

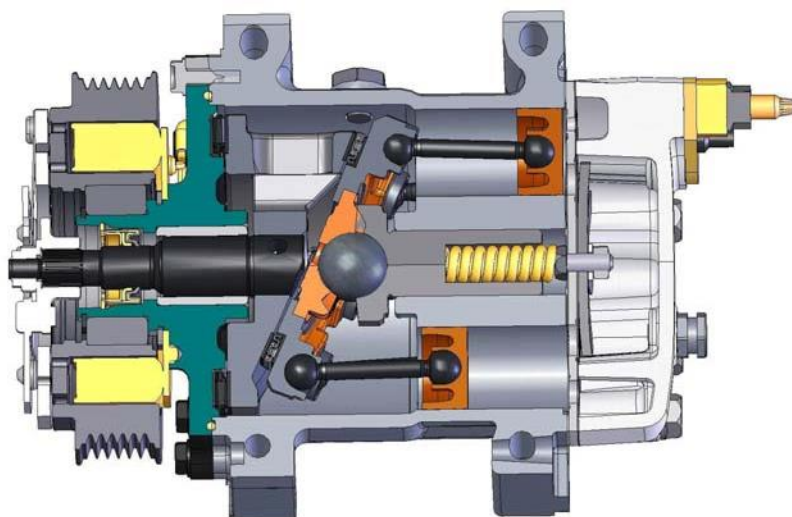


SANDEN

Delivering Excellence

Компрессор SD

Руководство по техническому обслуживанию



Содержание

1. 1.0 Модели компрессоров, для которых можно использовать данное руководство
 2. Структура условного обозначения
 3. 3.0 Предупреждающая информация
 - 3.1 Сброс давления
 - 3.2 Сбор хладагента
 - 3.3 Работа с хладагентом
 - 3.4 Вентиляция
 - 3.5 Не используйте сжатый воздух
 - 3.6 Гарантия для компрессоров, в которых применяется повторно используемый хладагент
 - 4.0 Информация о работе с хладагентом R-134a
 - 4.1 Меры предосторожности при работе с хладагентом R134a и маслом на основе полиалкиленгликоля (PAG)
 - 4.2 Таблица температур насыщения и давлений (R-134a)
 5. 5.0 Обозначение компрессора
 - 5.1 Табличка с паспортными данными
 - 5.2 Коды даты производства
 6. 6.0 Технические характеристики
 - 6.1 Натяжение ремня
 - 6.2 Частота оборотов
 - 6.3 Основные технические характеристики компрессора
 - 6.4 Моменты затяжки резьбовых соединений при сборке
 - 6.5 Монтаж
 - 6.5.1 Угол поворота корпуса компрессора
 - 6.5.2 Допустимые смещения монтажных проушин
 - 6.6 Рекомендуемые режимы давления и температуры
 - 6.6.1 Режим нагнетания газа
 - 6.6.2 Режим всасывания газа
 - 6.6.3 Температура окружающей среды
 - 6.7 Муфта
 - 6.8 Количество масла в системе
 - 6.8.1 Теория потока масла
 - 6.8.2 Добавление масла в систему
 - 6.8.2.1 Одинарный испаритель системы кондиционирования воздуха для легковых автомобилей и грузовых автомобилей малой грузоподъемности
 - 6.8.2.2 Двойной испаритель для систем, в которых используются длинные шланги
 - 6.8.2.3 Системы, в которых количество хладагента превышает 50 унций (1600 г)
- Диагностика неисправностей компрессора
- 7.1 Проверка исправности компрессора с помощью вращения вала
 - 7.2 Проверка электромагнитной муфты
 - 7.2.1 Проверка напряжения
 - 7.2.2 Проверка зазора
 - 7.2.3 Проверка сопротивления
 - 7.3 Испытание давлением
 - 7.4 Поиск утечек
 - 7.4.1 Осмотр
 - 7.4.2 Поиск утечек с помощью мыльного раствора
 - 7.4.3 Электронные детекторы для обнаружения утечек хладагента
 - 7.4.4 Красители для обнаружения утечек
 - 7.5 Шум
 - 7.5.1 Необычный шум, причиной которого не является компрессор
 - 7.5.2 Необычный шум, причиной которого является компрессор

- 8. 8.0 Ремонт компрессора
 - 8.1 Снятие муфты
 - 8.2 Сборка муфты
 - 8.3 Замена головки цилиндров
- 9. 9.0 Замена компрессора
 - 9.1 Проверка наличия загрязнения
 - 9.2 Количество масла (загрязнение отсутствует)
 - 9.3 Количество масла (система после промывки)
- 10. 10.0 Операции технического обслуживания
 - 10.1. Промывка
 - 10.1.1 Типы оборудования
 - 10.1.2 Техника безопасности
 - 10.1.3 Жидкости, используемые для промывки систем
 - 10.1.3 Компоненты системы, которые нужно промывать
 - 10.1.4 Почему промывка со стороны всасывания имеет большое значение.
 - 10.1.5 Удаление остатков промывочной жидкости перед вакуумированием и заправкой системы
 - 10.2 Вакуумирование
 - 10.3 Заправка системы кондиционирования воздуха хладагентом
 - 10.3.1 Оборудование для заправки
 - 10.3.2 Заправка со стороны высокого давления при выключенной системе кондиционирования воздуха.
 - 10.3.3 Заправка со стороны низкого давления при включенной системе кондиционирования воздуха.
 - 10.4 Баланс масла в системе
 - 10.4.1 Поток масла
 - 10.4.2 Определение количества масла (коэффициента циркуляции масла) в лабораторных условиях
 - 10.4.3 В нормальных условиях эксплуатации проверка масла не требуется.
 - 10.4.4 Обстоятельства, при которых необходимо добавление масла в систему.
 - 10.4.5 Добавление масла после замены компонентов системы
- 11. 11.0 Гарантия
 - 11.1 Предоставление гарантии
 - 11.2 Срок действия гарантии
- 12. Общие причины выхода компрессора из строя
 - 12.1 Перегрев компрессора
 - 12.2 Загрязнение компрессора
 - 12.3 Проскальзывание муфты
 - 12.4 Повреждения при транспортировке или от ударов.
- 13. Инструменты
 - 13.1 Специальные инструменты для технического обслуживания
 - 13.2 Стандартные инструменты

1.0 Модели компрессоров, для которых можно использовать данное руководство

Тип	R-134a	R-12
7 цилиндров	SD7B10	SDB-706
	SD7H13	SD-708
	SD7H15/ HD, SHD	SD-709
5 цилиндров	SD7B10 / SD5H09	SD-505
	SD5H11	SD-507
	SD5H14	SD-508
		SD-510

Структура условного обозначения

R-134a

SD 7 H 15 HD

SD	7	H	15	Высоко произво
Sanden Поршневой компрессор с наклонным диском	Кол-во поршней	Расположение отверстия В – корпус H - головка	Приблизительная производительность в кубических сантиметрах, разделенная на 10	HD - высокопроизводительный SHD - высокопроизводительный с уплотнением

R-12

SD-709

SD	7	09
Sanden Поршневой компрессор с наклонным диском	Количество поршней	Приблизительная производительность в кубических дюймах

3.0 Предупреждающая информация

3.1 Сброс давления

- Прежде, чем отсоединять трубопроводы или откручивать пробку отверстия для слива масла, необходимо убедиться в том, что хладагент был полностью удален из системы кондиционирования воздуха с помощью соответствующего оборудования для сбора хладагента.
- Прежде, чем приступать к работе с компрессором, который не подсоединен к системе, необходимо всегда сбрасывать его внутреннее давление. Для сброса внутреннего давления компрессора нужно снять транспортировочные заглушки с обоих отверстий.

3.2 Сбор хладагента

- Запрещено выпускать хладагент в атмосферу. Для сбора хладагента из системы кондиционирования воздуха необходимо всегда использовать специальное оборудование. Не используйте для сбора разных хладагентов одно и то же оборудование. Для сбора хладагента R-12 должен быть предназначен один аппарат, а для R-134a - другой.

3.3 Работа с хладагентом

- Всегда надевайте защитные очки и специальные перчатки при работе с системой кондиционирования воздуха или компрессором.
При неосторожном обращении хладагент может стать причиной обморожения и/или слепоты.

3.4 Вентиляция

- Запрещено хранение хладагентов и масел вблизи открытых источников огня. При нахождении рядом с открытыми источниками огня хладагент выделяет ядовитые газы. Всегда работайте в хорошо проветриваемом помещении.

3.5 Не используйте сжатый воздух

- Не используйте сжатый воздух в системе кондиционирования воздуха, поскольку это может стать причиной выхода ее из строя в результате загрязнения.

3.6 Гарантия для компрессоров, в которых применяется повторно используемый хладагент

- Если в компрессорах систем кондиционирования воздуха применяется повторно используемый хладагент, который соответствует нижеуказанным стандартам, компания Sanden International (U.S.A.) Inc. предоставляет на эти компрессоры такие же гарантии, как и на компрессоры, в которых используется новый хладагент.

	R-12	R134a
Степень чистоты хладагента	J1990	J2099
Оборудование для сбора и очистки хладагента	J1989	J2210, J2788

Примечание:

Оборудование для сбора и очистки хладагента должно соответствовать требованиям стандартов SAE, а также требованиям лабораторий по технике безопасности. Повторно используемый хладагент из других источников должен соответствовать требованиям стандартов ARI. В случае нарушения указанных условий гарантия на компрессор будет аннулирована.

4.0 Информация о работе с хладагентом R-134a

4.1 Меры предосторожности при работе с хладагентом R134a и маслом на основе полиалкиленгликоля

Будучи ответственным членом мирового сообщества, корпорация Sanden очень серьезно относится к вопросу отказа от применения хладагентов на основе фторхлоруглерода. В данном руководстве приведена информация по обслуживанию компрессоров Sanden, предназначенных для работы с хладагентом R134a и маслами на основе полиалкиленгликоля (PAG)

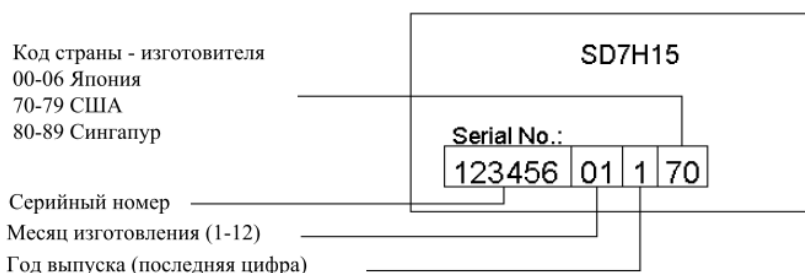
1. Всегда соблюдайте меры предосторожности, указанные в разделе 3.0
2. Не выпускайте хладагент R134a в атмосферу. Несмотря на то, что коэффициент потенциального истощения озонового слоя для данного хладагента равен нулю, его попадание в атмосферу способствует глобальному потеплению. Утилизацию и повторное использование хладагентов необходимо осуществлять согласно требованиям закона о контроле над загрязнением воздуха. Для переработки хладагента R134a используйте только специально предназначенное оборудование. Запрещается использовать оборудование, предназначенное для хладагента R134a при работе с другими хладагентами.
3. Запрещается смешивать хладагент R134a с другими хладагентами - это причина выхода из строя системы кондиционирования воздуха.
4. При эксплуатации компрессоров Sanden в системах, в которых используется хладагент R134a, необходимо использовать только рекомендуемые Sanden смазочные масла на основе полиалкиленгликоля. В случае использования других типов масел система кондиционирования воздуха может выйти из строя.
5. Рекомендуемые Sanden смазочные масла на основе полиалкиленгликоля, применяемые в системах, в которых используется хладагент R134a, очень быстро поглощают влагу из атмосферы. Наличие влаги в системе кондиционирования воздуха может стать причиной серьезных повреждений или выхода системы из строя.
 - Не допускайте длительного контакта масла на основе полиалкиленгликоля с воздухом. После каждого использования сразу же плотно закрывайте емкость с маслом.
 - Во время ремонта системы кондиционирования воздуха все штуцеры необходимо закрывать специальными пробками сразу после отсоединения трубопроводов. Снимать пробки нужно только перед подсоединением трубопроводов.
 - После выполнения ремонта компрессора или системы, в которых используется хладагент R134a, перед заправкой хладагентом необходимо выполнить вакуумирование системы в течение минимум 30 минут. Это позволит удалить из компрессора и системы влагу, поглощенную маслом на основе полиалкиленгликоля.

