



13-23-600  
версия: 03  
20 мая 2009

**LSE  
СДВОЕННЫЕ ОДНОСТУПЕНЧАТЫЕ  
КОМПРЕССОРЫ,  
УСТАНАВЛИВАЕМЫЕ НА  
СТАЦИОНАРНОМ ОСНОВАНИИ,  
ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВ GE**

**LSEC9A, LSEC9B, LSEC9C, LSEC9D**

**45 кВт**

**105 Гц**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И  
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ЗАПРЕТ – ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ НА НАКЛЕЙКЕ

Винтовые компрессоры Gardner Denver разработаны с использованием наиболее передовых методов и технологий и отличаются высоким качеством изготовления. Для максимального использования их возможностей и ресурса необходимо тщательно и аккуратно выполнять все требования по их эксплуатации и техническому обслуживанию. В настоящем руководстве содержится важная информация, необходимая машинисту и сотрудникам, выполняющим техническое обслуживание, при повседневной эксплуатации, техническом обслуживании и регулировке. Строгое соблюдение приведенных инструкций обеспечит экономичную эксплуатацию и позволит свести простои к минимуму.

**В этом руководстве тексты помещаются в рамки для оповещения пользователей о следующем:**

**Наклейки с предупреждениями по безопасности приводятся в данном руководстве, а также закреплены на соответствующих местах компрессорного агрегата. Они предупреждают о следующем:**



Указывает на опасный фактор с высоким уровнем риска, игнорирование которого **ПРИВЕДЕТ** к гибели или тяжелой травме.



Оборудование запускается автоматически



Опасно для здоровья – резкий сброс давления



Опасность отрубания пальцев или рук –  
Вращающиеся лопасти крыльчатки



Высокое напряжение – Опасность поражения  
электрическим током, ожогов или смерти, если  
не обесточить



Опасность отрубания пальцев или рук –  
Вращающиеся лопасти вентилятора



Затягивание пальцев или рук/Вращающийся  
вал



Указывает на опасный фактор со средним уровнем риска, игнорирование которого **МОЖЕТ** привести к гибели или тяжелой травме.



Опасность удушья - в сжатом воздухе содержатся ядовитые пары или газы.



Указывает на опасный фактор с низким уровнем риска, игнорирование которого **МОЖЕТ** стать причиной травмы низкой или средней тяжести.



Опасность ожогов – Горячая поверхность

## ЗАПРЕТ/ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ



Запрещается эксплуатировать компрессор со снятым кожухом



Заблокировать электрическое оборудование в обесточенном состоянии



Не поднимать оборудование крюком – это не точка подъема



Опасность от сильного шума – использовать средства защиты слуха



Поднимать блок только в точках для вилочного подъемника



Перед выполнением работ прочитать руководство по эксплуатации



## ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Правила техники безопасности должны соблюдаться всеми. Они во многом основываются на здравом смысле. Предвидеть все возможные ситуации и разработать формализованные правила для каждой из них невозможно. Поэтому следует также полагаться на собственный жизненный опыт, уметь обнаруживать опасные факторы и соблюдать осторожность. Далее перечислены некоторые общие меры предосторожности:



Нарушение нижеприведенных правил может стать причиной травм или гибели людей.

- Не приближайте руки и одежду к вращающимся вентиляторам, приводным муфтам и т. п.
- Для отключения компрессорного агрегата необходимо остановить двигатель локомотива и выключить рубильник. Агрегат управляется автоматически, поэтому при работающем двигателе локомотива может включиться в любой момент, если данное требование не выполнено.
- Запрещается ослаблять или извлекать маслозаливные пробки, сливные пробки, крышки, термостатический смесительный клапан, а также любые соединения и т. п. в компрессоре ранее, чем через 15 минут после отключения агрегата. После истечения этого времени необходимо открутить маслозаливную пробку на 1,5 оборота, чтобы гарантированно сбросить давление в агрегате.
- Поражение электрическим током может привести к летальному исходу.
- Все подключения электропроводки необходимо выполнять с соблюдением Правил подключения и эксплуатации электроустановок компании GE, а также любых применимых правил, действующих в месте эксплуатации. Подключение и обслуживание электроустановок должны выполнять только квалифицированные электрики.



Нарушение нижеприведенных правил может привести к повреждению оборудования.

- Остановите агрегат, если требуется выполнить любые ремонтные или регулировочные работы на компрессоре или рядом с ним.
- Не вдыхайте воздух, нагнетаемый компрессорным агрегатом — он не пригоден для дыхания.
- Запрещается превышать номинальные максимальные давления, указанные на табличке.
- Запрещается эксплуатация агрегата с неисправными или не работающими устройствами безопасности. Необходимо периодически проверять их. Запрещается отключать устройства безопасности.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предупреждение – Запрет – Обязательная Информация На Наклейке .....	1
Правила Техники Безопасности .....	3
Алфавитный Указатель .....	5
Список Иллюстраций .....	6
Раздел1, Общая Информация .....	7
Раздел2, Монтаж .....	10
Раздел3, Процедуры Пуска И Эксплуатации .....	15
Раздел4, Кип И А .....	19
Раздел5, Смазка Компрессора – Отделение Масла, Фильтрация И Средства Управления .....	23
Раздел6, Теплообменники (Масляные, Воздушные) .....	34
Раздел7, Воздушный Фильтр .....	37
Раздел8, Муфта Вала .....	39
Раздел9, Предохранительный Клапан .....	44
Раздел10, Прочие Устройства Управления .....	46
Раздел11, Смазка Двигателя .....	50
Раздел12, Условия Длительного Хранения .....	51
Раздел13, График Технического Обслуживания .....	52
Раздел14, Поиск И Устранение Неисправностей .....	53

### Настоящая книга охватывает следующие модели:

кВт	фунтов/ кв.дюйм изб.	Модель №	Список деталей	Страна изготовления	Подготовка к хранению
45	130 - 140	LSEC9A	13-23-500	США	СТАНДАРТНОЕ
45	130-140	LSEC9B	13-23-500	США	ДЛИТЕЛЬНОЕ
45	130-140	LSEC9C	13-23-500	КИТАЙ	СТАНДАРТНОЕ
45	130-140	LSEC9D	13-23-500	КИТАЙ	ДЛИТЕЛЬНОЕ

### ВНИМАНИЕ

**Пневматические части любых винтовых компрессорных агрегатов, капитально отремонтированные на заводе компании Gardner Denver, можно приобрести на обменной основе у авторизованных дистрибьюторов компании.**

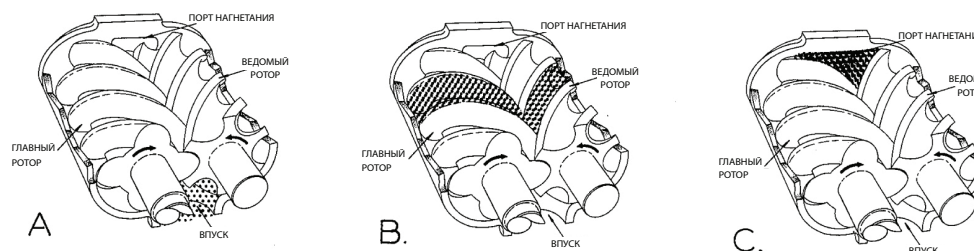
## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Влагоотделитель/конденсатоуловитель ....	12	Общая информация, раздел .....	1 7
Воздушный фильтр .....	37	Объем воздушного ресивера .....	12
График технического обслуживания, раздел 13 .....	52	Остановка компрессорного агрегата .....	17
Грузоподъемные приспособления .....	10	Поиск и устранение неисправностей, Раздел 14 .....	53
Заземление .....	14	Поток воздуха в компрессорной системе ....	7
Инструкции по подготовке к пуску .....	15	Правила техники безопасности .....	3
Информация на этикетках – Предупреждение, запрет, обязательно .....	1	Предохранительный клапан, Раздел 9 .....	44
Каждые 2000 часов .....	52	Принцип сжатия .....	7
Каждые 4000 часов .....	52	Процедуры пуска и эксплуатации, Раздел 3 .....	15
Контрольно-измерительные приборы и автоматика (кипия) .....	19	Прочие устройства управления, Раздел 10 .....	46
Линия впуска .....	12	Расположение .....	10
Линия регулирования нагнетания .....	12	Слив масла .....	11
Масляный фильтр .....	28	Смазка .....	7
Масляная система Долив масла между заменами .....	26	Охлаждение .....	7
Компрессор .....	23	Уплотнение .....	7
Слив и очистка .....	27	Смазка двигателя, раздел 11 .....	50
Влага .....	24	Смазка компрессора – Сепарация, фильтрация и средства управления .....	23
Интервал замены масла .....	26	Теплообменники (масляные, воздушные), раздел 6 .....	34
Клапан смешивания масла .....	29	Технологическая карта обслуживания .....	52
Резервуар отделения масла/ коалесцирующие элементы .....	31	Трубопроводы клапана подогрева .....	13
Смотровое стекло уровня масла и наклейка .....	24	Трубопроводы регулирования .....	12
Рекомендуемый смазочный материал .....	23	Условия длительного хранения, Раздел 12 .....	51
Монтаж, Раздел 2 .....	10	Фундамент .....	11
Муфта вала, Раздел 8 .....	39	Характеристики масла .....	24
Низкая температура воздуха .....	11	Электропроводка .....	13

## СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рисунок 1-1 – Цикл Сжатия .....	7
Рисунок 1-2 – Состав Установки (С Водяным Охлаждением) .....	8
Рисунок 1-3 – Состав Установки (С Водяным Охлаждением) .....	9
Рисунок 2-1 – Схема Подключения Электродвигателя .....	13
Рисунок 4-1 – Типовые Параметры Работы Компрессора/электродвигателя (Каждого) .....	19
Рисунок 4-2 – Иллюстрация Кипиа .....	21
Рисунок 4-3 – Распределительная Коробка Низкого Напряжения И Электрическая Схема .....	22
Рисунок 5-0 – Типовая Нагрузка В Зависимости От Уровня Масла По Смотровому Стеклу .....	25
Рисунок 5-1 – Поддон Картера .....	25
Рисунок 5-2 – Масляный Фильтр .....	29
Рисунок 5-3 – Термостатический Смесительный Клапан .....	30
Рисунок 5-4 – Точка Росы Сжатого Воздуха .....	31
Рисунок 5-5 – Коалесцирующие Элементы И Детали Крепления .....	33
Рисунок 6-1 – Нормативы Качества Воды .....	35
Рисунок 6-2 – Влагоотделитель И Дренаж .....	35
Рисунок 6-3 – Демонтаж Сервопривода Сливного Крана .....	36
Рисунок 7-1 – Воздушный Фильтр (Стандартный) .....	37
Рисунок 8-1 – Элементы Муфты .....	39
Рисунок 8-2 – Элементы Муфты .....	40
Рисунок 8-3 – Элементы Крепления Компрессора, Двигателя, Рамы .....	40
Рисунок 8-4 – Инструменты Для Снятия И Установки Ступицы Муфты .....	43
Рисунок 8-5 – Антивибрационные Опоры .....	43
Рисунок 9-1 – Предохранительный Клапан .....	44
Рисунок 10-1 – Таблица Моментов Затяжки Резьбовых Соединений .....	49

## РАЗДЕЛ 1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ



B74959A

**Рисунок 1-1 – ЦИКЛ СЖАТИЯ**

**КОМПРЕССОР** – винтовая компрессорная установка Gardner Denver, установленная на локомотиве, включает в себя один (1) одноступенчатый ротационный компрессор объемного сжатия, сжатие воздуха в котором происходит при помощи винтовых роторов, находящихся в зацеплении. Каждая пара роторов опирается на антифрикционные подшипники большой грузоподъемности, расположенные вне камеры сжатия. Однорядные цилиндрические роликовые подшипники установлены на обоих концах роторов для восприятия радиальных нагрузок. Дополнительный радиально-упорный шариковый подшипник установлен со стороны нагнетания каждого ротора для восприятия радиальных нагрузок. Главный ротор расположен рядом с ведомым ротором в параллельной конфигурации.

**ПРИНЦИП РАБОТЫ КОМПРЕССОРА** (Рисунок 1-1) – Сжатие достигается при синхронном вращении главного и ведомого роторов в цилиндре, состоящем из одной детали. У главного ротора имеется четыре (4) винтовых лепестка, расположенных через  $90^\circ$ , зацепляющихся с пятью (5) винтовыми пазами, расположенными через  $72^\circ$  на ведомом роторе.

Порт впуска воздуха расположен наверху цилиндра компрессора рядом с концом ведущего вала. Порт нагнетания расположен в нижней части у противоположного конца цилиндра компрессора. На Рисунок 1-1 показан перевернутый вид, чтобы были видны порты впуска и нагнетания. Цикл сжатия начинается, когда роторы выходят из зацепления у впускного порта, и воздух всасывается в полость между лепестками главного ротора и пазами ведомого ротора (А). Когда роторы проходят границу впускного порта, воздух захватывается в межлепестковую полость и течет в осевом направлении с зацепляющимися роторами (В). При продолжении зацепления большая часть лепестка главного ротора входит в паз ведомого ротора, обычный объем уменьшается, и давление повышается.

Масло впрыскивается в цилиндр для отвода тепла от компрессора и герметизации внутренних зазоров. Уменьшение объема и рост давления продолжают, пока воздушно-масляная смесь, захваченная в межлепестковую полость роторами, проходит порт нагнетания (С). Каждая полость ротора выполняет тот же цикл "заполнение – сжатие – нагнетание", быстро чередуясь и образуя поток нагнетания, являющийся непрерывным, плавным и не имеющим пиков.

**ПОТОК ВОЗДУХА В КОМПРЕССОРНОЙ СИСТЕМЕ** (Рисунок 4-2, стр. 21) – воздух входит в каждый воздушный фильтр, проходит во входной обратный клапан и поступает во впускной фланец компрессора. После сжатия воздушно-масляная смесь поступает в масляный резервуар, где большая часть захваченного масла удаляется путем смены направления и поглощения. Затем оно удаляется за счет центробежной силы и сливается в резервуар. Воздух и оставшиеся аэрозоли проходят в коалесцирующий элемент, где масло захватывается и сливается через дренажную линию обратно в зону низкого давления компрессора. Воздух, почти очищенный от масла, проходит через запорный клапан минимального давления, добавочный охладитель, влагоотделитель, и затем в распределительную сеть.

**СМАЗКА, ОХЛАЖДЕНИЕ И УПЛОТНЕНИЕ** (Рисунок 4-2, стр. 21) – масло захватывается из масляного резервуара за счет перепада давлений и проходит через охладитель масла, масляный смесительный клапан с сервоприводом, масляный фильтр, и поступает в компрессор. Часть масла направляется во внутренние каналы компрессора для смазывания подшипников и масляных уплотнений вала. Остаток масла впрыскивается в роторы компрессора для отвода тепла, образовавшегося при сжатии, герметизации внутренних зазоров и смазки роторов.

