



---

# ***Руководство*** **по** **моделям 4-такт. ПЛМ** **Verado 200/225/250/275 л.с.**


**Начальный год выпуска - 2005 г.**  
**Начальный серийный номер - 0T980000**

**3 – Топливная система**

## СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ СОКРАЩЕНИЙ

АБ - аккумуляторная батарея  
БОНВ (**CAC**) - блок охлаждения нагнетаемого воздуха  
БУПВХО (**IAC**) - блок управления подачей воздуха в режиме холостых оборотов  
ВММ (**IOM**) - встроенный масляный модуль  
ГРП (**MPR**) - главное реле питания  
ГСУУН (**Power Trim**) - гидравлическая система управления углом наклона ПЛМ  
ДАДК - датчик абсолютного давления в коллекторе  
ДД/ТМ - датчик давления/температуры масла  
ДДВ - датчик давления воды  
ДДВБД - датчик давления воды в блоке  
ДДВЗ - датчик давления воздуха  
ДДМ - датчик давления масла  
ДДУН - датчик дифферента/угла наклона  
ДЗ - дроссельная заслонка  
ДНВТ (**WIF**) - датчик наличия воды в топливе  
ДНТ-ЛОПТ (**VCS**) - датчик наличия топлива в линии отсоса паров топлива  
ДПДЗ (**TPS**) - датчик положения дроссельной заслонки  
ДПР - датчик положения распредвала  
ДТ - датчик температуры  
ДТБЦ - датчик температуры блока цилиндров  
ДТВ - датчик температуры воды  
ДТВВ - датчик температуры выпускного воздуха  
ДТВЗ - датчик температуры воздуха  
ДТВК (**MAT**) - датчик температуры воздуха в коллекторе  
ДТВН - датчик температуры воздуха приводного воздушного нагнетателя  
ДТВПВН - датчик температуры выпускного воздуха приводного воздушного нагнетателя  
ДТМ - датчик температуры масла  
ДТСВН/О - датчик температуры сжатого воздуха между нагнетателем и охладителем  
ДТХА - датчик температуры хладагента  
ДТХБ - датчик температуры хладагента в блоке  
ДТХГЦ - датчик температуры хладагента в головке цилиндров  
ДУПКВ (**CPS**) - датчик угла поворота коленвала  
ЗКЛОПТ (**VCPV**) - запорный клапан линии отсоса паров топлива  
ИАП (**AGI**) - интерфейс аналоговых приборов  
ИМПП - индикатор механизма переключения передач  
ЛОПТ - линия отсоса паров топлива  
КДС (**CDS**) - компьютерная диагностическая система  
МПП - механизм переключения передач  
МТС (**FSM**) - модуль топливной системы  
МЭК РУГ (**PSDM**) - модуль электронного ключа системы рулевого управления с гидроусилителем  
ПВН - приводной воздушный нагнетатель  
РУГ - рулевое управление с гидроусилителем  
ЦДП (**DDT**) - цифровой диагностический прибор  
ЦСУДЗ/МПП (**DTS**) - цифровая система управления ДЗ и МПП (SmartCraft DTS®)  
ЭБГРУ (**EPHS**) - электрический блок системы рулевого управления с гидроусилителем  
ЭБУ (**ECM**) - электронный блок управления  
ЭБУ ДЗ (**ETC**) - электронный блок управления дроссельной заслонкой  
ЭБУ МПП (**ESC**) - электронный блок управления механизмом переключения передач  
ЭБУСП (**EBC**) - электронный блок управления системой перепуска  
ЭМИСЗ - (**PCM SmartCraft, 03**) - электронный модуль индуктивной системы зажигания  
ЭМУ (**PCM**) - электронный модуль управления  
ЭСВТ (**EFI**) - электронная система впрыска топлива  
ЭСМПВТ (**SMP EFI**) - электронная система последовательного многоточечного впрыска топлива

## Вниманию пользователей данного "Руководства"

В данном руководстве предупредительные знаки и надписи "Опасно", "Осторожно" и "Внимание" (сопровождающиеся международным знаком предупреждения об опасности  («HAZARD Symbol A») используются для привлечения внимания обслуживающего персонала к необходимости соблюдения и выполнения специальных указаний относительно конкретного вида обслуживания или операций, которые при неправильном или небрежном, халатном выполнении могут представлять опасность для жизни и здоровья людей, угрозу повреждения оборудования и ущерба имуществу и окружающей среде. **СТРОГО СОБЛЮДАТЬ И ТЩАТЕЛЬНО ВЫПОЛНЯТЬ ЭТИ ИНСТРУКЦИИ И УКАЗАНИЯ!**

Сами по себе эти предупредительные средства по ТБ не могут устранить опасность, о которой они предупреждают. Строгое соблюдение этих особых указаний при выполнении работ по техническому обслуживанию, а также подход к работе на основе «здравого смысла» являются основными мерами предосторожности и предотвращения несчастных случаев.

### ОПАСНО

**ОПАСНО!** – Непосредственная опасность, прямо ПРИВОДЯЩАЯ к тяжелым травмам или смерти людей.

### ОСТОРОЖНО

**ОСТОРОЖНО!** – Опасность или неосторожные действия, которые **МОГУТ** привести к тяжелым травмам или смерти людей.

### ВНИМАНИЕ

**ВНИМАНИЕ** - Указывает на опасность или неосторожные действия, которые могут привести к легким травмам, повреждению изделия, ущербу имуществу и нанесению вреда окружающей среде. Этот знак также используется для того, чтобы предупредить о последствиях несоблюдения или пренебрежения правилами техники безопасности.

Данное руководство по техническому обслуживанию разработано и издано Отделом сервисного обслуживания фирмы Mercury Marine в помощь механикам дилеров фирмы и обслуживающему персоналу компании при выполнении работ по техобслуживанию изделий, описанных в данном руководстве. Фирма оставляет за собой право вносить изменения в данное руководство без предварительного уведомления.

© 2004, Mercury Marine - Авторское право принадлежит фирме "Меркурий Марин"

Mercury, Mercury Marine, MerCruiser, Mercury MerCruiser, Mercury Racing, Mercury Precision Parts, Mercury Propellers, Mariner, Quicksilver, #1 On The Water, Alpha, Bravo, Pro Max, OptiMax, Sport-Jet, K-Planes, MerCathode, RideGuide, SmartCraft, Zero Effort, M with Waves logo (с логотипом в форме волн), Mercury with Waves logo (с логотипом в форме волн), и логотип SmartCraft являются зарегистрированными фирменными знаками (торговыми марками) корпорации "Бранзуик Корпорэйшн" (Brunswick Corporation). Логотип защиты продукции фирмы Меркурий (Mercury Product Protection) является зарегистрированной сервисной фирменной маркой корпорации "Бранзуик Корпорэйшн" (Brunswick Corporation).

Предполагается, что указанный выше персонал знаком с процедурами техобслуживания указанных здесь и аналогичных или подобных им изделий, производимых и реализуемых на рынке фирмой Mercury Marine, а также, что этот персонал прошел обучение по рекомендованным сервисным процедурам и методикам обслуживания данной продукции, включая использование как обычного механического ручного инструмента, так и специального инструмента фирмы Mercury Marine Power Products или рекомендованного фирмой инструмента других поставщиков.

Фирма не может быть в курсе всех возможных существующих в отрасли процедур и методик, по которым могут выполняться работы по техобслуживанию, а также результатов их применения и/или возможных опасностей. Фирма не проводила широкомасштабной оценки таких процедур. Поэтому все, кто применяет какую-либо процедуру техобслуживания и/или какой-либо инструмент, не рекомендованные фирмой Mercury Marine, должны сначала полностью убедиться в том, что выбранная процедура и инструмент не представляют угрозы для безопасной работы людей и эксплуатации изделий.

Вся информация, иллюстрации и технические характеристики (спецификации), содержащиеся в настоящем руководстве, основаны на самых последних данных, имеющихся в распоряжении фирмы на момент публикации. В соответствии с установленными правилами новые редакции руководства будут рассылаться всем дилерам, заключившим с фирмой контракты на реализацию и/или техническое обслуживание описываемых здесь изделий.

Дополнительную соответствующую информацию, касающуюся описанной в данном "Руководстве" продукции, см. в специальных предназначенных для дилеров сервисно-информационных бюллетенях, руководствах по работе и техническому обслуживанию, гарантийных документах и руководствах по установке оборудования.

## Меры предосторожности

При работе с изделием следует помнить, что в электрической системе и системе зажигания могут возникнуть опасные короткие замыкания (КЗ), ведущие к повреждению оборудования. Эти системы при неумелом обращении и неосторожном отношении к работе с ними также могут вызвать поражение электрическим током с тяжелыми последствиями для здоровья людей. При выполнении любых работ, где обслуживающий персонал может коснуться электрических контактов, или последние могут коснуться заземления, аккумуляторные провода следует отсоединять от аккумуляторных батарей на стороне самих аккумуляторных батарей.

Всякий раз, когда при обслуживании входные и выходные отверстия двигателя остаются открытыми, их следует закрывать, чтобы не допустить случайного попадания в цилиндры посторонних предметов, которые могут вызвать серьезные повреждения внутренних узлов и деталей двигателя при его запуске.

Очень важно обратить особое внимание на то, что при проведении любых работ по техобслуживанию весь новый крепеж, используемый для замены старого, должен иметь те же типоразмеры и удовлетворять прочностным характеристикам, что и заменяемый крепежный материал. Цифры на головках метрических болтов и на поверхностях метрических гаек указывают на их прочностные характеристики. На американских болтах для этой цели используются радиальные линии, в то время как на большинстве американских гаек маркировка прочностных характеристик отсутствует. Несоответствие или неправильный выбор крепежного материала по типоразмерам и прочностным характеристикам может привести к повреждению оборудования, его неправильной работе или даже к возможным травмам людей. Поэтому снятый при демонтаже крепежный материал следует сохранять для повторного использования и во время сборки, где это возможно, использовать его для крепления тех же узлов и деталей в тех же местах, с которых он был снят. В тех случаях, когда крепеж не пригоден для повторного использования, необходимо следить за тем, чтобы замена строго соответствовала родному крепежу.

## Взаимозаменяемость частей узлов и деталей

Использование частей, узлов и деталей, отличных от тех, которые рекомендованы для замены при сервисном обслуживании, ремонте и т.д., ведет к аннулированию гарантии на те части, узлы и детали, которые повреждены в результате указанного выше использования.

### ОСТОРОЖНО

Для снижения пожаро- и взрывоопасности узлы и детали электросистемы, системы зажигания и топливной системы в продукции морского назначения фирмы Mercury Marine Power Products разработаны и выполнены с учетом и в соответствии с требованиями, правилами и нормативами Береговой охраны США. Использование для замены частей, узлов и деталей в электросистеме, системе зажигания и топливной системе, которые не удовлетворяют указанным требованиям, правилам и нормативам, может привести к угрозе возникновения пожара или взрыва, что НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕДОПУСТИМО. При обслуживании электросистемы, системы зажигания, топливной системы критически важным фактором является правильность установки и затягивания крепежных элементов всех узлов и деталей. При невыполнении этого требования обрывы или слабый контакт в электросистеме или системе зажигания может вызвать образование искры, которая вызовет возгорание топливных паров при утечках в топливной системе, если таковые возникнут.

## Содержание в чистоте и уход за ПЛМ

Любое изделие морского назначения фирмы Mercury Marine Power Products, предназначенное для эксплуатации в водных бассейнах, - это механизм, состоящий из множества деталей и узлов станочной, механической обработки с пригнанными, полированными и притертыми поверхностями, причем допуски на них измеряются в десятитысячных долях дюйма/миллиметра. Поэтому очень важным фактором является содержание такого изделия в чистоте и тщательный уход за ним. В связи с этим следует помнить о том, что правильный уход, чистка и защита трущихся поверхностей и поверхностей деталей и узлов станочной обработки является составной частью процедуры ремонтных и профилактических работ. Это считается стандартной практикой при ремонтных работах и техобслуживании, даже если в описании самой процедуры не содержится таких специальных указаний.

При демонтаже деталей и узлов во время техобслуживания следует обязательно класть и хранить их в определенном порядке для того, чтобы во время последующей сборки обеспечить их монтаж на свои места с соблюдением установки стыкующихся поверхностей на родные места.

Кроме того, работа обслуживающего персонала под подвешенным ПЛМ или на нем недопустима. ПЛМ следует закреплять на рабочих стендах или как можно скорее опускать на уровень земли.

# Содержание руководства

## 1 - Основные сведения

- A – Основные технические характеристики
- B - Техническое обслуживание
- C - Общие сведения
- D - Установка ПЛМ

## 2 - Электрическая система

- A - Система зажигания
- B - Система зарядки и запуска
- C - Момент зажигания, синхронизация и регулировка
- D – Механизм переключения передач электронно-цифрового типа

## 3 – Топливная система

- A – Описание узлов и деталей
- B – Работа топливной системы
- C – Поиск, устранение неисправностей и диагностика
- D – Сервисные процедуры
- E – Вредные выбросы

## 4 - Блок двигателя

- A – Головка цилиндров
- B – Блок цилиндров и картер
- C – Система смазки

## 5 - Средняя секция

- A – Опорная плита/монтажная рама и кожух торсионного вала
- B – Переходная плита
- C – Гидравлическая система управления углом наклона (ГСУУН = Power Trim = Пауэр Трим = система управления дифферентом)

## 6 - Нижний блок

- A - Правостороннее вращение
- B - Левостороннее вращение

## 7 - Соединения, приводные штанги и тяги

- A – Соединения, приводные штанги и тяги

## 8 – Система рулевого управления с гидроусилителем

- A – Рулевое управление с гидроусилителем

## 9 – Цветные схемы электропроводки

- A – Цветные схемы электропроводки

Основные сведения	1
Электрическая система	2
Топливная система	3
Блок двигателя	4
Средняя секция	5
Нижний блок	6
Соединения, приводные штанги и тяги	7
Рулевое управление с гидроусилителем	8
Цветные схемы электропроводки	9



# Топливная система

## Раздел 3А - Работа топливной системы

**3  
А**

### Оглавление

Система всасывания воздуха .....3А-2	Топливная система ..... 3А-8
Основные узлы и детали системы	Состав топливной системы ..... 3А-8
всасывания воздуха .....3А-2	Главное реле питания (ГРП - MPR) ..... 3А-9
Прохождение потока воздуха .....3А-2	Электронный модуль управления
Система впрыска топлива .....3А-3	двигателем (ЭМУ - РСМ)..... 3А-9
Датчики блока двигателя .....3А-5	Датчик воды ..... 3А-10
Датчик положения распредвала (ДПР).....3А-5	Модуль топливной системы (МТС - FSM)..... 3А-11
Датчик угла поворота коленвала	Поплавковый датчик уровня топлива ..... 3А-11
(ДУПКВ - СРС) .....3А-5	Датчик наличия топлива в линии отсоса
Датчик температуры блока цилиндров	паров топлива (ДНТ-ЛОПТ - VCS) ..... 3А-12
(ДТБЦ) .....3А-6	Запорный клапан линии отсоса паров
Датчик температуры хладагента в головке	топлива (ЗКЛОПТ - VCPV) ..... 3А-12
цилиндров (ДТХГЦ).....3А-6	Насос подкачки топлива ..... 3А-12
Датчик абсолютного давления в коллекторе	Топливный насос высокого давления ..... 3А-13
(ДАДК - MAP).....3А-7	Регулятор давления топлива ..... 3А-14
Датчик температуры воздуха в коллекторе	Охладитель топлива ..... 3А-14
(ДТВК - МАТ) .....3А-7	Топливный инжектор ..... 3А-15
Датчик температуры сжатого воздуха между	Демпфер давления топливной
нагнетателем и охладителем (ДТСВН/О).....3А-8	направляющей ..... 3А-15
	Приводной воздушный нагнетатель (ПВН) .....3А-16

# Система всасывания воздуха

## Основные узлы и детали системы всасывания воздуха

- Пламегаситель
- Глушитель шума воздуха
- Электронная система управления дроссельной заслонкой (ЭБУ ДЗ - ETC)
- Приводной воздушный нагнетатель (ПВН)
- Блок охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - SAC)
- Впускной коллектор
- Электронный блок управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC)

## Прохождение потока воздуха

Свежий воздух поступает в обтекатель и всасывается в пламегаситель. Пламегаситель фильтрует мелкие взвешенные в воздухе частицы. Воздух через фильтр поступает в глушитель шума всасываемого воздуха, где шум воздуха через дроссельную заслонку при работе двигателя глушится, обеспечивая снижение уровня шума. Объем поступающего в двигатель воздуха регулируется электронным блоком управления дроссельной заслонкой (ЭБУ ДЗ - ETC).

Блок ЭБУ ДЗ (ETC) вместе с электронным модулем управления двигателем (ЭМУ) измеряет объем поступающего в систему воздуха. Блок ЭБУ ДЗ (ETC) работает под управлением электромотора. Положение лопасти блока ЭБУ ДЗ (ETC) отслеживается двумя датчиками положения дроссельной заслонки (ДПДЗ - TPS). Блок ЭБУ ДЗ (ETC) работает как клапан блока управления подачей воздуха в режиме холостых оборотов (БУПВХО - IAC). Если блок ЭБУ ДЗ (ETC) выходит из строя, то его подпружиненная лопасть возвращает двигатель в режим вхолостых оборотов приблизительно 1200 об/мин на передаче. После прохождения через блок ЭБУ ДЗ (ETC) воздух поступает в приводной воздушный нагнетатель (ПВН).

Приводной воздушный нагнетатель (ПВН) приводится в действие приводным ремнем от вращения коленвала. После прохождения через блок ЭБУ ДЗ (ETC) воздух поступает в нижнюю часть нагнетателя, где вращаются две внутренние (вставленные друг в друга) с очень маленьким зазором турбины. Эти турбины вращаются в противоположных направлениях относительно друг друга, тем самым сжимая, ускоряя и подавая поток воздуха в выходное отверстие нагнетателя. Температура сжатого и ускоренного потока воздуха может потенциально подняться выше 80°C (176° F), поэтому перед поступлением в камеру сгорания он должен быть охлажден. Во время максимального наддува давление воздуха от нагнетателя может увеличиться на две атмосферы 101.325 кПа (14.7 фунт./кв.дюйм.) выше барометрического давления окружающего воздуха. Нагнетаемый из нагнетателя воздух поступает в узел блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - SAC).

Блок охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - SAC) имеет водяную систему охлаждения. Он значительно снижает температуру нагнетаемого воздуха. Вода, подаваемая из нижнего блока двигателя, циркулирует через теплообменник блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - SAC). Воздух, проходящий над блоком охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - SAC), охлаждается и увеличивает плотность нагнетаемого воздуха. Воздух, который прошел через блок охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - SAC), подается в коллектор, откуда он поступает в камеру сгорания при открывании впускного клапана.

Коллектор имеет 6 каналов для обеспечения плавного и равномерного потока воздуха в камеру сгорания. Каждый канал имеет по одному топливному инжектору, который управляется модулем ЭМУ (PCM). Топливный инжектор имеет особую конструкцию с двумя соплами или форсунками. Конструкция с двумя форсунками позволяет обеспечить более эффективное распыление и смешивание топлива с воздухом. Форсунки распыляют топливо непосредственно у впускных клапанов. Избыток охлажденного воздуха рециркулируется (через байпас, обходной канал) обратно в нижнюю часть (на прием) приводного воздушного нагнетателя (ПВН). Количество рециркулированного охлажденного воздуха управляется клапаном электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC).