4.2 Таблица температур насыщения и давлений (R-134a)

Температура (F)	Давление фунт/кв. дюйм (изб.)	Температура (F)	Давление фунт/кв. дюйм (изб.)	Температура (F)	Давление фунт/кв. дюйм (изб.)
-40	-7.2 дюйм рт.ст.	25	22	105	135
-30	-4.8 дюйм рт.ст.	30	26	110	147
-20	-1.7 дюйм рт.ст.	40	35	115	159
-15	0	50	45	120	172
-10	2	60	57	130	200
-5	4	70	71	140	231
0	6	80	85	150	264
5	9	85	95	160	301
10	12	90	104	180	386
15	15	95	114	200	485
20	18	100	124	210	549

5.0 Обозначение компрессора

5.1 Табличка с паспортными данными

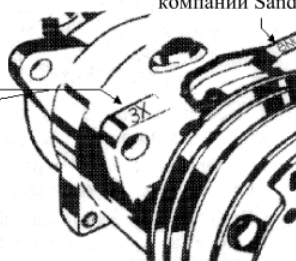


5.2 Коды даты производства, отштампованные на корпусе компрессора - только для компрессоров, изготовленных в США

Коды даты производства отштампованы на монтажной проушине или выступе на левой стороне компрессора, если смотреть со стороны муфты, при этом пробка маслозаливной горловины или переходник должны быть сверху

Год выпуска (первая цифра):
например, 3 означает 1993г
Месяц выпуска: (последняя цифра):
январь-сентябрь: 1-9
октябрь: X
ноябрь: Y
декабрь: Z

Внутренний идентификационный код
компании Sanden



6.0 Технические характеристики

6.1 Натяжение ремня

Примечание: Приведённые технические данные носят справочный характер. При разработке новой системы обогрева, вентиляции и кондиционирования воздуха рекомендуется обратиться к поставщику компрессора за консультацией по техническим характеристикам.

Канавки шкива	Натяжение, фунт (кгс)
A	121 ± 5 (55 ± 2)
B	132 ± 5 (60 ± 2)
C	132 ± 5 (60 ± 2)
M	132 ± 5 (60 ± 2)
PV4	132 ± 5 (60 ± 2)
PV6	198 ± 5 (90 ± 2)
PV8	264 ± 5 (120 ± 2)

6.2 Частота оборотов

Модель	Тип муфты	Макс. частота об. мин.	
		Постоянная	Пониженная
SD5H14	Стандарт	6 000	7 000
SD5H14	Высокопроизводительный	4 000	6 000
SD7B10	Все	6 500	9 300
SD7H13	Все	6 000	8 000
SD7H15	Все	6 000	8 000
SD7H15	Высокопроизвод. с уплот.	4 000	4 000
ESD7H15	Все	4 000	6 000

6.3 Основные технические характеристики компрессора

Модель	Хладагент	Произв. в куб. дюйм (куб. см)	Стандартная масса, фунт (кг)			Напр. вращения
			Компрессор	Муфта	В сборе	
SD5H09	R134a	5.3 (87)	7.9 (3.6)	4.3 (1.9)	12.3 (5.6)	Только по час. стр.
SD5H11	R134a	6.6 (108)	10.2 (4.6)	4.6 (2.1)	14.8 (6.7)	Только по час. стр.
SD5H14	R134a	8.4 (138)	11.2 (5.1)	6.0 (2.7)	17.2 (7.8)	Только по час. стр.
SD7B10	R134a	6.1 (100)	5.9 (2.7)	3.3 (1.5)	9.2 (4.2)	Только по час. стр.
SD7H13	R134a	7.9 (129)	9.3 (4.2)	4.6 (2.1)	13.9 (6.3)	Только по час. стр.
SD7H15/HD	R134a	9.5 (155)	9.9 (4.5)	5.3 (2.4)	15.2 (2.4)	Только по час. стр.
SD7H15/SHD	R134a	9.5 (155)	9.9 (4.5)	7.7 (3.5)	17.6 (8.0)	Только по час. стр.

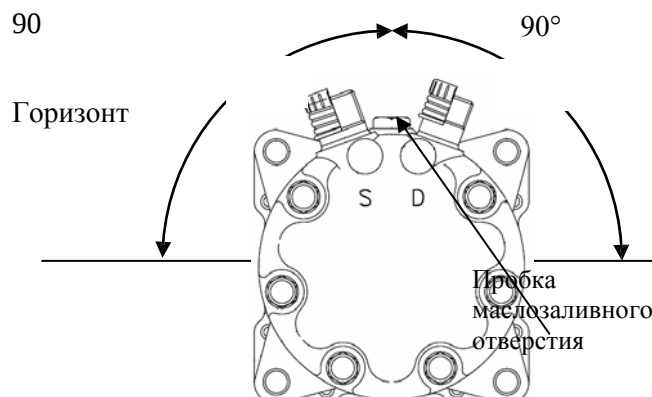
6.4 Моменты затяжки резьбовых соединений при сборке

Деталь	фунт-сила на фут	Н на м	кгс на см
Стопорная гайка прижимной пластины, 1/2" - 20	22.4 ± 2.9	30.4 ± 3.9	310 ± 40
Стопорная гайка прижимной пластины, M8	13.0 ± 2.2	17.7 ± 2.9	180 ± 30
Болты головки цилиндров, M6	10 ± 2.2	13.7 ± 2.9	140 ± 30
Болты головки цилиндров, M8	25.3 ± 3.6	34.3 ± 4.9	350 ± 50
Пробка маслозаливной горловины	14.5 ± 3.6	19.6 ± 4.9	200 ± 50
Штуцер для шланга 1" - 14 поворотный	26.7 ± 2.9	36.3 ± 3.9	370 ± 40
Трубка 7/8"	23.9 ± 2.9	32.4 ± 3.9	330 ± 40
Трубка -1/16"	30 ± 3	40 ± 4	414 ± 41
Раструб 7/8"	54.9 ± 2.5	74.6 ± 3.4	760 ± 35
Трубка 3/4"	17.3 ± 2.5	23.5 ± 3.4	240 ± 35
Раструб 3/4"	37.6 ± 1.4	51.0 ± 2.0	520 ± 20
Болт накладки, M10	28.9 ± 2.9	39.2 ± 3.9	440 ± 40
Болт накладки 3/8" -24	28.9 ± 2.9	39.2 ± 3.9	440 ± 40
Болт накладки, M80	26.3 ± 2.9	34.3 ± 3.9	350 ± 40
Зажимной винт провода муфты	11 ± 3 дюйм-фунт	1.3 ± 0.3	13 ± 3
Предохранительный клапан высокого давления	7.2 ± 1.4	9.8 ± 2.0	100 ± 20
Зажимной винт выключателя тепловой защиты	7.2 ± 2.2 - 1.4	9.8 ± 2.9 - 2.0	100 ± 30 - 20
Винты пылезащитной крышки муфты (6-M5)	6.5 ± 1.4	9 ± 2	90 ± 20
Винты пылезащитной крышки муфты (3-1/4" - 20)	2.7 ± 0.9	3.6 ± 1.2	37 ± 12

6.5 Монтаж

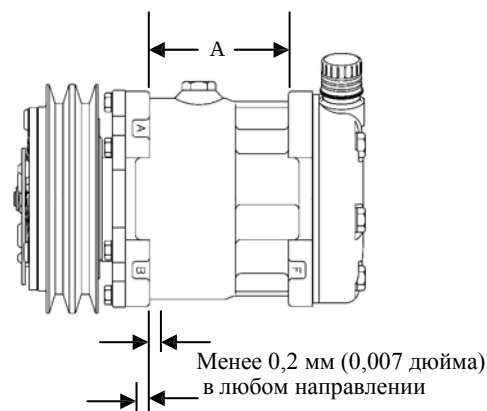
6.5.1 Угол поворота корпуса компрессора

Корпус компрессора можно поворачивать на 90° как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки. При этом пробка маслозаливного отверстия может находиться в положении 3:00 или 9:00.



6.5.2 Допустимые смещения монтажных проушин

Модель компрессора		A= Расстояние между проушинами
SD505	SD5H09	67 мм
SD507	SD5H11	73,3 мм
	SD7H13	
SD508	SD5H14	83,3 мм
SD709	SD7H15	
SD510		



- Максимальное смещение и изгиб каждой проушины не должны превышать 0,4 мм (0,016дюйма) и 0,2 мм соответственно. Если монтажные кронштейны способствуют сильному изгибу проушин - это станет причиной утечек хладагента через прокладки.

6.6 Рекомендуемые режимы давления и температуры

6.6.1 Режим нагнетания газа

- Кратковременный максимум: 430 фунтов на кв. дюйм макс. (непродолжительная работа на холостых оборотах или кратковременное увеличение числа оборотов)
- Ограниченный период: 400 фунтов на кв. дюйм (продолжительная работа на холостых оборотах или кратковременное увеличение числа оборотов)
- Продолжительный период: менее 300 фунтов на кв. дюйм. До 4000 об/мин (для оптимальной продолжительности эксплуатации)
- Максимальная длительная рабочая температура: 280 градусов F (300 F при непродолжительной работе)

6.6.2 Режим всасывания газа

- Минимальное давление при длительной работе: 6 фунтов на кв. дюйм (до 4000 об/мин для оптимальной продолжительности эксплуатации)

6.6.3 Температура окружающей среды

- Компрессор выключен: температура должна быть выше -40°F. и ниже 250°F.
 - В рабочем режиме температура компрессора должна быть выше 32°F. и ниже 200°F.
- Следует помнить о том, что при высоких температурах окружающей среды (рядом с турбокомпрессором или выпускным коллектором) компрессор поглощает тепло, отвод которого осуществляется с помощью конденсатора. Высокая температура отрицательно влияет на материал уплотнений и соединения шлангов. Температура компрессора должна находиться в пределах указанных ограничений. Это позволит обеспечить максимальную продолжительность его эксплуатации.