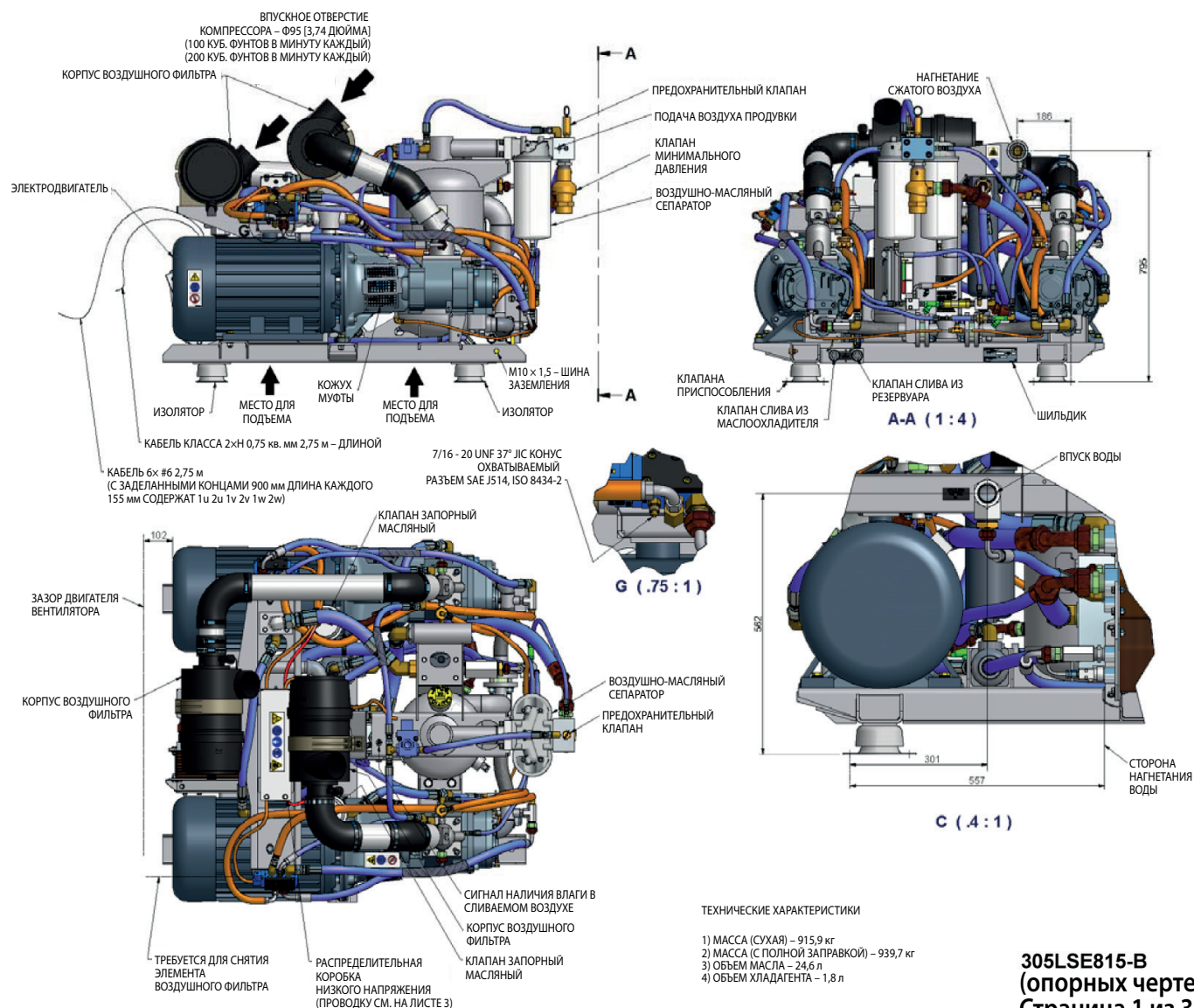


Рисунок 1-2 – СОСТАВ УСТАНОВКИ (С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ)



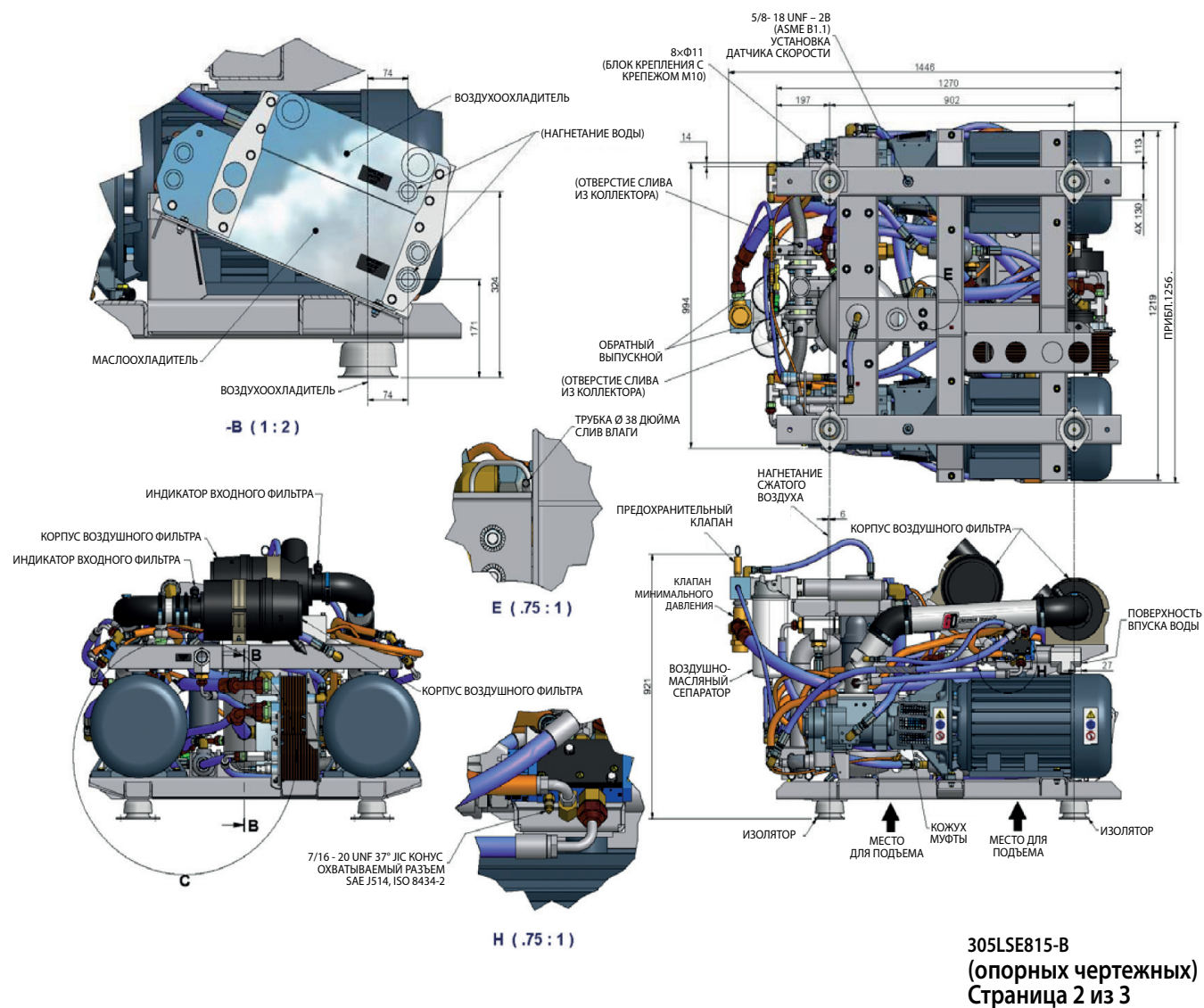


Рисунок 1-3 – СОСТАВ УСТАНОВКИ (С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ)

## РАЗДЕЛ2 МОНТАЖ

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ** – после получения компрессорной установки ее необходимо проверить на наличие повреждений, которые могли возникнуть в процессе транспортировки. При обнаружении поврежденных или отсутствующих элементов необходимо как можно быстрее сообщить об этом поставщику.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

**Запрещается выполнять электрическую сварку компрессора или основания; при прохождении тока возможно повреждение подшипников.**

**ПОДЪЕМ УСТАНОВКИ** – Во избежание повреждения должны использоваться надлежащие способы подъема и/или транспортировки:

1. Поднимать через проушины, имеющиеся на каждом конце элементов конструкции. Подробности см. на Рисунок 1-2.
1. Поднимать с любой длинной стороны вилочным погрузчиком. Соблюдать осторожность, чтобы не повредить линию слива масла ниже масляного поддона. Подробности см. на Рисунок 1-2.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



**Поднимать блок компрессора только за основание. Запрещается использовать в качестве точек подъема другие элементы, такие как электродвигатели, компрессоры или коллектор трубопровода нагнетания.**

**Рым-болты или проушины, имеющиеся на двигателях, предназначены только для подъема двигателей и не должны использоваться для подъема дополнительной массы. Все рым-болты должны быть надежно затянуты. При подъеме двигателей угол подъема не должен превышать 15 градусов. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования или травме.**

**РАСПОЛОЖЕНИЕ** – Выбранное расположение блока компрессора должно обеспечивать, как минимум, следующее:

- Подачу чистого атмосферного воздуха для впуска в компрессор (3,76 кг/м на компрессор).
- Подачу чистого атмосферного воздуха для охлаждения двигателей привода [компрессора] (5,99 кг/м на двигатель).



- Подачу чистой воды под давлением для охлаждения воздушного и масляного теплообменников (подробности см. в разделе "Теплообменники").
- Средства вентиляции [вне блока] нагретого охлаждающего воздуха, нагнетаемого приводными двигателями.
- Просторное помещение для выполнения основного технического обслуживания (например, замены различных фильтров, смазки двигателя, обслуживания регулирующих клапанов и т.д.) компонентов блока компрессора.

**Компоненты блока служат для бесперебойной работы при следующих сочетаниях температур воздуха и хладагента:**

- Оборудование блока, кроме компрессоров, окружающая температура от -45°C до 70°C.
- Компрессоры, температура на впуске от -45°C до 48°C.

Вышеуказанные пределы температуры применимы при наличии охлаждающей воды с температурой от 43°C до 71°C при запуске и работе компрессора. В случае работы блока при условиях, отличных от требуемых значений следует обратиться в Gardner Denver.

Следует знать, что уровень шума при работе блока может превышать указанное значение для работы на свободном месте вследствие отражений от окружающих объектов (стен, оборудования и т.д.) или добавления шума от окружающего оборудования.

**ФУНДАМЕНТ** – Для работы на борту железнодорожных локомотивов блок компрессора должен устанавливаться на поверхность, способную выдержать 4-кратный указанный вес нетто 938 кг, а также может обеспечить полную опору для каждой из четырех (4) антивибрационных опор и иметь ограничение уклона обеих горизонтальных осей в 10° от горизонтальной плоскости. В каждой из четырех (4) антивибрационных опор предусмотрено по два (2) отверстия для крепления блока компрессора к опорной поверхности – подробности см. на Рисунке 1-2, стр. **Ошибка! Закладка не определена.** подробнее

**СЛИВ МАСЛА** – Отверстия слива из поддона и маслоохладителя расположены с левой нижней стороны фундаментной рамы – подробности см. на Рисунке 1-2. Эти отверстия служат для обеспечения слива наружу в дренаж локомотива. Обратите внимание, что в месте внешнего слива также может быть установлен клапан.



**Запрещается эксплуатировать компрессор со снятым кожухом муфты.  
Незакрытая муфта может привести к травме.**

#### **РАБОТА ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА**

В случаях, когда локомотив работает, и температура масла на выходе любого из компрессоров падает до -5°C, для поддержания приемлемой вязкости смазочного масла необходимо запустить цикл прогрева – подробное описание этого процесса см. в Разделе 4.

Следует регулярно проверять работу дренажного клапана, поставляемого вместе с сепаратором воды из сжатого воздуха. - Подробное описание этой процедуры см. в Разделе 4.

Для защиты оборудования блока компрессора от повреждений, вызванных замерзанием воды, линии охлаждающей воды должны сливаться при каждом сливе системы охлаждения локомотива.



**Замерзшая охлаждающая вода может необратимо повредить такие критически важные компоненты блока компрессора, как охладители воздуха и масла и водяные шланги.**

**ОБЪЕМ ВОЗДУШНОГО РЕСИВЕРА** – необходимо подобрать соответствующий размер воздушного ресивера для минимизации количества циклов компрессора - не более одного цикла в минуту. Невыполнение этого требования повышает износ и усталостное разрушение компонентов системы управления.

**ВЛАГООТДЕЛИТЕЛЬ/КОНДЕНСАТОУЛОВИТЕЛЬ** – компрессорная установка оснащена встроенным добавочным охладителем, в котором сочетаются влагоотделитель и дренажный клапан.

**ТРУБОПРОВОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ** – Трубопроводы регулирования поставляются компанией Gardner Denver для всех систем установки, за исключением пневматического сигнала срабатывания клапана дренажа конденсата и перепускных клапанов.

Локомотив подает сигнал давления в системе на разъемы, имеющиеся в блоке компрессора – сведения о размещении см. на рисунках 1-2 и 4-2, а сведения о работе - в Разделе 4.

**ЛИНИЯ ВПУСКА** – Оба используемых воздушных фильтра, поставляемых с блоком компрессора, имеют наружный диаметр 95 мм. Локомотив подает свежий чистый воздух на каждый фильтр. См. примечания о расположении в данном разделе руководства, где даны общие примечания о подаче воздуха в компрессоры. Сведения о размещении воздушных фильтров в блоке компрессора см. на Рисунке 1-2.

**ЛИНИЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАГНЕТАНИЯ** – Подключение линии регулирования нагнетания (с резьбами 2.0G) расположено в правой верхней зоне масляного поддона – подробности см. на рисунке 1-2. Компоненты блока компрессора, кроме полости добавочного охладителя и присоединяемых клапанов, конструктивно изолированы от линии регулирования клапаном минимального давления/обратным клапаном. Запрещается устанавливать еще один обратный клапан в линии нагнетания блока, поскольку он приведет к сбоям в работе.



**Использование нагнетаемого воздуха для дыхания приведет к тяжелой травме или гибели.**

**Следует обратиться к специалистам по фильтрации за консультацией по установке дополнительного оборудования фильтрации и обработки для достижения требований стандартов охраны здоровья и безопасности.**

**ТРУБОПРОВОДЫ КЛАПАНА ПОДОГРЕВА** – Клапан подогрева (CMV) открывается между воздушным фильтром и впускным клапаном, устраняя необходимость в установке внешних трубопроводов.

**ЭЛЕКТРОПРОВОДКА** – Компоненты низкого напряжения [74 В пост. тока] подключены на заводе-изготовителе к клеммной колодке, входящей в состав общей электрической коробки, расположенной в опоре воздушного фильтра. Подробности см. на Рисунке 4-3.

- Соленоиды перепускных клапанов правого и левого компрессоров. Каждый соленоид должен быть запитан независимо 74 В пост. тока, 8,1 Вт. Типовой цикл включения составляет 4,4 с при каждом пуске компрессора и при каждой его остановке.
- Соленоид клапана подогрева. Его соленоид должен быть запитан независимо 74 В пост. тока, 8 Вт. Обычно запитанное состояние включается, когда температура нагнетания компрессора падает ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ , и прекращается, когда она достигает  $80^{\circ}\text{C}$ .
- Кабели подогрева линии управления правого и левого компрессоров. Каждый кабель длиной 3,6 м потребляет 38 Вт при 74 В пост. тока.
- Местные обогреватели правого и левого двигателя. Каждый обогреватель двигателя потребляет 32 Вт при 74 В пост. тока.

**Локомотив предоставляет подключение питания, расположенное на контакторах СА9 и 3-фазное электропитание AUX ALT для каждого двигателя:**

- Каждый двигатель снабжен шестью (6) проводами калибра AWG 6 длиной 2750 мм, каждый провод заканчивается наконечником с проушиной, пригодным для закрепления шпилькой М6, и промаркирован индивидуальными бирками – подробности см. на рисунке 2-1.
- Каждый электродвигатель должен быть подключен в соответствии с электрической схемой, отштампованной на табличке электродвигателя – подробности см. на рисунке 2-1.
- Максимальный (типовой) ток, потребляемый каждым электродвигателем, составляет 85 А.



**Рисунок 2-1 – СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ**



**Поражение электрическим током может причинить травму или смерть. Перед началом работ с электропроводкой главного двигателя или общей [низковольтной] распределительной коробкой выключить двигатель и разомкнуть рубильник.**

**ЗАЗЕМЛЕНИЕ** – Оборудование должно быть надлежащим образом заземлено в соответствии с Правилами эксплуатации и обслуживания электрических установок компании GE и/или применимыми правилами, действующими в месте эксплуатации.



**Ненадлежащее заземление блока компрессора может привести к травме или гибели. Проводка заземления должна быть подключена в соответствии с Правилами эксплуатации и обслуживания электрических установок компании GE и/или применимыми правилами, действующими в месте эксплуатации.**

**СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ** – срок службы электродвигателя существенно зависит от надлежащей смазки подшипников. См. Раздел 13 данного руководства, в котором приведены все технические условия и подробности о смазке двигателя.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОМПРЕССОРА ПО МЕСТУ РАСПОЛОЖЕНИЯ** – На каждую подборку компрессор/двигатель в данном руководстве дается ссылка согласно ее положению в компрессорной установке. Если смотреть на компрессорную сторону блока, то правая подборка компрессор/двигатель находится справа. Правый и левый агрегаты обозначаются при необходимости в скобках после наименования элемента, то есть (RH) и (LH) соответственно.

## РАЗДЕЛ3

### ПРОЦЕДУРЫ ПУСКА И ЭКСПЛУАТАЦИИ

---

#### ВНИМАНИЕ



**Перед началом работы с компрессором прочтите руководство по эксплуатации.**

**ИНСТРУКЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПУСКУ** – Новый агрегат после получения с завода-изготовителя прошел испытания и подготовку к отгрузке. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатировать агрегат, если предварительно не выполнены следующие проверки и работы по обслуживанию:

1. **Масло компрессора** – Проверить уровень масла в поддоне – при остановленном блоке уровень масла должен достигать отметки “Fill” на смотровом стекле. При необходимости добавить масло, когда блок остановлен и не под давлением. Запрещается смешивать различные типы масел. Перед отгрузкой агрегата в него заливается смазывающе-охлаждающей жидкостью Gardner Denver AEON™ 9000TH (спецификация GE D6B31B1), пригодной для работы в течение первых 4000 часов при нормальных условиях.