В электронном блоке управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC) установлен сервомотор, который обслуживает клапан системы перепуска и работает под управлением электронного модуля управления (ЭМУ - PCM). Этот клапан имеет пружину, которая держит его в открытом состоянии. Открытое состояние этого клапана позволяет избыточному воздуху возвращаться обратно (рециркулироваться) в нижнюю часть приводного воздушного нагнетателя. При сильном ускорении ЭМУ анализирует положение дроссельной заслонки, датчика абсолютного давления в коллекторе (ДАДК - MAP), датчика температуры воздуха в коллекторе (ДТВК - MAT) и обороты двигателя для определения величины раствора клапана, необходимой для подачи нагнетаемого воздуха в двигатель. При потребности 60% модуль ЭМУ начинает закрывать клапан. В режиме холостых оборотов или при полностью открытой дроссельной заслонке (ПОДЗ) потребность в нагнетаемом воздухе отсутствует. Вмешательство в электронный блок управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC) приведет к тому, что система выдаст ошибку и соответственно не позволит двигателю развивать номинальную мощность.

## Система впрыска топлива

Система впрыска топлива модели Verado - это электронная система последовательного многоточечного впрыска топлива, управляемая электронным контрольным модулем. Топливо впрыскивается поочередно в каждый цилиндр при открывании клапана. Этот метод впрыска обеспечивает модели Verado значительно большую эффективность сгорания топлива и экономичность в сравнении с двигателями, в которых используется метод синхронного (порционного или дозированного по времени) впрыска топлива.

Система подачи топлива вместе с системой зажигания управляются электронным контрольным модулем (ЭМУ - PCM). ЭМУ требует использования информации от множества датчиков для обеспечения и поддержания оптимального объема впрыскиваемого топлива (с использованием широтно-импульсной модуляции) для синхронизации впрыска топлива, для поддержания величины давления нагнетаемого воздуха и раствора дроссельной заслонки. ЭМУ преобразует входные сигналы от различных датчиков и посылает команды в цифровом формате для дроссельной заслонки, для синхронизации впрыска топлива, количества впрыскиваемого топлива, для положения клапана электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC), а также управляет зажиганием двигателя и его синхронной работой.

Модуль ЭМУ также управляет модуляцией насоса подкачки топлива после первоначальной заливки модуля топливной системы (MTC - FSM). Модуляция насоса подкачки топлива зависит от потребностей двигателя и последующего объема потребления топлива. Насос подкачки топлива включается через схему заземления топливного насоса внутри модуля ЭМУ. Когда двигатель работает, ЭМУ вычисляет количество топлива в граммах, используемое на любых данных оборотах двигателя, величину нагрузки двигателя и управляет циклами работы насоса подачи топлива в соответствии с вычисленным значением потребления топлива. Насос подкачки топлива никогда не должен нагружаться на 100% (т.е. всегда быть включенным). Насос подкачки всегда должен работать в старт-стопном режиме. При переполнении модуля топливной системы (MTC - FSM) насос отключается. ЭМУ определяет переполнение MTC (FSM) с помощью клапана наличия топлива в линии отсоса паров топлива (ДНТ-ЛОПТ - VCS).

Давление топлива также изменяется с потребностями двигателя. Когда потребность двигателя малая или высокая, то абсолютное давление во впускном коллекторе соответственно изменяется. Потребность двигателя определяется модулем ЭМУ по сигналам от датчиков абсолютного давления в коллекторе (ДАДК - MAP) и положения дроссельной заслонки (ДПДЗ). Давление топлива изменяется вместе с изменением абсолютного давления в коллекторе. Трубка на приеме впускного коллектора соединена с регулятором давления топлива внутри модуля топливной системы (MTC - FSM). Изменение давления в коллекторе выдвигает или втягивает диафрагму регулятора давления топлива, тем самым управляя величиной давления топлива в топливной направляющей. Избыток давления стравливается через модуль топливной системы (MTC - FSM).

Объем впрыска топлива первоначально определяется в модуле ЭМУ при повороте ключа в замке зажигания в положение ВКЛ (ON). ЭМУ считывает сигналы датчика ДАДК - MAP (абсолютного давления в коллекторе) на приеме коллектора для определения окружающего барометрического давления (BARRO). Затем ЭМУ анализирует (с помощью датчиков) состояние блока цилиндров, головки цилиндров и температур воздуха, и результаты этого анализа служат основой для определения всех рабочих топливных режимов и потребностей при запуске двигателя. Топливный режим во время работы двигателя постоянно изменяется.

Приводной воздушный нагнетатель используется для наддува воздуха. Нагнетаемый воздух теряет плотность и требует охлаждения за счет прохождения через блок охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) для увеличения плотности воздуха. Воздух с увеличенной плотностью нагнетается в область сгорания, значительно увеличивая полезную мощность. Величина силы наддува, необходимая для того, чтобы двигатель мог работать на максимальной мощности и с максимальным КПД, управляется модулем ЭМУ (PCM). Для того, чтобы увеличить количество воздуха, нагнетаемого в камеру сгорания, ЭМУ закрывает клапан электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC). Величина затвора этого клапана зависит от потребностей двигателя, основанных на информации от датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ), датчика абсолютного давления в коллекторе (ДАДК - MAP) и оборотов двигателя.

Топливо охлаждается в системе водяного охлаждения. Когда двигатель работает, вода закачивается сверху в блок двигателя насосом, расположенным в нижней блоке, который приводится в действие торсионным валом. Вода подается в блок двигателя через водяной патрубок, затем проходит через главный водяной канал переходной плиты, где она поступает в блок двигателя и распределяется в разные участки по гибким шлангам. Эти шланги подсоединены к контрольному отверстию, системе охлаждения выхлопного канала и системе охлаждения топлива. Водяной патрубок для охлаждения топлива подсоединен к гофрированному шлангу, проходящему через переходную плиту, где он соединяется с гофрированным шлангом, который подсоединен к модулю топливной системы (MTC - FSM). Вода поступает в MTC (FSM), проходит через металлический змеевик и выходит из MTC (FSM). Когда двигатель работает, металлический змеевик полностью погружен в топливо.

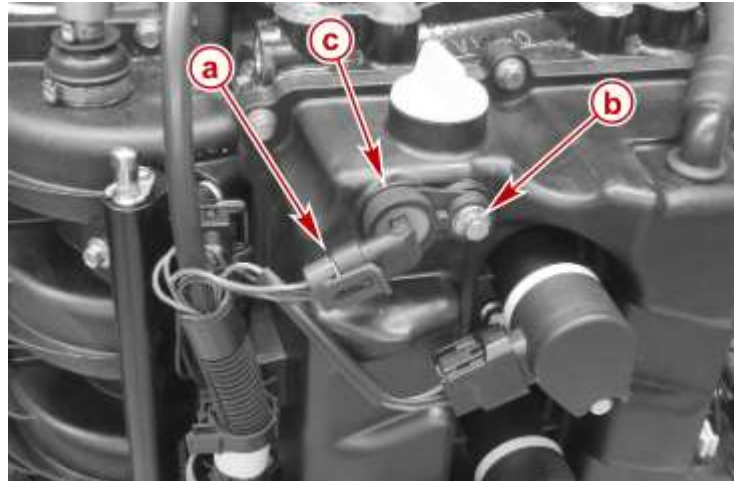
Выключатель блокировки запуска на нейтральном положении посылает сигнал в модуль ЭМУ, информируя его о том, что механизм переключения передач находится на нейтральном положении. Когда двигатель находится на нейтральном положении, ЭМУ защищает двигатель от превышения допустимого числа оборотов.

ЭБУ ДЗ (ETC) модулируется блоком ЭМУ. ЭМУ на пульте рулевого колеса преобразует цифровые сигналы от датчика положения дроссельной заслонки и устанавливает дроссельную заслонку в соответствующее положение. ЭБУ ДЗ (ETC) оборудован двумя датчиками положения дроссельной заслонки (ДПДЗ - TPS). Такое избыточное использование датчиков обеспечивает точность определения положения дроссельной заслонки, соответствующую цифровому сигналу положения дроссельной заслонки на пульте рулевого колеса. ЭБУ ДЗ (ETC) также работает как контроллер БУПВХО (IAC), увеличивая или уменьшая раствор бестросового дросселя в зависимости от температуры воздуха и температуры двигателя.

## Датчики блока двигателя

### Датчик положения распредвала (ДПР)

Датчик положения распредвала (ДПР) расположен на верху крышки клапанов. Он посылает в модуль ЭМУ информацию о моменте зажигания и оборотах двигателя. Когда датчик ДПР работает, модуль ЭМУ берет на себя управление последовательным многоточечным впрыском топлива. Когда датчик ДПР сбоит, неисправен, модуль ЭМУ обеспечивает управление впрыском топлива в синхронном (дозированном) режиме. Когда датчик ДПР неисправен, модуль ЭМУ генерирует код неисправности и записывает его в свою память.

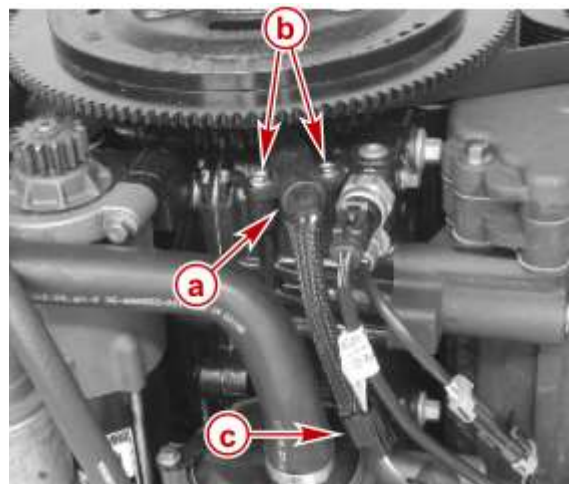


- a - Разъем датчика положения распредвала (ДПР)  
b - Датчик положения распредвала (ДПР)

c - Винт крепления датчика ДПР

### Датчик угла поворота коленвала (ДУПКВ - CPS)

Датчик угла поворота коленвала (ДУПКВ - CPS) расположен на верху блока цилиндров рядом с маховиком. Он посылает в модуль ЭМУ информацию о моменте зажигания и оборотах двигателя. Если в цепи происходит сбой, двигатель начинает работать жестко и затем останавливается. Электронный модуль управления (ЭМУ) генерирует код неисправности и записывает его в свою память.

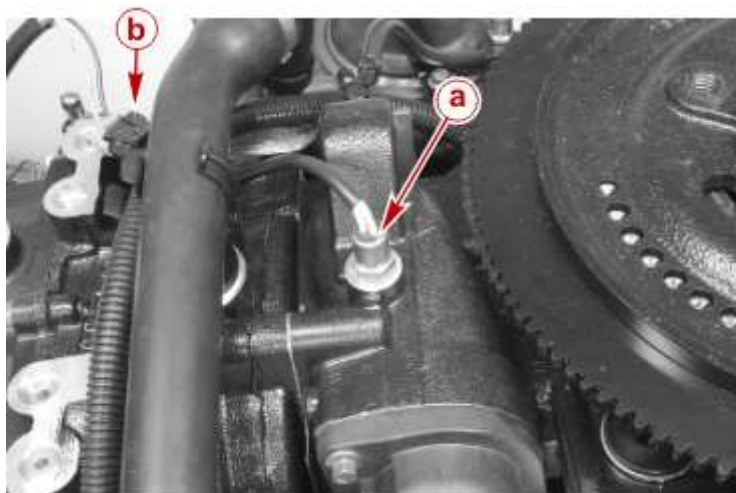


- a - Датчик ДУПКВ  
b - Винт крепления датчика ДУПКВ

c - Разъем жгута проводки датчика ДУПКВ

## Датчик температуры блока цилиндров (ДТБЦ)

Датчик температуры блока цилиндров расположен на верху блока цилиндров с кормовой стороны маховика. Это терморезистор (термистор), погруженный в канал прохождения хладагента двигателя. Он посылает в модуль ЭМУ информацию о температуре двигателя. Модуль ЭМУ регулирует момент зажигания и количество подаваемого топлива в зависимости от температуры воды в блоке цилиндров.



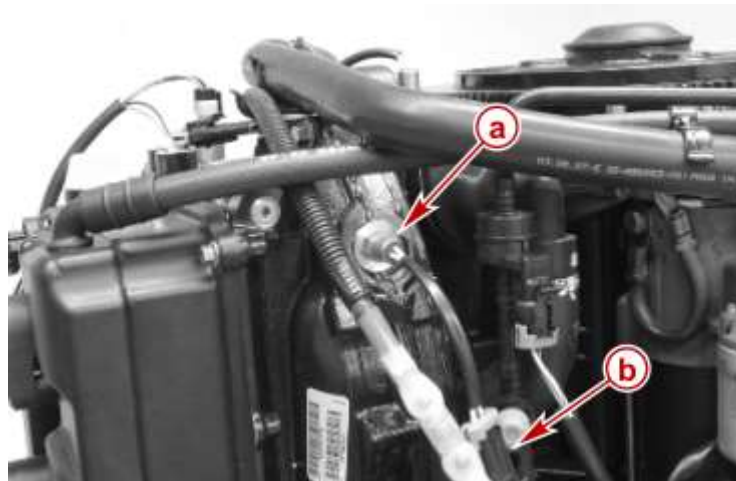
4574

a - Датчик ДТБЦ

b - Разъем жгута проводки датчика температуры блока цилиндров (ДТБЦ)

## Датчик температуры хладагента в головке цилиндров (ДТХГЦ)

Датчик температуры хладагента головки цилиндров - это терморезистор (термистор), погруженный в поток хладагента двигателя. Он расположен на правобортной стороне головки около ее верха. Он посылает в модуль ЭМУ информацию о температуре. ЭМУ регулирует момент зажигания и количество подаваемого топлива в зависимости от температуры воды в головке.



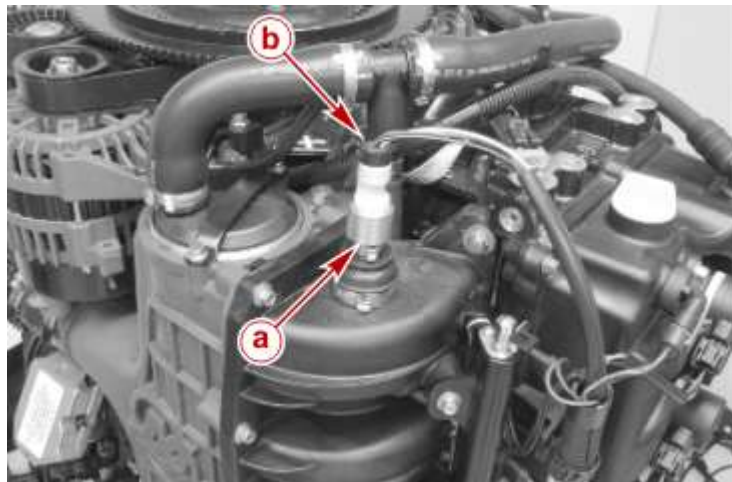
4575

a - Датчик температуры хладагента в головке цилиндров (ДТХГЦ)

b - Разъем жгута проводки датчика температуры хладагента головки цилиндров (ДТХГЦ)

## Датчик абсолютного давления в коллекторе (ДАДК - MAP)

Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (ДАДК - MAP) измеряет изменение давления в коллекторе. Он расположен наверху впускного коллектора. Когда ключ в замке зажигания повернут в положение ВКЛ (ON), датчик отслеживает и измеряет значение окружающего атмосферного давления. Эта информация используется модулем ЭМУ как показатель высоты на уровне моря и служит опорным значением давления, так называемым значением BARRO (т.е. барометрическим давлением).

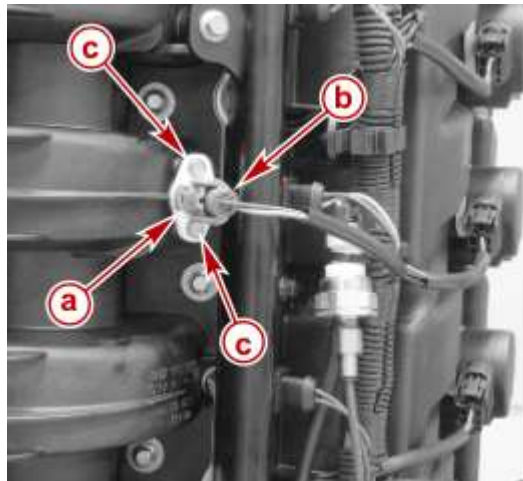


a - Датчик ДАДК (MAP)

b - Разъем датчика жгута проводки датчика ДАДК (MAP)

## Датчик температуры воздуха в коллекторе (ДТВК - MAT)

Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе - это терморезистор, который отслеживает температуру и выдает в модуль ЭМУ сигнал соответствующего уровня напряжения. Он расположен в середине впускного коллектора вблизи топливной направляющей. Датчик информирует модуль ЭМУ о температуре воздуха внутри впускного коллектора. На основе и в зависимости от этой информации модуль ЭМУ регулирует длительность впрыска топлива, необходимого для работы двигателя в оптимальном режиме.



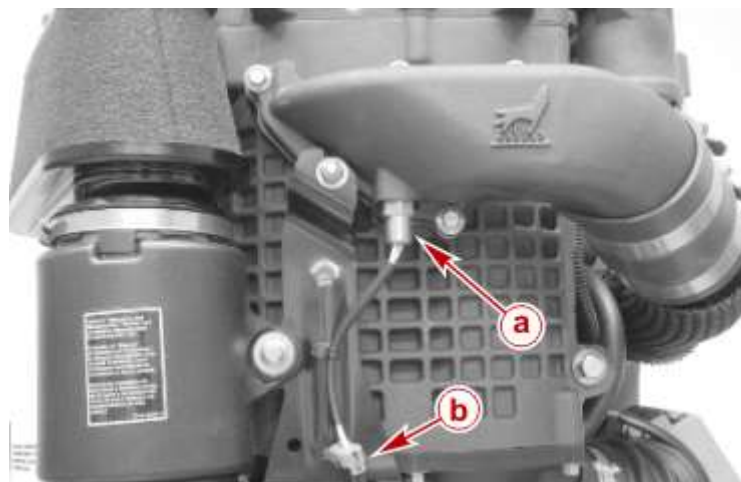
a - Датчик ДТВК (MAT)

b - Разъем жгута датчика ДТВК (MAT)

c - Винт крепления датчика ДТВК (MAT)

## Датчик температуры сжатого воздуха между нагнетателем и охладителем (ДТСВН/О)

Датчик температуры выпускного воздуха приводного воздушного нагнетателя (ДТВПВН) - это терморезистор, погруженный в выходной поток воздушного давления нагнетателя. Он расположен в передней части двигателя на линии давления нагнетаемого воздуха. На основе сигналов от этого датчика модуль ЭМУ снижает обороты двигателя и выдает предупредительный сигнал о высокой температуре на пульт рулевого управления (рулевое колесо).



a - Датчик температуры сжатого воздуха между нагнетателем и охладителем (ДТСВН/О)

b - Разъем жгута проводки датчика ДТСВН/О

## Топливная система

### Состав топливной системы

В состав топливной системы входят следующие узлы:

- Главное реле питания (ГРП - MPR)
- Датчик воды
- Электронный модуль управления (ЭМУ - РСМ)
- Модуль топливной системы (МТС - FSM)
- Поплавковый датчик топлива
- Датчик наличия топлива в линии отсоса паров топлива (ДНТ-ЛОПТ - VCS)
- Запорный клапан линии отсоса паров топлива (ЗКЛОПТ - VCPV)
- Насос подкачки топлива
- Топливный насос высокого давления
- Регулятор давления топлива
- Охладитель топлива
- Топливный инжектор
- Демпфер давления топливной направляющей
- Приводной воздушный нагнетатель (ПВН)

**ВАЖНО:** Американская служба береговой охраны не разрешает использования внешнего топливного электрического насоса. Система не требует внешней груши предпусковой подкачки. При использовании такой груши система выдаст предупредительный звуковой сигнал о состоянии перелива топлива, о забрызгивании свечей.