6.7 Муфта

- Количество рабочих циклов муфты: менее четырех циклов в минуту
- Напряжение муфты: Более 11,5 В постоянного тока для систем с напряжением 12 В постоянного тока
- Напряжение муфты: Более 23 В постоянного тока для систем с напряжением 24 В постоянного тока
- Приводная мощность: 49 Вт при напряжении 12 & 24 В

6.8 Количество масла в системе

- Коэффициент циркуляции масла должен находиться в пределах между 3,3% и 8% весового соотношения количества масла и хладагента.

6.8.1 Теория потока масла

- Смазка компрессора осуществляется при попадании в его картер масла, которое вместе с хладагентом циркулирует в системе. Оптимальный срок эксплуатации, а также высокая холодопроизводительность компрессоров Sanden серии SD обеспечивается при весовом соотношении количества масла и хладагента в пределах между 3,3% и 8%. Избыточное количество масла будет ограничивать теплоотдачу в испарителе и конденсаторе, в то время как недостаточное количество масла отрицательно скажется на продолжительности эксплуатации.
- Масло будет собираться в тех компонентах холодильного контура, в которых присутствует низкое давление (испаритель, аккумулятор и всасывающий шланг). Например, в случае провисания длинного всасывающего шланга, в нем может собраться несколько унций масла, в результате чего снизится общий коэффициент циркуляции масла.

6.8.2 Добавление масла в систему

6.8.2.1 Одинарный испаритель системы кондиционирования воздуха для легковых автомобилей и грузовых автомобилей малой грузоподъемности

Количество хладагента в системе: от 24 у (680 г) до 40 у (1133 г)

- 135 куб. см масла для систем с терморегулирующими вентиллями
- 240 куб. см масла для систем патрубков с дроссельными трубками.

6.8.2.2 Двойной испаритель для систем, в которых используются длинные шланги

Количество хладагента в системе: меньше 56 у (1600 г)

1. Необходимое количество масла для систем, в которых используются длинные шланги (например, грузовые автомобили, тракторы и т.п.) можно определить исходя из общего количества хладагента - меньше 56у (1600г).
2. Рассчитать нужное количество масла можно следующим способом:

Объем масла (в унциях) = $[(\text{количество хладагента в унциях} \times 0,06) + 2,2] \div 0,9$.

Объем масла (в куб.см) = $[(\text{количество хладагента в граммах} \times 0,06) + 66] \div 0,9$.

Примечание: для систем, в которых используются очень длинные шланги, необходимо на каждые 10 футов шланга добавлять 1,0 у (30 куб. см) масла, плюс 1,1у (33куб. см) в качестве меры предосторожности.

Пример для систем, в которых используются очень длинные шланги:

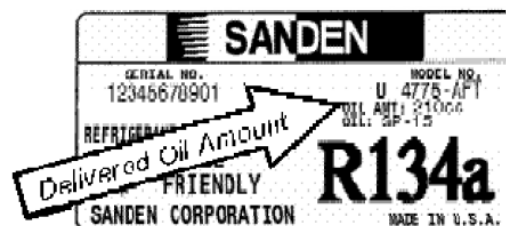
Количество хладагента в системе – 32 у, длина всасывающего шланга - 11 футов:

Количество хладагента

Длина всасывающего шланга

$$\begin{aligned} \text{Количество масла} &= \underbrace{[(32 \text{ у} \times 0,06) + 2,2] \div 0,9}_{\text{Количество хладагента}} + \underbrace{(1 \text{ у}/10 \text{ футов} \times 11 \text{ футов})}_{\text{Длина всасывающего шланга}} \times \text{коэффициент безопасности } 1,1 \\ &= 4,6 \text{ у} + 2,2 \text{ у} = 6,8 \text{ у} \end{aligned}$$

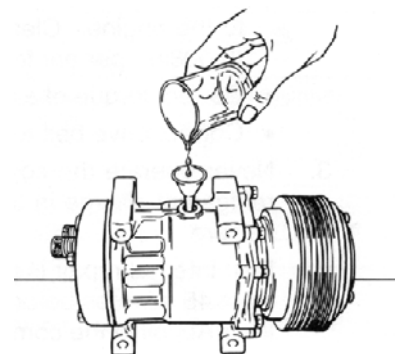
3. Если в такой системе будет использоваться новый компрессор, для определения количества масла, которое нужно добавить в компрессор и систему, нужно от значения общего количества масла, необходимого для всей системы, отнять значение количества масла, находящегося в компрессоре.



«Delivered oil amount» – количество масла в новом компрессоре

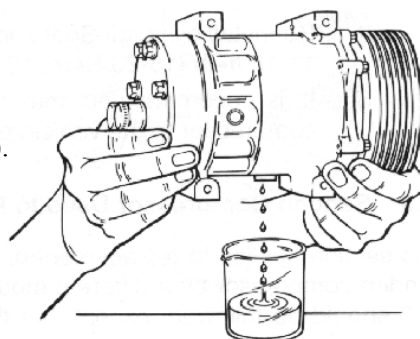
4. Открутите пробку маслозаливного отверстия и долейте в компрессор нужное количество масла, определенное в соответствии с указаниями пункта 3. Используйте только новое масло соответствующего типа (указано на табличке с паспортными данным компрессора). Если после расчетов объем масла превышает 300 куб. см (10 у) - масло можно добавлять в другие компоненты системы.

5. Закрутите пробку маслозаливного отверстия. Седло и уплотнительное кольцо должны быть чистыми и без повреждений. Момент затяжки - до 11-18 фунт•фут (15-25 Н•м, 150-200 кгс•см).



6.8.3 Системы, в которых количество хладагента превышает 56 у (1656 г)

1. Заполните систему хладагентом.
2. Выполните нижеуказанные действия:
 - а. Откройте все двери автомобиля
 - б. Включите вентилятор на максимальные обороты
 - с. Температура окружающей среды должна быть не менее 75°F (24°C).
3. Включите компрессор и установите любую частоту вращения его вала из указанных в таблице (раздел 6.8.3, пункт 11).



4. Поддерживая частоту вращения коленвала двигателя, отключите систему кондиционирования воздуха и сразу после этого остановите двигатель.

5. Соберите хладагент из системы.

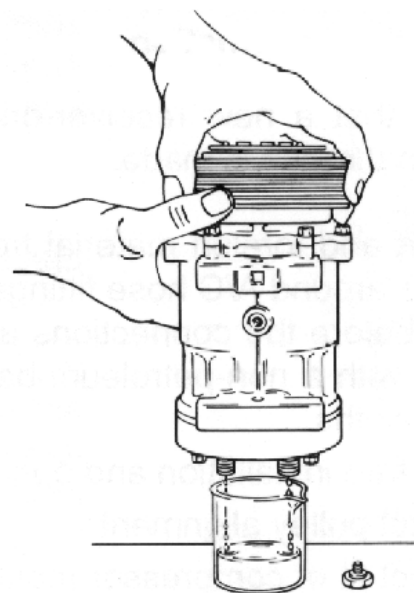
6. Снимите компрессор с автомобиля.

7. Открутите пробку маслозаливного отверстия и слейте максимальное количество масла в соответствующую емкость.

8. Слейте масло из всасывающего и нагнетательного отверстий в соответствующую емкость. Для этого установите ключ на гайку прижимной пластины и вращайте вал по часовой стрелке.

9. Определите объем масла, слитого из компрессора. Запишите результаты.

10. Приблизительно 0,5 жидких унций (15 куб. см) масла останется в компрессоре в виде пленки, покрывающей его внутренние поверхности. Добавьте 0,5 жидких унций (15 куб. см) к записанному объему масла. Полученный результат является рассчитанным количеством масла в компрессоре.



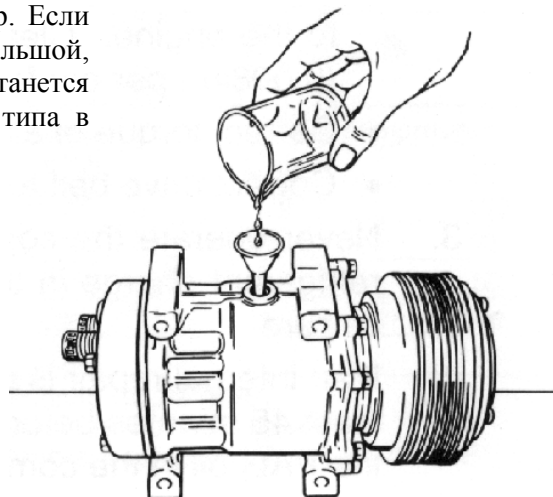
После работы компрессора в течение 10-15 минут, объем масла должен соответствовать значениям, указанным в таблице справа. С помощью таблицы определите правильный объем масла для той частоты вращения вала компрессора, которая использовалась в пункте 3. (Данная таблица предназначена для компрессоров SD5H14 и SD7H15. Важно помнить о том, что после испытания часть масла остается в картере компрессора).

Компрессор об. мин	Количество масла в	
	ж. унций	куб. см
1 000	3	89
2 000	2,5	73
3,000	1,7	44
4 000	1,3	38
5 000	1,2	35

12. Сравните требуемый объем масла, определенный в пункте 11 с рассчитанным фактическим объемом масла в компрессоре, определенным в пункте 10. Если фактический объем масла в компрессоре [объем слитого масла плюс 0,5 жидких унций (15 куб.см)] меньше требуемого объема - добавьте необходимое количество масла в емкость и залейте его в компрессор. Если фактический объем масла в контейнере слишком большой, сливайте масло из емкости до тех пор, пока в ней не останется нужный объем. Используйте масло соответствующего типа в соответствии с указаниями раздела 6.3.

Примечание: Если при сравнении (см. пункт 12) оказалось, что масла нужно больше, добавьте необходимое количество масла, превышающее разницу между объемом, указанным в таблице и фактическим объемом. Дополнительный объем масла будет распределен по всей системе после ее включения. Повторите действия, указанные в пунктах 11 и 12.

- Двери автомобиля должны быть открыты
- Включите вентилятор на максимальные обороты
- Температура окружающей среды должна быть не менее 75°F (24°C).



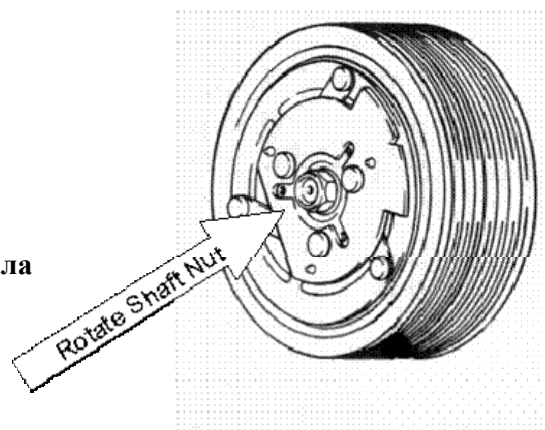
13. Закрутите пробку маслозаливного отверстия. Седло и уплотнительное кольцо должны быть чистыми и без повреждений. Момент затяжки - до 11-15 фунт силы·фут (15-20 Н·м, 150-200 кгс·см).