#### ВНИМАНИЕ

**Регулярное обслуживание и замена масляного фильтра, воздушного фильтра и воздушно-масляного сепаратора с заданными интервалами необходимы для достижения максимального срока службы и повышенных интервалов между сливами синтетической смазывающе-охлаждающей жидкости AEON 9000<sup>TH</sup> (спецификация GE D6B31B1). Следует использовать только оригинальные фильтрующие элементы Gardner Denver, разработанные и предназначенные для этого компрессора.**

#### ВНИМАНИЕ

**При сливе масла из компрессора (например, при смене масла или замене компрессора) минимальное количество должно добавляться для смазки и герметизации роторов на этапе пуска. Временно снять гибкий шланг между воздушным фильтром в сборе и входным обратным клапаном компрессора и добавить 1 литр масла через отверстие входного клапана.**



**Перед извлечением пробки маслозаливной горловины выключить двигатель локомотива и подождать 15 минут, затем отвернуть крышку маслозаливной горловины на 1,5 оборота, чтобы убедиться, что давление в компрессоре полностью сброшено. Невыполнение сброса давления или отключения питания может привести к травме или гибели.**

2. **Воздушный фильтр** – Проверьте воздушный фильтр и убедитесь в его чистоте и плотной затяжке всех крепежных элементов. Полные инструкции по эксплуатации см. в Разделе 7 "Воздушный фильтр". Убедитесь, что канал чистый и плотно затянутый.
3. **Соединения** – Проверьте надежность затяжки установочных винтов. См. Раздел 8.
4. **Трубопроводы** – См. Раздел 2, "Монтаж," и убедитесь, что трубопроводы соответствуют всем рекомендациям.
5. **Электрооборудование** – Убедитесь, что низковольтные компоненты и главные двигатели подключены в соответствии с рекомендациями, представленными в Разделе 2 "Электропроводка".
6. **Заземление** – Оборудование должно быть заземлено надлежащим образом согласно указаниям Gardner Denver по надлежащему подключению, заземлению и требованиям к подводимому питанию.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

**Ненадлежащее заземление блока компрессора может привести к неисправности контроллера.**

### ВНИМАНИЕ



**Перед началом работы с компрессором прочтите руководство по эксплуатации.**

7. **Вращение** – Системы локомотива подтверждают правильность направления вращения компрессоров. Однако, может быть проведена и визуальная проверка путем наблюдения за приводом через экран доступа, расположенный между двигателем и компрессором. Правильное направление вращения – по часовой стрелке, если смотреть на входной вал компрессора. Правильное направление вращения также показывает стрелка на каждом литом корпусе переходника, соединяющего компрессор с главным двигателем.

8. **Давление в системе** – Рабочие давления в системе у разных заказчиков различаются. См. руководство по эксплуатации локомотива, в котором указаны эти специфические данные. Следует отметить, что блок LSE рассчитан на работу при максимальном давлении нагнетания 9,65 бар (изб.). Предусмотрен предохранительный клапан для выпуска в поддон (с сухой стороны) при достижении давления нагнетания 11,38 бар изб.

**ПУСК КОМПРЕССОРА** – Управление компрессором локомотива обычно полностью автоматическое. Работа вручную невозможна. При необходимости см. руководство по эксплуатации локомотива, в котором приведены конкретные рекомендации по запуску.

**ЕЖЕДНЕВНАЯ ПРОВЕРКА** – см. Раздел 14 “График технического обслуживания”.

**ОСТАНОВКА КОМПРЕССОРНОГО АГРЕГАТА** – Выключить двигатель локомотива и разомкнуть рубильник.



**Автоматический перезапуск или поражение электрическим током могут привести к травме или гибели. Перед обслуживанием блока выключить двигатель локомотива и разомкнуть рубильник.**



При открытии предохранительного клапана выпускается поток воздуха с высокой скоростью, создавая высокий уровень шума и возможный выброс накопившейся грязи. Во избежание травм при испытании предохранительного клапана следует всегда носить средства защиты глаз и ушей и находиться вне зоны действия порта нагнетания.

#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Запрещается окрашивать, смазывать или переделывать предохранительный клапан. Запрещается закрывать или ограничивать отверстие выпуска.



Работа блока с неправильно настроенным предохранительным клапаном может привести к тяжелым травмам или повреждению оборудования. Следует обеспечить установку и эксплуатацию правильно настроенного клапана.



## РАЗДЕЛ 4 КИП И А

**ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ** – компрессорный агрегат состоит из двух (2) винтовых компрессоров, двигателя и модулей впускных воздушных фильтров, с которыми устанавливаются такие общие компоненты как системы удержания масла, сепарации, фильтрации, коалесценции и впрыска, воздушно-масляная система охлаждения, клапан подогрева и перепускной клапан, опорные конструкции и система трубопроводов и шлангов. Далее приведено описание различных устройств управления:

**Компрессор/двигатель в сборе** – Со стороны нагнетания каждого компрессора контролируется давление и температура. Точки, в которых осуществляется контроль, используются системой управления локомотива для функций самодиагностики, в число которых, в частности, входит определение остановки, вращения в обратном направлении и состояний контактора.

Каждый компрессор приводится в движение асинхронным электродвигателем с высоким моментом (Nema D), TEFC (в герметичном исполнении с воздушным охлаждением), подключенным для работы в 2- и 4-полюсной конфигурациях. Заданные заранее сочетания напряжения и частоты электропитания, подаваемого вспомогательным генератором переменного тока локомотива, позволяют компрессору и двигателю в сборе обеспечивать расходы сжатого воздуха, соответствующие потребностям пневматической системы автомобиля. Типовые рабочие параметры компрессора и двигателя в сборе приведены на Рисунке 4-1.

Частота вращения коленчатого вала двигателя об/мин	Напряжение, вольт переменного тока	Частота, Гц	Подключение электродвигателя	Обороты вала электродвигателя об/мин	Входная мощность электродвигателя – кВт	Расход воздуха в компрессоре, норм. куб.м
330	126.4	33.0	2-полюсный	1900	16.1	1.52
440	168.5	44.0	2-полюсный	2560	22.0	2.22
580	222.1	58.0	2-полюсный	3400	30.2	3.12
330	126.4	33.0	4-полюсный	961	8.2	0.65
440	168.5	44.0	4-полюсный	1292	10.6	0.93
580	222.1	58.0	4-полюсный	1712	13.9	1.33
888	340.1	88.8	4-полюсный	2636	21.7	2.31
1050	402.2	105.0	4-полюсный	3122	26.1	2.89

**Рисунок 4-1 – ТИПОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ КОМПРЕССОРА/ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ (КАЖДОГО)**

См. ниже чертеж P & I на рисунке 4-2, где приведена расшифровка буквенных обозначений от А до U.

**Воздушный фильтр (A)** – Это устройство встроено во впуск компрессора. Он очищает воздух, захватываемый компрессором. Дополнительные подробности см. в Разделе 7. Примечание. Обычно предварительно очищенный воздух поступает из локомотива в воздушный фильтр через воздушный канал.

**Входной обратный клапан (W)** – это устройство расположено на впускном фланце компрессора. Оно предотвращает обратный поток сжатого воздуха и масла при срабатывании перепускного клапана или при аварийной остановке компрессора...

**Обратный выпускной клапан (С)** – это устройство расположено между фланцем нагнетания каждого компрессора и впускным коллектором поддона. Оно предотвращает обратный поток сжатого воздуха из поддона, когда его сопрягаемый компрессор не работает.

**Клапан минимального давления нагнетания/обратный клапан (L)** – Это устройство поддерживает минимальное давление (4,75 бар изб.) в воздушно-масляном резервуаре, обеспечивая расход впрыскиваемого в компрессор масла (для смазки/охлаждения). Он также предотвращает поток сжатого воздуха в обратном направлении от трубопровода заказчика обратно в блок компрессора при неработающем компрессоре. Дополнительные подробности см. в Разделе 6.

**Камера сепарации влаги/слива (N, J)** – В камере (N) под действием инерции водяной конденсат отделяется от воздушного потока. Дренажный клапан (J) - это двустороннее, открывающееся пневматически устройство, удаляющее воду, попавшую в камеру. Дополнительные подробности см. в Разделе 6.

**Масляный смесительный клапан (Т)** – Это устройство не допускает работу компрессора при сочетании давления и температуры, которое приводит к конденсации водяного пара в масляной системе. Клапан смешивает охлажденное и холодное масло перед подачей его к масляному фильтру и в линию впрыска масла с целью поддержания температуры нагнетания в системе равной 93,3°C. Дополнительные подробности см. в Разделе 5.

**Масляный фильтр (F)** – Это устройство фильтрует поток масла перед впрыском его в компрессор. Дополнительные подробности см. в Разделе 5.

**Предохранительный клапан (О)** – Это устройство защищает элементы компрессорного агрегата, находящиеся под давлением, от давления, превышающего 11,38 бар изб. Дополнительные подробности см. в Разделе 9.

**Перепускной клапан (V)** – это устройство с электрическим приводом, управляемое извне и имеющее четыре порта, при срабатывании одновременно открывает нагнетание компрессора с его впускным патрубком и блокирует срабатывание запорного масляного клапана. Он запитывается на короткое время при каждом пуске компрессора для снижения его потребности в моменте. Он также запитывается на короткое время при остановке компрессора, чтобы перекрыть запорный масляный клапан, ограничивая тем самым количество масла, поступающего в цилиндр компрессора. Дополнительные подробности см. в Разделе 10.

**Запорный масляный клапан (G)** – Это устройство с пневматическим приводом и портами с двух сторон открывает и перекрывает поток масла, впрыскиваемого в каждый компрессор. Его управляющая часть приводится в действие давлением воздуха/масла в нагнетательном коллекторе соответствующего компрессора – клапан открывается, когда его сигнальное управляющее давление превышает давление в его выпускном канале обычно на 0,69 бар, и закрывается при разности, обычно составляющей 0,41 бар. Дополнительные подробности см. в Разделе 10.

**Запорный клапан эвакуационной масляной линии (R)** – это устройство с пневматическим приводом и портами с двух сторон открывает и перекрывает поток масла, эвакуируемого из коалесцирующих фильтров и возвращаемого во впуск компрессора. Его управляющая часть приводится в действие давлением воздуха/масла в нагнетательном коллекторе соответствующего компрессора – клапан открывается и закрывается, когда его сигнальное управляющее давление превышает давление в его выпускном канале обычно на 0,28 бар. Дополнительные подробности см. в Разделе 10.

**Клапан продувки (I)** – это устройство с электроприводом, управляемое изнутри, выпускает сжатый воздух из воздушного/масляного поддона в ходе цикла прогрева блока. При заранее заданной низкой температуре нагнетания компрессора клапан запитывается, и системы компрессора/двигателя начинают работать в режиме замкнутого контура, направляя тепло от сжатия газа в толщу масла и повышая его температуру. Когда температура воздуха на выходе любого из компрессоров достигнет заданного высокого уровня, клапан продувки обесточивается, и компрессоры возвращаются в нормальный режим работы. Дополнительные подробности см. в Разделе 10.

**Эдуктор уплотнения эвакуационной линии (U)** – Это устройство эвакуирует масло, вытекающее из уплотнения вала каждого из компрессоров. Его секция Вентури (компании Delaval) образует вакуум для выкачивания масла из уплотнений вала компрессора и направляет на впуск компрессора №2 (блока, находящегося с левой стороны, если смотреть на компрессорную сторону изделия). Эдуктор использует воздух от внутреннего сжатия (например, с нагнетательной стороны коалесцирующих элементов) для создания вакуума, таким образом, он работает, пока имеется давление воздуха в масляном поддоне.

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

А - ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР С ВИЗУАЛЬНЫМ ИНДИКАТОРОМ DP  
 В1 - ВИНТОВОЙ КОМПРЕССОР №1  
 В2 - ВИНТОВОЙ КОМПРЕССОР №2  
 С - ОБРАТНЫЙ КЛАПАН  
 D - МАСЛЯНЫЙ ПОДДОН  
 E - ОХЛАДИТЕЛЬ МАСЛА (С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ)  
 F - МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР + ВНУТРЕННИЙ БАЙПАС  
 G - КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ МАСЛЯНЫЙ  
 H - ПРОБКА  
 I - ПРОДУВочный КЛАПАН  
 J - КЛАПАН ДРЕНАЖА КОНДЕНСАТА  
 K - КОАЛЕСЦИРУЮЩИЙ ФИЛЬТР  
 L - КЛАПАН МИНИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ  
 M - ОХЛАДИТЕЛЬ ВОЗДУХА (С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ)  
 N - ВЛАГООТДЕЛИТЕЛЬ И СЛИВ  
 O - ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН  
 P - СЕТЧАТЫЙ ФИЛЬТР ТРУБОПРОВОДА ОТКАЧКИ  
 Q - ОТВЕРСТИЕ ТРУБОПРОВОДА ОТКАЧКИ  
 R - КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ ТРУБОПРОВОДА ОТКАЧКИ  
 S - ТЕПЛООБМЕННЫЙ БЛОК  
 T - ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЙ СМЕСИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН  
 U - ДРЕНАЖНЫЙ ОТВОД УПЛОТНЕНИЯ ВАЛА  
 V - ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН  
 W - ВПУСКНОЙ ТАРЕЛЬЧАТЫЙ КЛАПАН  
 X - СМОТРОВОЕ СТЕКЛО ТРУБОПРОВОДА ОТКАЧКИ

———— ЛИНΙΑ РЕГУЛИРОВАНИЯ С ОБОГРЕВОМ И ИЗОЛЯЦИЕЙ  
 ———— ВОЗДУХ  
 ———— МАСЛО  
 ———— ВОДА

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА

PC1 ВПУСКНОЙ ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР, дюйма НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР ТРУБЫ  
 PC2: ВПУСКНОЙ ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР 3/4 дюйма O D ТРУБЫ  
 PC3: НАГНЕТАНИЕ СЖАТОГО ВОЗДУХА, G 2-11 РЕЗЬБЫ  
 PC4. ВПУСК ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ, G 1 1/4-11 РЕЗЬБЫ  
 PC5: ВЫПУСК ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ, G 3/4 - 14 РЕЗЬБЫ  
 PC6: PC6 ТРУБА СЛИВА КОНДЕНСАТА 3/8  
 PC7: СИГНАЛ ВЛАГИ В СЛИВАЕМОМ ВОЗДУХЕ, G 1/4 - 19 РЕЗЬБЫ  
 PC8: СИГНАЛ ПРОДУВКИ 74 В ПОСТ. ТОКА. ВЫВОДЫ  
 PC9: ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН СИГНАЛ 74 В ПОСТ. ТОКА ВЫВОДЫ, КОМПРЕССОР № 1  
 PC9A. ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН ПОДАЧА ВОЗДУХ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ 7/16 - 20 UNF 37° ЛС РАСТРУБНОЕ ОХВАТЫВАЕМОЕ СОЕДИНЕНИЕ SAE J514. ISO 8434-2  
 PC 10 ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН СИГНАЛ 74 В ПОСТОЯННОГО ТОКА. ВЫВОДЫ КОМПРЕССОР № 2  
 PC10A. ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН ПОДАЧА УПРАВЛЯЮЩЕГО ВОЗДУХА 7/16 - 20 UNF 37° РАСТРУБНОЕ ОХВАТЫВАЕМОЕ СОЕДИНЕНИЕ SAE J614. ISO 8434-2  
 PC 11 ВЫПУСК ТЕМПЕРАТУРА СОЕДИНЕНИЕ, M 14x1,5  
 PC12 ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ СОЕДИНЕНИЕ G 1/4 - 19 РЕЗЬБЫ

## ПРИМЕЧАНИЯ:

1. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЯЕТСЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИМИ СИГНАЛАМИ ЛОКОМОТИВА.
2. ВСЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ ПОКАЗАНЫ В ОБЕСТОЧЕННОМ СОСТОЯНИИ.