## Главное реле питания (ГРП - MPR)

Главное реле питания (ГРП - MPR) расположено внутри электрической коробки на правобортной стороне двигателя. Реле (ГРП - MPR) остается в рабочем состоянии приблизительно 180 секунд или до тех пор, пока модуль топливной системы (МТС) не будет полным при первом включении питания на двигателе. ГРП управляется модулем ЭМУ. После первого включения питания системы ГРП включается приблизительно на 2 секунды после поворота ключа в замке зажигания в положение ВКЛ (ON). ЭМУ не будет продолжать включать ГРП, если один или несколько различных датчиков или срабатывание соленоида не выдадут сигнал в модуль ЭМУ для включения главного реле питания (ГРП). ГРП подает напряжение 12В на гидравлическую систему управления дифферентом/углом наклона ПЛМ (ГСУУН), систему рулевого управления с гидроусилителем (РУГ), насос подкачки топлива, топливный насос высокого давления, свечные модули зажигания, топливные инжекторы, электронный блок управления механизмом переключения переада (ЭБУ-МПП), электронный блок управления дроссельной заслонкой (ЭБУ-ДЗ), электронный блок управления системой перепуска (ЭБУСП) и генератор. Главное реле питания (ГРП - MPR) срабатывает от:

- Системы ГСУУН (Пауэр Трим)
- Системы рулевого управления с гидроусилителем (РУГ)
- Рукоятки управления
- Запуска двигателя



## Электронный модуль управления двигателем (ЭМУ - РСМ)

Для работы электронного модуля управления двигателем (ЭМУ) требуется напряжение не менее 9В. Если ЭМУ выйдет из строя или откажет, двигатель прекратит работу, остановится.

Входные сигналы ЭМУ можно контролировать и проверять с помощью цифрового диагностического прибора (ЦДП) или компьютерной диагностической системы (КДС).

Модуль ЭМУ выполняет следующие функции:

- Вычисляет точные потребности двигателя в топливе и точные моменты зажигания, синхронизации на основе скорости двигателя, положения дросселя, давления в коллекторе, температуры воздуха в коллекторе и температуры хладагента в головке и блоке цилиндров.
- Непосредственно управляет подачей потенциала массы на: топливные инжекторы, электронный формирователь катушек зажигания, электронный формирователь сервомотора ЭБУ ДЗ, электронный формирователь сервомотора ЭБУСП, электронный формирователь сервомотора ЭБУ МПП, реле ГРП, насос системы РУГ, запорный клапан линии отсоса паров топлива (ЗКЛОПТ - VCPV), реле наклона вверх и вниз, насос подкачки топлива, систему диагностики, систему защиты двигателя, цепь тахометра (выход аналогового тахометра или формирователь вспомогательного прибора системы System Link).
- Непосредственно управляет подачей потенциала положительного напряжения на: топливные инжекторы, катушки зажигания, электронный формирователь сервомотора ЭБУ ДЗ, электронный формирователь сервомотора ЭБУСП, электронный формирователь сервомотора ЭБУ МПП, реле ГРП, запорный клапан линии отсоса паров топлива (ЗКЛОПТ - VCPV), топливный насос высокого давления.

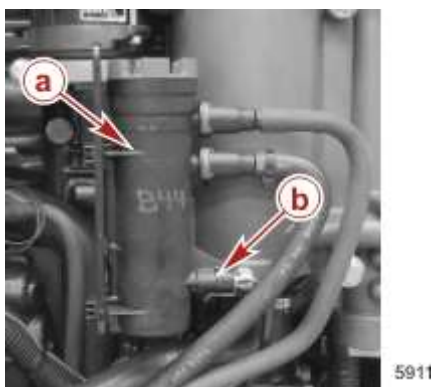
## Работа топливной системы

ЭМУ управляет углом опережения зажигания, синхронизацией впрыска топлива, объемом впрыскиваемого топлива, включением топливных насосов, включением насоса системы рулевого управления с гидроусилителем (РУГ), дроссельной заслонкой, механизмом переключения передач, одновременно поддерживая нужное соотношение воздушно-топливной смеси и давление наддува во впускном коллекторе при всех рабочих условиях. ЭМУ преобразует сигналы от датчиков и посылает команды в форме электрических сигналов каждой части системы управления топливом, сервомотору системы РУГ, механизмам управления дросселем/реверсом и системе зажигания. ЭМУ принимает и записывает в память все состояния и режимы работы двигателя.



## Датчик воды

Датчик воды расположен в кожухе топливного фильтра на правобортной стороне двигателя. В датчике установлены два токопроводящих элемента, которые очень чувствительно реагируют на наличие воды. При наличии воды датчик срабатывает и замыкает цепь масса опорного напряжения 5В, идущую в модуль ЭМУ. ЭМУ генерирует код ошибки и записывает его в свой архив событий и затем включает звуковой сигнал для предупреждения оператора лодки. Если установлены приборы системы SmartCraft, ЭМУ включит визуальный сигнал предупреждения оператора.



а - Кожух топливного фильтра

б - Датчик воды



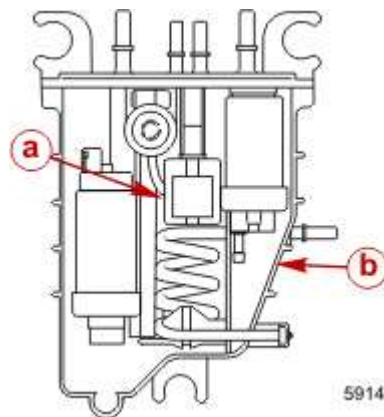
## Модуль топливной системы (MTC - FSM)

Модуль топливной системы состоит из насоса подкачки топлива, топливного насоса высокого давления, поплавкового датчика уровня топлива, регулятора давления топлива и охладителя топлива. (MTC - FSM) смонтирован в кормовой части вне кожуха торсионного вала, непосредственно под нижней переходной плитой. Игольчатый клапан управления количеством поступающего в (MTC - FSM) топлива отсутствует. Заполнение (MTC - FSM) топливом управляется поплавковым датчиком уровня топлива внутри (MTC - FSM). Этот датчик предназначен только для заполнения (MTC - FSM) топливом во время первого включения замка зажигания в положение ВКЛ (ON). После того, как система определит, что (MTC - FSM) заполнен, ЭМУ запускает насос подкачки топлива для подкачки в модуль (MTC - FSM).



## Поплавковый датчик уровня топлива

Поплавковый датчик уровня топлива - это герконовое реле (герметизированный магнитоуправляемый контакт), который выдает сигнал "ЗАМКНУТ" или "РАЗОМКНУТ" (ВКЛ/ВЫКЛ) в модуль ЭМУ. В поплавке установлен магнит. При увеличении уровня топлива в MTC (FSM) поплавок поднимается и магнит размыкает контакты реле, посылая сигнал "РАЗОМКНУТ" в модуль ЭМУ.

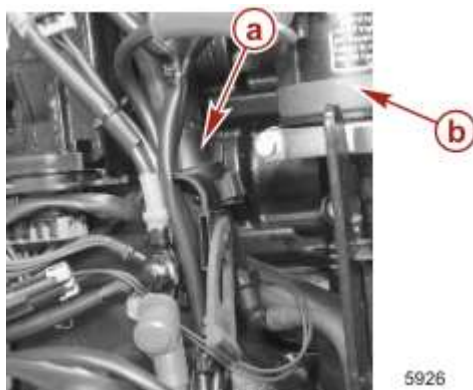


а - Поплавковый датчик уровня топлива

б - Модуль топливной системы (MTC - FSM)

### Датчик наличия топлива в линии отсоса паров топлива (ДНТ-ЛОПТ - VCS)

Датчик ДНТ-ЛОПТ (VCS) расположен на правобортной стороне блока двигателя с кормовой стороны стартера. Датчик ДНТ-ЛОПТ (VCS) выдает в модуль ЭМУ сигнал типа ВКЛ/ВЫКЛ. Датчик находится в нормально замкнутом состоянии, замыкая цепь опорного напряжения 5 В от модуля ЭМУ. Датчик размыкает контакты в случае переполнения модуля топливной системы. Размыкание контактов датчика приводит к тому, что модуль ЭМУ закрывает запорный клапан линии отсоса паров топлива.



a - Датчик наличия топлива в линии отсоса паров топлива (ДНТ-ЛОПТ - VCS)

b - Стартер

### Запорный клапан линии отсоса паров топлива (ЗКЛОПТ - VCPV)

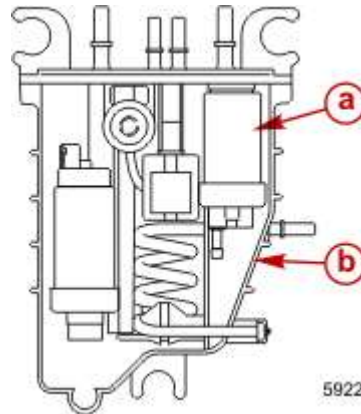
Когда двигатель не работает, запорный клапан линии отсоса паров топлива закрывается. Это не допускает накопления паров в области обтекателя. Когда двигатель работает, ЭМУ замыкает цепь провода масса этого клапана на массу, клапан открывается, разрешая выход, вентиляцию паров топлива из МТС (FSM) в воздушный фильтр, что позволяет сжигать эти топливные пары в камере сгорания. Запорный клапан в линии отсоса паров топлива управляется (открывается и закрывается) модулем ЭМУ.

### Насос подкачки топлива

Топливо засасывается из топливного бака топливным насосом подкачки, расположенным внутри модуля топливной системы (МТС - FSM). Насос подкачки топлива включается напряжением 12 В через главное реле питания (ГРП), когда ключ в замке зажигания поворачивается в положение ВКЛ (ON). ЭМУ подает потенциал массы на контакт насоса подкачки топлива. Замыкание этого контакта насоса подкачки топлива на массу в модуле ЭМУ зависит от трех условий

- **Условие №1:** если во время первого раза ввода двигателя в работу нет изменения сигнала поплавкового датчика уровня топлива.
- **Условие №2:** после предварительно запрограммированного предельного срока ЭМУ разомкнет цепь потенциала массы.

- **Условие №3:** когда замкнуты контакты поплавкового датчика уровня топлива и датчика наличия топлива в линии отсоса паров топлива, ЭМУ подключает на массу обратный общий провод, замыкая цепь насоса подкачки.

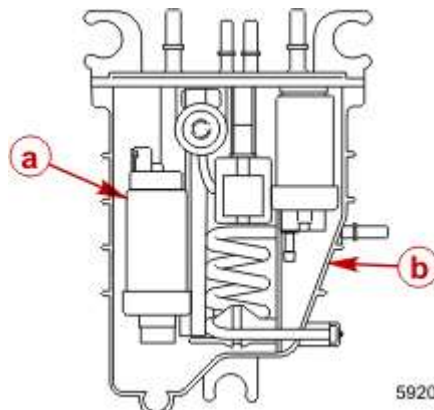


а - Насос подкачки топлива

b - Модуль топливной системы

## Топливный насос высокого давления

Топливный насос высокого давления включается при начальном срабатывании главного реле питания от модуля ЭМУ. ЭМУ не имеет логических схем определения работы топливного насоса высокого давления. В случае отказа топливного насоса высокого давления код ошибки не генерируется и двигатель останавливается. Топливный насос высокого давления подает топливо через 20-микронный топливный фильтр в нижнюю часть топливной направляющей. Осуществляется внутренняя регулировка топливного насоса высокого давления, равного 689.5 кПа (100 фунт./кв.дюйм.). Давление топливной направляющей управляется регулятором давления топлива.

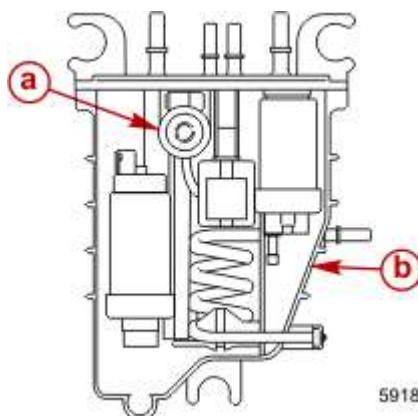


а - Топливный насос высокого давления

b - Модуль топливной системы (МТС)

## Регулятор давления топлива

Регулятор давления топлива, расположенный внутри модуля топливной системы (МТС), управляет величиной давления топлива, необходимой для эффективной работы двигателя. Регулятор давления изменяет давление топлива в зависимости от потребностей двигателя. При изменении оборотов двигателя давление воздуха во впускном коллекторе изменяется до максимального или минимального значения. Эти изменения давления воздуха в коллекторе связаны с регулятором давления топлива. Изменения, происходящие в регуляторе давления топлива, передаются по шлангу, который подсоединен к комплексному воздушно-топливному модулю впускного коллектора. Положительное или отрицательное изменение давления воздуха соответственно действует на диафрагму регулятора давления топлива, увеличивая или уменьшая количество топлива, которое сбрасывается обратно в модуль топливной системы.

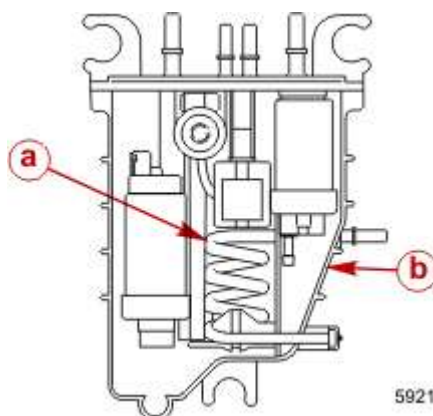


a - Регулятор давления топлива

b - Модуль топливной системы (МТС)

## Охладитель топлива

Охладитель топлива принимает подаваемую на него воду из отверстия выхода отфильтрованной воды, находящегося в верхней части переходной плиты. На этом выходе из потока воды удаляются все крупные загрязняющие частицы. Затем вода направляется по предварительно сформованному шлангу вниз на вход охладителя топлива в модуль топливной системы (МТС - FSM). Охладитель топлива - это несколько колец металлического змеевика, который позволяет обеспечивать охлаждение топлива. После прохождения воды через охладитель топлива, она немедленно отводится и выбрасывается из модуля топливной системы.

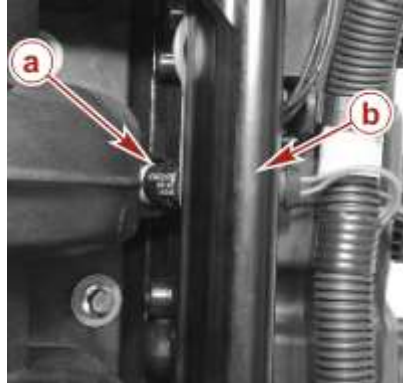


a - Охладитель топлива

b - Модуль топливной системы

## Топливный инжектор

Топливный инжектор - это приводимый электрическим напряжением подпружиненный соленоид. Инжектор подает дозированное количество топлива в направляющую впускного коллектора непосредственно перед впускным клапаном. С момента поворота ключа в замке зажигания в положение РАБОТА (RUN) инжекторы находятся под напряжением. Модуль ЭМУ управляет инжектором, замыкая один провод в цепи инжектора на массу, язычок соленоида поднимается, инжектор открывается и впрыскивает топливо под высоким давлением. Затем ЭМУ размыкает цепь массы инжектора, пружина возвращает инжектор в исходное состояние и впрыск топлива прекращается. Топливный инжектор является необслуживаемой частью системы и несовместимой с другими двигателями. Для лучшего распыления топлива предусмотрены два отдельных потока топлива, которое подается на впускные клапаны. Фильтр инжектора расположен на приемной стороне инжектора. Фильтр замене не подлежит, но его можно чистить от загрязнений.



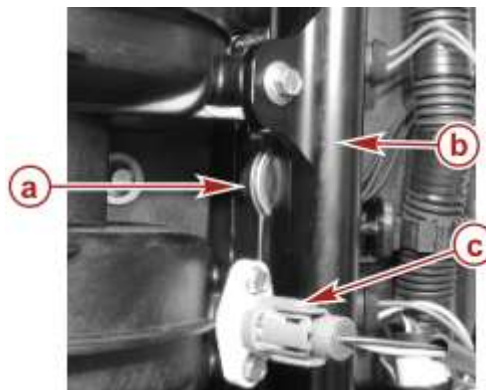
a - Топливный инжектор

b - Топливная направляющая

## Демпфер давления топливной направляющей

Демпфер давления топливной направляющей расположен на топливной направляющей. Он предназначен для сглаживания изменений / колебаний давления топлива, вызванных пульсацией, которую инжекторы создают при срабатывании (открывании и закрывании). Демпфер давления в топливной направляющей состоит из пружины на сухой стороне диафрагмы. Когда двигатель не работает и давление топлива отсутствует, эта пружина прижимает диафрагму к седлу.

Когда давление топлива достигает нормального рабочего уровня, оно сжимает пружину и диафрагма слегка отводится от нормального положения. Любые всплески / колебания давления выравниваются за счет силы давления пружины на диафрагму, что позволяет поддерживать постоянное давление внутри топливной системы.

a - Демпфер топливной направляющей  
b - Топливная направляющая

c - Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе (ДТВК - MAT)

## Приводной воздушный нагнетатель (ПВН)

### ПРИНЦИП РАБОТЫ

Приводной воздушный нагнетатель - это поршневой компрессор, вращаемый приводным ремнем от коленвала. Он обеспечивает увеличение плотности воздуха и увеличение давления до двух атмосфер (101.35 кПа [14.7 фунт./кв.дюйм.]) для наддува во впускной коллектор. Повышенная плотность и давление дают увеличение мощности. ПВН расположен на передней части двигателя.

ПВН использует мощность коленвала. Для коленвала такая потеря мощности минимальна и более чем компенсируется (перекрывается) выигрышем в мощности, получаемой при использовании нагнетателя при полной нагрузке. В режиме холостых оборотов обходной канал, называемый клапаном системы перепуска, отводит воздух из впускного коллектора обратно в нагнетатель. Поэтому в режиме скоростей холостого хода давление наддува низкое или совсем отсутствует.

Когда воздух сжимается, поднимается его температура и происходит потеря его плотности. Всасываемый воздух, проходя через блок охлаждения нагнетаемого воздуха, увеличивает плотность и обеспечивает большую доступную мощность в результате такого увеличения плотности. Блок охлаждения нагнетаемого воздуха, расположенный внутри впускного коллектора, минимизирует тепло, полученное нагнетаемым воздухом, за счет передачи или отвода тепла в морскую воду до того, как сжатый воздух поступит в камеру сгорания.

### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ СЖАТИЯ

1. **ФАЗА ВПУСКА** - Приводной воздушный нагнетатель имеет два спиральных ротора, которые вращаются в противоположные стороны относительно друг друга, при этом роторы не касаются друг друга. Когда контуры кулачков на роторах смыкаются у впускных отверстий, воздух захватывается, как в ловушку, и передается на выпускные отверстия.
2. **ФАЗА СЖАТИЯ** - Ячейки захваченного воздуха передаются на выпускные отверстия, расстояние между контурами кулачков постепенно уменьшается, что приводит к сжатию воздуха и увеличению его температуры.
3. **ФАЗА ВЫХЛОПА ВОЗДУХА** - Сжатый воздух подается к выпускному отверстию и проходит через промежуточный охладитель во впускном коллекторе. Когда имеется потребность в наддуве, обходной клапан или клапан системы перепуска закрывается. Клапан системы перепуска управляется модулем ЭМУ.