7. Диагностика неисправностей компрессора

Компрессор является самым дорогим элементом в контуре системы кондиционирования воздуха. Действия, описанные в пунктах 7.1 - 7.4 помогут определить наличие неисправностей и предотвратить снятие исправного компрессора.

7.1 Проверка исправности компрессора с помощью вращения вала

- Большинство неисправностей компрессора можно определить с помощью вращения вала. Вал исправного компрессора должен вращаться плавно и свободно.



Rotate shaft nut – установите на гайку ключ и проворачивайте вал

- Если вал компрессора не вращается или заклинивает - это признак разрушения внутренней детали или загрязнения, которое препятствует нормальной работе компрессора. Неисправный компрессор необходимо заменить новым.

7.2 Проверка муфты

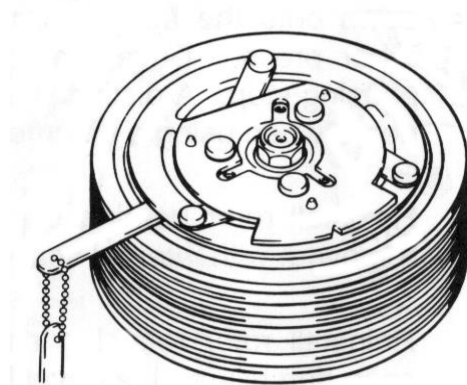
7.2.1 Проверка напряжения

1. Убедитесь в том, что на электромагнитную катушку муфты поступает напряжение не менее 11,5 В (для систем с напряжением 12 В) или 23 В (для систем с напряжением 24 В). Если на электромагнитную катушку муфты не поступает напряжение, необходимо проверить электросистему автомобиля. (Примечание: при испытании подключите питание к электромагнитной катушке для создания полной нагрузки на цепь).
2. Проверка вращения шкива ротора
3. При выключенной муфте шкив должен вращаться свободно, без биения или вибраций.



7.2.2 Проверка зазора

1. Если зазоры превышают 0,051" (1,3 мм) - муфта включаться не будет. Часто это случается в результате чрезмерного нагрева муфты и компрессора при нормальной эксплуатации. Для установки правильного зазора следуйте инструкциям, указанным в разделе 8.2.6.



7.2.3 Проверка сопротивления

1. Электромагнитные катушки, в которых произошли межвитковые замыкания, можно обнаружить посредством измерения сопротивления катушек. Сопротивление должно снизиться до следующих значений:
- Сопротивление электромагнитной катушки напряжением 12 В должно быть в пределах 2,8 Ω и 4,4 Ω при комнатной температуре
 - Сопротивление электромагнитной катушки напряжением 24 В должно быть в пределах 14 Ω и 18,2 Ω при комнатной температуре



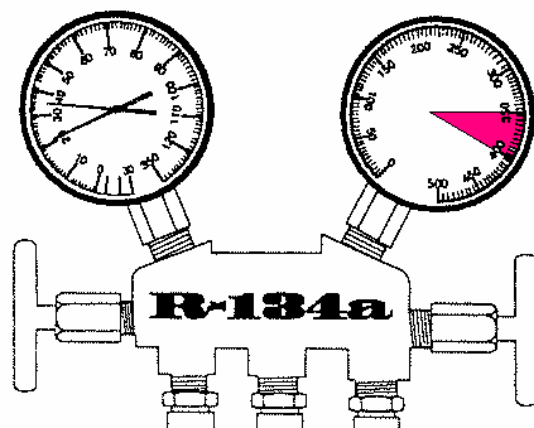
7.3 Испытание давлением

- Компрессор осуществляет перемещение хладагента по системе благодаря созданию перепада давления (высокое и низкое давление). Компрессор можно считать исправным, если он способен создать высокое давление более 350 фунтов на кв. дюйм.

Важно: Испытание давлением необходимо проводить только в том случае, если система полностью заправлена хладагентом! Прежде, чем приступать к испытанию убедитесь, что система заправлена в соответствии с требованиями OEM.

- Отключите электрический вентилятор системы охлаждения двигателя и реле высокого давления байпаса. Также можно закрыть конденсатор картонным листом. Это нужно для того, чтобы ограничить отвод тепла из системы. В результате этого в компрессоре возникнет давление нагнетания.
- Запустите двигатель и включите муфту.
- В соответствии с техническими характеристиками, компрессор должен обеспечивать давление 350 фунтов на кв. дюйм.

Важно: Данное испытание проводится только в течение короткого времени. Как только давление достигнет 350 фунтов на кв. дюйм - немедленно отключите систему



7.4 Поиск утечек

7.4.1 Осмотр

Несмотря на то, что просачивание масла не всегда является индикатором утечки хладагента, его следует рассматривать как признак возможной утечки. Ищите следующие признаки:

- Просачивание масла через уплотнение вала (между муфтой и компрессором) - подлежит ремонту.
- Зажимание или выдавливание уплотнительного кольца переднего корпуса – ремонту не подлежит.
- Наличие масла вокруг головки цилиндров (прокладок, рабочих клапанов, штуцеров) - подлежит ремонту.
- Наличие масла вокруг пробки маслозаливного отверстия - подлежит ремонту.
- Сорванная резьба – ремонту не подлежит.
- Наличие масла вокруг трещины на корпусе компрессора - ремонту не подлежит.

7.4.2 Поиск утечек с помощью мыльного раствора

- Большие утечки можно обнаружить с помощью мыльных пузырей. Как правило, маленький мыльный пузырь, образующийся в течение одной секунды, свидетельствует об утечке хладагента в объеме около 40 унций в год. Для обнаружения утечек менее 40 унций в год потребуется электронный детектор.

7.4.3 Электронные детекторы для обнаружения утечек хладагента

- Убедитесь в том, что электронный детектор способен обнаружить хладагент R134a. Много детекторов, предназначенных для обнаружения хладагента R-12 не могут обнаружить утечку хладагента R134a. Используйте детектор обнаружения утечек в соответствии с инструкциями производителя. Утечка хладагента из компрессора не должна превышать 1,0 унцию в год. Убедитесь в том, что в месте предполагаемой утечки действительно просачивается хладагент (это также может быть скопившийся в полости незначительный объем хладагента, который изначально можно принять за утечку). Для того, чтобы убедиться в наличии утечки хладагента, вымойте предполагаемый участок утечки водой с мылом (запрещается использовать растворитель) или очистите его потоком сжатого воздуха. Проверка утечки должна осуществляться в соответствии с требованиями стандарта SAE J1628. Электронные детекторы для обнаружения утечек хладагента, соответствующие требованиям стандарта SAE J2791 способны обнаруживать 1/7 унции от годового объема утечки.

7.4.4 Красители для обнаружения утечек

- Красители для обнаружения утечек необходимо использовать в соответствии с инструкциями производителя. В наши дни много производителей добавляют краситель в систему кондиционирования воздуха еще на стадии изготовления автомобиля. Благодаря этому нет необходимости добавлять в систему дополнительный краситель при поиске утечек. Сверьтесь с технической документацией производителя, в которой должно быть указано наличие красителя в системе кондиционирования воздуха.
- Краситель окрашивает циркулирующее в системе масло. Поэтому после добавления красителя в систему, в которой его изначально не было, она должна некоторое время работать. Это нужно для того, чтобы краситель окрасил масло, которое будет просачиваться в месте утечки.

7.5 Шум

7.5.1 Необычный шум, причиной которого не является компрессор

Причиной необычного шума может быть не компрессор, а другие компоненты
Крепление компрессора - проверьте:

- Ослаблен ремень - следуйте инструкциям по натяжению ремня.
- Поврежден кронштейн или монтажная проушина компрессора. Замените поврежденный элемент.
- Отсутствуют, повреждены или ослаблены крепежные болты. Установите, замените или затяните крепежные болты.
- Компрессор установлен вплотную к кронштейну и двигателю автомобиля. Замените любую деталь, установленную неправильно.
- Биение шкива коленчатого вала или шкив ослаблен. Причиной может быть повреждение шкива, неправильный момент затяжки центрирующего болта или его повреждение. Отремонтируйте в соответствии с инструкциями производителя автомобиля.
- Вышел из строя подшипник натяжного шкива. При необходимости замените

7.5.1 Необычный шум, причиной которого не является компрессор - продолжение

Проверьте другие детали двигателя:

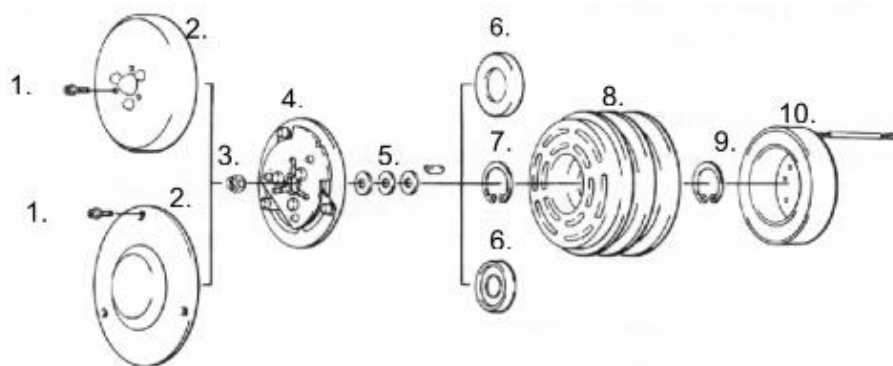
- Подшипник генератора
- Нагнетатель воздуха (при наличии)
- Подшипник водяного насоса
- Клапаны
- Ремень привода ГРМ или цепь
- Насос гидроусилителя руля (при наличии)
- Ослаблены болты крепления опоры двигателя
- Шкив для автоматического натяжения ремня

7.5.2 Необычный шум, причиной которого является компрессор

- Причиной необычного шума может быть давление всасывания менее 6 фунтов на кв. дюйм. Заправьте систему нужным количеством хладагента и проверьте ее работу, повышая температуру испарителя для увеличения давления всасывания.
- Подшипник муфты
- Причиной шума может быть недостаточный уровень масла. См. "Количество масла" в разделе 6.8.
- Если вышел из строя впускной или нагнетательный клапан компрессора, на холостых оборотах будет слышен щелкающий звук.
- В случае повреждения прокладки головки цилиндров, на холостых оборотах двигателя давление нагнетания будет низким, а давление всасывания - высоким.