**301LSE797-D**  
**(опорных чертежах)**

Рисунок 4-2 – ИЛЛЮСТРАЦИЯ КИПиА

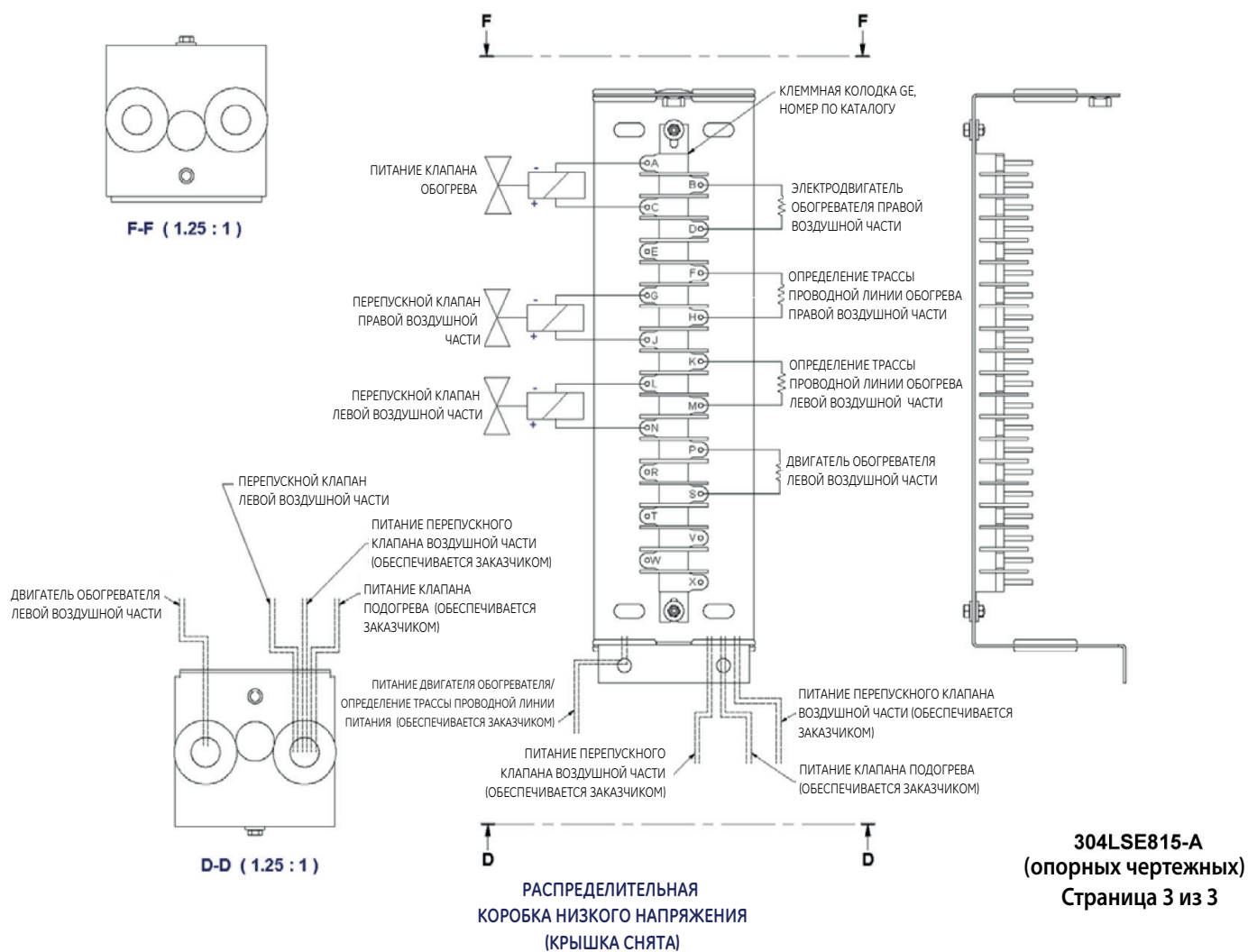


Рисунок 4-3 – РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА НИЗКОГО НАПЯЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

## РАЗДЕЛ5

### СМАЗКА КОМПРЕССОРА – ОТДЕЛЕНИЕ МАСЛА, ФИЛЬТРАЦИЯ И СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ



**Воздух/масло под давлением может привести к травме или гибели. Выключить двигатель локомотива и разомкнуть рубильник, подождать 15 минут, затем отвернуть крышку маслозаливной горловины на 1,5 оборота, чтобы убедиться, что давление в компрессоре сброшено. Этот этап обязателен после снятия клапанов, крышек, пробок, фитингов, болтов и фильтров.**

#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

**Работа при высокой температуре может привести к повреждению оборудования или травме. Запрещается повторно перезапускать блок после отключения из-за высокой температуры. Перед продолжением работы следует найти и устранить неисправность.**

**МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА КОМПРЕССОРА** – Смазочное масло служит для поглощения тепла от сжатия, смазывания подвижных деталей и герметизации внутренних зазоров между ротором и цилиндром. Для обеспечения потока масла через блок используется перепад давления между воздушно-масляным резервуаром и различными точками впрыска.

Масло находится в воздушно-масляном поддоне и затем направляется в теплообменник и термостатический смешивающий клапан, где холодное (из ответвления маслоохладителя) и горячее (из ответвления перепуска) масло смешивается, обеспечивая температуру, не допускающую конденсации паров в масляной системе. Смешанное масло направляется в масляный фильтр для очистки, затем на впрыск. Впрыскиваемое масло поглощает тепло, образовавшееся при сжатии при проходе через камеру сжатия, и затем нагнетается обратно в камеру сепарации масла в виде смеси жидкостей с аэрозолями (масло) и газом (воздух).

Под действием центробежной силы в воздушно-масляном резервуаре масло отделяется от воздуха, накапливается и подготавливается к следующему циклу охлаждения. Сжатый воздух и аэрозоли проходят затем через коалесцирующий фильтр, где большая часть оставшегося масла удаляется из сжатого воздуха и нагнетается в добавочный охладитель.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ СМАЗКА** – Компрессор Gardner Denver заполнен на заводе-изготовителе смазкой AEON 9000TH (GE Spec D6B31B1). Эта смазка составлена в соответствии с высочайшими стандартами качества и разрешена к применению, испытана и утверждена изготовителем для использования в наших винтовых компрессорах. Смазка AEON 9000TH (спецификация GE D6B31B1) имеется у авторизованного дистрибутора компрессоров Gardner Denver.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСЛА** – Смазка, которой заполняют компрессор на заводе-изготовителе, – смазывающе-охлаждающая жидкость Gardner Denver AEON 9000TH (спецификация GE D6B31B1) для круглогодичной работы. Это полиолэфирная (POE) синтетическая смазка, специально разработанная для винтовых компрессоров.

Настоятельно рекомендуется часто проводить анализ масла для определения его качества и оставшийся срок службы. Для этой цели предназначен клапан взятия проб, расположенный между масляным фильтром и коллектором впрыска. Следует знать, что это масло, будучи залито вновь, прозрачно с небольшим светло-зеленым или коричневым оттенком. Приблизительно через 1000 часов работы масло нередко становится темно-красным.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

**Использование ненадлежащей смазки приводит к повреждению оборудования. Запрещается смешивать смазки нескольких типов или использовать низкокачественные смазки.**

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

**Все материалы, используемые в блоках компрессоров Gardner Denver, совместимы с синтетической смазывающе-охлаждающей жидкостью AEON 9000TH (GE Spec D6B31B1). Следует соблюдать осторожность при выборе компонентов, устанавливаемых ниже по потоку, таких как сосуды для смазки, прокладки и затвор клапана.**

**Синтетическая смазывающе-охлаждающей жидкостью AEON 9000TH (GE Spec D6B31B1) несовместима с нитрилом (Buna N) и акриловыми красками. AEON 9000TH (GE Spec D6B31B1) совместима с большинством компонентов воздушной системы, находящихся ниже по потоку.**

Листы данных о безопасности материала (MSDS) для всех смазок AEON можно получить у авторизованного дистрибутора Gardner Denver или позвонив по телефону 217-222-5400.

**ВЛАГА В МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЕ** – Масляный смесительный клапан, поставляемый с блоком компрессора, служит для недопущения конденсации водяного пара во всех режимах работы (уровнях нагрузки, наружных температурах или относительной влажности и давлении нагнетания). См. примечания "Масляный смесительный клапан" в этом разделе, где указаны дополнительные сведения об этом устройстве. Кроме того, для случаев работы компрессора с короткими циклами, когда масса масла не нагревается до температуры выше точки росы под давлением для сжатого воздуха (см. Рисунок 5-4 для сведения), работает клапан подогрева, обеспечивающий более длительную работу компрессора и подогрев масла (дополнительные сведения о клапане подогрева см. в Разделе 6).

Эти функции не отменяют необходимость частого анализа смазочного масла. Если при анализе выявляется наличие воды в масле, это может быть признаком неисправности масляного смесительного клапана или недостаточно длительного цикла подогрева.

**СМОТРОВОЕ СТЕКЛО УРОВНЯ МАСЛА И НАКЛЕЙКА** – Смотровое стекло (см. Рисунок 5-1, позицию 2) показывает уровень масла в воздушном/масляном поддоне, а наклейка (см. Рисунок 5-1, позицию 3) показывает соответствующие уровни масла, которые следует поддерживать в поддоне. Проверить уровень масла, когда оба компрессора остановлены (масляный поддон под давлением или без давления). Нормальный уровень масла находится между метками "max" и "min off" и соответствует 4,7 литрам масла, заливаемого в поддон. Добавить масло, только когда уровень масла дойдет до метки "min off". Масло сливать необходимо только в том случае, если его уровень превысит метку "max". Неподдержание уровня масла в этом диапазоне может привести к повышенному расходу масла. Общее количество заливаемого масла, видимое в смотровое стекло, соответствует 8,3 литрам масла, заливаемого в поддон – каждые 25,4 мм шкалы уровня масла соответствуют 1,85 л залитого масла.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Работа блока LSE при уровне масла выше отметки “max” на наклейке приводит к повышенному выносу масла. Это условие может негативно влиять на компоненты, подключенные к трубопроводам ниже блока компрессора по потоку.

Работа LSE при низком уровне масла приводит к высоким температурам нагнетания компрессора и последующему отключению. Уровень масла не должен падать ниже отметки “min off” при остановленных компрессорах (с масляным поддоном под давлением или без давления).

Уровень масла в смотровом стекле подвержен флуктуациям при изменении нагрузки компрессора в зависимости от объемного соотношения воздух/масло в трубопроводах компрессора. Различные уровни масла, достигаемые при различной загрузке компрессора см. на рис. 5-0.

Частота вращения двигателя об/мин (полюсы двигателя АЕ)	Уровень масла SG, полная заправка маслом, 1 АЕ вкл. – дюймы	Уровень масла SG, полная заправка маслом, 2 АЕ вкл. – дюймы
580 (2))	3.5	4.5
1050 (4)	3.4	4.3
888 (4)	3.2	4.0
580 (4)	2.8	3.3
335 (4)	2.5	2.7

Рисунок 5-0 – Типовая нагрузка в зависимости от уровня масла по смотровому стеклу

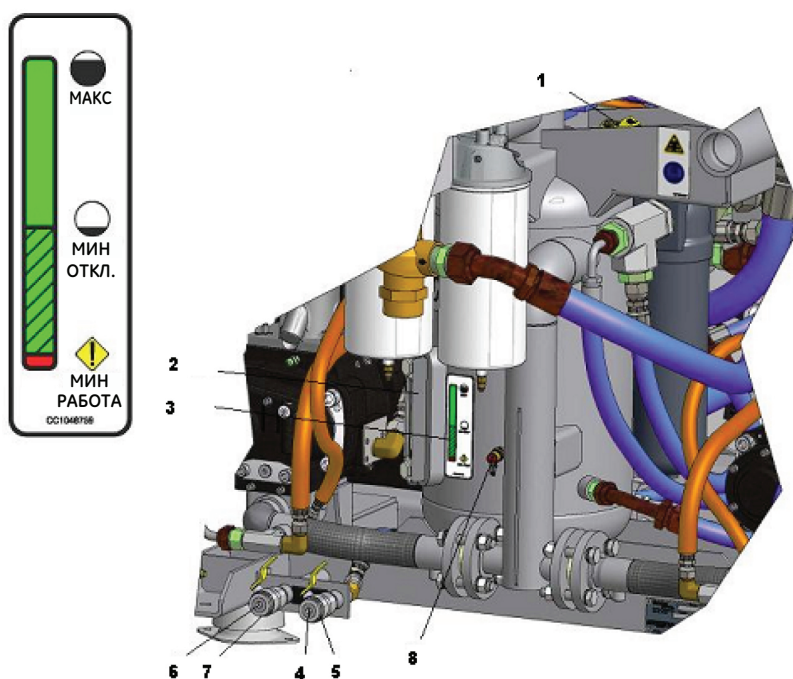


Рисунок 5-1 – ПОДДОН КАРТЕРА



**ДОБАВЛЕНИЕ МАСЛА МЕЖДУ ЕГО ЗАМЕНАМИ** – Потери масла в системе сепарации масла могут потребовать добавления масла между плановыми заменами. Если (только во время работы) уровень масла по смотровому стеклу ниже отметки “min”, следует добавить масло, выполнив следующие действия (см. Рисунок 5-1, Поддон картера, стр. 25)

1. Выключить двигатель локомотива, разомкнуть рубильник и подождать 15 минут.
2. Стереть всю грязь вокруг крышки маслосаливной горловины (1), отвернуть на 1,5 оборота и убедиться, что давление в компрессоре сброшено.
3. Снять крышку маслосаливной горловины.
4. Добавить масло, пока его уровень по смотровому стеклу не достигнет отметки “full” на наклейке. Для устранения повышенного уровня масла слить масло, вывернув пробку (4) и открыв клапан (5), пока уровень масла не станет виден по смотровому стеклу и не достигнет отметки “full” на наклейке.
5. Установить на место крышку маслосаливной горловины (1), подать питание, затем запустить блок для проверки на утечки и подтверждения уровня. Следует знать, что постоянное добавление масла между его заменами является признаком повышенного выноса масла. В этом случае необходимо выяснить и устранить его причину.
6. Установить на место крышку маслосаливной горловины (1), подать питание, затем запустить блок для проверки на утечки и подтверждения уровня.

Следует знать, что постоянное добавление масла между его заменами является признаком повышенного выноса масла. В этом случае необходимо выяснить и устранить его причину.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

**Во избежание загрязнения масла использовать только ЧИСТЫЕ контейнеры и трубки. Обеспечить чистые хранилища для масла. От замены масла будет мало пользы, если проводить ее небрежно.**

**ПЕРИОДИЧНОСТЬ ЗАМЕНЫ МАСЛА** – Синтетическую смазывающе-охлаждающую жидкость AEON 9000TH (спецификация GE D6B31B1) следует заменять через каждые 4000 часов работы или по результатам анализа масла, в зависимости от того, что наступит раньше. При более тяжелых условиях работы (например, сильной запыленности, высокой влажности и т.д.) может потребоваться более частая замена масла.

Gardner Denver предлагает программу бесплатного анализа нашей смазки AEON 9000TH (GE Spec D6B31B1). Первую пробу из нового блока следует отправить через 40-100 часов работы. Клапан для отбора проб (см. Рисунок 5-2 поз. 8) находится с одной стороны масляного поддона, и пробу масла можно брать при работающем компрессоре следующим образом:

1. Подготовить маленькую стеклянную бутылку объемом 50 мл с герметичной крышкой.
2. Найти клапан для отбора проб (8).
3. Отвернуть маленькую металлическую крышку, прикрепленную цепочкой к корпусу клапана и закрывающую горловину отбора проб.
4. Установить контейнер для проб под горловиной клапана и нажать кнопку клапана, чтобы налить достаточный объем масла тонкой струйкой.
5. Когда будет залит достаточный объем масла, отпустить кнопку клапана, стереть лишнее масло с горловины и закрыть крышку горловины.



**СЛИВ МАСЛА ИЗ СИСТЕМЫ** – сливать масло из системы необходимо полностью. Слив теплого масла помогает предотвратить образование нагара и избавиться от загрязнений. Для слива масла из системы использовать один из следующих способов:

**Способ 1** (С применением воздуха из компрессора для слива масла):

1. При работающем локомотиве создать утечку сжатого воздуха, которая приведет к работе компрессора в течение приблизительно 15 минут. Целью является прогрев масла, чтобы оно могло сливаться быстрее благодаря снижению вязкости.
2. Пока локомотив работает, подготовиться к сливу масла из компрессора наружу. Обычно подготавливают шланг, подключаемый к каждому дренажному клапану, и контейнер объемом не менее 25 литров.
3. Выключить двигатель локомотива и разомкнуть рубильник. Убедиться, что дренажные клапаны остаются закрытыми, пока компрессор работает!
4. Медленно открыть дренажный клапан и слить отработавшее масло в контейнер. Система должна полностью опорожниться приблизительно за 2 минуты. Внимание – масло при этом горячее и при попадании на кожу может вызвать ожоги.
5. После полного слива вернуть дренажные клапаны в закрытое положение. снять сливной шланг и перейти к заливке масла.