## Топливная система


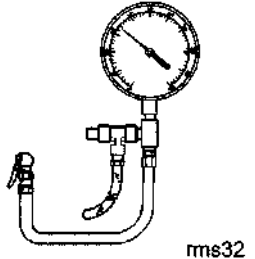



### Раздел 3В - Поиск, устранение неисправностей и диагностика

**3  
В**






#### Оглавление

Специальный инструмент - Поиск, устранение неисправностей и диагностика топливной системы ....	3В-2	Антисифонные клапаны.....	3В-5
Поиск, устранение неисправностей и диагностика электрических узлов .....	3В-3	Привязка показаний давления топлива .....	3В-5
Использование цифрового диагностического прибора (ЦДП - DDT) или компьютерной диагностической системы (КДС - CDS).....	3В-3	Расчеты давления топлива (двигатель работает) .....	3В-6
Поиск и устранение неисправностей без ЦДП (DDT) или КДС (CDS) .....	3В-4	Насос подкачки топлива .....	3В-6
Система "Guardian" - Система защиты двигателя.....	3В-5	Топливный насос высокого давления .....	3В-7
Поиск, устранение неисправностей и диагностика топливных узлов .....	3В-5	Датчик наличия топлива в линии отсоса паров топлива (ДНТ-ЛОПТ - VCS) .....	3В-8
		Запорный клапан линии отсоса паров топлива (ЗКЛОПТ - VCPV).....	3В-8
		Модуль топливной системы (MTC - FSM).....	3В-8
		Электронный блок управления дросселем (ЭБУ ДЗ - ETC).....	3В-10
		Электронный блок управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC) .....	3В-13

## Специальный инструмент - Поиск, устранение неисправностей и диагностика топливной системы

Цифровой мультиметр - DMT 2004 Digital Tachometer Multi-meter	91-892647A01
	Измеряет обороты, сопротивление, ток и напряжения переменного и постоянного тока; записывает одновременно максимальные и минимальные значения и обеспечивает точность измерений даже при высоком уровне радиочастотных помех
Комплект для проверки давления топлива в системе - Fuel Pressure Gauge Kit	91-881833A03
	Для проверки и сброса давления топлива
Комплект для проверки давления топлива и воздуха (два манометра) - Dual Fuel/Air Pressure Gauge Kit	91-881834A 1
	Для проверки давления топлива и воздуха; комплект с двумя манометрами позволяет контролировать / просматривать оба давления одновременно.
Цифровой прибор для измерения давления - Digital Pressure Meter	91-892651A01
	Подсоединяется к топливной системе и коллектору и может использоваться вместе с компьютерной диагностической системой (КДС - CDS)
Цифровой диагностический прибор (ЦДП) - Digital Diagnostic Terminal (DDT)	91-823686A2
	Отображает коды неисправностей. Также дает возможность просмотра информации с выходов датчиков, состояния цепей и узлов. Выполняет процедуры самотестирования выбранных электрических систем двигателя. Картриджи и жгуты для соединения с двигателем продаются отдельно.
Программный картридж Версия 1.31 - DDT Cartridge v1.31	91-880118A04



Программный картридж Версия 1.31 - DDT Cartridge v1.31	91-880118A04
	Содержит диагностическую программу для модуля ЭМУ, позволяющую специалистам получить доступ ко всем диагностическим возможностям через модуль ЭМУ двигателя. Используется с цифровым диагностическим прибором (ЦДП) Digital Diagnostic Terminal (91-823686A2).
Справочное руководство по работе цифрового диагностического прибора - Digital Diagnostic Terminal Reference Manual	90-881204003
	Содержит процедуры, технические характеристики и значения выходных сигналов датчиков, которые могут контролироваться цифровым диагностическим прибором (ЦДП - DDT).
Переходной жгут с разъемами - Adaptor Harness	84-822560A13
	Жгут связи для передачи данных между двигателем и компьютерной диагностической системой (КДС) - Computer Diagnostic System (CDS) или цифровым диагностическим прибором (ЦДП) - Digital Diagnostic Terminal (DDT)
Кабель-удлинитель длина 3.05 м (10 фут.) - Extension Cable	84-825003A1
	Удлинитель (длиной 3.05 м (10 фут.) жгута для передачи данных между переходным жгутом и цифровым диагностическим прибором (ЦДП) - Digital Diagnostic Terminal (DDT)
Компьютерная диагностическая система - Computer Diagnostic System	Заказать через SPX
	Для контроля, мониторинга и проверки всех электрических систем на правильность функционирования, а также для диагностики систем и параметров. <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> За дополнительной информацией и по вопросам цен и размещения заказа обращаться адресу: SPX Corporation 28635 Mound Rd. Warren MI48092 или звонить по телефонам: США - 1-800-345-2233 Канада - 800-345-2233 Страны Европы - 49 6182 959 149 Австралия - (03) 9544-6222

## Поиск, устранение неисправностей и диагностика электрических узлов

### Использование цифрового диагностического прибора (ЦДП - DDT) или компьютерной диагностической системы (КДС - CDS)

Компьютерная диагностическая система (КДС) - Computer Diagnostic System (CDS)	Заказать через SPX
---	--------------------

Цифровой диагностический прибор (ЦДП) - Digital Diagnostic Terminal (DDT)	91-82368A2
Справочное руководство пользователя ЦДП - Digital Diagnostic Terminal Reference Manual	90-881204003

Электронный модуль управления двигателем (ЭМУ - PCM) предназначен для выявления отказов датчиков. Если датчик выходит из строя, ЭМУ компенсирует этот отказ так, что на двигатель не подается слишком богатая топливная смесь. Именно поэтому отсоединение какого-либо датчика в целях поиска и устранения неисправностей может не дать заметного результата.

**ВАЖНО:** При отключении любого датчика во время работы двигателя система воспримет и запишет это отключение в память хронологии сбоев ЭМУ как сбой/неисправность. После завершения поиска и устранения неисправностей / ремонта с помощью ЦДП или КДС просмотреть и почистить буферы памяти ЭМУ, отведенные под хронологию сбоев (т.е. стереть из них записанную информацию).

Компьютерная диагностическая система (КДС) - Computer Diagnostic System (CDS) - и цифровой диагностический прибор (ЦДП) - Quicksilver Digital Diagnostic Terminal (DDT) - разработаны специально для оказания помощи техническому и сервисному персоналу для диагностики и ремонта 2-такт. и 4-такт. двигателей фирмы Mercury Marine.

Подсоединить диагностический кабель к диагностическому разъему блока ЭМУ (PCM) и вставить программный картридж. Прибор дает возможность проверки и контроля (мониторинга) датчиков и значений данных ЭМУ (PCM), включая состояние выключателей, переключателей, датчиков. Программа ЭМУ (PCM) позволяет проводить диагностику нестабильных (периодически возникающих и исчезающих) неисправностей двигателя. Под ее управлением в прибор записываются состояния датчиков, выключателей и переключателей двигателя за какой-либо период времени, которые затем можно последовательно прокрутить в режиме просмотра и проанализировать записанную информацию. ЦДП позволяет просмотреть любую записанную ранее информацию.

При работе с ЦДП полные инструкции по всему комплексу диагностических процедур см. в "Руководстве-справочнике пользователя цифрового диагностического прибора (ЦДП)" («Digital Diagnostic Terminal Reference Manual»). При работе с КДС см. полные инструкции по всему комплексу диагностических процедур в меню команд поиска и устранения неисправностей.

## Поиск и устранение неисправностей без ЦДП (DDT) или КДС (CDS)

Поиск и устранение неисправностей без ЦДП ограничены проверкой сопротивления некоторых датчиков.

Типичные неисправности обычно не связаны с блоком ЭМУ (PCM). Скорее всего, причина в неисправности разъемов, соединений, настройке (начальной или иной установке) и механическом износе.

- При установке не тех типов свечей двигатель, возможно, не будет работать совсем или не будет работать на оборотах выше холостого хода.
- Поменять местами катушки зажигания и посмотреть, не перешла ли эта неисправность на другой цилиндр или осталась на том же цилиндре.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для выделения проблемного цилиндра ЭМУ имеет возможность проверки пропуска зажигания в цилиндре. После обнаружения проблемного цилиндра можно использовать ЦДП для проверки выходной нагрузки на катушке зажигания или на топливном инжекторе.

- Любой датчик или соединение могут быть отсоединены или вновь подсоединены при работающем двигателе без повреждения модуля ЭМУ. Но отсоединение датчика угла поворота коленвала вызовет останов двигателя.

**ВАЖНО:** При отключении любого датчика во время работы двигателя система воспримет и запишет это отключение в память хронологии сбоев ЭМУ как сбой/неисправность. После завершения поиска и устранения неисправностей / ремонта с помощью ЦДП или КДС просмотреть и почистить буферы памяти ЭМУ, отведенные под хронологию сбоев (т.е. стереть из них записанную информацию).

- Если все цилиндры проявляют одинаковые признаки неисправности, то причина в подключенном к ЭМУ датчике или жгуте.
- Если неисправность относится к скорости или возникает и затем исчезает сама по себе, то причина, вероятно, в соответствующем разъеме, соединении или контакте. Проверить разъемы на коррозию, слабый контакт проводов, соединений или штырьков, надежность, полную и правильную посадку разъемов на свои места. Если для защиты использовалась диэлектрическая смазка, смазку удалить.
- Проверить кабели и провода на явные повреждения: перекрутки, потертость, сильный износ изоляции.
- Прикрутить, закрепить провода («масса») заземления и все провода с круглыми наконечниками (смазать жидким неопреном Liquid Neoprene).
- Проверить соединения и давление топливного насоса.

## Система "Guardian" - Система защиты двигателя

Система защиты "Guardian" отслеживает критически важные функции двигателя и соответственно снижает его мощность в целях обеспечения и поддержания работы двигателя в пределах безопасных рабочих параметров.

**ВАЖНО:** Система "Guardian" не может гарантировать, что блок двигателя не будет поврежден при возникновении неблагоприятных рабочих условий. Система "Guardian" предназначена для 1) предупреждения оператора лодки о неблагоприятных условиях, в которых работает двигатель, и 2) снижения мощности за счет ограничения максимальных оборотов с целью предотвращения или уменьшения вероятности возможного повреждения двигателя. В конечном счете, ответственность за правильную работу двигателя лежит на операторе лодки.

## Поиск, устранение неисправностей и диагностика топливных узлов

### Антисифонные клапаны

В то время как антисифонные клапаны могут быть полезны и выгодны с точки зрения безопасности, они тем не менее имеют некоторые отрицательные аспекты: они забиваются, могут быть слишком маленькими или могут быть оборудованы слишком сильными пружинами. В итоге, перепад давления на этих клапанах может создавать и часто создает проблемы в работе двигателя и/или приводит к повреждению блока двигателя в результате того, что они создают ограничение на пути прохождения потока топлива к насосу подкачки топлива и, следовательно, к топливному насосу высокого давления. Ниже приведены некоторые симптомы ограниченного (обедненного) потока топлива, причиной которого может быть использование антисифонного клапана:

- Слишком сильное колебание давления в топливной направляющей
- Потеря давления топливного насоса
- Помпаж двигателя (броски высокой скорости)
- Срыв и глушение двигателя или медленный набор оборотов при ускорении
- Жесткая работа двигателя
- Останов двигателя и невозможность его последующего запуска
- Невозможность запуска двигателя
- Паровая (топливно-газовая) пробка

Поскольку антисифонное устройство любого типа должно устанавливаться между приемным отверстием топлива на ПЛМ и выходным отверстием топливного бака, то простой способ определения, является ли такое устройство источником отказа или сбоя, заключается в обеспечении работы ПЛМ от отдельного, заведомо хорошего и надежного, источника топлива, например, от удаленного топливного бака.

Если после попытки использования отдельного топливного бака выявляется, что причиной отказа, сбоя является антисифонный клапан, то проблему можно решить одним из двух способов: 1) заменить клапан на новый с пружиной меньшей силы сжатия/растяжения или 2) заменить его на быстродействующий топливно-запорный клапан, приводимый в действие соленоидом.

### Привязка показаний давления топлива

Показание давления топлива в топливной направляющей будет варьироваться в зависимости от того, находится ли впускной коллектор под действием вакуума в режиме холостого хода или под действием давления, когда потребности двигателя под нагрузкой самые высокие. Такой переход от действия вакуума к действию давления и последующие изменения показания давления топлива поддерживаются подсоединением опорного шланга от приема впускного коллектора к регулятору давления топлива внутри модуля топливной системы (MTC - FSM).

При медленном перемещении дросселя в сторону полностью открытого положения (ПОДЗ) электронный модуль управления (ЭМУ - РСМ) на основе сигналов датчика абсолютного давления в коллекторе (ДАДК), датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ) и текущих оборотов двигателя определяет, что потребность двигателя находится на малом уровне, и не закрывает клапан системы управления перепуском (клапан коррекции подачи топлива по давлению наддува). При этом коллектор остается под действием вакуума. Во время быстрого перемещения дроссельной заслонки в положение полностью открытой модуль ЭМУ на основе изменения сигналов от датчиков ДАДК и ДПДЗ и значения оборотов двигателя относительно угла раствора ДЗ определяет, что потребность двигателя находится на высоком уровне, и закрывает клапан системы управления перепуском (клапан коррекции подачи топлива по давлению наддува), чтобы коллектор изменил состояние и перешел из-под действия вакуума под действие давления.

Когда коллектор находится под действием давления, воздух нагнетается в камеру сгорания при открывании клапанов. Для правильного соотношения воздушно-топливной смеси, равной 14.7:1, требуется больше топлива. Для этого в регулятор давления топлива через опорную линию передается дополнительное давление воздуха. Эта опорная линия, соединенная с регулятором давления топлива внутри модуля топливной системы (МТС - FSM), подает дополнительное давление от коллектора и прикладывает его к диафрагме регулятора давления топлива. Дополнительное давление на диафрагму регулятора давления топлива изменяет давление, необходимое для подъема клапана давления топлива из своего седла, увеличивая давление топлива в топливной направляющей.

Регулятор давления топлива имеет заводскую установку, т.е. отрегулирован на открывание при давлении 350 ±32 кПа (50.76 ±4.64 фунт./кв.дюйм.). Когда во впускном коллекторе двигателя вакуум (меньше барометрического давления), давление топлива будет ниже заданного регулятору значения, а когда во впускном коллекторе двигателя присутствует давление наддува (больше барометрического давления), то давление топлива будет выше заданного регулятору давления.

## Расчеты давления топлива (при работающем двигателе)

При расчете давления топлива на разных точках оборотов двигателя для определения того, каким приблизительно должно быть давление топлива, можно пользоваться указанной ниже простой формулой:

**(Абсолютное давление в коллекторе - Барометрическое давление) + Заданное регулятору давление**

В примерах ниже принято барометрическое давление 101 кПа (14.65 фунт./кв.дюйм.).

Если абсолютное давление в коллекторе ниже барометрического (вакуум) и ЦДП (DDT) или КДС (CDS) показывают 32 кПа (4.64 фунт./кв.дюйм.), то по формуле получим:

- **кПа:** 32 - 101 = -69 + 350 = 281. 281 кПа - показание рассчитанного значения давления топлива.
- **фунт./кв.дюйм.:** 4.64 -14.65 = -10.1 + 50.76 = 40.76. 40.76 фунт./кв.дюйм. -- показание рассчитанного значения давления топлива

Если абсолютное давление в коллекторе выше барометрического (наддува) и ЦДП (DDT) или КДС (CDS) показывают 191 кПа (27.70 фунт./кв.дюйм.), то по формуле получим:

- **кПа:** 191 - 101 = 90 + 350 = 440. 440 кПа - показание рассчитанного значения давления топлива.
- **фунт./кв.дюйм.:** 27.70 - 14.65 = 13.05 + 50.76 = 63.81. 63.81 фунт./кв.дюйм. - показание рассчитанного значения давления топлива.

## Насос подкачки топлива

Насос подкачки топлива можно проверить с помощью ЦДП (DDT) или КДС (CDS).

Этот насос управляется широтно-импульсной модуляцией от блока ЭМУ при подаче на насос потенциала "массы". Положительный потенциал подается на насос через контакты главного реле питания (ГРП - MPR). Сигнал широтно-импульсной модуляции зависит от датчика наличия паров топлива в линии отсоса (ДНТ-ЛОПТ - VCS) и состояния поплавкового датчика уровня топлива в модуле топливной системы (МТС - FSM).

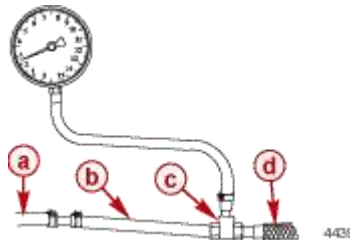
Широтно-импульсный сигнал зависит от четырех возможных условий:

- МТС низкий (FSM Low), ДНТ-ЛОПТ низкий (VCS Low): Насос подкачки топлива работает до полного заполнения МТС (FSM). Нормально это занимает примерно 1 минуту или до истечения времени задержки, которая равна примерно 180 секундам. Если насос отключается по задержке, выдается ошибка "Lift Pump Time Out" (Отключение насоса по задержке), и насос отключается.
- МТС высокий (FSM High), ДНТ-ЛОПТ низкий (VCS Low): Насос отключается. Сообщение об ошибке не выдается.

- МТС низкий (FSM Low), ДНТ-ЛОПТ высокий (VCS High): Насос отключается, запорный клапан линии отсоса паров топлива (ЗКЛОПТ - VCPV) закрывается, и выдается ошибка "Vent Switch High" (Запорный клапан высокий). Возможная причина - неисправность поплавкового датчика уровня топлива; топливо в линии между датчиком ДНТ-ЛОПТ (VCS) и клапаном ЗКЛОПТ (VCPV), которую можно устранить, открыв клапан Шрейдера (под зеленой крышкой).
- МТС высокий (FSM High), ДНТ-ЛОПТ высокий (VCS High): Насос отключается, клапан (ЗКЛОПТ - VCPV) закрывается, выдается сообщение об ошибке "Vent Switch High" (Запорный клапан высокий).
  - Если ЭМУ не видит насоса подкачки топлива (обрыв в цепи), выдается сообщение об ошибке "Fuel Pump CKT" (Цепь топливного насоса).
  - Если поплавковый датчик уровня топлива в модуле МТС (FSM) застревает в верхнем положении [МТС (FSM) полный, насос подкачки топлива отключен], то сообщение об ошибке не выдается, и двигатель останется без топлива.

## ПРОВЕРКА ВАКУУМА НАСОСА ПОДКАЧКИ ТОПЛИВА

1. Отделить топливную линию двигателя от топливной линии лодки.
2. Установить тройник на топливную линию лодки.
3. Установить прозрачный контрольный шланг на противоположный конец тройника.
4. Подсоединить прозрачный контрольный шланг к топливной линии двигателя.
5. Установить вакуумметр (приобрести отдельно на месте) на тройник.
6. Для того, чтобы не допустить утечки вакуума, закрепить все линии хомутами.
7. Запустить двигатель.
8. Наблюдать за воздушными пузырьками в прозрачном контрольном шланге.
9. Во время работы насоса вакуумметр должен показывать значение в указанных табличных пределах.



a - Топливная линия двигателя  
b - Прозрачный контрольный шланг

c - Тройник  
d - Топливная линия лодки

Значения вакуума насоса подкачки топлива

Высота над уровнем моря	3.76 ртутного столба	12.73 кПа
231.6 м (760 фут.)	3.0 ртутного столба	10.16 кПа
305 м (1000 фут.)	2.76 ртутного столба	9.35 кПа
609.9 м (2000 фут.)	1.76 ртутного столба	5.96 кПа

## Топливный насос высокого давления

Значения давления топливного насоса высокого давления

Давление топлива (двигатель не работает)	350 ± 32 кПа (50.7 ± 4.6 фунт./кв.дюйм.)
Давление топлива (двигатель работает)	Давление зависит от вакуума/давления в коллекторе

Работу топливного насоса высокого давления можно проверить электрически с помощью ЦДП (DDT) или КДС (CDS).