8.0 Ремонт компрессора

Детали муфты

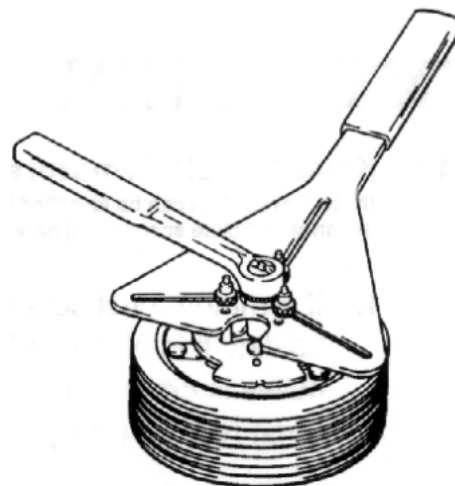


1. Винт пылезащитной крышки	4. Прижимная пластина	7. Пружинное кольцо шкива и подшипника	10. Электромагнитная катушка
2. Пылезащитная крышка	5. Регулировочные прокладки муфты	8. Шкив и подшипник в сборе	
3. Гайка вала	6. Пылезащитная крышка подшипника ротора	9. Пружинное кольцо Электромагнитной катушки	

8.1 Снятие муфты

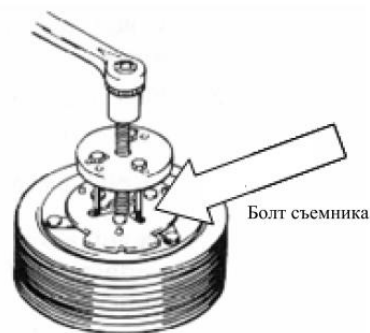
8.1.1 Откручивание стопорной гайки прижимной пластины

1. Если на компрессоре установлена пылезащитная крышка, открутите 3 или 6 крепежных винтов и снимите крышку. Если установлен вспомогательный шкив из листового металла, открутите крепежные винты и снимите шкив.
2. Установите штифты специального ключа в резьбовые отверстия прижимной пластины.
3. Открутите стопорную гайку прижимной пластины с помощью гаечного ключа 3/4", 19 мм или 14 мм (в зависимости от обстоятельств). При откручивании гайки прижимная пластина должна быть неподвижной.



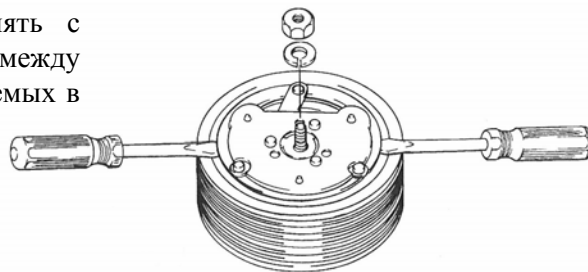
8.1.2a Снятие прижимной пластины со шпоночным соединением

4. Снимите прижимную пластину с помощью съемника. Закрутите три болта съемника в резьбовые отверстия прижимной пластины. Поворачивайте центрирующий винт по часовой стрелке до тех пор, пока крепление прижимной пластины не ослабнет.



8.1.2b Снятие прижимной пластины со шлицевым соединением

5. Прижимная пластина со шлицевым соединением не имеет резьбовых отверстий для установки съемника.
6. Снимите прижимную пластину пальцами. Если пластину снять трудно, нанесите на вал противозадирную пасту - это ослабит соединение. Прижимную пластину также можно снять с помощью двух плоских отверток, установленных между ротором и прижимной пластиной и осторожно используемых в качестве рычагов.

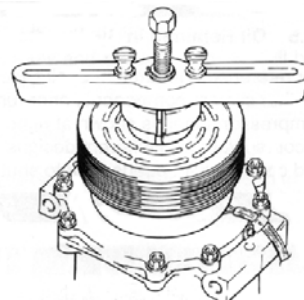
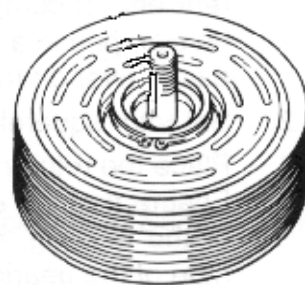


8.1.3 Снимите детали муфты

- Пылезащитную крышку подшипника (при наличии)
- Шпонку вала (при наличии)
- Регулировочные прокладки

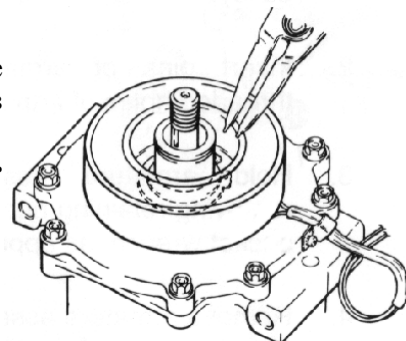
8.1.4 Снятие шкива ротора (в сборе)

1. Снимите стопорное кольцо ротора.
2. Установите упорные выступы губок съемника в канавку стопорного кольца.
3. Установите на вал ротора защитное приспособление (входит в комплект съемника).
4. Установите винты с накатанными головками в отверстия губок съемника и зажмите их пальцами.
5. С помощью ключа поворачивайте рабочий винт съемника по часовой стрелке до тех пор, пока шкив ротора не снимется.



8.1.1 Снятие электромагнитной катушки (в сборе)

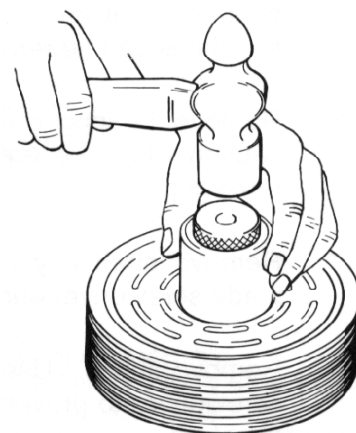
1. С помощью отвертки для винтов с крестообразным шлицем №2 ослабляйте зажимной винт провода до тех пор, пока провод свободно не выйдет из зажима.
2. Отсоедините от компрессора все провода, которые могут препятствовать снятию электромагнитной катушки.
3. Снимите стопорное кольцо электромагнитной катушки.
4. Снимите электромагнитную катушку (в сборе).



8.2 Сборка муфты

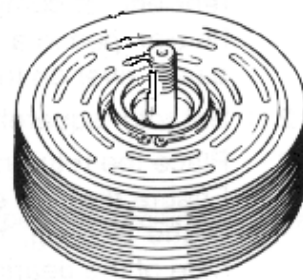
8.2.1 Установка электромагнитной катушки (в сборе)

1. Повторите в обратной последовательности действия, указанные в разделе 8.2.1. Выступ в нижней части кольца катушки должен совпадать с отверстием в переднем корпусе. Это необходимо для предотвращения смещений, а также для правильного подсоединения проводов.



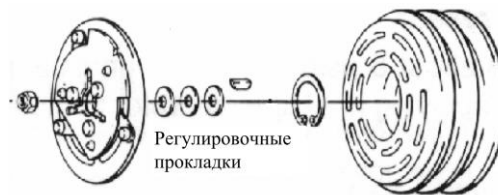
8.2.2 Установка ротора (в сборе)

1. Установите компрессор на подставку, закрепленную на его задней части. Если компрессор нужно зажать в тиски, зажимайте только монтажные проушины. Зажимать корпус компрессора в тиски запрещено.
2. Установите ротор под прямым углом к выступу в передней части корпуса компрессора.
3. Установите монтажное кольцо ротора в отверстие подшипника. Убедитесь в том, что кромка монтажного кольца располагается только на внутреннем кольце подшипника, а не на уплотнении, шкиве или наружном кольце подшипника.
4. Установите в монтажное кольцо направляющее приспособление и с помощью молотка или специального пресса направляйте ротор к переднему корпусу. Если для установки ротора используется молоток, будет хорошо слышно изменение звука.
5. Установите стопорное пружинное кольцо ротора с помощью щипцов для стопорных колец (на разжатие). Если кольцо имеет коническую поверхность, она должна быть направлена вверх (в противоположную сторону от корпуса компрессора).
6. Легким постукиванием установите пылезащитную крышку подшипника (при наличии).



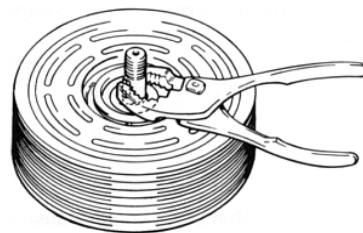
8.4.2 Установка прижимной пластины

1. Установите регулировочные прокладки муфты. ПРИМЕЧАНИЕ: Воздушный зазор муфты определяется толщиной регулировочных прокладок. При установке муфты на компрессор (с которого она была снята) сначала нужно поставить те регулировочные прокладки, которые стояли ранее. При установке муфты на компрессор, который изначально не был оборудован муфтой, необходимо использовать регулировочные прокладки толщиной 0,04", 0,02", и 0,004" (1,0, 0,5, 0,1 мм).



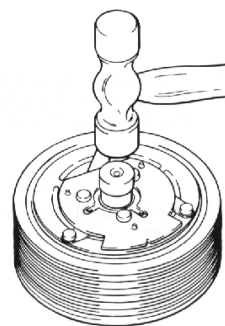
8.1.4a Установка прижимной пластины со шпоночным соединением

1. Установите шпонку вала с помощью плоскогубцев.
2. Расположите прижимную пластину так, чтобы шпоночная канавка находилась напротив шпонки. С помощью направляющего приспособления и молотка или специального пресса перемещайте прижимную пластину по валу до тех пор, пока она не будет упираться в регулировочные прокладки. Если для установки прижимной пластины используется молоток, будет хорошо слышно изменение звука.



8.1.4b Установка прижимной пластины со шлицевым соединением

1. Расположите прижимную пластину так, чтобы ее паз был расположен напротив направляющего штифта вала. Прижимайте пластину к ротору руками до тех пор, пока она не будет упираться в регулировочные прокладки.

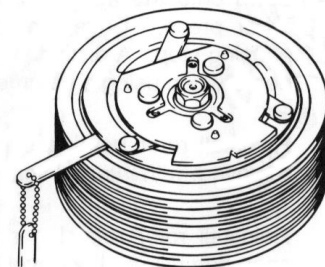


8.5.2 Стопорная гайка прижимной пластины

1. Закрутите стопорную гайку и затяните ее в соответствии с техническими условиями. **1/2-20: 20-25 фунт•фут (27-34 Н•м, 270-350 кгс/см²)**
M8: 11-15 фунт•фут (15-21 Н•м, 150-210 кгс/см²)

8.6.2 Регулировка воздушного зазора

1. Проверьте воздушный зазор с помощью пластинчатого щупа. Воздушный зазор должен быть в пределах 0,016" - 0,031" (0,4 - 0,8 мм) 0.031" (0.4 - 0.8 мм). Если зазор в разных местах неодинаковый, нужно слегка постучать в тех точках, где он больше.
2. Если зазор по всей окружности выходит за пределы, указанные в технических характеристиках, необходимо снять прижимную пластину и заменить регулировочные прокладки.
3. Установите пылезащитную крышку прижимной пластины (если используется) и затяните 3 или 6 болтов в соответствии с нижеуказанными требованиями.
 - Болты 1/4-20 (SD-5): 2- фунт•фут (2-5 Н•м, 25-50 кгс/см²)
 - Болты M5 (SD-7): 5-8 фунт•фут (7-11 Н•м, 70-110 кгс/см²)

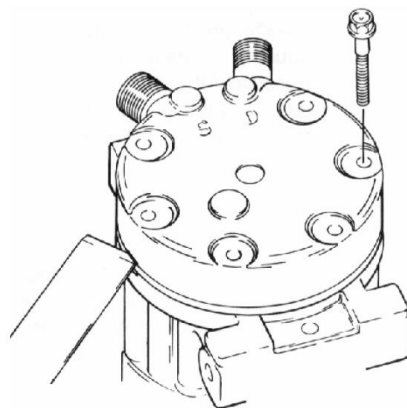


***Примечание:** При чрезмерном затягивании болтов пылезащитной крышки на компрессорах SD508/SH14 воздушный зазор не будет соответствовать требованиям.