**Способ 2** (С применением внешнего источника сжатого воздуха для слива масла):

1. Выключить двигатель локомотива, разомкнуть рубильник и подождать 15 минут.
2. Стереть всю грязь вокруг крышки маслозаливной горловины (1), отвернуть на 1,5 оборота и убедиться, что давление в компрессоре полностью сброшено. Затянуть крышку маслозаливной горловины (1).
3. Вынуть пробку трубы с левой стороны коллектора коалесцирующего сепаратора, подключить чистый сжатый воздух от цехового источника (400 – 620 кПа) к порту G1/4, и подать цеховой сжатый воздух в масляную систему.
4. Подготовиться к сливу масла из компрессора наружу. Обычно подготавливают шланг, подключаемый к каждому сливу, и контейнер объемом не менее 25 литров.
5. Медленно открыть внешний дренажный клапан и слить отработавшее масло в контейнер. Система должна полностью опорожниться приблизительно за 2 минуты. Внимание – масло при этом горячее и при попадании на кожу может вызвать ожоги.
6. После полного слива перекрыть подачу воздуха и дать системе полностью сбросить давление через внешний слив масла.
7. После полного сброса давления установить пробку трубы на место, вернуть дренажные клапаны в закрытое положение и перейти к заливке масла.

**ЗАЛИВКА МАСЛА В СИСТЕМУ:**

1. Выключить двигатель локомотива, разомкнуть рубильник и подождать 15 минут. Следует знать, что этот шаг не требуется по окончании операции слива масла.
2. Стереть всю грязь вокруг крышки маслозаливной горловины (1), отвернуть на 1,5 оборота и убедиться, что давление в компрессоре полностью сброшено.
3. Снять крышку маслозаливной горловины (1) и добавлять масло, пока его уровень по смотровому стеклу не достигнет отметки “full” на наклейке. Для блока LSE требуется около 23 литров синтетической смазывающе-охлаждающей жидкости AEON 9000TH (спецификация GE D6B31B1), чтобы заправить все маслопровода и компоненты и достичь нормального уровня масла.

4. Установить на место крышку маслосазливной горловины (1).
5. Восстановить подачу питания и запустить блок для проверки на утечки. Через 1-2 минуты работы остановить блок, дать уровню масла установиться и убедиться, что достигнут требуемый уровень масла. Если требуется добавить масло, то следует повторить этапы заливки масла для изменения уровня масла и проверить уровень масла

Если загрязнены сливаемое масло и/или элемент масляного фильтра, то следует промыть всю систему, резервуар, охладитель масла, смесительный клапан и маслопроводы. Проверить элементы сепаратора масла на накопление грязи; при необходимости заменить. При наличии нагара обратиться на завод-изготовитель за рекомендациями по удалению нагара и предотвращению его образования.

**МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР КОМПРЕССОРА** – Масляный фильтр является жизненно необходимым элементом для поддержания безаварийной работы компрессора, поскольку он удаляет грязь и абразивы из циркулирующего масла. Его следует заменять через 180 дней или 2000 часов работы, при необходимости, вызванной работой в грязной среде, – чаще, и при замене масла. Сведения о размещении элемента масляного фильтра на компрессорном агрегате см. на рисунке 1-3.

Перепускной клапан, расположенный внутри фильтрующего элемента, обеспечивает бесперебойное течение масла, когда фильтрующий элемент загрязнен и его противодействие превышает 2-2,5 бар изб. (при типовых условиях работы 76,7°C и 7 бар изб.). Однако, поскольку при этом нефильтованное, потенциально загрязненное масло попадает в компрессор, такие ситуации следует избегать путем соблюдения рекомендуемых интервалов замены фильтра.

Ежедневная проверка – визуальный индикатор, расположенный наверху корпуса фильтра, помогает также определить, когда было пропущено обслуживание. При перепаде давления между элементами, превышающем номинальную величину 1,24 бар (18 фунт/кв. дюйм изб.), цвет индикатора изменится с зеленого на красный.

#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

**Визуальный индикатор переустанавливается автоматически, следовательно, он только указывает на высокий перепад давления во время работы компрессора. Перед проверкой состояния этого устройства следует убедиться, что оба компрессора работают и их температура стабилизировалась.**

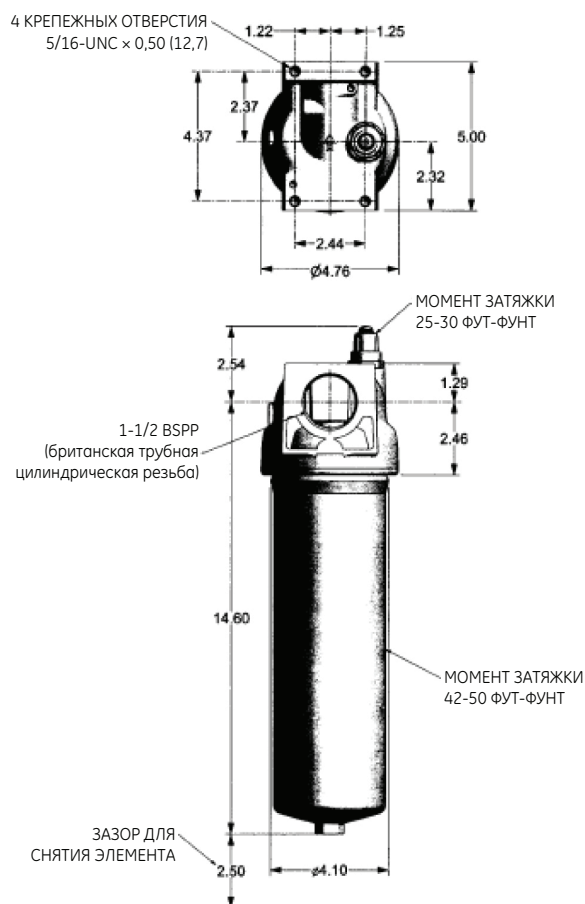
#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

**Несоответствующее обслуживание масляного фильтра может привести к повреждению оборудования. Элемент фильтра следует заменять через каждые 180 дней или 2000 часов работы, В зависимости от условий работы может потребоваться более частая замена. Элемент фильтра, работающий слишком долго, может повредить оборудование.**

Элемент фильтра находится в чашке, расположенной на правой стороне масляного бака. Для замены элемента фильтра выполнить следующие действия. Не трогать трубопроводы:

1. Выключить двигатель локомотива, разомкнуть рубильник и подождать 15 минут.
2. Стереть всю грязь вокруг крышки маслосазливной горловины (1), отвернуть на 1,5 оборота и убедиться, что давление в компрессоре полностью сброшено.

3. Затянуть крышку маслозаливной горловины (1).
4. Вывернуть (против часовой стрелки) чашку фильтра соответствующим инструментом (например, ленточным ключом), и снять.
5. Очистить (протереть) и смазать густой смазкой внутреннюю поверхность уплотнения на корпусе фильтра.
6. Смазать густой смазкой уплотняющее кольцо круглого сечения на новом элементе.
7. Опустить новый элемент в чашку, приподнять элемент с чашкой в сборе до резьбовой зоны корпуса фильтра и затянуть чашку моментом от 57 до 68 Н-м.
8. Восстановить подачу питания и запустить блок для проверки на утечки.



**Рисунок 5-2 – МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР**

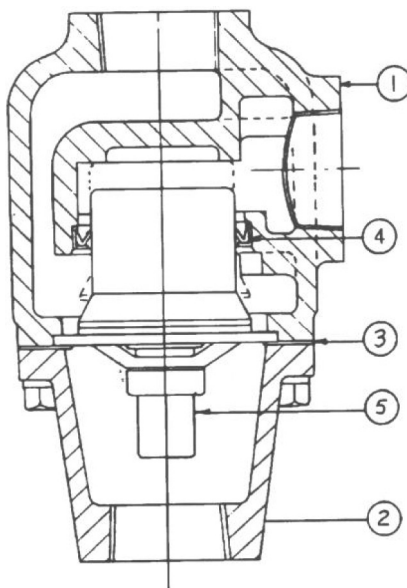
**МАСЛЯНЫЙ СМЕСИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН (термостатический)** – Это устройство не допускает работу компрессора при сочетании давления и температуры, которое приводит к конденсации водяного пара в масляной системе. Оно является необходимой составной частью компрессорного агрегата.

Клапан смешивает охлажденное и холодное масло перед подачей его к масляному фильтру и в линию впрыска масла с целью поддержания температуры нагнетания в системе равной 93°C +/-6°C. При запуске смесительный клапан работает в полностью перепускном режиме.

По мере повышения тепловой нагрузки системы смесительный клапан увеличивает поток масла к охладителю для поддержания соответствующей температуры нагнетания компрессора.

Масляные смесительные клапаны не требуют регулировки. При его неисправности выполнить следующие процедуры проверки или замены элемента – см. Рисунок 5-3, где показано внутреннее устройство, и Чертеж 327LSE810 Руководства по запасным частям, где показан наружный вид:

1. Выключить двигатель локомотива, разомкнуть рубильник и подождать 15 минут.
2. Стереть всю грязь вокруг крышки маслозаливной горловины (1), отвернуть на 1,5 оборота и убедиться, что давление в компрессоре полностью сброшено.
3. Затянуть крышку маслозаливной горловины (1).
4. Отсоединить шланги от перепуска (47), нагнетания (38) и поддона (41).
5. Вывернуть четыре (4) болта крепления крышки (2) к корпусу (1).
6. Вынуть и проверить элемент (4). Проверить погружением элемента в масляную ванну, нагретую до номинальной температуры открывания 93°C (200°F) – при этой температуре должен произойти полный ход элемента. При необходимости замените.
7. Установку производить в обратном порядке. Затянуть четыре (4) болта крепления крышки моментом 56 – 68 Н-м.



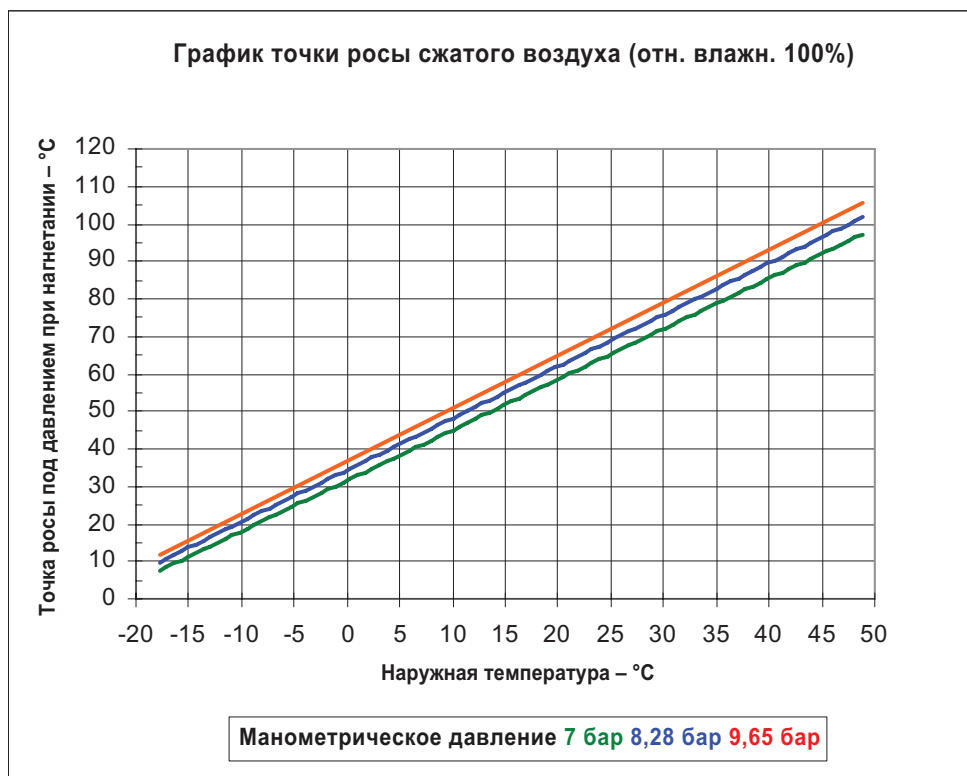
**Рисунок 5-3 – ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЙ СМЕСИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН**

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**



**После работы компрессора поверхности термостатического смешивающего клапана могут быть горячими. Обращаться с осторожностью.**

На Рисунке 4-4 показана зависимость точки росы сжатого воздуха от различного сочетания рабочего давления и температуры окружающего насыщенного влагой воздуха.



**Рисунок 5-4 – ТОЧКА РОСЫ СЖАТОГО ВОЗДУХА**

**СЕПАРАТОР ОТДЕЛЕНИЯ МАСЛА/КОАЛЕСЦИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ** – Эти устройства выполняют в компрессорном агрегате несколько функций:

- **Центробежная сепарация воздуха/масла** – Объем жидкого масла сепарируется путем изменения направления, столкновения и дополнительных центробежных эффектов вне сжатого воздуха и потоков аэрозолей, а затем под действием тяжести собирается на дне поддона.
- **Дегазация и хранение масла** – Поддон имеет достаточный объем для дегазации масляной массы перед дренажом для охлаждения, фильтрации и повторного впрыска. Он также служит хранилищем масляной массы, перемещенной с более высоких уровней (например, от охладителя масла, корпусов компрессоров и маслопроводов).
- **Окончательная сепарация воздуха/масла** – Аэрозоли и сжатый воздух доходят до верхней части поддона, где присоединены коалесцирующие элементы. Мелкие капли масла (аэрозоль) захватываются веществом элемента, коалесцируются, затем сливаются под действием силы тяжести через нижний разъем и соответствующий трубопровод (линию возврата масла) в зону низкого давления компрессора.

**Выполнение сепарации** – Система сепарации блока рассчитана на производительность 2-3 промилле общего выноса масла на нагнетании воздушно-масляного резервуара – уровень содержания масла в нагнетаемом блоком воздухе будет ниже, и будет зависеть от количества влаги, удаленной добавочным охладителем.

Высокий уровень производительности будет снижен при следующих условиях отвода:

- Загрязненный (например, грязью, нагаром, влагой) или поврежденный (например, порванный) коалесцирующий элемент.
- Загрязненное (например, грязью, нагаром, влагой) или несоответствующее назначению масло.

- Повышенный или пониженный уровень масла в воздушном/масляном резервуаре.
- Забитые сетчатый фильтр или отверстие линии возврата масла.
- Ненормально частые или быстрые циклы сброса давления, приводящие к вспениванию масла

Срок службы элемента масляного сепаратора предсказать невозможно; он сильно зависит от условий работы, качества используемого масла и эксплуатации масла и воздушных фильтров. Состояние сепаратора можно определить по измерению перепада давлений или осмотром.

**Контроль масляного коалесцирующего элемента** – Типовой перепад давлений в коалесцирующих элементах в зависимости от максимального расхода воздуха (3,12 куб. мм), давления нагнетания (9,65 бар изб.) и температуры нагнетания 93°C приведен ниже:

- 0,21 бар для чистых коалесцирующих элементов или 1,03 бар изб. во всем блоке (от компрессора до окончательного нагнетания).
- 1,03 бар для грязных коалесцирующих элементов или 2,07 бар изб. во всем блоке (от компрессора до окончательного нагнетания).

Когда падение давления на коалесцирующем элементе достигнет 1,03 бар, его следует немедленно заменить. Следует отметить, что по графику этот элемент подлежит ежегодной замене. Однако он также контролируется системой управления локомотива, и обслуживающий персонал должен знать, не требуется ли его замена.