Питание на топливный насос высокого давления подается от главного реле питания (ГРП - MPR), а масса подается через жгут электропроводки двигателя.

Модуль ЭМУ не содержит логических схем, которые могут определить, работает или не работает топливный насос высокого давления. Если топливный насос высокого давления выходит из строя и двигатель не работает, сообщение об ошибке не выдается.

1. Подсоединить манометр к клапану Шрейдера на топливной направляющей.
2. С помощью ЦДП (DDT) или КДС (CDS) запустить насос и проверить его работу под нагрузкой.
3. Когда насос работает, а двигатель стоит, манометр должен показывать  $350 \pm 32$  кПа ( $50.7 \pm 4.6$  фунт./кв.дюйм.).
4. Если манометр показывает низкое давление или отсутствие давления, проверить и убедиться в том, что модуль МТС (FSM) имеет достаточно топлива для подачи в насос высокого давления.

### Датчик наличия топлива в линии отсоса паров топлива (ДНТ-ЛОПТ - VCS)

Датчик наличия паров топлива в линии отсоса паров топлива (ДНТ-ЛОПТ - VCS) управляется модулем ЭМУ. ЭМУ подает на датчик напряжение 5В. Когда в модуле МТС (FSM) нет топлива (он пуст), сигнал датчика наличия паров топлива в линии отсоса паров топлива (ДНТ-ЛОПТ - VCS) находится в нормально замкнутом состоянии или его уровень состояния низкий. Датчик можно проверить омметром, не снимая его с двигателя, или с помощью КДС (CDS).

Если датчик наличия паров топлива в линии отсоса (ДНТ-ЛОПТ - VCS) застревает в состоянии "разомкнут" или уровень сигнала высокий, выдается сообщение "Vent Switch High" (ДНТ-ЛОПТ высокий), клапан ЗКЛОПТ (VCPV) закрывается, насос подкачки топлива отключается и в двигателе кончается топливо. Когда сигнал сбоя по датчику ДНТ-ЛОПТ (VCS) высокий, ЭМУ не включает насос подкачки топлива. Перед тем, как модуль ЭМУ включит насос, датчик наличия паров топлива в линии отсоса (ДНТ-ЛОПТ - VCS) должен быть в состоянии "замкнут".

Если датчик наличия паров топлива в линии отсоса (ДНТ-ЛОПТ - VCS) застревает в положении "замкнут" или "низкий" и датчик уровня топлива МТС (FSM) работает правильно, то двигатель работает без отказов или без проблем управляемости. Если модуль топливной системы (МТС - FSM) переполнен (состояние переполнения может возникнуть от использования груши подкачки или электрического насоса предпусковой заливки или такое переполнение может быть вызвано неисправностью поплавкового датчика уровня топлива) и датчик наличия паров топлива в линии отсоса (ДНТ-ЛОПТ - VCS) застревает в состоянии "замкнут", то богатая воздушно-топливная смесь из-за неконтролируемого топлива, поступающего в систему всасывания воздуха у воздухоочистителя, может привести к работе двигателя в менее оптимальном режиме.

### Запорный клапан линии отсоса паров топлива (ЗКЛОПТ - VCPV)

Клапан ЗКЛОПТ (VCPV) получает питание от главного реле питания (ГРП - MPR). По массе подается сигнал широтно-импульсной модуляции от модуля ЭМУ. Сигнал широтно-импульсной модуляции зависит от оборотов двигателя.

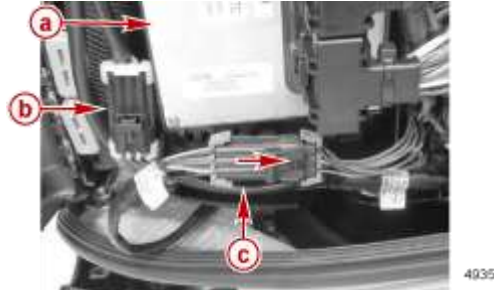
Клапан ЗКЛОПТ (VCPV) находится в нормально закрытом состоянии. При первоначальном запуске этот клапан остается закрытым до тех пор, пока не завершится стабилизация оборотов двигателя. Затем ЭМУ подает на клапан ЗКЛОПТ (VCPV) сигнал широтно-импульсной модуляции (выполняет цикл: открыть и закрыть).

- Если клапан ЗКЛОПТ (VCPV) выйдет из строя из-за неисправности электрической части или отсоединится во время работы двигателя, то он закроется. Поскольку он имеет нормально закрытое состояние, модуль ЭМУ не имеет логических схем и возможности определить этот отказ.
- Если клапан ЗКЛОПТ (VCPV) выйдет из строя из-за неисправности механической части в открытом состоянии, то модуль ЭМУ, не имея соответствующих логических схем, не обнаружит неисправность, сообщения об ошибке выдано не будет. Если датчик наличия топлива в линии отсоса паров топлива (ДНТ-ЛОПТ - VCS) откажет в состоянии "низкий" и произойдет переполнение МТС (FSM) топливом, в двигателе могут возникнуть проблемы с управляемостью из-за неконтролируемого топлива, поступающего в фильтр системы всасывания воздуха.

### Модуль топливной системы (МТС - FSM)

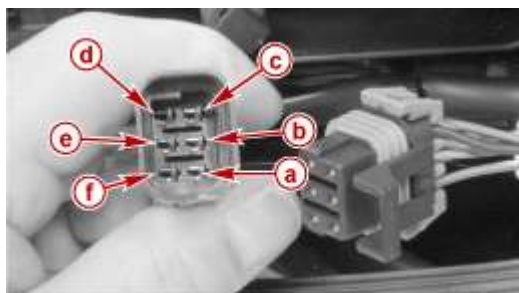
Насос подкачки топлива модуля МТС (FSM) и насос давления топлива можно проверить с помощью ЦДП (DDT) или КДС (CDS).

Разъем жгута МТС (FSM) находится внутри коробки электрических соединений. Чтобы расцепить зажим, надавить на разъем жгута МТС (FSM) в сторону передней части двигателя. Отсоединить жгут МТС (FSM) от жгута двигателя.

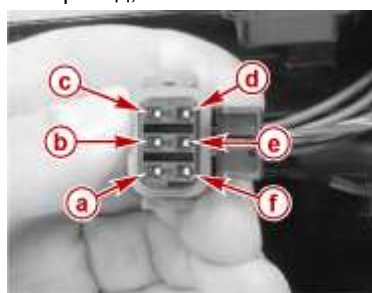


- a - Электронный модуль управления (ЭМУ - РСМ)
- b - Разъем жгута проводки мотора управления дифференцом (ГСУУН = Пауэр Трим)
- c - Разъем жгута модуля МТС (FSM)

В следующих подрисовочных надписях дана цветная маркировка проводов модуля топливной системы (МТС - FSM), расположение штырьков и их назначение.



- a - Штырек А, красный провод, положительный к насосу высокого давления
- b - Штырек В, оранжевый провод, положительный к насосу подкачки топлива
- c - Штырек С, синий провод, масса к поплавковому датчику уровня топлива
- d - Штырек D, черный провод, масса к насосу высокого давления
- e - Штырек Е, коричневый провод, масса к насосу подкачки топлива
- f - Штырек F, фиолетовый провод, положительный +5В к поплавковому датчику уровня топлива



- a - Штырек А, красно-розовый провод, положительный к насосу высокого давления
- b - Штырек В, красно-розовый провод, положительный к насосу подкачки топлива
- c - Штырек С, сине-желтый провод, масса поплавкового датчика уровня топлива внутри ЭМУ (PCM)
- d - Штырек D, черный провод, масса к насосу высокого давления
- e - Штырек Е, розово-черный провод, масса насоса подкачки топлива внутри ЭМУ (PCM)
- f - Штырек F, фиолетово-желтый провод, положительный +5В к поплавковому датчику уровня топлива от ЭМУ (PCM)

## Электронный блок управления дроссельной заслонкой (ЭБУ ДЗ - ETC)

ЭБУ ДЗ (ETC) управляется через модуль ЭМУ. ЭМУ получает информацию от пульта колеса рулевого управления, основанную на положении рукоятки или педали управления дросселем. Эта информация посылается в модуль ЭМУ, и ЭМУ активизирует сервомотор электронного блока управления дроссельной заслонкой (ЭБУ ДЗ), открывая и закрывая дроссельный клапан. ЭМУ также отслеживает сигналы от двух датчиков положения дроссельной заслонки в электронном блоке управления (ЭБУ ДЗ - ETC).

ЭБУ ДЗ (ETC) работает как клапан блока управления подачей воздуха в режиме холостого хода (БУПВХО - IAC). Во время резкого замедления / торможения для того, чтобы исключить срыв и останов двигателя, ЭБУ ДЗ (ETC) остается приоткрытым до тех пор, пока обороты двигателя не станут стабильными.

В блок электронного управления дросселем встроено предохранительное устройство. Для поддержания оборотов двигателя приблизительно на уровне 1200 об/мин на передаче электронно-управляемый дроссель подпружинен и прижат к положению внехолостого хода.

ЭБУ ДЗ (ETC) можно проверить с помощью ЦДП (DDT) или КДС (CDS).

Приведенная ниже процедура позволяет определить, какой характер носит неисправность - электрический или механический.

1. Снять передний правобортный обтекатель.



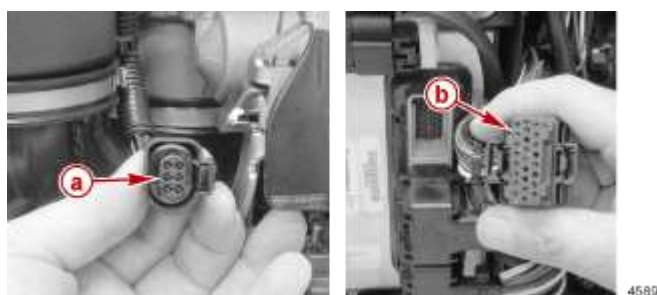


8. Если датчик ДНТ-ЛОПТ (VCS) замкнут и прибор показывает обрыв или высокое сопротивление, жгут двигателя необходимо заменить.



- a - Штырек №2 на разъеме жгута ЭБУ-Д3 (ЕТС)  
b - Разъем А1 жгута двигателя - Штырек № 10

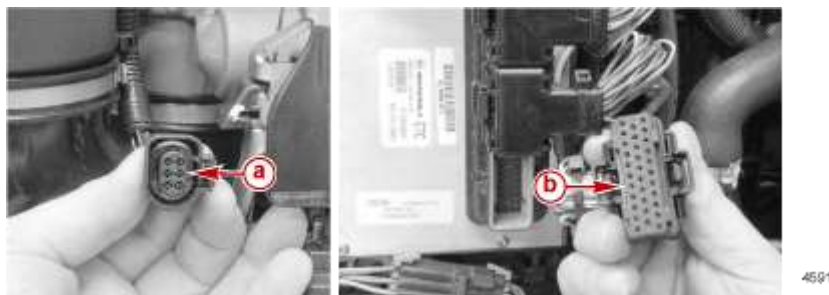
9. Снять (верхний) разъем С1 жгута двигателя у модуля ЭМУ.  
10. Проверить на обрыв соединение между штырьком №3 на разъеме жгута ЭБУ-Д3 (ЕТС) и штырьком №2 на разъеме С1 жгута двигателя.



- a - Штырек №3 на разъеме жгута ЭБУ-Д3 (ЕТС)

- b - Штырек №2 на разъеме С1 жгута двигателя.

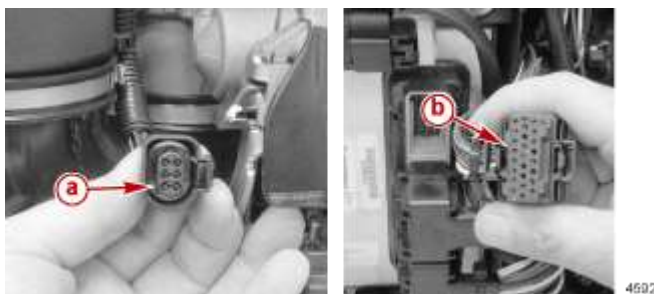
11. Если прибор показывает обрыв или высокое сопротивление, жгут двигателя необходимо заменить.  
12. Проверить на обрыв соединение между штырьком № 4 на разъеме жгута ЭБУ-Д3 (ЕТС) и штырьком № 7 разъеме А1 жгута двигателя.



- a - Штырек №4 на разъеме жгута ЭБУ-Д3 (ЕТС)

- b - Штырек №7 разъеме А1 жгута двигателя

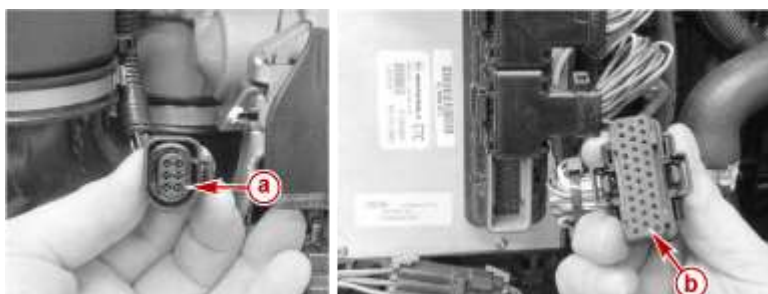
13. Если прибор показывает обрыв или высокое сопротивление, жгут двигателя необходимо заменить.  
 14. Проверить на обрыв соединение между штырьком №5 на разъеме ЭБУ-ДЗ (ЕТС) и штырьком №4 разъема С1 жгута двигателя.



а - Штырек №5 на разъеме ЭБУ-ДЗ (ЕТС)

б - Штырек №4 разъема С1 жгута двигателя.

15. Если прибор показывает обрыв или высокое сопротивление, жгут двигателя необходимо заменить.  
 16. Проверить на обрыв соединение между штырьком №6 на разъеме ЭБУ-ДЗ (ЕТС) и штырьком №22 разъема А1 жгута двигателя. Это соединение - цепь опорного положительного напряжения +5В от модуля ЭМУ.



а - Штырек №6 на разъеме ЭБУ-ДЗ (ЕТС)

б - Штырек №22 разъема А1 жгута двигателя

17. Если прибор показывает обрыв, то проверку этого жгута см. в Разделе 9, т.к. в этом жгуте двигателя много цепей соединения положительного опорного напряжения 5В.  
 18. Если проверка на обрыв показывает, что все соединения нормальные, без обрыва, то неисправность в механике.

Демонтаж и замену блока ЭБУ-ДЗ (ЕТС) см. в **Разделе 2D - Электронный блок управления дроссельной заслонкой (ЭБУ-ДЗ - ЕТС)**.

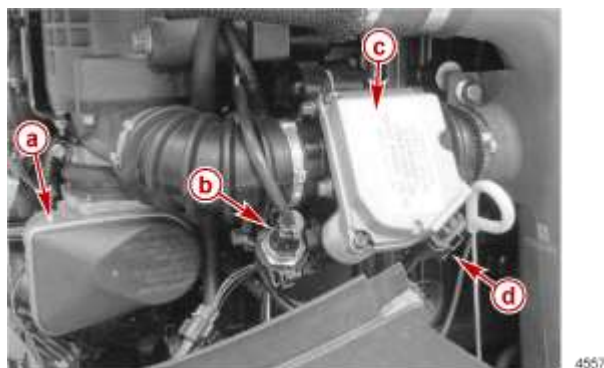
## Электронный блок управления системой перепуска (ЭБУСП - ЕВС)

Электронный блок управления системой перепуска (ЭБУСП - ЕВС) управляется через модуль ЭМУ. ЭМУ принимает информацию от нескольких датчиков и определяет величину наддува, необходимую для эффективной работы двигателя. ЭМУ активизирует сервомотор клапана блока ЭБУСП (ЕВС) и открывает или закрывает клапан. Клапан ЭБУСП имеет нормально открытое состояние.

Блок ЭБУСП (ЕВС) можно проверить с помощью КДС (CDS) или ЦДП (DDT).

Приведенная ниже процедура позволяет определить, какой характер носит неисправность - электрический или механический.

1. Снять разъем жгута у ЭБУСП (ЕВС).



a - ЭБУ-ДЗ (ЕТС)  
b - Датчик спидометра

c - ЭБУСП (ЕВС)  
d - Разъем жгута ЭБУСП (ЕВС)

2. Проверить на обрыв соединение между штырьком №1 и массой двигателя.

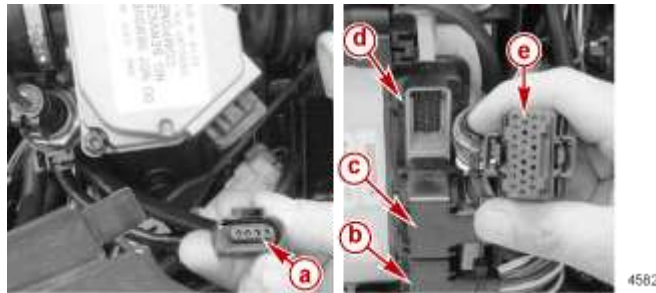


3. Если прибор показывает обрыв или высокое сопротивление, необходимо проверить жгут двигателя для определения либо неисправности жгута, либо слабый контакт в цепи "масса" к блоку цилиндров. Для проверки жгута и соединения на массу см. схему электропроводки в **Разделе 9**.
4. Подсоединить положительный щуп вольтметра к штырьку №2, а отрицательный щуп вольтметра к заведомо надежной массе двигателя.
5. Повернуть ключ в замке зажигания в положение ВКЛ (ON). Главное реле питания (ГРП - MPR) должно сработать (и включить топливный насос). На штырьке №2 должно быть напряжение аккумуляторной батареи.



6. Если напряжение отсутствует и ГРП (MPR) не срабатывает, проверить предохранитель ГРП (MPR).

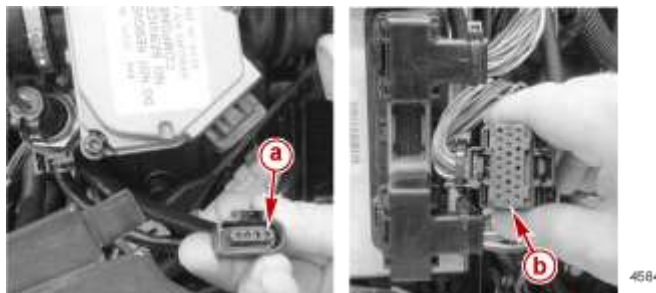
7. Если реле срабатывает, но напряжения аккумуляторной батареи нет, необходимо проверить на обрыв жгут двигателя и определить место обрыва. Для проверки жгута к ГРП см. схему электропроводки в **Разделе 9**.
8. Отсоединить жгут двигателя (С1 - верхний) у модуля ЭМУ.
9. Проверить на обрыв соединение между штырьком №3 у блока ЭБУСП (ЕВС) и штырьком №9 у разъема С1 жгута двигателя. Обрыв в цепи указывает на необходимость ремонта или замены жгута двигателя.



- a - Штырек №3 разъема блока ЭБУСП (ЕВС)
- b - Разъем А1 жгута двигателя
- c - Разъем В1 жгута двигателя

- d - Разъем С1 жгута двигателя
- e - Штырек №9 разъема С1 жгута двигателя

10. Подсоединить жгут двигателя С1 к модулю ЭМУ (PCM).
11. Отсоединить жгут двигателя В1 (средний) у модуля ЭМУ (PCM).
12. Проверить на обрыв соединение между штырьком №4 у блока ЭБУСП (ЕВС) и штырьком №16 у разъема В1 жгута двигателя. Обрыв в цепи указывает на необходимость ремонта или замены жгута двигателя.