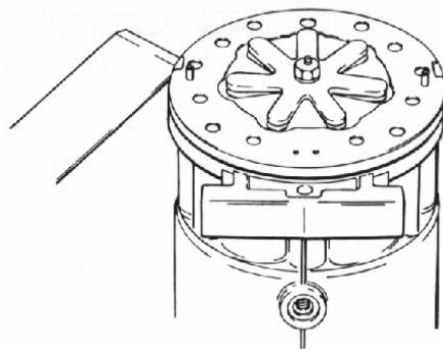
8.3 Замена головки цилиндров

8.3.1 Снятие головки цилиндров

1. Перед началом работы убедитесь в том, что в компрессоре отсутствует внутреннее давление.
2. Проверьте, нет ли повреждений штуцера или резьбы головки цилиндров. При наличии повреждений замените головку.
3. Открутите болты головки цилиндров.
4. С помощью небольшого молотка и скребка для прокладок отсоедините головку цилиндров от клапанной плиты. Не поцарапайте поверхность уплотнительной прокладки головки цилиндров.



5. Осторожно снимите головку цилиндров с клапанной плиты.
6. Каждый раз при снятии головки цилиндров рекомендуется заменять уплотнительную прокладку головки (находится между головкой цилиндров и клапанной плитой) и уплотнительную прокладку блока (между клапанной плитой и блоком цилиндров). Если в техническом обслуживании клапанной плиты нет необходимости - уплотнительную прокладку можно не снимать. В случае снятия клапанной плиты с блока цилиндров, уплотнительную прокладку блока потребуется заменить.
7. С помощью скребка осторожно удалите старую уплотнительную прокладку головки блока с поверхности клапанной плиты. Если нет необходимости снимать клапанную плиту, действуйте осторожно, чтобы не нарушить соединение клапанной пластины с блоком цилиндров. Если клапанную плиту нужно снять с блока цилиндров, выполните действия, указанные в разделе 8.3.2 "Снятие клапанной плиты" и замените уплотнительную прокладку блока цилиндров.



8.3.2 Снятие клапанной плиты

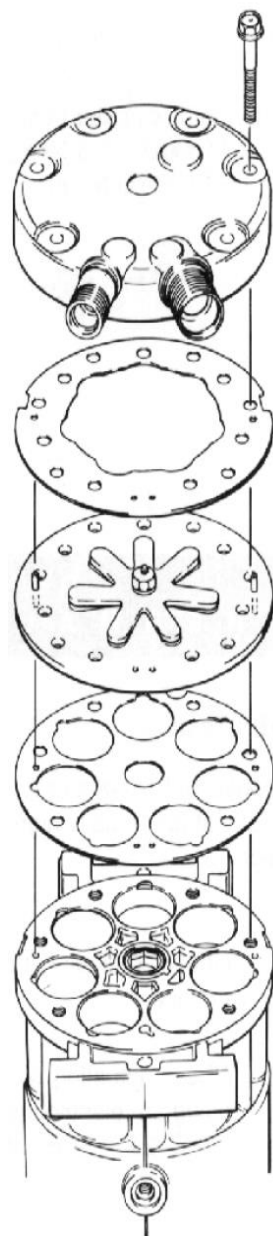
1. С помощью небольшого молотка и скребка для прокладок осторожно отсоедините клапанную плиту от блока цилиндров. Не поцарапайте уплотняемую поверхность блока цилиндров.
2. Внимательно осмотрите пластинчатые клапаны и тарелки клапанов. В случае обнаружения повреждений клапанную пластину необходимо заменить.
3. Осторожно удалите остатки уплотнительных прокладок с клапанной плиты, блока цилиндров или головки цилиндров. Не повредите уплотняемые поверхности деталей.

8.3.3 Установка клапанной плиты и головки цилиндров.

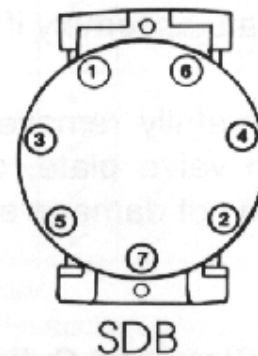
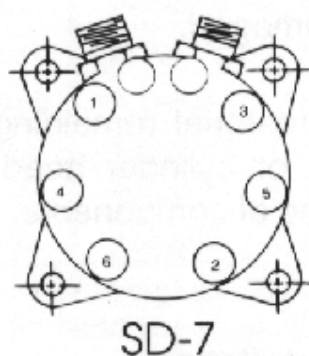
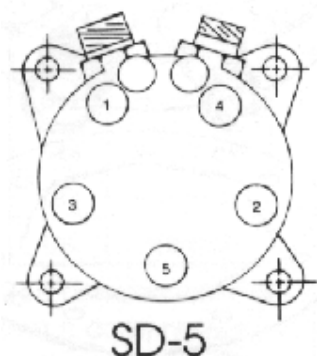
ПРИМЕЧАНИЕ:

- Большая уплотнительная прокладка: Внешний диаметр уплотнительной прокладки блока цилиндров 4-3/4" (120 мм), а диаметр уступа уплотняемой поверхности не равен 4-1/2" (114,7 мм).
- Маленькая уплотнительная прокладка: Внешний диаметр уплотнительной прокладки блока цилиндров 4-1/2" (114,7 мм), а диаметр уступа уплотняемой поверхности равен 4-1/2" (114,7 мм).

1. Нанесите на поверхность уплотнительной прокладки блока цилиндров компрессорное масло 5GS.
2. Установите уплотнительную прокладку блока цилиндров. Расположите новую прокладку так, чтобы совпадали отверстия центровочных штифтов и прочие отверстия. Метка (при наличии) должна быть направлена в сторону пробки маслозаливного отверстия или переходника.
3. Установите клапанную плиту на блок цилиндров так, чтобы нагнетательный клапан, тарелка клапана и гайка были сверху (с противоположной стороны от блока цилиндров), а центровочные штифты - в соответствующих отверстиях.
4. С помощью пылесоса и небольшой трубки удалите остатки масла из всех отверстий для болтов. Если этого не сделать, при затягивании болтов головки цилиндров может возникнуть гидравлическое давление. Последствием этого может быть разрушение блока цилиндров.
5. Нанесите на поверхность уплотнительной прокладки головки блока цилиндров компрессорное масло 5GS.
6. Установите центровочные штифты для уплотнительной прокладки головки блока цилиндров.



7. Установите головку блока цилиндров.
8. Установите болты головки блока цилиндров и затяните их в определенной последовательности (крестообразно). Сначала момент затяжки болтов должен быть приблизительно 14 фунт силы•фут (19,6 Н•м, 200 кгс•см²), затем затяните болты полностью моментом 24-27 фунт силы•фут (32,4-36,3 Н•м, 330-370 кгс•см²).



9.0 Замена компрессора

- Для того чтобы замена компрессора прошла успешно, перед установкой компрессора система должна быть очищена и заправлена необходимым количеством масла. В противном случае загрязняющие частицы, оставшиеся в системе, будут попадать в новый компрессор и скапливаться под клапанами и в подшипниках, что приведет к быстрому выходу компрессора из строя. После замены компрессора также очень важно поддерживать в системе объем масла рекомендуемый производителем.

9.1 Проверка наличия загрязнения

- Наличие загрязнения в системе можно определить при осмотре масла, слитого из компрессора или взятого из нагнетательной или всасывающей линий. Загрязнение также можно наблюдать внутри дроссельной трубки или расширительного клапана.



Пример загрязнения, скопившегося на внутренней стороне дроссельной трубки.
Необходима промывка системы.



Чистое масло светлое
и прозрачное

Загрязненное масло содержит
металлические частицы -
систему необходимо промыть

Перегретое масло имеет черный цвет -
систему необходимо промыть

- Наличие посторонних предметов может быстро вывести компрессор из строя. На фото справа показан небольшой кусочек металлической стружки, застрявший под нагнетательным клапаном. Во время работы клапан будет постоянно контактировать с посторонним предметом, что приведет к выходу клапана из строя. Части сломанного клапана попадут внутрь компрессора и станут причиной дополнительных поломок. В конце концов, компрессор перестанет нагнетать хладагент и перегреется.



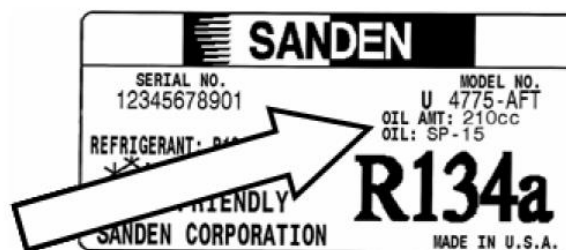
Информация по промывке системы указана в разделе 10.1 на стр. 23.

9.2 Количество масла (система после промывки или новая система)

- После промывки системы, а также после установки в ней новых компонентов, необходимое количество масла определяется в соответствии с требованиями производителя.

Примечание:

Количество масла, необходимое для нормальной работы компрессоров легковых автомобилей и тяжелых грузовиков указано на табличке с паспортными данными, расположенной на корпусе компрессора. В компрессоры, установленные на автомобилях повышенной проходимости или школьных автобусах, часто добавляется дополнительный объем масла по причине наличия в системе длинных шлангов. В таких случаях следует обратиться к производителю за консультацией.



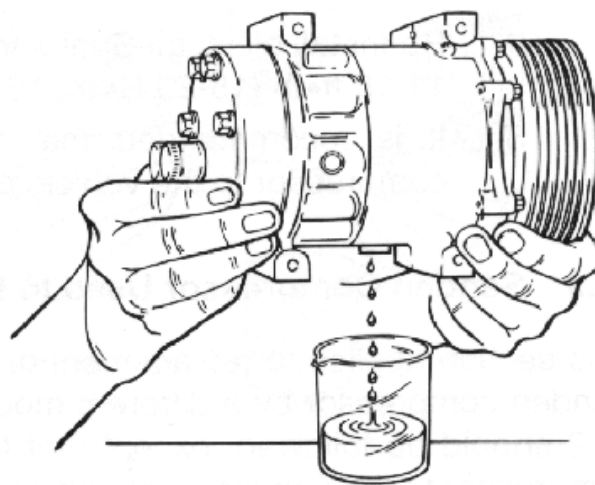
Объем масла в компрессоре

- В компрессорах Sanden объем масла полностью соответствует указанному на табличке с паспортными данными. Данный объем масла соответствует изначальному объему, установленному производителем в процессе изготовления автомобиля.

9.3 Объем масла (замена компрессора, без промывки)

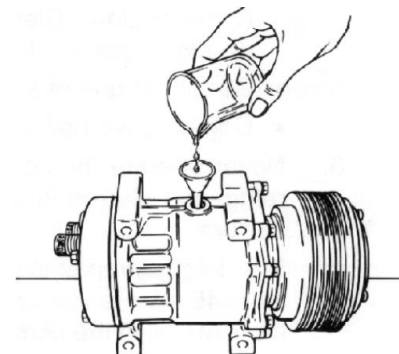
- Задача состоит в том, чтобы определить количество масла в неисправном компрессоре для того, чтобы подобрать необходимый объем масла для нового компрессора. Более подробная информация о регулировании количества масла в системе указана в разделе 10.2.5.

