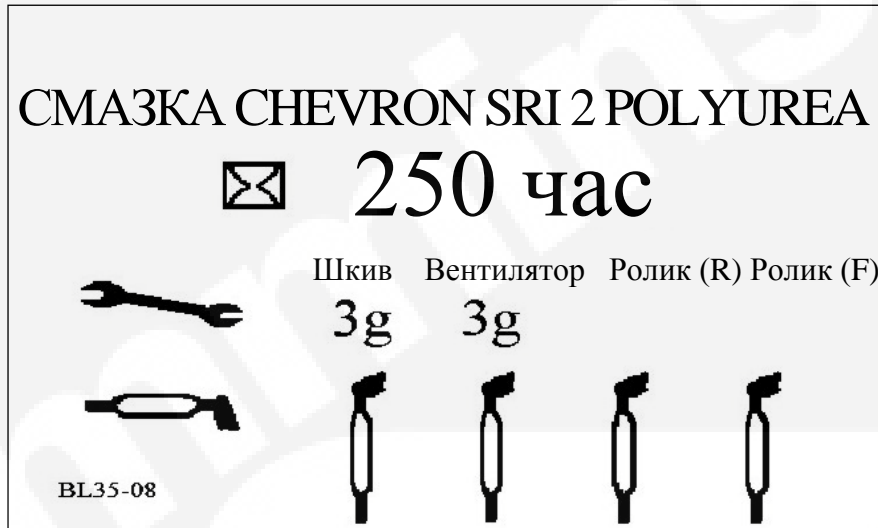
Устройства новой конструкции могут устанавливаться на существующие изделия без изменения формы, посадки и функции. Запчасти предоставляются в виде полных комплектов - подшипники подобранные на валу (см. пример) для главного вентиляторного привода и узел натяжительного ролика (если имеется) в комплекте с поддерживающим рычагом. Гайки, болты, смазочные комплекты, наклейки для идентификации консистентных смазок, а также инструкции по установке также включаются в эти комплекты.



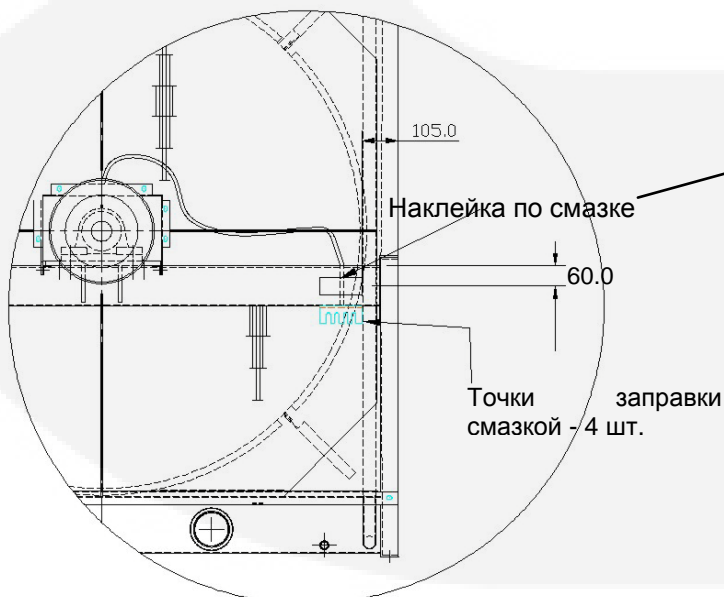
### 4.3 Консистентная смазка и периодичность заправки

**ОСТОРОЖНО!** ЛИТНИЕВЫЕ И ПОЛИМОЧЕВИННЫЕ КОНСИСТЕНТНЫЕ СМАЗКИ НЕСОВМЕСТИМЫ ДРУГ С ДРУГОМ И НЕ ДОЛЖНЫ СМЕШИВАТЬСЯ.

Разработаны улучшенные наклейки, на которых четко указываются тип смазки, ее количество и периодичность заправки.



**Примечание:** Все используемые сегодня в ременном приводе радиатора подшипники заправляются литиевой консистентной смазкой. Все новые системы вентиляторного привода радиаторов заправляются полимоочевинной консистентной смазкой, что четко указывается на наклейке.



Количества и периодичность заправки консистентной смазкой выбраны при проектировании так, чтобы периодичность заправки совпадала с периодичностью обслуживания двигателя. По возможности, подшипники следует заправлять консистентной смазкой при работающем вентиляторе. Это позволит предотвратить введение избыточного количества смазки (введение чрезмерного количества смазки в неподвижный подшипник может привести к его гидравлической блокировке).