- a - Штырек №4 разъема жгута блока ЭБУСП (ЕВС)

- b - Штырек №16 разъема В1 жгута двигателя

13. Подсоединить разъем В1 жгута двигателя к модулю ЭМУ (PCM). Если жгуты проводки исправны, то искать неисправность в механике.



# Топливная система

## Раздел 3С - Сервисные процедуры

**3  
С**



### Оглавление

Технические характеристики топливной системы .....	3С-2	Разборка блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) - впускного коллектора .....	3С-39
Специальный инструмент для обслуживания топливной системы .....	3С-2	Чистка, осмотр, проверка .....	3С-40
Узлы и детали модуля топливной системы (МТС) .....	3С-6	Сборка блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) - впускного коллектора .....	3С-40
Узлы и детали системы всасывания .....	3С-8	Установка блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) .....	3С-42
Приводной воздушный нагнетатель (ПВН) .....	3С-12	Демонтаж и установка электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - ЕВС) .....	3С-44
Блок охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ) - Впускной коллектор .....	3С-14	Демонтаж и разборка электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - ЕВС) .....	3С-44
Прокладка шлангов блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ), впускного коллектора .....	3С-18	Сборка электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - ЕВС) .....	3С-46
Топливные линии .....	3С-20	Установка электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - ЕВС) .....	3С-47
Демонтаж и установка модуля топливной системы (МТС - FSM) .....	3С-22	Демонтаж и установка приводного воздушного нагнетателя (ПВН) .....	3С-48
Демонтаж МТС .....	3С-22	Демонтаж приводного воздушного нагнетателя (ПВН) .....	3С-48
Разборка, осмотр и проверка модуля топливной системы (МТС) .....	3С-26	Разборка и сборка приводного воздушного нагнетателя (ПВН) .....	3С-49
Сборка модуля топливной системы (МТС) .....	3С-28	Установка приводного воздушного нагнетателя (ПВН) .....	3С-51
Установка модуля топливной системы (МТС) ....	3С-32	Демонтаж и установка топливной направляющей .....	3С-53
Схема линий / шлангов модуля топливной системы (МТС) .....	3С-35	Демонтаж топливной направляющей .....	3С-55
Демонтаж и установка блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) - впускного коллектора .....	3С-35	Сборка топливной направляющей .....	3С-56
Демонтаж блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) .....	3С-35	Установка топливной направляющей .....	3С-58

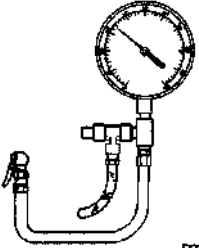


## Технические характеристики топливной системы

Технические характеристики топливной системы	
Тип топлива	Автомобильное, неэтилированное с минимальным октановым числом 87 (90 RON - октановое число, измеренное по исследовательскому методу)
149 кВт (200 л.с.), 168 кВт (225 л.с.), 186 кВт (250 л.с.)	Автомобильное, неэтилированное с минимальным октановым числом 91 (96 RON - октановое число, измеренное по исследовательскому методу)
205 кВт (275 л.с.)	
Давление топлива на холостых оборотах, приблизительно	279 - 289 кПа (40 - 42 фунт./кв.дюйм.)
Фильтрация топлива	
Сепарация воды на приеме топлива	2 микрона
Высокое давление	20 микрон

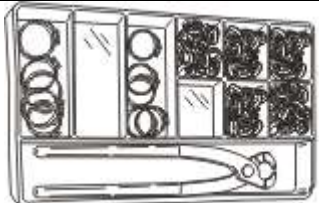





### Масла, смазки, герметики и клеящие составы


Тюбик №	Наименование	Точка смазки	Артикул
	Резьбовой герметик - Loctite 242 Threadlocker	Винты крепления модуля топливной системы Резьбы крепления кожуха модуля топливной системы	92-809821
	Смазка - Lubriplate SPO 255	Уплотнительные кольца топливных инжекторов, Уплотнительное кольцо топливного демпфера	

### Специальный инструмент для обслуживания топливной системы

Комплект для проверки давления топлива - Fuel Pressure Gauge Kit	91-881833A03
 rms32	Для проверки и сброса давления топлива
Комплект для проверки давления топлива и воздуха в системе (два манометра) - Dual Fuel/Air Pressure Gauge Kit	91-881834A 1
 5822	Для проверки давления топлива и воздуха; комплект с двумя манометрами позволяет контролировать / просматривать оба давления одновременно.
Цифровой прибор для измерения давления - Digital Pressure Meter	91-892651A01
 5786	Подсоединяется к топливной системе и коллектору и может использоваться вместе с компьютерной диагностической системой (КДС - CDS)
Комплект инструментов для шланговых хомутов - Hose Clamp Tool Kit	91-803146A2

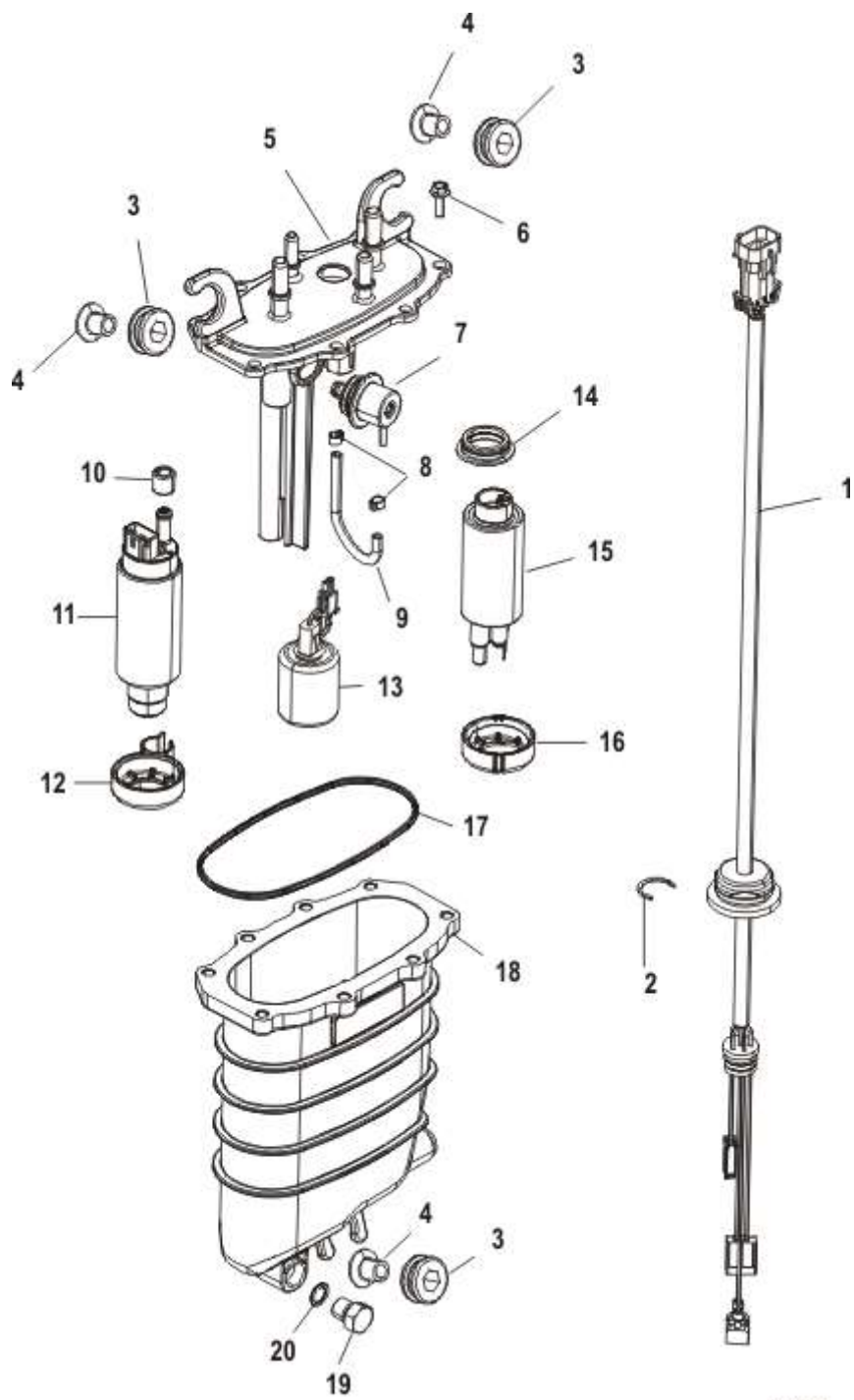


Комплект инструментов для шланговых хомутов - Hose Clamp Tool Kit	91-803146A2
 <p>5819</p>	Для установки хомутов (Oetiker®) на шланги высокого давления.
Цифровой диагностический прибор (ЦДП) - Digital Diagnostic Terminal (DDT)	91-823686A2
 <p>4011</p>	Отображает коды неисправности, записывает в память и хранит информацию с выходов датчиков в режиме реального времени. Выполняет процедуры самотестирования выбранных электрических систем двигателя. Картриджи и жгуты для соединения с двигателем продаются отдельно.
Программный картридж ЦДП Версия 1.31 - DDT Cartridge v1.31	91-880118A04
 <p>4013</p>	Содержит диагностическую программу для модуля ЭМУ, позволяющую специалистам получить доступ ко всем диагностическим возможностям через модуль ЭМУ двигателя. Используется с цифровым диагностическим прибором (ЦДП) Digital Diagnostic Terminal (91-823686A2).
Справочное руководство по работе цифрового диагностического прибора - Digital Diagnostic Terminal Reference Manual	90-881204003
 <p>6160</p>	Содержит процедуры, технические характеристики и значения выходных сигналов датчиков, которые могут контролироваться цифровым диагностическим прибором (ЦДП - DDT).
Переходной жгут с разъемами - Adaptor Harness	84-822560A13
 <p>5400</p>	Жгут связи для передачи данных между двигателем и компьютерной диагностической системой (КДС) - Computer Diagnostic System (CDS) или цифровым диагностическим прибором (ЦДП) - Digital Diagnostic Terminal (DDT)
Кабель-удлинитель длина 3.05 м (10 фут.) - Extension Cable	84-825003A1
 <p>4012</p>	Удлинитель (длиной 3.05 м / 10 фут.) для передачи данных между переходным жгутом и цифровым диагностическим прибором (ЦДП) - Digital Diagnostic Terminal

<p>Компьютерная диагностическая система - Computer Diagnostic System</p>	<p>Заказать через SPX</p>
	<p>Для контроля, мониторинга и проверки всех электрических систем на правильность функционирования, а также для диагностики систем и параметров.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> За дополнительной информацией и по вопросам цен и размещения заказа обращаться адресу:</p> <p>SPX Corporation 28635 Mound Rd. Warren MI48092</p> <p>или звонить по телефонам: США - 1-800-345-2233 Канада - 800-345-2233 Страны Европы - 49 6182 959 149 Австралия - (03) 9544-6222</p>

Для заметок:

## Узлы и детали модуля топливной системы (МТС)

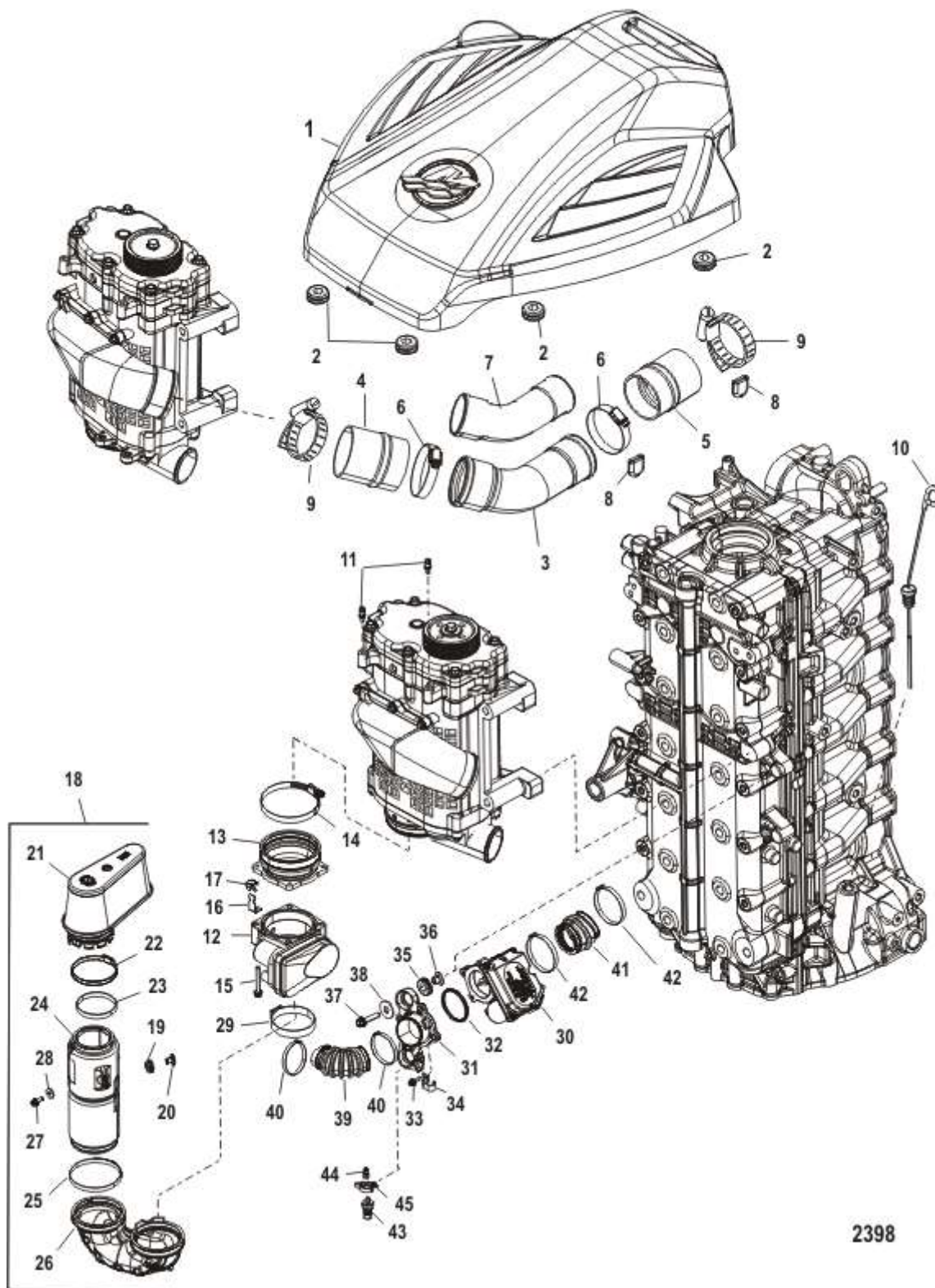


2406

**Узлы и детали модуля топливной системы (МТС)**

Поз. №	Кол-во	Наименование	Усилие затягивания		
			Н-м	фунт.- дюйм.	фунт.-фут.
1	1	Жгут			
2	1	Зажимное кольцо			
3	3	Проходная прокладка			
4	3	Втулка			
5	1	Крышка			
6	8	Винт	5	45	
7	1	Регулятор с уплотнительным кольцом			
8	2	Хомут			
9	1	Шланг			
10	1	Сальник			
11	1	Топливный насос высокого давления			
12	1	Сальник			
13	1	Поплавок			
14	1	Сальник			
15	1	Насос подкачки топлива			
16	1	Изолятор			
17	1	Сальник			
18	1	Кожух			
19	1	Пробка	5.7	50	
20	1	Уплотнительное кольцо			

# Узлы и детали системы всасывания



2398

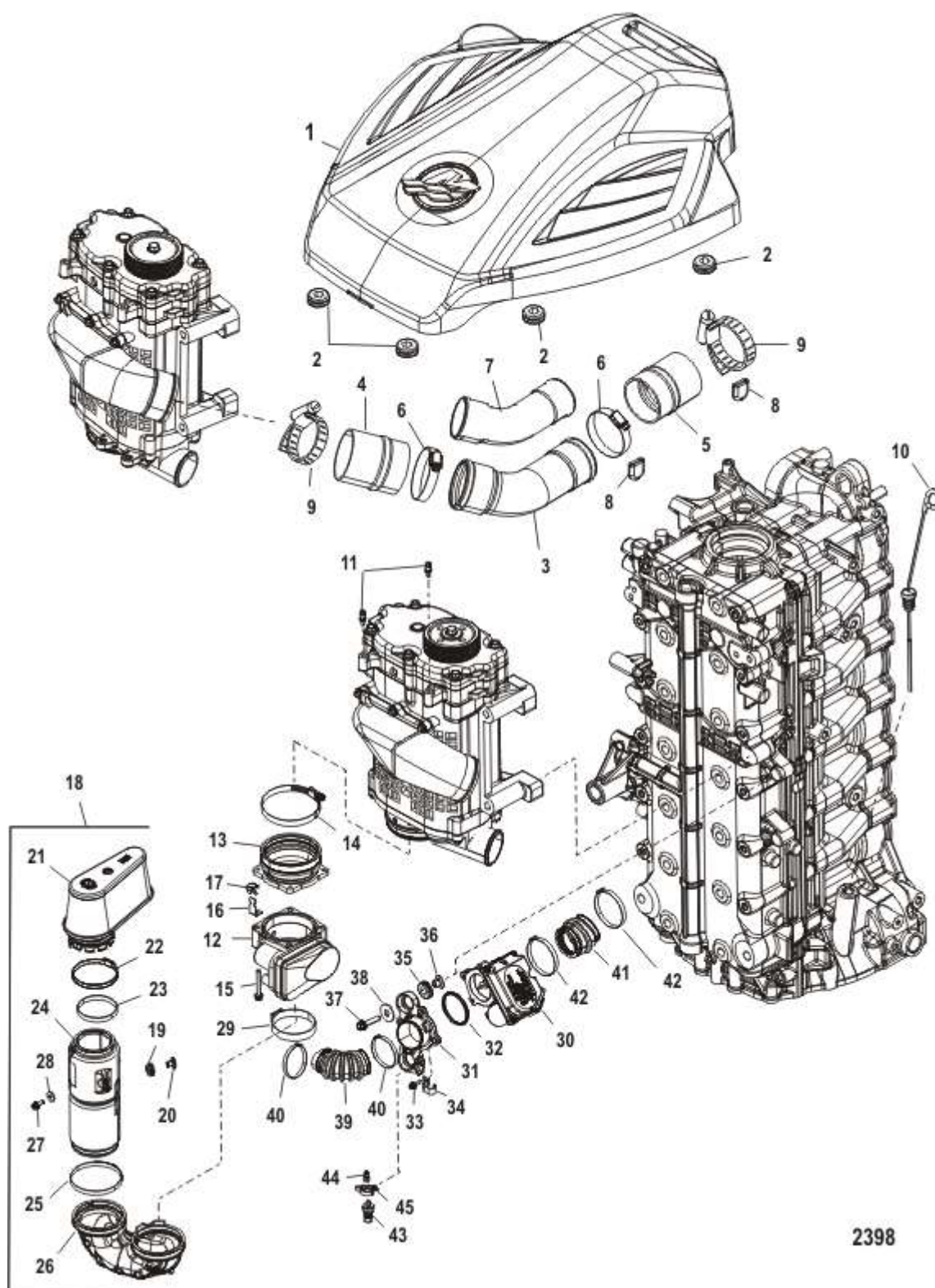
## Узлы и детали системы всасывания

Поз. №	Кол-во	Наименование	Усилие затягивания		
			Н-м	фунт.- дюйм.	фунт.- фут.
1	1	Крышка			
2	4	Проходная прокладка			
3	1	Труба в сборе			
4	1	Шланг 65 мм (2.56 ") Внутренний диаметр			
5	1	Шланг 60 мм (2.36 ") Внутренний диаметр			
6	2	Хомут	6.2	55	
7	1	Шланговый рукав			
8	2	Крышка			
9	2	Хомут	6.2	55	
10	1	Щуп для проверки уровня			
11	2	Штифт	8	71	
12	1	Электронный блок управления дроссельной заслонкой (ЭБУ-ДЗ - ЕТС)			
13	1	Изолятор			
14	1	Хомут	6.2	55	
15	4	Винт (М6 х 50)	11	97	
16	2	Кронштейн			
17	2	Кабельная стяжка			
18	1	Воздухоприемник в сборе			
19	1	Проходная прокладка			
20	1	Втулка			
21	1	Фильтр			
22	1	Хомут			
23	1	Прокладка			
24	1	Резонатор			
25	1	Хомут (96.5)			
26	1	Чехол, резиновый			
27	1	Винт (М6 х 25)	7.4	66	
28	1	Шайба			
29	1	Хомут (96.5)			
30	1	Электронный блок управления системой перепуска (ЭБУСП - ЕВС) в сборе			
31	1	Кронштейн			
32	1	Уплотнительное кольцо			
33	4	Винт (М6 х 20 )	10	88	
34	1	Скоба			
35	2	Проходная прокладка			
36	2	Втулка			
37	2	Винт (М8 х 35)	24	212	
38	2	Шайба			
39	1	Гофр			
40	2	Хомут 57.5			