В блоках новейшего производства имеется смотровое стекло (см. элемент “F” на рисунке 5-5) для выявления потока масла, эвакуируемого из коалесцирующих элементов. При контроле потока эвакуируемого масла в блоках, произведенных ранее и не оснащенных смотровым стеклом, сливные шланги (см. элемент “C” на рисунке 5-5) можно временно заменять на трубные фитинги и неметаллические трубки, рассчитанные на соответствующие уровни давления и температуры для аналогичного назначения. Типовыми являются следующие условия потока эвакуируемого масла:

- Струйное течение воздушных и масляных пузырей является нормальным.
- Струйное течение, в основном состоящее из масла, может означать кратковременную высокую скорость обмена масла.
- Неподвижный столб масла может означать, что забита линия эвакуации, отверстие или клапан.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

**Использование элементов сепаратора масла при повышенном перепаде давлений может привести к повреждению оборудования. Когда падение давления достигнет 1,03 бар, сепараторы следует заменить.**

### ВНИМАНИЕ

**Внезапное падение перепада давлений до нуля или внезапный большой вынос масла могут означать, что элемент порван.**

**Обслуживание масляного коалесцирующего элемента** – Для замены или проверки элемента применять следующие процедуры – подробное изображение оборудования см. на рисунке 5-5:

1. Выключить двигатель локомотива, разомкнуть рубильник и подождать 15 минут.
2. Стереть всю грязь вокруг крышки маслосливной горловины (1), отвернуть на 1,5 оборота и убедиться, что давление в компрессоре полностью сброшено.
3. Затянуть крышку маслосливной горловины (1).
4. Отключить эвакуационные шланги (C) от каждого сливного фитинга (B) коалесцирующего элемента.

5. Для отворачивания и снятия каждого коалесцирующего элемента использовать ленточный ключ (А).
6. Снять дренажные фитинги (В) от каждого коалесцирующего элемента и сохранить для дальнейшего использования.
7. Проверить и/или при необходимости заменить элемент. Проверить также (уплотнительное) кольцо квадратного сечения на наличие повреждений. Перед установкой нового или старого элемента нанести (плотную) смазку на уплотнительное кольцо квадратного сечения во избежание повреждения при установке.
8. Проверить отверстие эвакуации масла (D) и сетчатый фильтр (Е) на засорение. При необходимости очистить.
9. Очистить гнездо кольца квадратного сечения под корпусом коалесцирующего элемента (G).
10. Установить элементы (А) в корпус коалесцирующего элемента (G). Ввернуть каждый элемент от руки, пока уплотнительное кольцо квадратного сечения не коснется обоих элементов, затем ввернуть каждый элемент на  $\frac{3}{4}$  оборота за предыдущей точкой контакта.
11. Установить на место эвакуационные шланги (С) в соответствующие сливные фитинги (В) каждого коалесцирующего элемента.
12. После пуска и подачи давления к компрессору проверить эвакуационный шланг на утечки в разъемах.

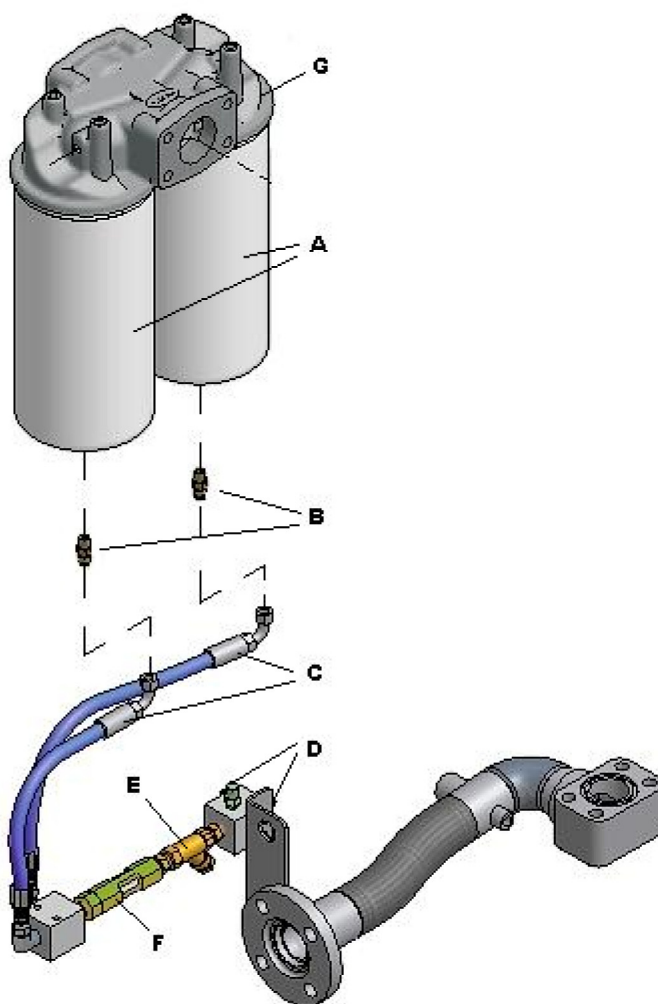


Рисунок 5-5 – КОАЛЕСЦИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ДЕТАЛИ КРЕПЛЕНИЯ

## РАЗДЕЛ 6

### ТЕПЛООБМЕННИКИ (МАСЛЯНЫЕ, ВОЗДУШНЫЕ)

---



**Компрессор, воздушный/масляный резервуар, камера сепаратора и все трубопроводы во время и после работы могут иметь высокую температуру.**



**Автоматический перезапуск или поражение электрическим током могут привести к травме или гибели. Перед обслуживанием блока выключить двигатель локомотива и разомкнуть рубильник.**

**ТЕПЛООБМЕННИКИ (МАСЛЯНЫЕ, ВОЗДУШНЫЕ)** Большая часть тепла, образующегося при сжатии воздуха в винтовых компрессорах, включая образующееся в антифрикционных подшипниках, поглощается потоком нагнетаемого масла, а меньшая часть тепла остается в потоке сжатого воздуха.

Теплообменники из паяных пластин с противотоком и поперечным течением используются для отвода всего тепла, поглощенного маслом и воздухом, в соответствующую среду – в поток воды охлаждения двигателя локомотива. Как масляный, так и воздушный сердечники заполняются охлаждающей водой с параллельным направлением потока; расположение общих впускных и отдельных выпускных подключений см. на Рисунке 1-2.

Все необходимые механические подключения произведены на заводе-изготовителе Gardner Denver. Для удаления грязи и прочих засоряющих веществ необходимо регулярное обслуживание внутренних зон. Для защиты компонентов блока, находящихся в контакте с охлаждающей водой, от действия коррозионных или засоряющих веществ, рекомендуется соблюдать следующие стандарты качества охлаждающей воды:



Общее количество растворенных в воде твердых веществ (Total Dissolved solids, TDS)	<500 промилле
Железо	<2 промилле
Общая жесткость	<60 промилле
Кремний	<25 промилле
Масло и смазка	<5 промилле
Сульфаты	<50 промилле
Хлориды	<50 промилле
Нитраты	<2 промилле
Коррозионная активность	Индекс Ланжелье от 0 до 1

Рисунок 6-1 – НОРМАТИВЫ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Система водяного охлаждения, обслуживающая масляный и воздушный теплообменники, сливается под действием силы тяжести в нижней точке, в которой располагается подключение выпуска каждой полости. В локомотиве имеется автоматический дренажный клапан, обеспечивающий быстрый слив воды в случае разрушения системы охлаждения и воздействия температуры замерзания.



**Замерзшая охлаждающая вода может необратимо повредить такие критически важные компоненты блока компрессора, как охладители воздуха и масла и водяные шланги.**

**ВЛАГООТДЕЛИТЕЛЬ И ДРЕНАЖ** – Это устройство отделяет и сливает воду (сконденсированную охладителем воздуха), смешанную со сжатым воздухом и подаваемую блоком компрессора.

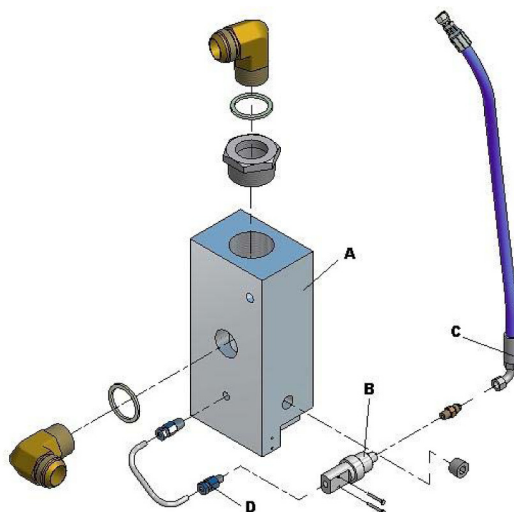


Рисунок 6-2 – ВЛАГООТДЕЛИТЕЛЬ И ДРЕНАЖ



**Рисунок 6-3 – ДЕМОНТАЖ СЕРВОПРИВОДА СЛИВНОГО КРАНА**

Сепаратор (А) удаляет воду в виде жидкости из потока сжатого воздуха за счет действия инерции и собирает ее в нижней камере. Собранная вода удаляется с помощью сливного крана (В), открывающегося пневматически – локомотив выдает необходимый управляющий пневматический сигнал для периодического включения сливного крана каждые 50 секунд работы компрессора под нагрузкой и удаляет собранную воду.

При неисправности дренажного клапана произвести осмотр следующим образом:

1. Выключить двигатель локомотива, разомкнуть рубильник и подождать 15 минут.
2. Стереть всю грязь вокруг крышки маслозаливной горловины (1), отвернуть на 1,5 оборота и убедиться, что давление в компрессоре полностью сброшено.
3. Затянуть крышку маслозаливной горловины (1).
4. Отсоединить шланг (С) и трубку (D) от дренажного клапана.
5. Снять клапан (В) с сепаратора (А), отвернув крепеж, и
6. Вывернуть верхний корпус направляющей части, получив доступ к механическому приводу.
7. Направить прямой поток [цехового] сжатого воздуха во впускной разъем воздуха [на конце корпуса], нажимая при этом механический привод для открытия клапана. Если при этом механический привод не движется или воздушный поток не доходит до разъема с противоположной стороны, заменить клапан.
8. Установку производить в обратной последовательности.

## РАЗДЕЛ 7 ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР

---



Рисунок 7-1 – ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР (СТАНДАРТНЫЙ)

**ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР** - Устройство (одно на компрессор), очищающее поток воздуха, входящий во впуск каждого компрессора, входящее в стандартную комплектацию компрессорного агрегата. Его одиночный высокоэффективный синтетический фильтрующий элемент расположен в нержавеющей высокопрочном полимерном корпусе.

Эффективная работа блока компрессора зависит от беспрепятственной подачи чистого воздуха от воздушного фильтра. В свою очередь, долговечность фильтрующего элемента зависит от чистоты воздуха в окружающей среде.

### ВНИМАНИЕ

В блоках компрессора Gardner Denver следует использовать только подлинные фильтрующие элементы Gardner Denver. Оригинальные комплектующие имеются в наличии у авторизованного дистрибутора GardnerDenver.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Запрещается смазывать маслом этот элемент. Не следует пытаться промывать или очищать этот элемент.

**ВНИМАНИЕ**

**Запрещается работать с блоком без фильтрующего элемента воздушного фильтра. Запрещается использовать поврежденные, порванные или сырые элементы. Для сокращения простоев фильтрующие элементы должны храниться "под рукой". Место хранения должно быть защищено от повреждений, грязи и влаги. Со всеми элементами следует обращаться с осторожностью.**

**Контроль и замена фильтрующего элемента:**

1. Открыть защелки крепления торцевой крышки к корпусу фильтра, снять торцевую крышку и вынуть фильтрующий элемент воздушного фильтра.
2. Проверить внешним осмотром внутреннюю трубу корпуса, с которой элемент образует уплотнение. При необходимости стереть грязь с наружной поверхности. Также проверить внешним осмотром соответствующее уплотняющее кольцо круглого сечения, связанное с элементом, на наличие дефектов и загрязнения, при необходимости протереть дочиста.
3. Проверить фильтрующий элемент внешним осмотром. При обнаружении дефектов (порванного фильтрующего элемента, повреждение уплотняющего кольца и т.д.) или если от потери давления сработал вакуумный выключатель (порог срабатывания 30 дюймов водяного столба) в КИП блока, фильтрующий элемент подлежит замене. Очистка элемента воздухом или водой запрещена, поскольку при ней весьма вероятно повреждение элемента.
4. Заменить элемент и крышку и закрепить крышку на корпусе фильтра защелками.

## РАЗДЕЛ 8 МУФТА ВАЛА

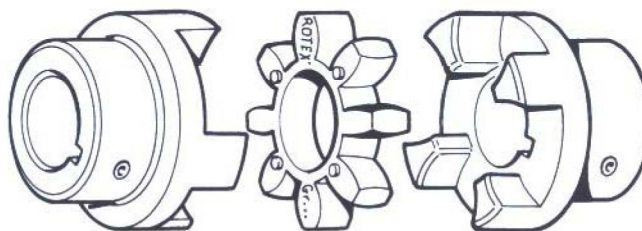


Рисунок 8-1 – ЭЛЕМЕНТЫ МУФТЫ



**Вращающиеся механизмы могут причинить травму или смерть. Выключить двигатель локомотива и разомкнуть рубильник. Перед обслуживанием муфты.**

**МУФТА ВАЛА** – Главные двигатели приводят в движение компрессоры, используя раздвижные кулачковые муфты с криволинейными зубьями. Каждая втулка муфты крепится к валу с помощью установочного винта и шпонки. Мощность передается через одиночный сухой виброзащищенный элемент зацепления – подробности об основных компонентах см. на Рисунке 8-1.

Жесткое соединение двигателя и компрессора через механически обработанный литой корпус обеспечивает автоматическое обеспечение соосности валов и муфты. Муфта в сборе не требует смазки.

### Проверка и замена соединительного элемента (Rotex размера 28):

1. Выключить двигатель локомотива и разомкнуть рубильник.
2. Вывернуть крепеж, закрепляющий кожух муфты, для получения доступа к корпусу двигателя-компрессора, и снять кожух.
3. В зависимости от посадки вала с муфтой (то есть зазора или натяга) выполнить следующее на каждой втулке муфты: При посадке с зазором выполнить следующее:
  - Вывернуть установочные винты крепления втулок на валах и сдвинуть втулки друг с друга для снятия соединительного элемента. Если втулки после этого этапа не сходят с валов свободно, то следует считать, что это посадка с натягом и перейти сразу к этапу 4 инструкций по снятию.
  - Проверить соединительный элемент на наличие таких следов износа, как вмятины, трещины, деформация, выдавливания и т.д. При необходимости заменить.

- После установки каждой втулки в соответствующие впадины соединительного элемента проверить, что зазор между плоскими поверхностями втулок (размер "Е" на рисунке 8-2) находится в диапазоне 24/25,8 мм. Меньший зазор приведет к повышенному износу элемента от трения и повышенному тепловому расширению, а последнее может привести к повреждению компрессора от осевого смещения входного вала. Убедиться в совмещении шпонок с пазами на втулках.
- Нанести компаунд для стопорения резьбы на установочные винты втулки (M8) и затянуть моментом 10 Н-м. Установить кожух муфты с помощью прилагаемого крепежа.