**Информация по смазыванию консистентной смазкой - см. наклейку на радиаторе**

Кат. № Cummins	Тип двигателя	Периодичность (час)	Конс. смазка (полимолев.)	Подш. вен-ра (г)	Подш. шкива (г)
0130-6109 037625	QST30G1/2	250	Chevron SRI 2	3	8
037648	QST30G8	250	Chevron SRI 2	3	3
037557 037610	KTA38 KTA50G1/2	250	Chevron SRI 2	3	3
037558	KTA50G3/4 KTTA50G2	250	Chevron SRI 2	3	3
037663	KTA50G9	250	Chevron SRI 2	3	8
037644	KTA50G8/9	250	Chevron SRI 2	3	8
037665	QST30G4	250	Chevron SRI 2	3	3
037676	QST30G4	250	Chevron SRI 2	3	8
037643 037678	KTA50G8/9 KTA50G9	250	Chevron SRI 2	3	8
0179-2921 0179-2862	QSK60	250	Chevron SRI 2	6	8
0179-3291	QSK60	250	Chevron SRI 2	6	8
0130-5997-05	QSK78	Для двигателя Nema 284T: 6311 C3 / 18 г Polyrex – обл. двиг. / 20000 час 6311 C3 / 11 г Polyrex – обл. двиг. / 20000 час			
Приведенная выше информация является последней информацией. Если информация на наклейке радиатора отличается от вышеприведенной, следует использовать информацию на наклейке.					

***Эта страница намеренно оставлена пустой***



## РАЗДЕЛ 5 - ЛИТИЕВАЯ КОНСИСТЕНТНАЯ СМАЗКА

### 5 Литиевая консистентная смазка

**Примечание:** Данная задача должна выполняться **только** обслуживающим персоналом, имеющим соответствующий опыт и квалификацию.

#### 5.1 График смазывания (изготовление - до 25 марта 2004 г.)

**ОСТОРОЖНО!:** ЛИТИЕВЫЕ И ПОЛИМОЧЕВИННЫЕ КОНСИСТЕНТНЫЕ СМАЗКИ НЕСОВМЕСТИМЫ ДРУГ С ДРУГОМ И НЕ ДОЛЖНЫ СМЕШИВАТЬСЯ.

Информация, приведенная в последующих таблицах, предоставляется в качестве общего руководства по подшипниковым узлам, изготовленным до перехода на новые компоненты 25 марта 2004 г. Если информация на наклейке радиатора отличается от приведенной ниже, следует использовать информацию на наклейке.

Рекомендуемой смазкой является консистентная смазка на литиевой основе, например, Mobilux EP2, Mobilith AW2 или Shell Alvania R3.

**Примечание:** Данные на наклейках по смазкам верны при периодичности смазывания 250 часов

Описание подшипника	Код подшипника	Температура	Периодичность (час)	Кол-во смазки (г)
Подшипник на стороне шкива	UCP313	до 100°C	250 час	8
Подшипник на стороне вентилятора	UCP212	до 100°C	250 час	3
Подшипник натяжительного ролика	UCFL206	до 100°C	250 час	1
Подшипник на стороне шкива	UCP313	до 100°C	500 час	10
Подшипник на стороне вентилятора	UCP212	до 100°C	500 час	5
Подшипник натяжительного ролика	UCFL206	до 100°C	500 час	1
Подшипник на стороне вентилятора	UCP312	до 100°C	250 час	6
Подшипник на стороне вентилятора	UCP312	до 100°C	500 час	8

**Примечание:** 1 г смазки это приблизительно один нажим стандартной тавотницы.

<b>№ подшипника</b>	<b>Кат. № Cummins</b>
312/212	37564
312/212	37604
212	37558
212	37614
212	37627
313/312	0179-2921
313/312	0179-2988
312	0179-3291
312/212	130-5791
312/212	37644
312/212	37624
312/212	37625
212	37648
212	37643
212	37678
212	37665
312/212	37676
212	37610
313/212	37642



Cummins Power Generation  
1400 73<sup>rd</sup> Avenue NE  
Minneapolis  
MN 55432  
USA

Tel:+1 (763) 574-5000  
Fax:+1 (763) 574-5298

e-mail: [pgamail@cummins.com](mailto:pgamail@cummins.com)

Web: [www.cumminspower.com](http://www.cumminspower.com)

Cummins Power Generation  
35A/1/2, Erandawana  
Pune 411 038  
India

Tel.: (91 020) 3024 8600  
Fax: (91 020) 6602 8090

e-mail:  
[cpgservicesupport@cummins.com](mailto:cpgservicesupport@cummins.com)

Web: [www.cumminspower.com](http://www.cumminspower.com)

Cummins Power Generation  
Columbus Avenue  
Manston Park  
Manston  
Ramsgate  
Kent CT12 5BF  
United Kingdom

Tel:+44 (0) 1843 255000  
Fax:+44 (0) 1843 255902

e-mail: [cpgk.uk@cummins.com](mailto:cpgk.uk@cummins.com)

Web: [www.cumminspower.com](http://www.cumminspower.com)

Cummins Power Generation  
Rua Jati, 310 - Cumbica  
Guarulhos –SP  
Brazil  
CEP: 07180-900

Tel.: (55 11) 2186 4195  
Fax: (55 11) 2186 4729

e-mail:  
[falecom@cumminspower.com.br](mailto:falecom@cumminspower.com.br)

Web: [www.cumminspower.com](http://www.cumminspower.com)

Cummins Power Generation  
10 Toh Guan Road #07-01  
TT International Tradepark  
Singapore 608838

Tel: (65) 6417 2388  
Fax:(65) 6417 2399

e-mail: [cpg.apmktg@cummins.com](mailto:cpg.apmktg@cummins.com)

Web: [www.cumminspower.com](http://www.cumminspower.com)

Cummins®, the “C” logo, and “Our energy working for you.”  
are trademarks of Cummins Inc.

©2011 Cummins Power Generation, Inc. All rights reserved