Поз. №	Кол-во	Наименование	Усилие затягивания		
			Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
41	1	Гофр			
42	2	Хомут 62.0			
43	1	Датчик Пито			
44	1	Штуцер			
45	1	Хомут			

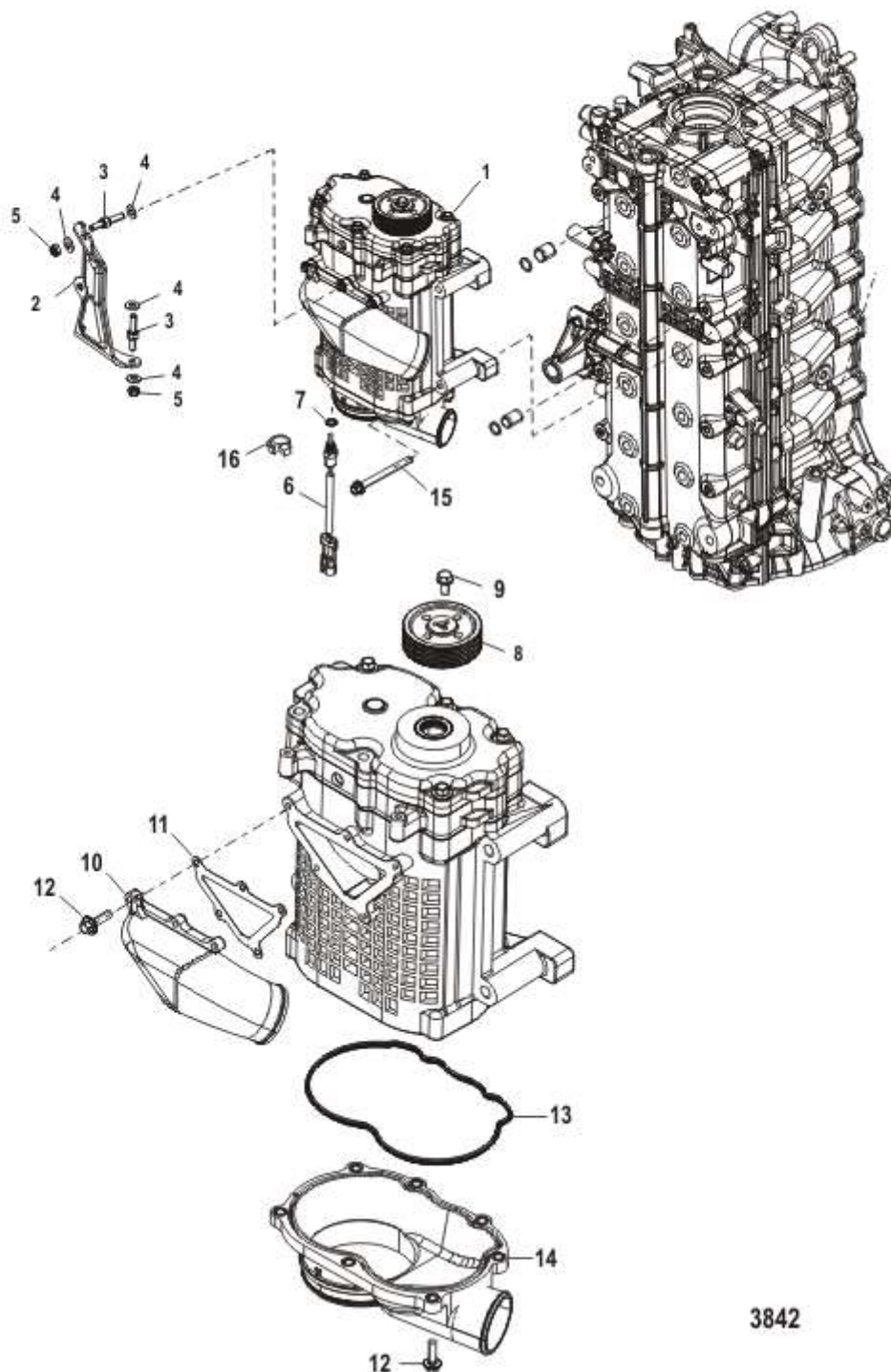


## Узлы и детали системы всасывания



2398

## Приводной воздушный нагнетатель (ПВН)



3842

**Приводной воздушный нагнетатель (ПВН)**

Поз. №	Кол-во	Наименование	Усилие затягивания		
			Н-м	фунт.- дюйм.	фунт.- фут.
1	1	Приводной воздушный нагнетатель (ПВН)			
2	1	Кронштейн			
3	3	Шпилька с запечиком	8	71	
4	5	Шайба			
5	5	Гайка (М6)	8	71	
6	4	Датчик температуры	15	133	
7	1	Уплотнительное кольцо			
8	4	Шкив			
9	1	Винт	36		26.5
10	1	Выпускной воздуховод			
11	1	Прокладка			
12	5	Болт	8	71	
13	1	Сальник			
14	1	Приемный воздуховод			
15	4	Винт (M10 x 105)	1-ый этап затягивания	15	133
			Окончательный этап	43	




**Блок охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ) - Впускной коллектор**

Поз. №	Кол-во	Наименование	Усилие затягивания		
			Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
1	1	Блок охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) в сборе			
2	2	Скоба			
3	4	Винт (М6 x 18)	10	88	
4	1	Штуцер			
5	1	Уплотнительное кольцо			
6	1	Блочный модуль в сборе			
7	2	Сальник			
8	2	Уплотнительное кольцо			
9	1	Штуцер			
10	1	Уплотнительное кольцо			
11	1	Пластина			
12	4	Винт (М5 x 16)	7	62	
13	2	Винт (М6 x 15)	7	62	
14	1	Датчик температуры воздуха с уплотнительным кольцом			
15	1	Уплотнительное кольцо			
16	2	Винт (М4 x 16)	2	17.7	
17	1	Впускной коллектор в сборе			
18	1	Сальник			
19	6	Сальник			
20	1	Датчик абсолютного давления в коллекторе (ДАДК - MAP)			
21	1	Хомут (15.7)			
22	1	Чехол			
23	1	Хомут (36.1)			
24	13	Винт (М6 x 25)	7	62	
25	1	Топливная направляющая			
26	1	Клапан Шрейдера			
27	2	Уплотнительное кольцо			
28	1	Кронштейн			
29	1	Винт (М5 x 10)	7	62	
30	3	Кронштейн			
31	12	Винт (М5 x 10)	7	62	
32	6	Топливный инжектор			
33	6	Уплотнительное кольцо			
34	1	Демпфер			
35	1	Уплотнительное кольцо			
36	1	Патрубок, впускной, топливный			
37	1	Шайба			
38	1	Уплотнительное кольцо			
39	1	Кронштейн			
40	1	Винт (М5 x 10)	7	62	

Сервисные процедуры

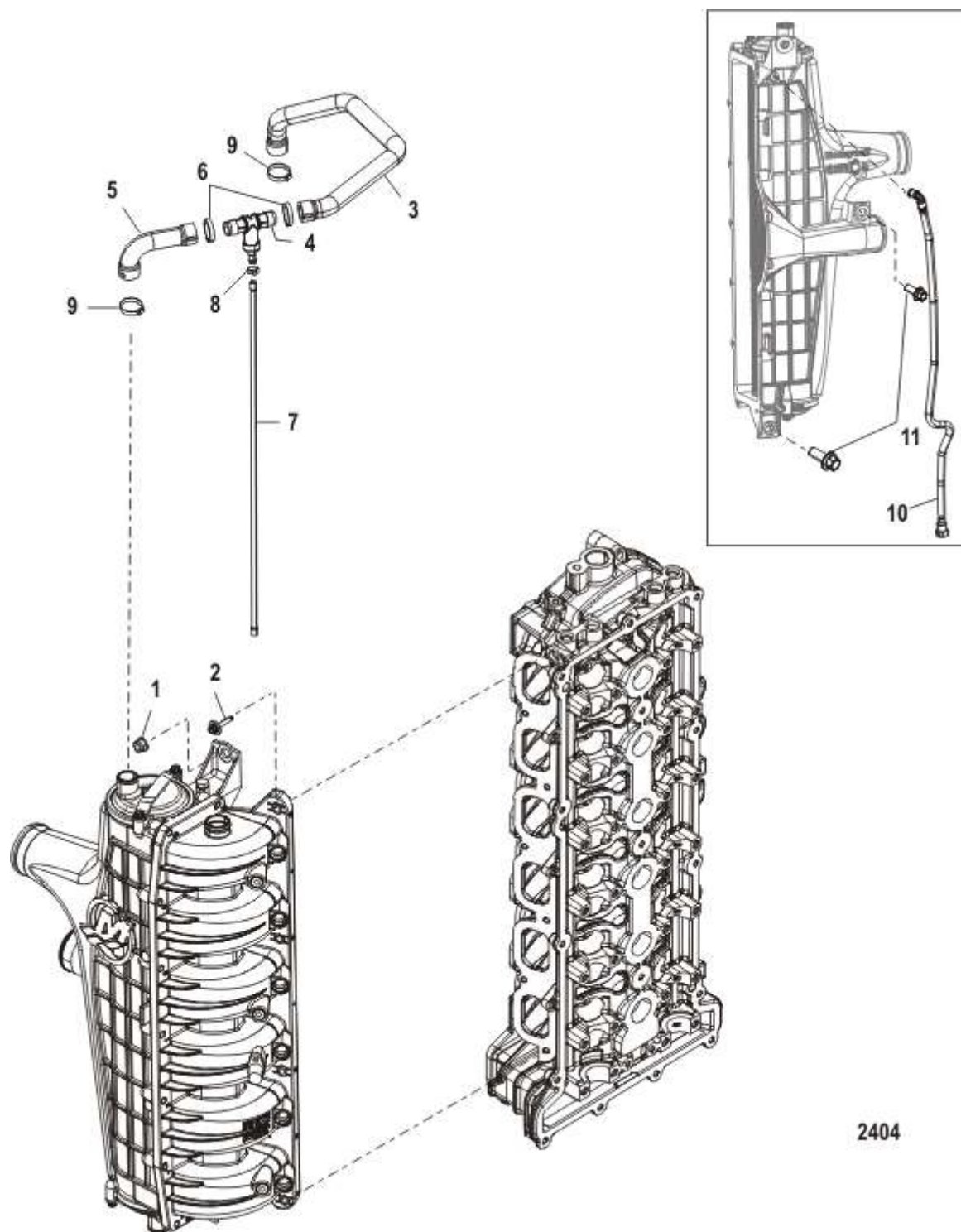
---

Тюбик №	Наименование	Точка смазки	Артикул
	Смазка - Lubriplate SPO 255	Уплотнительные кольца инжекторов	Приобрести у местных поставщиков

**Для заметок:**



## Прокладка шлангов блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ), впускного коллектора



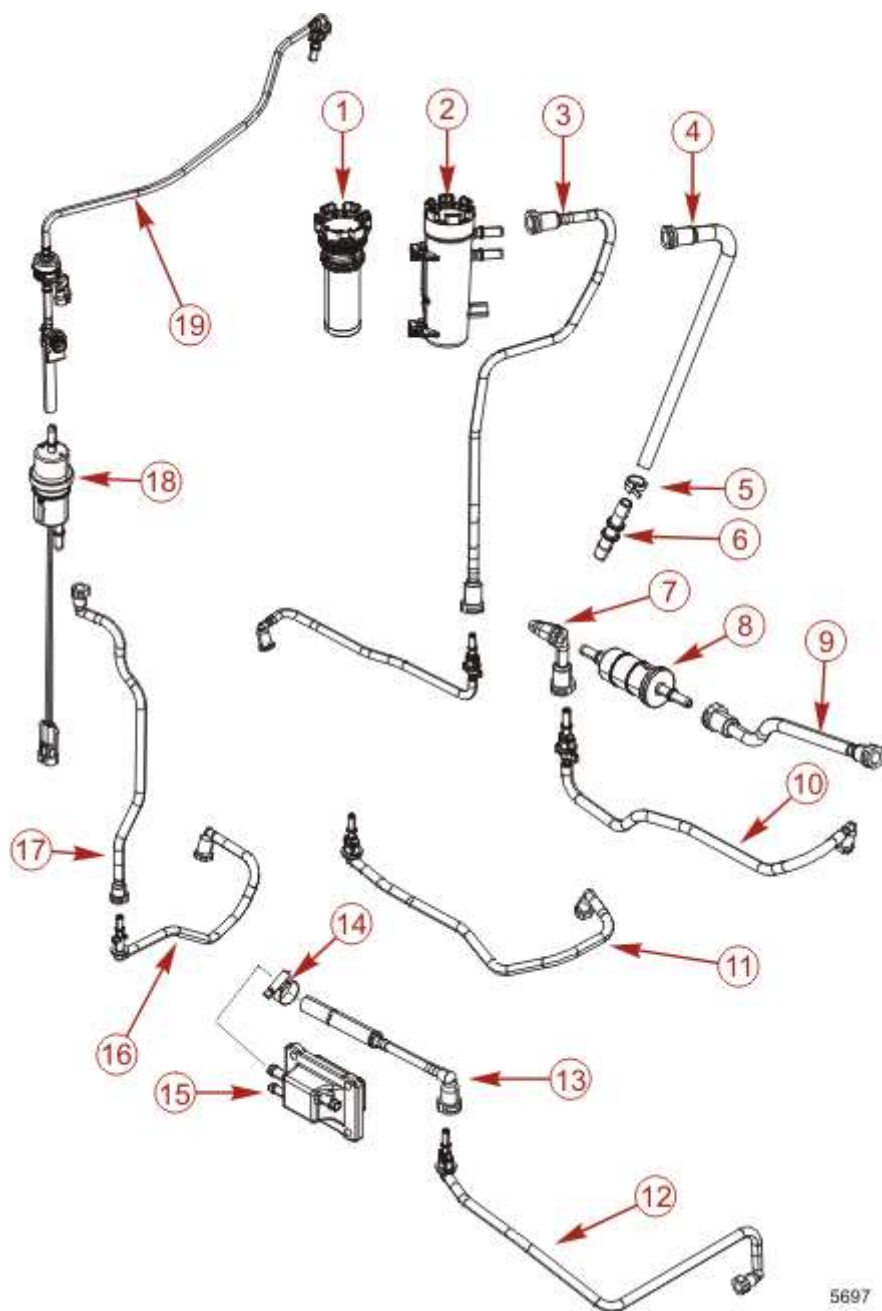
2404



**Прокладка шлангов блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ), впускного коллектора**

Поз. №	Кол-во	Наименование	Усилие затягивания		
			Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
1	1	Гайка (M10)	32.5		24
2	7	Винт	9	80	
3	1	Шланг			
4	1	Штуцер, промывочной системы			
5	1	Шланг			
6	2	Хомут (34.6)			
7	1	Шланг			
8	1	Кабельная стяжка			
9	2	Хомут (34.6)			
10	1	Шланг, верхний, опорный, впускного коллектора			
11	2	Винт (M10 x 30)	32.5		24

## Топливные линии



5697

**Топливные линии**

Поз. №	Кол-во	Наименование	Усилие затягивания		
			Н-м	фунт.- дюйм.	фунт.- фут.
1	1	Топливный фильтр			
2	1	Кожух фильтра			
3	1	Шланг, топливо к насосу подкачки топлива			
4	1	Шланг, впускной, топливный			
5	1	Кабельная стяжка (8 ")			
6	1	Штуцер, прямой			
7	1	Шланг к фильтру (20 микрон) высокого давления			
8	1	Фильтр (20 микрон)			
9	1	Шланг от фильтра к топливной направляющей			
10	1	Шланг высокого давления от модуля топливной системы (MTC - FSM) к шлангу топливного фильтра			
11	1	Шланг, опорный, коллектора			
12	1	Шланг, водяной, в модуль топливной системы (MTC - FSM) (нижний)			
13	1	Шланг, водяной, в модуль топливной системы (MTC - FSM) (верхний)			
14	1	Хомут			
15	1	Кожух коллектора - Вода			
16	1	Шланг отсоса паров топлива (нижний)			
17	1	Шланг отсоса паров топлива (верхний)			
18	1	Блок отсоса паров топлива			
19	1	Запорный клапан в линии отсоса паров топлива (ЗКЛОПТ - VCPV) в сборе			

## Демонтаж и установка модуля топливной системы (МТС - FSM)

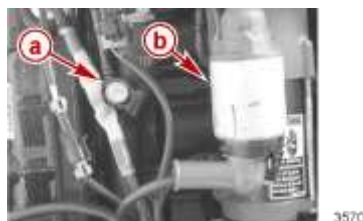
### Демонтаж МТС (FSM)

1. Отсоединить аккумуляторные кабели от аккумуляторной батареи.
2. Снять верхний обтекатель.
3. Снять задний обтекатель.
4. Снять передний правобортный обтекатель.
5. Снять нижние боковые панели.

#### **ВНИМАНИЕ**

**Внимание!** Топливная система находится под давлением! Перед обслуживанием любой части топливной системы сбросить, стравить все давление. Если двигатель не работал в течение длительного времени, система накапливает давление. Если давление из системы не стравлено, может произойти выброс топлива и его паров с большой скоростью. При обслуживании топливной системы в целях защиты от топлива и топливных паров высокого давления всегда надевать и носить защитные очки и защитные средства для открытых частей тела.

6. Снять крышку для получения доступа к клапану разгрузки давления МТС (FSM).



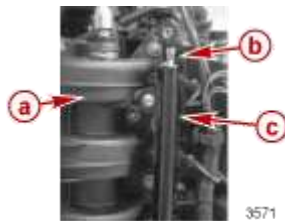
a - Клапан разгрузки давления МТС (FSM)

b - Соленоид стартера

7. Для сброса всего давления из модуля МТС (FSM) наложить кусок ткани / ветошь на клапан и надавить на центр клапана.



8. Подсоединить комплект для измерения давления топлива к клапану контроля давления на топливной направляющей. Стравить все давление в емкость установленного образца.



- a - Впускной коллектор  
b - Клапан контроля давления топлива  
c - Топливная направляющая

Комплект для измерения давления топлива - Fuel Pressure Gauge Kit	91-881833A03
Комплект для проверки давления топлива и воздуха (два манометра) - Dual Fuel/Air Pressure Gauge Kit	91-881834A 1
Цифровой измеритель давления - Digital Pressure Meter	91-892651A01

9. Отвернуть и снять 7 винтов крепления кожуха МТС (FSM) к кожуху торсионного вала.