Компоненты

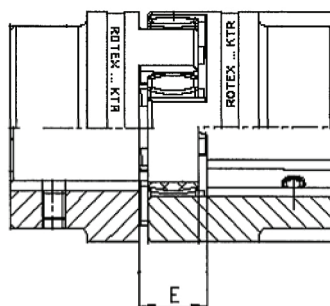


Рисунок 8-2 – ЭЛЕМЕНТЫ МУФТЫ

4. При посадке втулки на вал с натягом компрессор должен быть отделен от двигателя; продолжить следующим образом - см. Рисунок 8-3, где показаны основные подробности:

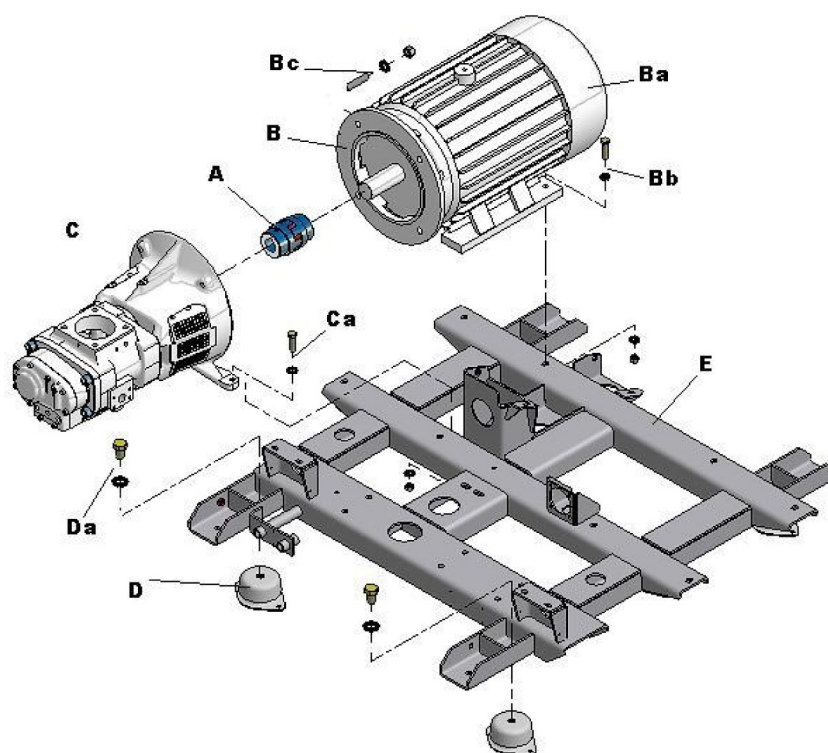


Рисунок 8-3 – ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПЛЕНИЯ КОМПРЕССОРА, ДВИГАТЕЛЯ, РАМЫ

- Слить масло, захваченное в нагнетательный коллектор, установив подходящий поддон для его сбора под угловым сегментом и сняв преобразователь давления, расположенный в нижней части шланга.
- Снять следующие различные линии, соединяющие блок с компрессором. Обязательно пометить каждую линию и соединение [со стороны компрессора] – подробности см. также в спецификации 13-23-500 и на чертеже 326LSE810.
  - Впускная труба с фланцем в сборе (ссылочный номер 7). Оставить соответствующие шланги подключенными к этому компоненту и закрепить весь узел со стороны впускного фланца компрессора подходящими приспособлениями.
  - Коллектор нагнетания с фланцем в сборе (ссылочный номер 14).
  - Шланг впрыска масла (ссылочный номер 36).
  - Шланг перепуска (ссылочный номер 34).
  - Уплотнение продувочной линии слива (ссылочный номер 31).
- Вставить подходящую распорку между нижней стороной главного двигателя (B) и фундаментной рамой (E) для сохранения центрирования вала перед снятием компрессора.
- Вывернуть четыре (4) болта/гайки/шайбы (Bc) крепления двигателя к корпусу переходника.
- Поднять/снять компрессор в сборе с переходником двигателя с двигателя, пока втулки муфты (A) не отделятся, позволяя снять крестовину.
- Проверить соединительный элемент на наличие таких следов износа, как вмятины, трещины, деформация, выдавливания и т.д. Настоятельно рекомендуется при этом заменить соединительный элемент.
- Собрать главный двигатель с остальными элементами в порядке, обратном разборке.
- После установки каждой втулки в соответствующие впадины соединительного элемента проверить, что зазор между плоскими поверхностями втулок (размер “E” на рисунке 8-2) находится в диапазоне 24/25,8 мм. Меньший зазор приведет к повышенному износу элемента от трения и повышенному тепловому расширению, а последнее может привести к повреждению компрессора от осевого смещения входного вала. Убедиться в совмещении шпонок с пазами на втулках.
- Нанести компаунд для стопорения резьбы на установочные винты втулки (M8) и затянуть моментом 10 Н·м. Установить кожух муфты и вентиляционный кожух муфты с помощью прилагаемого крепежа.

**Установка и снятие втулки муфты при посадке с натягом** – При необходимости снятия втулки муфты следует учитывать, что она сконструирована с переходными посадками с валами компрессора и двигателя. Втулки муфты и сопрягаемые валы с диаметром отверстия, образующим натяг при заданной посадке, должны устанавливаться или сниматься с помощью съемника и/или теплового расширения. Рекомендуемые шаги основаны на предположении, что главный двигатель отделен от компрессора, а корпус переходника двигателя остался присоединенным к компрессору.

#### **Установка втулки муфты:**

- Подготовить приспособление для установки муфты CC1021968 – для приобретения обратиться в компанию Gardner Denver.
- Собрать приспособление на втулке муфты, как показано на Рисунке 8-4. Задняя часть втулки вставлена в криволинейные зубья инструмента и удерживается сильными магнитами.

- Убедиться, что шпоночный паз втулки муфты и сопрягаемый вал надлежащим образом очищены от заусенцев и грязи, что шпонка легко входит в оба из них.
- Тщательно очистить поверхность сопрягаемого вала и нанести на нее пленку противозадирной смазки, номер по каталогу 25BC850 – для приобретения обратиться в компанию Gardner Denver.
- Подвергнуть втулку и приспособление в сборе действию тепла до достижения втулкой температуры 200°F. Предпочтительным является нагрев в печи.
- Работая в изолирующих перчатках, вынуть втулку с приспособлением в сборе из нагревающего устройства и быстро установить ее на сопрягаемый вал. Надеть отверстие втулки муфты на сопрягаемый вал и надвинуть до упора.
- Когда втулка охладится настолько, что закрепится на сопрягаемом валу, снять приспособление для установки.
- Нанести компаунд для стопорения резьбы на установочные винты втулки (M8) и затянуть моментом 10 Н-м. Установить кожух муфты с помощью прилагаемого крепежа.

#### **Снятие втулки муфты:**

- Подготовить приспособление для снятия муфты 90500151 – для приобретения обратиться в компанию Gardner Denver.
- Перед снятием втулки вала, устанавливаемой с натягом, нанести метки положения втулки на конце сопрягаемого вала. Это особенно важно при отсутствии приспособления для снятия.
- Собрать приспособление для снятия на втулке, как показано на Рисунке 8-4. Убедиться, что между винтом съемника и концом вала зажата деталь, защищающая вал.
- Для снятия втулки с вала вращать винт съемника динамометрическим ключом. Если прикладываемый к съемнику момент превышает 14,7 Н-м, это означает наличие большого натяга между втулкой и валом и необходимость теплового расширения втулки для ослабления ее натяга на валу. Закрепить подходящий источник тепла и приложить тепло к корпусу втулки, медленно вращая вал с помощью рукоятки приспособления для снятия. При достаточном расширении корпуса втулки действующее давление от приспособления для снятия стянет втулку с вала.

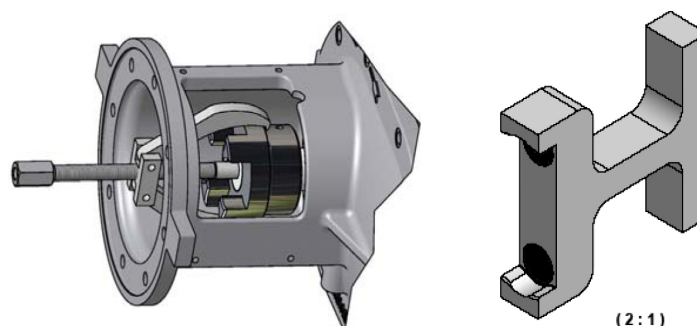


**Нагретые поверхности втулок муфты и приспособлений для установки или снятия могут причинить тяжелые ожоги. Обязательно носить защитные перчатки и одежду.**



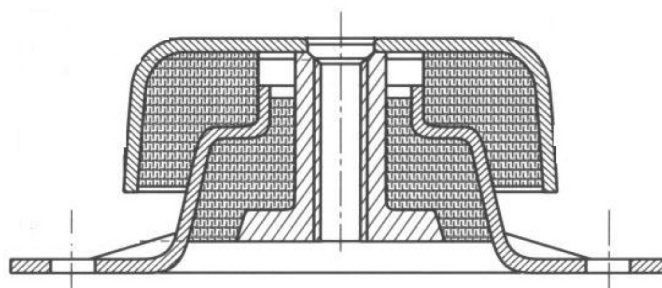
**При нагреве втулки муфты [компрессора] при ее снятии имеется вероятность того, что повреждено и требует замены уплотнение вала компрессора. За дальнейшими инструкциями следует обратиться в Gardner Denver.**





**Рисунок 8-4 – ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ СНЯТИЯ И УСТАНОВКИ СТУПИЦЫ МУФТЫ**

**АНТИВИБРАЦИОННЫЕ ОПОРЫ** - Используется четыре (4) таких устройства для передачи всего веса блока компрессора к локомотиву и изоляции указанных компонентов от вредных вибраций и ударов.



**Рисунок 8-5 – АНТИВИБРАЦИОННЫЕ ОПОРЫ**

Эти устройства не требуют обслуживания или регулировки, но должны периодически (например, при каждой замене масла) проверяться на наличие износа и повреждений – для проверки состояний комплекта поддерживающей проволоки можно использовать зеркальце. При наличии признаков износа (например, обесцвеченная опора проволоки, обрыв проволок) опору необходимо заменить следующим образом:

- Расположение основных компонентов см. на Рисунке 8-3.
- Ослабить (не снимая) детали крепежа (Da) фундаментной рамы к каждой антивибрационной опоре. Таким способом можно снять каждую опору, не нарушая выверки между опорами и фундаментной рамой. Следует отметить, что для снятия двух крепежных деталей, ближайших к двигателям, для получения доступа к крепежным деталям необходимо также снять обтекатели вентилятора каждого двигателя (Ba).
- Снять нагрузку фундаментной рамы на опору (опоры), вставив клин соответствующего размера или подняв заднюю поверхность фундаментной рамы и опорную конструкцию кабины локомотива.
- Снять две детали крепежа, удерживающие фланец антивибрационной опоры к опорной конструкции кабины локомотива и стянуть антивибрационную опору.
- Внимательно проверить, имеются ли признаки износа (например, обесцвеченная опора проволоки, обрыв проволок) и при необходимости заменить.
- Установку производить в обратном порядке. Обеспечить затяжку деталей крепежа (Da) моментом 50 Н-м.

## РАЗДЕЛ 9

### ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН

---

**Предохранительный клапан** - Это устройство защищает элементы блока компрессора, находящиеся под давлением, от давления, превышающего 11,4 бар [165 фунтов/кв.дюйм изб.]. Он установлен с сухой стороны масляного поддона.

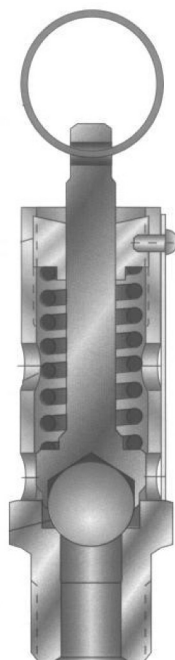


Рисунок 9-1 – ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН



Перед проверкой предохранительного клапана выключить двигатель локомотива, разомкнуть рубильник и подождать 15 минут. Затем отвернуть крышку маслозаливной горловины на 1,5 оборота и убедиться, что компрессор не находится под давлением. Невыполнение сброса давления или отключения питания может привести к травме или гибели.



**Запрещается окрашивать, смазывать или переделывать предохранительный клапан. Запрещается закрывать или ограничивать отверстие выпуска воздуха.**



**Работа блока с неправильно настроенным предохранительным клапаном может привести к тяжелым травмам или повреждению оборудования. Следует обеспечить установку и эксплуатацию правильно настроенного клапана.**

**Контроль предохранительного клапана** – В предохранительном клапане нет компонентов, подлежащих обслуживанию или замене пользователем. Однако правильность его работы следует проверять не реже раза в год. Порядок проверки предохранительного клапана:

1. Выключить двигатель локомотива, разомкнуть рубильник и подождать 15 минут.
2. Стереть всю грязь вокруг крышки маслосливной горловины (1), отвернуть на 1,5 оборота и убедиться, что давление в компрессоре полностью сброшено.
3. Затянуть крышку маслосливной горловины (1).
4. С помощью соответствующего ключа вывернуть клапан, вращая против часовой стрелки.
5. Защитить отверстие от попадания грязи.
6. Установить снятый предохранительный клапан в приспособление для испытаний под давлением.
7. Поднять испытательное давление до точки открытия клапана и убедиться, что клапан сработал при отклонении от этого давления не более чем на  $\pm 0,13$  бар. Отметить положение отверстий выпуска воздуха на корпусе клапана во избежание воздушной струи при работе.
8. Повторить 3 раза.
9. Если клапан продолжает работать в допустимом диапазоне без заметных утечек вне диапазона, установить клапан на место в блок компрессора.
10. Если клапан не выдержал испытаний, его следует выбросить и заменить на новый.

## РАЗДЕЛ 10

### ПРОЧИЕ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ

---

**ОБЩЕЕ РУКОВОДСТВО ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ** - Все эти устройства имеют модульную конструкцию и не подлежат обслуживанию пользователем, следовательно, при неисправности они подлежат замене. Поскольку они могут находиться под давлением воздуха и масла, при их замене необходимо соблюдать следующие общие инструкции:

1. Подробно ознакомиться с проверяемым или заменяемым устройством. Общие подробности расположения см. на **рисунках 1-2** и 1-3 данного руководства. Более подробную информацию, включая номер по каталогу, см. в руководстве со спецификацией 13-23-500.
2. Выключить двигатель локомотива, разомкнуть рубильник и подождать 15 минут.
3. Стереть всю грязь вокруг крышки маслозаливной горловины (1), отвернуть на 1,5 оборота и убедиться, что давление в компрессоре полностью сброшено.
4. Затянуть крышку маслозаливной горловины (1).
5. Отсоединить все трубы и шланги, подключенные к устройству. Заменить все компоненты, содержащиеся в комплекте для замены данного устройства. Все снятые компоненты следует выбросить.
6. При снятии электрических устройств, таких как соленоиды и кабели подогрева, см. Рисунок 4-3 "Распределительная коробка низкого напряжения", на котором указана надлежащая идентификация и маркировка электрических проводов.
7. Снять элементы крепежа устройства к конструкции блока компрессора.
8. Заменить устройство и выполнить установку в порядке, обратном снятию.
9. При перезапуске убедиться в правильной активации замененных компонентов.
10. Проверить на утечки и проверить уровень масла.



**Воздух/масло под давлением может привести к травме или гибели. Перед снятием клапанов, крышек, пробок, фитингов, болтов и фильтров выключить компрессор, полностью сбросить давление, отключить, заблокировать питание компрессора и вывесить предупредительные таблички.**

**КЛАПАН МИНИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ НАГНЕТАНИЯ/ОБРАТНЫЙ КЛАПАН** - Это устройство поддерживает минимальное давление в воздушно-масляном резервуаре, обеспечивая расход впрыскиваемого в компрессор масла (для смазки/охлаждения). Он также предотвращает обратный

поток сжатого воздуха из системы сжатого воздуха локомотива обратно в блок компрессора, когда последний не работает. Подпружиненный поршень не допускает нагнетание сжатого воздуха из воздушно-масляного резервуара, пока компрессор не создаст в резервуаре давление выше 4,75 бар изб. Ниже этого уровня давления клапан остается полностью открытым.

Это устройство не требует обслуживания или регулировки. Если оно работает неправильно (например, не поддерживает номинальное давление 4,75 бар изб.), его следует заменить. См. руководство со спецификацией 13-23-500, "Резервуар в сборе," ссылочный номер 18, в котором указан номер по каталогу.

**ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН** - Это устройство с электрическим приводом, управляемое извне, имеющее четыре порта, при срабатывании одновременно открывает нагнетание компрессора с его впускным патрубком и блокирует срабатывание запорного масляного клапана. Он запитывается на короткое время (2,5 с) при каждом пуске компрессора для снижения его потребности в моменте. Он также кратковременно (на 2,5 с) запитывается при остановке компрессора, чтобы перекрыть запорный масляный клапан, ограничивая тем самым количество масла, поступающего в цилиндр компрессора. Его обмотка получает 74 В пост. тока, 8,1 Вт от системы управления локомотива, а управляющий воздух поступает от вспомогательной воздушной системы локомотива.

Это устройство не требует обслуживания или регулировки. Если оно выходит из строя (например, открывается и разгружает компрессор при подаче питания, остается закрытым при отключении питания), оно подлежит замене.

Каталожный номер см. в руководстве по запасным частям 13-23-500, группа фильтра, справочный № 42.

**КЛАПАН ПРОГРЕВА** – Это устройство с электроприводом, управляемое изнутри, выпускает сжатый воздух из воздушного/масляного поддона в ходе цикла прогрева агрегата. При заранее заданной низкой температуре нагнетания компрессора (обычно -5°C) клапан запитывается, и системы компрессора/двигателя начинают работать в режиме замкнутого контура, направляя тепло от сжатия газа в толщу масла и повышая его температуру. Когда температура нагнетания любого из компрессоров достигнет заранее заданного высокого уровня (обычно 80°C), клапан продувки обесточивается и разрешается подача давления в поддон. Его обмотка получает 74 В пост. тока, 8,5 Вт от системы управления локомотива.

Кроме того, этот клапан также используется для обеспечения поддержания температуры масла компрессора выше порога минимальной точки росы. Если порог точки росы не достигнут, то активируется клапан подогрева, и оба компрессора работают в этом режиме подогрева, пока точка росы не будет превышена в течение 1 минуты или пока не установится потребность в воздухе.