- Открутите пробку маслозаливного отверстия неисправного компрессора и слейте максимальное количество масла в соответствующую емкость.
- Также слейте в эту емкость масло из всасывающего и нагнетательного отверстий компрессора. Для этого установите ключ на гайку прижимной пластины и вращайте вал по часовой стрелке.



- Определите объем масла, слитого из компрессора. Запишите результаты.

4. Слейте масло из нового компрессора в соответствии с указаниями пунктов 1 и 2.
5. Залейте в новый компрессор тот объем масла, который был определен в пункте 3.
6. Закрутите пробку маслозаливного отверстия. Седло и уплотнительное кольцо должны быть чистыми и без повреждений. Момент затяжки - до 11-15 фунт•фут (15-20 Н•м, 150-200 кгс•см).
Не закручивайте пробку с перекосом.



10.0 Операции технического обслуживания

10.1.1 Промывка

Типы оборудования

1. Станция для сбора и очистки хладагента, оборудованная циркуляционным насосом для промывки системы, обеспечивает дальнейшее использование хладагента R134a без применения растворителей.
2. Устройство для промывки систем кондиционирования воздуха. Данное устройство имеет замкнутый контур, по которому использованная промывочная жидкость направляется в специальную емкость, проходит процесс фильтрации и снова подается в систему. Большинство из этих установок обеспечивают импульсную подачу жидкости для очистки системы. Это позволяет удалять посторонние частицы, застрявшие в небольших каналах.
3. Также можно использовать работающий под высоким давлением пистолет для промывки, который обеспечивает импульсное распыление жидкости. Для того чтобы использовать указанное оборудование, переключите один из каналов промываемого компонента системы кондиционирования воздуха. Это необходимо для создания давления внутри компонента. Затем быстро откройте канал для выпуска струи жидкости.

Техника безопасности

- Запрещено использовать воспламеняющиеся жидкости
- Для защиты глаз используйте специальные очки.
- Во время работы пользуйтесь защитными перчатками, предназначенными для работы с химическими веществами.
- Используйте только те жидкости, применение которых было одобрено. Использование CFCs R-11, 113 или 115 и метилхлороформа (1,1,1-трихлорэтан) запрещено в соответствии с законом о контроле над загрязнением воздуха.

10.1.2 Жидкости, используемые для промывки систем

Для промывки систем кондиционирования воздуха необходимо использовать специально предназначенные для этого жидкости на основе растворителей или смазочных материалов. Жидкости, применяемые для промывки систем, должны соответствовать требованиям стандарта SAE J2670 для обеспечения совместимости с хладагентом, маслом и любыми материалами, которые используются в системе кондиционирования воздуха.

10.1.3 Компоненты системы, которые нужно промывать

- Шланги для промывки, жесткие трубопроводы и теплообменники. Не промывайте компрессор, аккумулятор или ресивер-осушитель, а также трубопроводы с глушителями для хладагента, терморегулирующий вентиль или дроссельную трубку, потому что из этих компонентов невозможно удалить остатки промывочной жидкости и они будут ограничивать перемещение потока жидкости через другие компоненты.

10.1.4 Почему промывка со стороны всасывания имеет большое значение.

- Когда давление нерабочей части цикла выравнивается в обратном направлении через поврежденные клапаны компрессора, частицы износа деталей перемещаются в направлении всасывающего шланга. Если частицы износа деталей не удалить, они попадут в новый компрессор, а затем в систему кондиционирования воздуха, где станут причиной поломок.

10.1.5 Промывка трубопроводов заднего испарителя

Частицы износа деталей распространяются по всей системе, поэтому очень важно промыть задние трубопроводы. Задний терморегулирующий вентиль необходимо снять или высверлить и установить так, чтобы задний испаритель и шланги можно было промыть в сборе. После продувки и удаления промывочной жидкости и паров установите новый терморегулирующий вентиль.

10.1.6 Значение направления, в котором осуществляется промывка

- «Обратная промывка», или промывка в направлении, противоположном направлению нормального движения потока, является наиболее эффективной. Плиточные испарители с оребренными трубами, которые устанавливаются на многих передних и задних испарителях имеют большое количество маленьких каналов, которые очень трудно очистить без применения сильного пульсирующего потока промывочной жидкости, идущего в обратном направлении.

10.1.7 Продолжительность промывки

- Если промывка выполняется по замкнутому контуру, нужно продолжать до тех пор, пока из компонентов системы кондиционирования воздуха не будет вытекать чистая жидкость. Если промывка осуществляется с помощью работающего под давлением пистолета, его нужно будет применять минимум три раза. Количество применений может быть больше, если вытекающая жидкость все еще грязная.

10.1.8 Удаление остатков промывочной жидкости перед вакуумированием и заправкой системы

- Не допускайте попадания промывочной жидкости и паров в форвакуумный насос. Перед подключением оборудования для вакуумирования системы кондиционирования воздуха и заправки ее хладагентом, удалите из системы промывочную жидкость. Самым надежным способом является нагнетание азота в компоненты системы. Если нет возможности использовать азот, удалить остатки промывочной жидкости можно с помощью чистого и сухого сжатого воздуха, нагнетаемого в компоненты системы до тех пор, пока жидкость не испарится.

10.2 Вакуумирование

- Вакуумирование - это процесс удаления воздуха и влаги из системы кондиционирования воздуха перед тем, как она будет заправлена хладагентом. Наличие воздуха и влаги в системе перед заправкой ее хладагентом, а также в процессе заправки станет причиной возникновения повышенного давления во время работы. В результате этого снизится эффективность работы системы охлаждения и значительно сократится срок службы компрессора.

10.2.1 Процесс вакуумирования

- С увеличением степени вакуума снижается температура кипения воды. Пар, выделяемый в результате кипения воды, удаляется из системы с помощью вакуумного насоса. Вакуумирование рекомендуется выполнять в теплом помещении. Для повышения эффективности процесса вакуумирования также можно запустить двигатель автомобиля, который будет прогревать компоненты системы кондиционирования воздуха

Кипение воды в вакууме	
Вакуум в системе	Точка кипения
24.04"	140 F°
26.45"	120 F°
27.99'	100 F°
28.89"	80 F°
29.40"	60 F°
29.71"	40 F°
29.82"	20 F°
29.87"	5 F°

- Включите вакуумный насос на 30 минут, давление должно быть в пределах 30" рт.ст. После истечения указанного времени закройте рабочие клапаны и отключите насос. Система должна быть перекрытой в течение 10 минут. Если наблюдается снижение значения вакуума на 2" или больше, это свидетельствует о возможной утечке.
 - Другие причины снижения значения вакуума в течение 10 минут после перекрытия:
 - ☐ Неполное удаление промывочной жидкости из системы перед началом вакуумирования.
 - ☐ Наличие хладагента в компрессорном масле после предыдущей заправки.

10.2.2 Техническое обслуживание вакуумного насоса

- Отсутствие регулярного технического обслуживания вакуумного насоса влечет за собой снижение его технических характеристик и, как следствие, неспособность создавать нужную степень вакуума. В большинстве случаев исправить ситуацию может простая замена масла в насосе. При выполнении технического обслуживания вакуумного насоса всегда соблюдайте инструкции производителя. Замену масла нужно проводить сразу после завершения эксплуатации насоса, пока масло еще горячее. Причина в том, что в горячем масле посторонние частицы находятся во взвешенном состоянии и их можно удалить вместе с маслом. При остывании масла посторонние частицы уплотняются и остаются в насосе, в результате чего снижается эффективность его работы. В крайних случаях масло перестает выполнять функции смазки и насос заклинивает. Единственный способ определить состояние масла - это использовать электронный вакуумметр для определения степени образуемого вакуума. Наличие загрязнения невозможно определить по цвету масла.

10.3 Заправка системы кондиционирования воздуха хладагентом

10.3.1 Оборудование для заправки

- Электронные весы
- Заправочные станции



Техника безопасности

- *Запрещено открывать рабочий клапан на стороне высокого давления во время работы системы! Это может стать причиной повреждения оборудования и травм обслуживающего персонала.*

Два способа заправки системы хладагентом

10.3.2 Заправка со стороны высокого давления при выключенной системе кондиционирования воздуха.

- Нагнетание в систему нужного количества хладагента осуществляется с помощью специального оборудования, которое подогревает хладагент перед заправкой. Сразу после заполнения системы хладагентом необходимо перекрыть рабочий клапан и включить систему кондиционирования воздуха.

10.3.3 Заправка со стороны низкого давления при включенной системе кондиционирования воздуха.

- В этом случае заправочное оборудование, подогревающее хладагент, используется совместно с компрессором системы кондиционирования воздуха, который закачивает в систему необходимое количество хладагента. Если заправка осуществляется со стороны всасывания, в систему необходимо подавать только газообразный хладагент. Попадание жидкого хладагента в систему со стороны всасывания станет причиной повреждения клапанов компрессора.

10.4 Баланс масла в системе

10.4.1 Поток масла

- Смазка компрессора осуществляется при попадании в его картер масла, которое вместе с хладагентом циркулирует в системе. Оптимальный срок эксплуатации, а также высокая холодопроизводительность компрессоров Sanden серии SD обеспечивается при весовом соотношении количества масла и хладагента в пределах между 3,3% и 8%. Избыточное количество масла будет ограничивать теплоотдачу в испарителе и конденсаторе, в то время как недостаточное количество масла отрицательно скажется на продолжительности эксплуатации.

10.4.2 Определение количества масла (коэффициента циркуляции масла) в лабораторных условиях

- Во время работы автомобильной системы кондиционирования воздуха из трубопроводов, в которых находится жидкий хладагент, отбираются пробы хладагента при различных режимах работы системы. Полученные образцы взвешиваются, затем из них посредством испарения удаляется хладагент, в результате чего остается только масло, которое снова взвешивается. Разделение массы масла на массу хладагента с маслом позволяет получить коэффициент для условий, в которых осуществлялось взятие пробы. Полученный результат является коэффициентом циркуляции масла.

10.4.2 В нормальных условиях эксплуатации проверка масла не требуется.

- Мобильные системы охлаждения - это системы с замкнутым контуром, поэтому нет необходимости проверять и менять масло в системах, которые работают нормально. Система изолирует масло и хладагент от воздействия влаги и загрязнений, в то время как нормальные рабочие температуры будут ниже тех, при которых происходит разложение масла.

10.4.4 Обстоятельства, при которых необходимо добавление масла в систему.