Это устройство не требует обслуживания или регулировки. Если оно выходит из строя (например, не открывается и не вентилирует масляный поддон при подаче питания, остается открытым при отключении питания), оно подлежит замене.

Каталожный номер см. в руководстве по запасным частям 13-23-500, группа фильтра, справочный № 41.

**ЗАПОРНЫЙ МАСЛЯНЫЙ КЛАПАН** – Это открывающееся пневматически устройство с портами с двух сторон открывает и перекрывает поток масла, впрыскиваемого в каждый компрессор. Его управляющая часть приводится в действие давлением воздуха/масла в нагнетательном коллекторе соответствующего компрессора – клапан открывается, когда его сигнальное управляющее давление превышает давление в его выпускном канале обычно на 0,69 бар, и закрывается при разности, обычно составляющей 0,41 бар.

Это устройство не требует обслуживания или регулировки. Если оно выходит из строя (например, не открывается при работающем компрессоре или остается открытым при остановке компрессора), оно подлежит замене.

Каталожный номер см. в руководстве по запасным частям 13-23-500, группа фильтра, справочный № 22.

**ЗАПОРНЫЙ КЛАПАН ЭВАКУАЦИОННОЙ МАСЛЯНОЙ ЛИНИИ** – Это открывающееся пневматическое устройство с портами с двух сторон открывает и перекрывает поток масла, удаляемого из коалесцирующих фильтров и возвращаемого во впуск компрессора. Его управляющая часть приводится в действие давлением воздуха/масла в нагнетательном коллекторе соответствующего компрессора – клапан открывается и закрывается, когда его сигнальное управляющее давление превышает давление в его выпускном канале обычно на 0,28 бар.

Это устройство не требует обслуживания или регулировки. Если оно выходит из строя (например, не открывается при работающем компрессоре или остается открытым при остановке компрессора), оно подлежит замене.

Каталожный номер см. в руководстве по запасным частям 13-23-500, группа фильтра, справочный № 10.

**ЭДУКТОР УПЛОТНЕНИЯ ЭВАКУАЦИОННОЙ ЛИНИИ** – Это устройство удаляет масло, вытекающее из уплотнения вала каждого из компрессоров. Его секция Вентури (компании Delaval) образует вакуум для выкачивания масла из уплотнений вала компрессора и направляет на впуск компрессора №2 (блока, находящегося с левой стороны, если смотреть на компрессорную сторону изделия). Эдуктор использует сжатый воздух (например с нагнетательной стороны коалесцирующих элементов) для создания вакуума, таким образом, он работает, пока имеется давление воздуха в масляном поддоне.

Это устройство не требует обслуживания или регулировки. Если оно функционирует неправильно (например, нет нагнетаемого воздуха или не образуется вакуум), то кроме этапов, указанных в начале раздела, необходимо выполнить следующее:

- Проверить, не забит ли предшествующий сетчатый фильтр (P)/ При необходимости очистить.
- Снять эдуктор с трубопровода и проверить, не забит ли он. При необходимости очистить.

Если выявлено, что эдуктор поврежден, его следует заменить. См. руководство со спецификацией 13-23-500, "Пневматическое оборудование/основание в сборе," ссылочный номер 18, в котором указан номер по каталогу.

**КАБЕЛЬ ПОДОГРЕВА ЛИНИИ** – Это устройство подводит тепло от внешнего источника к линиям управления, заполненным непереливающимся маслом – см. руководство со спецификацией 13-23-500, "Пневматическое оборудование в сборе" – левая, правая части, ссылочный номер 43, в котором указаны подробности о расположении провода подогрева линии. Обычно его выходная мощность составляет 6 Вт на метр длины (2 Вт/фут, номинальное значение) при входном напряжении 74 В пост. тока и наружной температуре 0°C. Это автоматически регулируемый элемент, уменьшающий подачу тепла пропорционально росту наружной температуры. Рекомендуется обесточивать кабель подогрева линии при наружной температуре выше 0°C для увеличения его срока службы.

Если выявлено, что кабель подогрева линии неработоспособен или поврежден, его следует заменить. См. руководство со спецификацией 13-23-500, "Пневматическое оборудование" – левая, правая части, ссылочный номер 43, в котором указан номер по каталогу. Если поврежден теплоизолирующий шланг, ссылочный номер 42, его также следует заменить.

**ОБЩИЙ СПИСОК МОМЕНТОВ ЗАТЯЖКИ КРЕПЕЖА** - Если в данном руководстве не указано иное, то можно пользоваться следующей таблицей моментов затяжки винтов и болтов с шестигранной головкой и внутренним шестигранником (1 фунт-фут = 1,335 Н-м):

Величины моментов затяжки в фунт-футах										
Размер	Диаметр болта	Класс 2			Класс 6			Класс 8		
		Усилие зажима	Момент затяжки		Усилие зажима	Момент затяжки		Усилие зажима	Момент затяжки	
			K=0,2 сухой	K=0,15 смазанный		K=0,2 сухой	K=0,15 смазанный		K=0,2 сухой	K=0,15 смазанный
1/4-20	.2500	1320	5	4	2020	8	6	2860	12	9
1/4-28	.2500	1500	6	5	2320	10	7	3280	14	10
5/16-18	.3125	2160	11	8	3340	17	13	4720	25	18
5/16-24	.3125	2400	12	9	3700	19	14	5220	25	20
3/8-16	.3750	3200	20	15	4940	30	23	7000	45	35
3/8-24	.3750	3620	23	17	5600	35	25	7900	50	35
7/16-14	.4375	4380	30	24	6800	50	35	9550	70	55
7/16-20	.4375	4900	35	25	7550	55	40	10700	80	60
1/2-13	.5000	5840	50	35	9050	75	55	12750	110	80
1/2-20	.5000	6600	55	40	10700	90	65	14400	120	90
9/16-12	.5625	7500	70	55	11600	110	80	16400	150	110
9/16-18	.5625	8400	80	60	12950	120	90	18250	170	130
5/8-11	.6250	9300	100	75	14400	150	110	20350	220	170
5/8-18	.6250	10600	110	85	16300	170	130	23000	240	180
3/4-10	.7500	13800	175	130	21300	260	200	30100	380	280
3/4-16	.7500	15400	195	145	23800	300	220	33600	420	320
7/8-9	.8750	11400	165	125	29400	430	320	41600	600	460
7/8-14	.8750	12600	185	140	32400	470	350	45800	660	500
1-8	1.000	15000	250	190	38600	640	480	54500	900	680
1-12	1.000	16400	270	200	42200	700	530	59700	1000	740
1 1/8-7	1.1250	18900	350	270	42300	800	600	68700	1280	960
1 1/8-12	1.1250	21200	400	300	47500	880	660	77000	1440	1080
1 1/4-7	1.2500	24000	500	380	53800	1120	840	87200	1820	1360
1 1/4-12	1.2500	26600	550	420	59600	1240	920	96600	2000	1500
1 3/8-6	1.3750	28600	660	490	64100	1460	1100	104000	2380	1780
1 3/8-12	1.3750	32500	740	560	73000	1680	1260	118400	2720	2040
1 1/2-6	1.5000	34800	870	650	78000	1940	1460	126500	3160	2360
1 1/2-12	1.5000	39100	980	730	87700	2200	1640	142200	3560	2660
Нормальный допуск на момент равен -0%/+10%										
Таблица 5										

**Рисунок 10-1 – ТАБЛИЦА МОМЕНТОВ ЗАТЯЖКИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

## РАЗДЕЛ 11

### СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ



**Вращающиеся механизмы могут причинить травму или смерть. Перед работой с электродвигателем разомкнуть цепь питания, выполнить блокировку и вывешивание табличек на блоке компрессора.**

**Смазка двигателя** – срок службы электродвигателя существенно зависит от надлежащей смазки подшипников. В следующих таблицах приведены рекомендуемые марки смазок и периодичность смазки шарикоподшипников электродвигателя. Двигатели следует смазывать с обеих сторон, раз в год или через 4000 часов работы. Добавление смазки производится в следующем порядке:

1. Выключить двигатель локомотива и разомкнуть рубильник.
2. Начисто протереть смазочный штуцер и добавить смазку ручным тавотным шприцем, пока смазка не начнет выходить из штуцера автоматического выпуска смазки.
3. Вытереть избыточную смазку, выступившую из штуцера автоматического выпуска смазки.
4. Запустить блок.

**Характеристики смазки для главного двигателя:**

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	ТОРГОВАЯ МАРКА	НОМЕР ПО КАТАЛОГУ GD	НОМЕР ПО
KLUBER	KLUBER QUIET BQH 72-72	28H312 (банка 1 кг) 28H311 (картридж 400 г) 28H313 (ведро 25 кг)	D6A17C1



## **РАЗДЕЛ 12**

### **УСЛОВИЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ**

---

При длительном хранении внутренние и наружные поверхности блока компрессора LSE должны быть защищены от коррозии.

Полное описание процесса длительного хранения см. в документе Gardner Denver MP40.3.

## РАЗДЕЛ 13

### ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

---

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОБСЛУЖИВАНИЯ

**Ежедневные проверки (эти проверки должны производиться при каждой заправке локомотива топливом):**

- **Всасывающие воздушные фильтры** – Заменять, когда на визуальном индикаторе появится красная отметка или через год работы – в зависимости от того, что наступит раньше. Все подробности см. в Разделе 7.
- **Масляный фильтр** – Заменять, когда на визуальном индикаторе появится красная отметка, или через 180 дней работы – в зависимости от того, что наступит раньше. Все подробности см. в Разделе 5.
- **Уровень масла в воздушном/масляном резервуаре** – Проверять уровень масла резервуаре только при работе компрессора – при необходимости добавить масло. Все подробности см. в Разделе 5. ЗАПРЕЩАЕТСЯ СМЕШИВАТЬ СМАЗКИ.

**Каждые 180 дней или 2000 часов работы, в зависимости от условий работы:**

- **Масляный фильтр** – Заменить.
- **Масло** – Взять пробу и провести анализ.

**Раз в год или через 4000 часов (или по результатам анализа масла):**

- **Смазка компрессора** – Заменить
- **Элементы масляного сепаратора** – Заменить.
- **Элементы впуска воздуха** – Заменить.
- **Смазка двигателя** – Проверить двигателя на ненормально высокий уровень шума и вибраций. Смазать – смазки согласно указаниям раздела 12 данного руководства.
- **Предохранительный клапан** – Проверить работу устройства – процедуру проверки см. в Разделе 11.
- **Муфта компрессор/двигатель** – Проверить приводную муфту на наличие признаков износа – Подробные процедуры проверки приводной муфты см. в Разделе 8.
- **Антивибрационные опоры** – Проверить визуально на наличие признаков износа.
- **Сетчатый фильтр эвакуационной масляной линии** – Очистить.

## РАЗДЕЛ 14

### ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ



**Воздух/масло под давлением может привести к травме или гибели. Выключить двигатель локомотива и разомкнуть рубильник, подождать 15 минут, затем отвернуть крышку маслозаливной горловины на 1,5 оборота, чтобы убедиться, что давление в компрессоре сброшено. Этот этап обязателен после снятия клапанов, крышек, пробок, фитингов, болтов и фильтров.**

Следующие указания относятся к механическим компонентам блока компрессора. Указания, касающиеся электронных устройств управления см. в руководстве установщика по обслуживанию [GE].

ПРИЗНАК	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА		СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ	
<b>Компрессор не запускается</b>	1.	Разомкнута цепь питания.	1.	Проверить и переустановить.
	2.	Перепускной клапан в несоответствующем положении (закрыт).	2.	Проверить или заменить перепускной клапан.
	3.	Запорный масляный клапан в несоответствующем положении (открыт).	2.1	Проверить электрический сигнал.
<b>Компрессор запускается, но быстро останавливается</b>	3.		3.	Проверить или заменить запорный масляный клапан.
			3.1	Линия управляющего сигнала холодная – проверить кабель подогрева линии.
<b>Компрессор не разгружается (или не нагружается)</b>	1.	Высокая температура отработанного воздуха.	1.	См. "Высокая температура нагнетаемого воздуха" в данном разделе.
	1.	Клапан подогрева в несоответствующем положении (открыт или закрыт).	1.	Проверить или заменить запорный клапан подогрева. Проверить электрический сигнал.
	2.	Перепускной клапан в несоответствующем положении (открыт).	2.	Проверить или заменить перепускной клапан.
			2.1	Проверить электрический сигнал.

ПРИЗНАК	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА		СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ	
<b>Медленный рост давления в поддоне</b>	1.	Неправильная работа клапана минимального давления.	1.	Проверить или заменить запорный клапан минимального давления.
	2.	Скорость компрессора слишком низкая.	2.	Увеличить скорость компрессора.
<b>Низкие производительность и давление компрессора</b>	1.	Засорен воздушный фильтр.	1.	Заменить фильтрующий элемент.
	2.	Неправильная работа клапана минимального давления (утечки).	2.	Проверить, провести обслуживание или заменить клапан.
	3.	Неправильная работа предохранительного клапана (утечки).	3.	Проверить или заменить клапан.
	4.	Запорный клапан эвакуационной масляной линии в несоответствующем положении (открыт).	4.	Проверить или заменить клапан.
<b>Низкие производительность и давление компрессора</b>			4.1	Линия управляющего сигнала холодная – проверить кабель подогрева линии
	3.	Клапан подогрева в несоответствующем положении (открыт).	3.	Проверить или заменить клапан продувки.
	4.	Потребность в воздухе превышает подачу	4.	Проверить, что потребность в воздухе соответствует характеристикам компрессора по расходу и давлению.
<b>Повышенное потребление масла</b>	1.	Неправильная работа сепаратора отделения масла	1.	См. "Унос масла" в этом разделе.
	2.	Утечки масла в фитингах и прокладках.	2.	Выявить и устранить утечки масла.
	3.	Утечки в уплотнении вала.	3.	Проверить или заменить уплотнение вала.
<b>Высокая температура отработанного воздуха, масла</b>	1.	Недостаточный расход охлаждающей жидкости.	1.	Проверить имеющиеся расход масла и давление.
	2.	Низкий уровень масла.	2.	Добавить масло до надлежащего уровня.
	3.	Забит масляный фильтр.	3.	Проверить и заменить фильтр.

ПРИЗНАК	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
	4. Забит маслоохладитель (внутренний).	4. Проверить и очистить охладитель.
	5. Забиты маслопроводы.	5. Проверить и очистить маслопроводы.
	6. Перепускной клапан в несоответствующем положении (открыт).	6. Проверить или заменить перепускной клапан.
	1. Перегруженный двигатель не достигает полной скорости, и запорный масляный клапан открывается.	1. Выявить причину возникновения перегрузки.
	2. Неверный сигнал управления перепускным клапаном.	2. Проверить синхронизацию, частоту и амплитуду управляющего сигнала.
<b>Избыток масла в зоне фильтра на всасывающей линии</b>	3. Неправильная работа перепускного клапана.	3. Проверить или заменить перепускной клапан.
	4. Неправильная работа запорного масляного клапана.	4. Проверить или заменить перепускной клапан.
	5. Поврежден впускной сетчатый фильтр/ диффузор.	5. Проверить или заменить сетчатый фильтр/диффузор.
	1. Переполнение или недостаточное заполнение сосуда для сепарации	1. Слить избыток масла из системы.
	2. Забито отверстие в линии возврата масла	2. Проверить и провести обслуживание.
<b>Унос масла</b>	3. Забит сетчатый фильтр линии возврата масла	3. Проверить и провести обслуживание.
	4. Забиты, сломаны или ослаблены крепления фитингов линии возврата	4. Проверить и затянуть или заменить.
	5. Разорван элемент сепаратора масла.	5. Заменить элемент.
	6. Ослаблено крепление сборочной единицы	6. Затянуть все фитинги и прокладки.
	7. Пена из-за применения несоответствующего масла	7. Использовать только масло Gardner Denver AEON 9000TH (GE Spec D6B31B1).
	8. Неправильная работа клапана минимального давления – давление нагнетания ниже 80 фунт/	8. Отремонтировать и заменить. Проверить, отрегулировать или заменить регулятор.



Технические условия могут быть изменены без предупреждения.  
Авторские права © 2009 Gardner Denver, Inc. Отпечатано в США.



Для получения дополнительной информации обратитесь к  
своему местному представителю или



В дивизион компрессоров Gardner Denver:  
1800 Gardner Expressway, Quincy, Illinois 62305

Отдел технического обслуживания  
Телефон: (800) 682-9868  
ФАКС: (217) 224-7814

Посетите наш сайт: [www.gardnerdenver.com](http://www.gardnerdenver.com)

Продажи и обслуживание во всех крупных  
городах.