Добавлять масло в систему необходимо в следующих случаях:

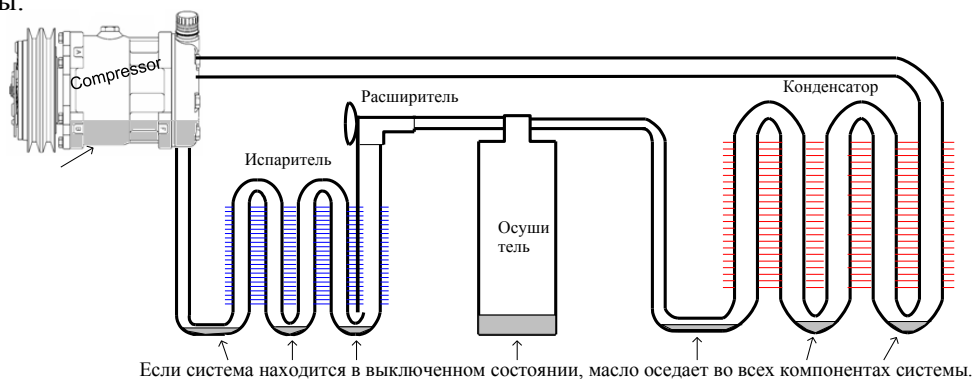
- Замена компрессора или компонентов системы
- Снижение количества хладагента и масляной смеси
- Добавление масла в систему необходимо в тех случаях, когда в результате утечек снижается количество хладагента. Поскольку масло находится в хладагенте во взвешенном состоянии, при утечках хладагента количество масла в системе также снижается. Во время ремонта нужно проверить наличие посторонних примесей в масле для определения необходимости промывки системы.

10.4.5 Добавление масла после замены компонентов системы

- Нормальная работа систем кондиционирования воздуха возможна только при наличии в них определенного количества масла. Поэтому после замены компонентов необходимо обеспечить наличие в системе такого количества масла, которое соответствует требованиям производителя. При этом нельзя точно определить количество масла в системе после проведения технического обслуживания. Тем не менее, соблюдение указанных в данном руководстве инструкций позволит поддерживать в системе приблизительный объем масла соответствующий требованиям производителя.
- Рабочие условия во время отключения системы позволят определить, где и в каком количестве скопилось масло в каждом компоненте системы кондиционирования воздуха. Поэтому точно определить потери масла в системе в результате утечки хладагента или после замены какого-либо компонента системы можно только в условиях специализированной мастерской. При выполнении инструкций, указанных в данном руководстве, Sanden рекомендует добавлять масло SP-15.

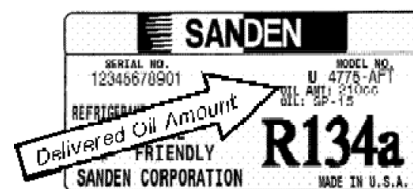
Количество масла в системе

- Во время работы системы масло циркулирует вместе с хладагентом. Если система находится в выключенном состоянии, масло оседает во всех компонентах системы. В основном масло скапливается в тех компонентах системы, где происходит охлаждение - это испарители, аккумулятор и всасывающие трубопроводы.



Количество масла, необходимое для замены во время технического обслуживания

- После замены какого-либо компонента системы необходимо обеспечить наличие в системе такого количества масла, которое было указано изготовителем. Необходимый объем масла указан на табличке с паспортными данными компрессора. Для определения нужного количества масла после замены компонентов системы используйте нижеуказанную таблицу.



«Delivered oil amount» – количество масла в новом компрессоре

Компонент	Обычный объем масла		Обычный объем масла	
	жидких унций	куб. см	жидких унций	куб .см
Потери в большой системе	3	88	1,5	44
Всасывающий трубопровод к заднему испарителю				
Аккумулятор				
Конденсатор	2	60	1	30
Испаритель				
Ресивер-осушитель	1	30	0,5	15
Потери в малой системе				
Всасывающий трубопровод к переднему испарителю				
Другие шланги или трубопроводы				
Компрессор	Равняется объему масла, слитого со старого компрессора			

Пример

На грузовом автомобиле необходимо установить новый компрессор, всасывающий шланг и осушитель.

Объем масла, слитого из старого компрессора = 3 унции

Объем масла, оставшийся в старом компрессоре = 0,5 унции
(см. примечание ниже)

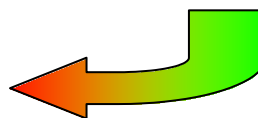
Объем масла, оставшийся в старом всасывающем шланге = 1 унция
(см. таблицу)

Объем масла, оставшийся в осушителе = 1 унция (см. таблицу)

Объем, который нужно добавить 5.5 унции

Например— если в новом компрессоре находится 8 унций масла (240 куб. см), нужно слить 2,5 унции, чтобы объем масла в компрессоре составлял 5,5 унции

Примечание: Новые компрессоры полностью заправлены маслом. Потребуется слить из компрессора или долить в него определенное количество масла, чтобы его объем в компрессоре был равен тому, который нужно добавить в систему.



Примечание: После слива масла в компрессоре останется около 0,5 жидких унций (15 куб.см) масла в виде пленки, покрывающей его внутренние поверхности..

11.0 Гарантия

11.1 Предоставление гарантии

- Компания Sanden International предоставляет ограниченную гарантию на все изготовленные компрессоры. Покупатели, желающие вернуть компрессоры в течение гарантийного срока должны связаться с производителем оборудования или предприятием розничной торговли, которое осуществило продажу компрессора.

11.2 Срок действия гарантии

- Срок действия гарантии, предоставляемой компанией Sanden International, может изменяться в зависимости от условий соглашений, заключенных с каждым производителем оборудования или организацией розничной торговли. Информацию о сроке действия гарантии можно получить у представителей производителя оборудования или предприятия розничной торговли, которое осуществило продажу компрессора.

12.0 Общие причины выхода компрессора из строя

12.1 Перегрев компрессора

- В большинстве случаев причиной перегрева является отсутствие хладагента. Охлаждение компрессора осуществляется с помощью холодного хладагента, поступающего из испарителя. Если хладагента в системе нет, он не поступает в компрессор и не охлаждает его. Наличие в системе препятствий также не позволяет холодному хладагенту поступать в компрессор.



Центральный шар и шестерни в нормальном состоянии



Центральный шар и шестерни после перегрева

12.2 Загрязнение компрессора

Существует несколько типов загрязнений, наиболее общими являются следующие:

- Посторонние предметы и вещества (металлическая стружка, грязь и влагопоглотитель). Способствуют поломке внутренних деталей компрессора, в результате чего он заклинивает.
- Наличие в системе влаги в результате некачественного вакуумирования или проникновения через шланги. Влага способствует образованию коррозии на внутренних деталях компрессора, в результате чего он выходит из строя. При наличии влаги в системе возникает повышенное давление, также влага может замерзнуть в расширительном устройстве и заблокировать поток хладагента.
- Промывка системы кондиционирования воздуха



12.3 Проскальзывание муфты

- Муфта компрессора представляет собой две трущиеся поверхности, сжимаемые вместе (как пара тормозных колодок). Каждый раз при включении муфты в результате трения образуется тепло. При резком включении муфты или низком напряжении системы избыточное тепло становится причиной выхода из строя уплотнений подшипников и/или расплавления эпоксидного компаунда электромагнитной катушки.



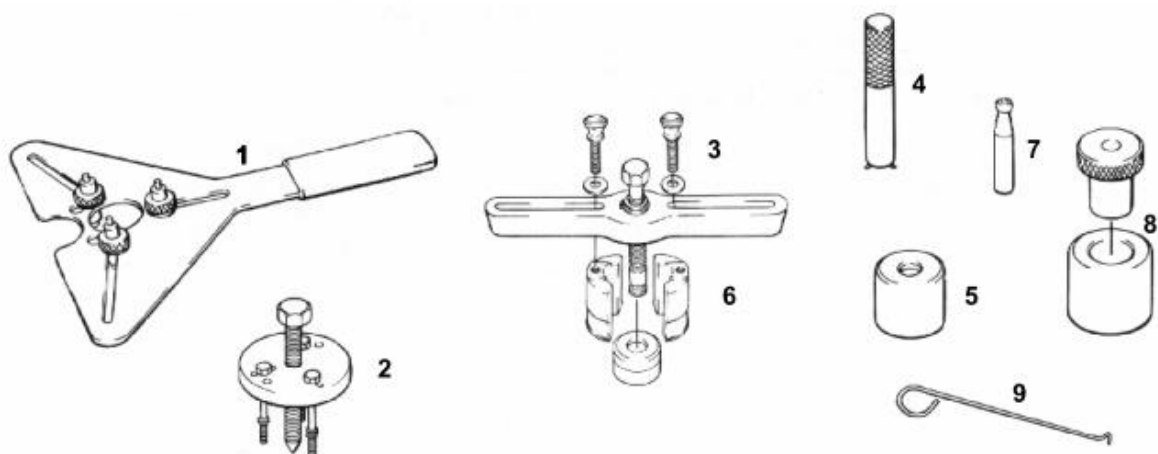
12.4 Повреждения при транспортировке или от ударов.

- Удары, бросание или чрезмерная затяжка резьбовых соединений становятся причинами следующих повреждений:



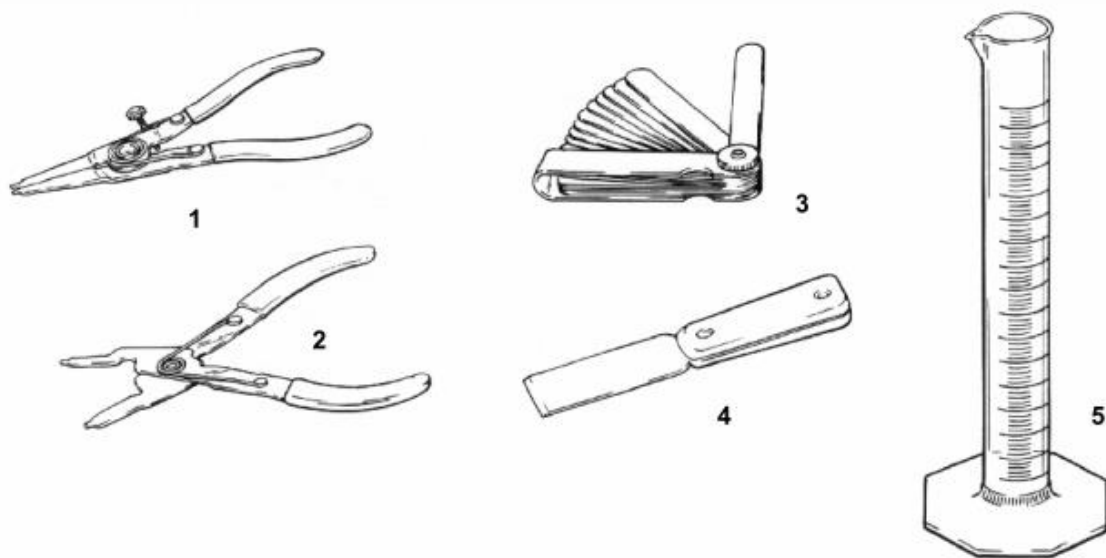
13 Инструменты

13.1 Специальные инструменты для технического обслуживания



1. Ключ для прижимной пластины	4. Уплотнение /SD7 Инструмент для уплотнительной шайбы	7. Защитное приспособление для вала
2. Съёмник для прижимной пластины	5. Направляющее приспособление	8. Направляющее приспособление для установки ротора
3. Съёмник для ротора	6. Губки съёмника для ротора	9. Крюк для уплотнительных колец

Стандартные инструменты



1. Щипцы для стопорных колец (на разжим)	4. Скребок для удаления уплотнительных прокладок
2. Щипцы для стопорных колец (на сжим)	5. Градуированный цилиндр
3. Пластинчатый шуп	