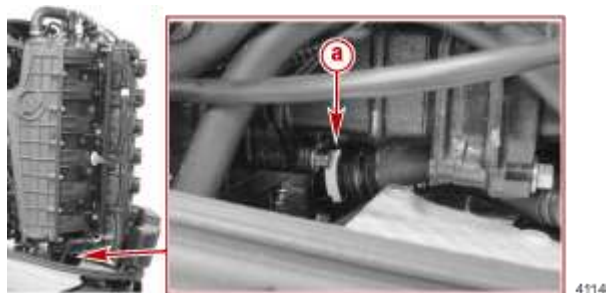
- a - Винты крепления кожуха  
b - Кожух МТС (FSM)

10. Отвернуть и снять два винта крепления выхлопной камеры к опорной раме.



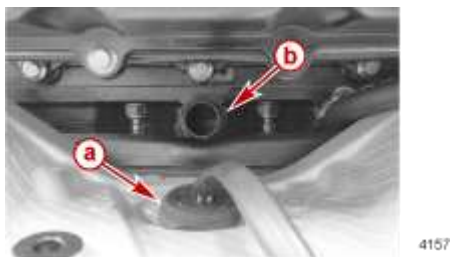
- a - Выхлопная камера  
b - Винты выхлопной камеры

11. Отсоединить трубу выхлопной камеры, надавив на замок.



а - Замок

12. Протолкнуть проходную прокладку для жгута МТС (FSM) через опорную раму.

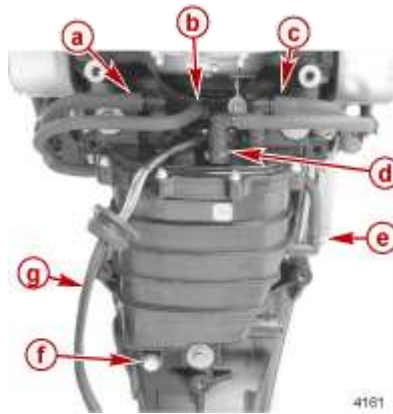


а - Проходная прокладка для жгута МТС (FSM)

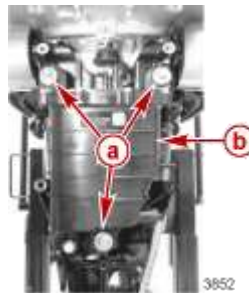
б - Выпускная труба выхлопа

13. Снять дренажную пробку модуля МТС (FSM). Слить топливо в емкость установленного образца для сбора топлива.
14. Отсоединить линию охладителя топлива.
15. Отсоединить линию отсоса паров топлива.
16. Отсоединить впускную топливную линию. Слить все топливо, вытекающее из топливной линии.
17. Отсоединить выпускную топливную линию высокого давления. Слить все топливо, вытекающее из топливной линии.

18. Отсоединить опорную линию коллектора.



- a - Выпускная топливная линия высокого давления (10 мм - красный выступ)
  - b - Опорная линия коллектора (8 мм - белый выступ)
  - c - Впускная топливная линия (10 мм - красный выступ)
  - d - Линия отсоса паров топлива (0.375 " - синий выступ)
  - e - Линия охладителя топлива (8 мм - синий выступ)
  - f - Дренажная пробка модуля МТС (FSM)
  - g - Жгут проводки модуля МТС (FSM)
19. Отвернуть и снять болты крепления модуля МТС (FSM) к кожуху торсионного вала.



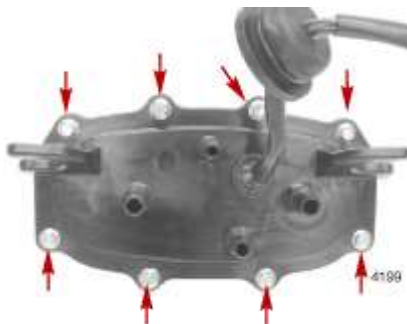
- a - Винты крепления модуля топливной системы (МТС)

- b - Модуль топливной системы (МТС)

## Разборка, осмотр и проверка модуля топливной системы МТС

### РАЗБОРКА МТС (FSM)

1. Отвернуть и снять болты крепления крышки МТС (FSM) к кожуху МТС (FSM). Снять крышку МТС (FSM).



2. Срезать кабельную стяжку крепления топливного насоса.
3. Отсоединить насос подкачки топлива, насос высокого давления и поплавковый датчик уровня топлива от жгута МТС (FSM).



- a - Кабельная стяжка крепления топливного насоса высокого давления
- b - Регулятор давления топлива

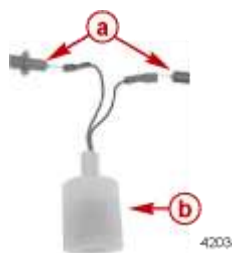
- c - Насос подкачки топлива
- d - Поплавковый датчик

4. Снять прокладку крышки МТС (FSM).





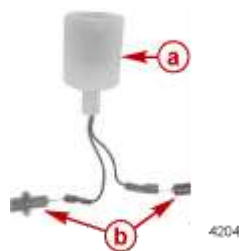
3. При контактах датчика в нормальном рабочем положении, провода обращены вверх, омметр должен показывать контакт (отсутствие обрыва). Если прибор показывает обрыв (бесконечность), поплавковый датчик заменить.



a - Щупы омметра

b - Поплавковый датчик в нормальном рабочем положении

4. Перевернуть датчик (провода обращены вниз). Прибор должен показывать обрыв (бесконечность). Если прибор показывает контакт, датчик заменить.



a - Датчик перевернут

b - Щупы прибора

5. Снять проходные прокладки на топливном насосе высокого давления.
6. Снять проходные прокладки и экран на насосе подкачки топлива.
7. Осмотреть и проверить экран на загрязнение. При необходимости прочистить.
8. Визуально проверить регулятор давления топлива. Если на экране регулятора давления топлива обнаружено загрязнение, регулятор заменить.

## Сборка модуля топливной системы (МТС)

1. Вставить малую проходную прокладку в крышку МТС (FSM).



2. Установить топливный насос высокого давления.

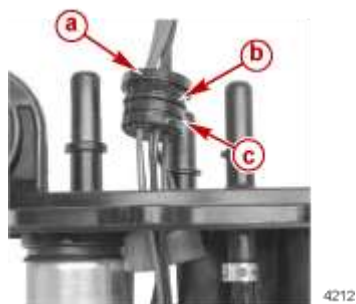


9. Протолкнуть поплавковый датчик полностью в крышку МТС (FSM).



- a - Топливный насос высокого давления  
b - Регулятор давления топлива  
c - Выступ поплавкового датчика  
d - Насос подкачки топлива

10. Проверить отсутствие повреждений на уплотнительном кольце на проходной прокладке жгута проводки МТС (FSM).  
11. Направить и пропустить разъемы жгута МТС (FSM) через крышку МТС (FSM).  
12. Протолкнуть проходную прокладку жгута МТС (FSM) в крышку МТС (FSM) до ее полной посадки на место.



- a - Проходная прокладка жгута МТС (FSM)  
b - Уплотнительное кольцо  
c - Канавка в прокладке для зажимного кольца

13. Установить зажимное кольцо проходной прокладки жгута МТС (FSM).  
14. Подсоединить жгут проводки топливного насоса высокого давления.  
15. Подсоединить жгут проводки насоса подкачки топлива.  
16. Подсоединить жгут проводки поплавкового датчика.

17. Установить прокладку крышки МТС (FSM).



a - Хомут жгута МТС (FSM)  
b - Насос подкачки топлива

c - Прокладка крышки МТС (FSM)

18. Закрепить топливный насос кабельной стяжкой.

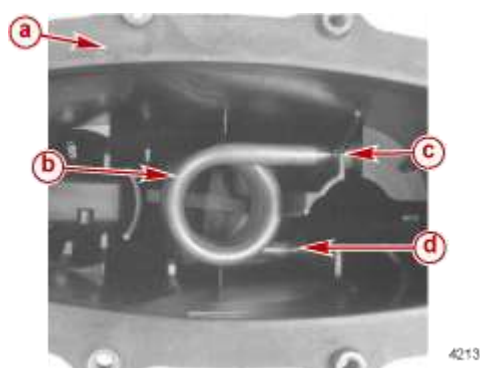


a - Кабельная стяжка крепления  
топливного насоса высокого  
давления  
b - Регулятор давления топлива

c - Насос подкачки топлива  
d - Поплавковый датчик

19. Осмотреть и проверить змеевик охлаждения топлива внутри кожуха МТС (FSM) на повреждение.

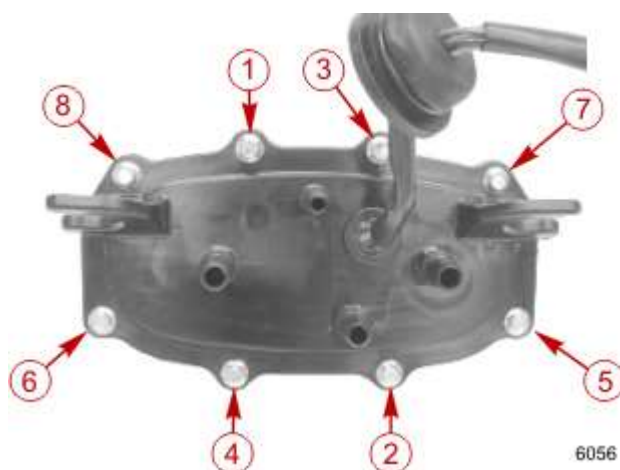
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если повреждение змеевика такое, что может вызвать ограничение потока воды или если есть подозрение, что змеевик пропускает воду (дает утечку) в МТС (FSM), кожух модуля топливной системы необходимо заменить.



a - Кожух МТС (FSM)  
b - Охладитель топлива

c - Впускное отверстие подачи воды в охладитель  
d - Выпускное отверстие для выхода воды из охладителя

20. Установить крышку МТС (FSM) на кожух МТС (FSM).
21. Привернуть крышку МТС (FSM) к кожуху МТС (FSM). Затянуть болты крышки МТС (FSM) в пронумерованной последовательности до указанного усилия.

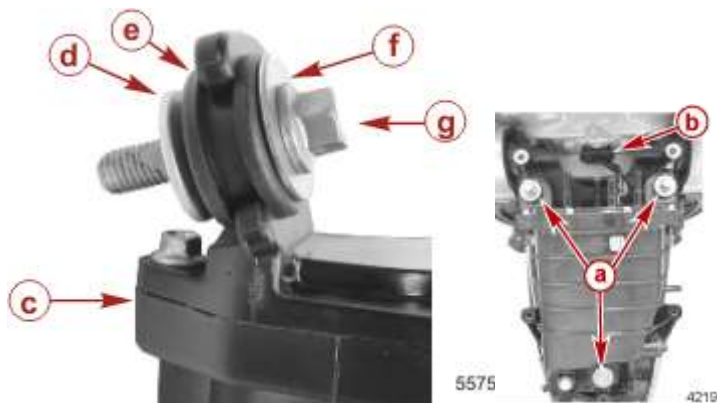


Наименование	Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
Болт крышки МТС (FSM)	5	45	


## Установка модуля топливной системы (МТС)

1. Установить резиновые проходные прокладки на МТС (FSM).
2. Вставить втулки с задней стороны МТС (FSM) в резиновые проходные прокладки.
3. Установить шайбу на винты крепления МТС (FSM).
4. Вставить винт/шайбу МТС (FSM) в каждую втулку.
5. Нанести герметик Loctite 242 на резьбы винтов крепления модуля топливной системы (МТС - FSM).
6. Установить МТС (FSM) на кожух торсионного вала. Затянуть до указанного усилия.
7. Направить и пропустить жгут проводки МТС (FSM) через отверстие в опорной раме.
8. Протолкнуть проходную прокладку жгута МТС (FSM) в отверстие опорной рамы.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для большей наглядности топливные шланги не показаны.



- a - Винты крепления МТС (FSM)
- b - Проходная прокладка жгута МТС (FSM)
- c - Модуль топливной системы (МТС - FSM)
- d - Втулка (3)
- e - Проходная прокладка (3)
- f - Шайба (3)
- g - Крепежный винт (3) М8 х 35

Тюбик №	Наименование	Точка смазки	Артикул
	Резьбовой герметик - Loctite 242 Threadlocker	Винты крепления модуля топливной системы (МТС)	92-809821

Наименование	Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
Винты крепления модуля топливной системы (МТС - FSM) (М8 х 35)	24		17.6

9. Подсоединить выпускную топливную линию, опорную линию коллектора, впускную топливную линию, линию отсоса паров топлива и линию охладителя топлива.

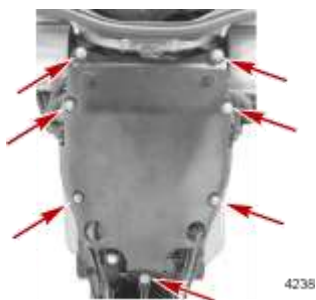
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Топливные линии у модуля топливной системы (МТС - FSM) сформованы так, что подходят только к своим соответствующим отверстиям модуля МТС (FSM).




- a - Выпускная топливная линия высокого давления (10 мм - красный выступ)
- b - Опорная линия коллектора (8 мм - белый выступ)
- c - Линия отсоса паров топлива (0.375 " - синий выступ)
- d - Впускная топливная линия (10 мм - красный выступ)
- e - Линия охладителя топлива (8 мм- синий выступ)

## Сервисные процедуры

10. Нанести резьбовой герметик Loctite 242 на резьбы 7 винтов крепления кожуха модуля топливной системы.
11. Установить кожух МТС (FSM). Затянуть винты крепления кожуха МТС (FSM) до указанного усилия.

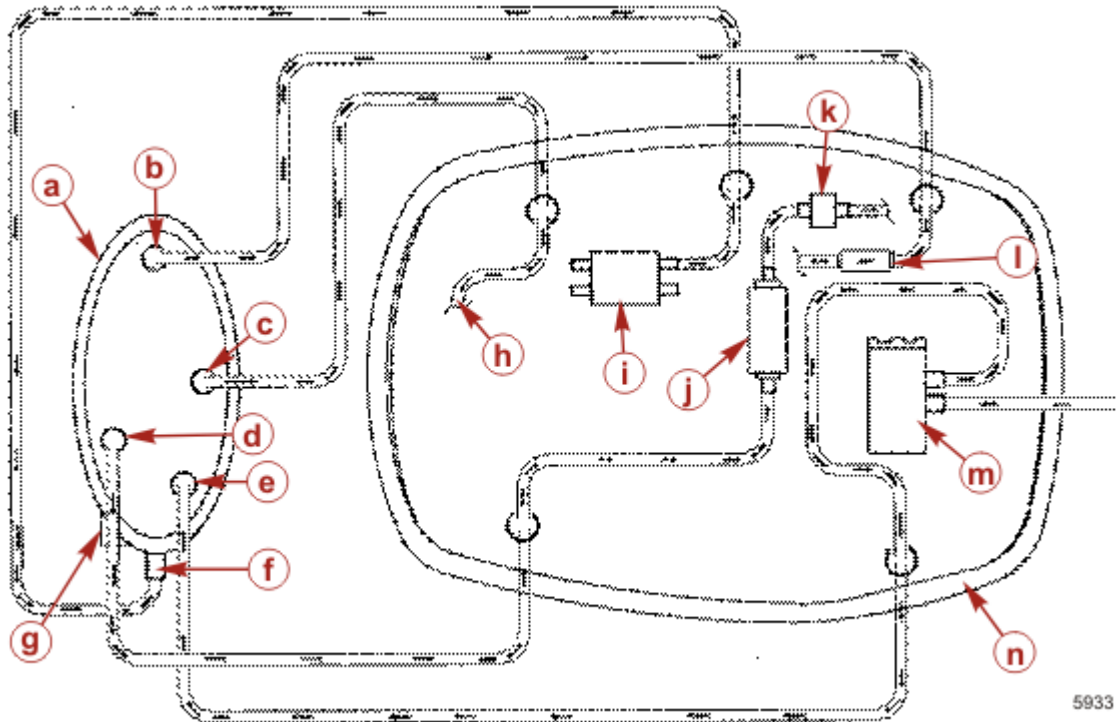


Тюбик №	Наименование	Точка смазки	Артикул
 66	Резьбовой герметик - Loctite 242 Threadlocker	Резьбы винтов крепления кожуха модуля топливной системы (МТС)	92-809821

Наименование	Н-м	фунт.- дюйм.	фунт.- фут.
Болты крышки МТС (FSM) (M8 x 40, M8 x 50, M8 x 75, M8 x 120)	24		17.6



## Схема линий / шлангов модуля топливной системы (МТС)



- |   |   |
|---|---|
| a - Модуль топливной системы (МТС)  | h - Опорная линия к впускному коллектору                |
| b - Выход топлива   | i - Водяной коллектор                                   |
| c - Опорная линия коллектора  | j - Датчик наличия топлива в линии отсоса паров топлива |
| d - К датчику наличия топлива в линии отсоса паров топлива / запорному клапану в линии отсоса паров топлива | k - Запорный клапан линии отсоса паров топлива          |
| e - Прием топлива   | l - Топливный фильтр (20 микрон)                        |
| f - Прием воды  | m - Топливный фильтр / сепаратор воды (2 микрона)       |
| g - Выход воды  | n - Переходная плита                                    |

## Демонтаж и установка блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) - впускного коллектора

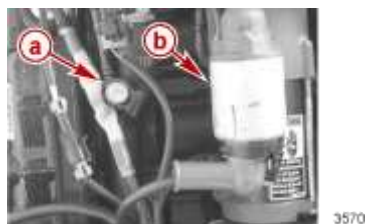
### Демонтаж блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС)

#### **ВНИМАНИЕ**

**Внимание!** Топливная система находится под давлением! Перед обслуживанием любой части топливной системы сбросить, стравить все давление. Если двигатель не работал в течение длительного времени, система накапливает давление. Если давление из системы не стравлено, может произойти выброс топлива и его паров с большой скоростью. При обслуживании топливной системы в целях защиты от топлива и топливных паров высокого давления всегда надевать и носить защитные очки и защитные средства для открытых частей тела.

1. Отсоединить аккумуляторную батарею.

2. Для получения доступа к клапану разгрузки давления МТС (FSM) снять крышку.



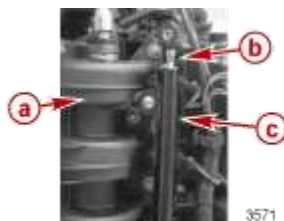
a - Клапан разгрузки давления МТС (FSM)

b - Соленоид стартера

3. Для сброса давления из МТС (FSM) наложить кусок ткани (ветошь) на клапан и надавить на центр клапана.



4. Подсоединить комплект для проверки давления топлива к клапану контроля давления на топливной направляющей. Сбросить давление топлива в соответствующую емкость для сбора топлива.



a - Впускной коллектор

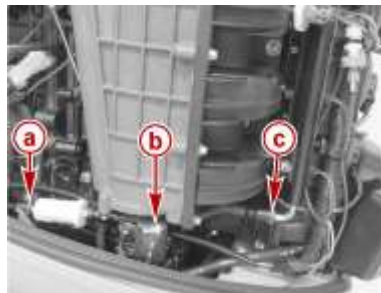
b - Клапан контроля давления топлива

c - Топливная направляющая

Комплект для проверки давления топлива - Fuel Pressure Gauge Kit	91-881833A03
Комплект для проверки давления топлива и воздуха (два манометра) - Dual Fuel/Air Pressure Gauge Kit	91-881834A 1
Цифровой измеритель давления - Digital Pressure Meter	91-892651A01

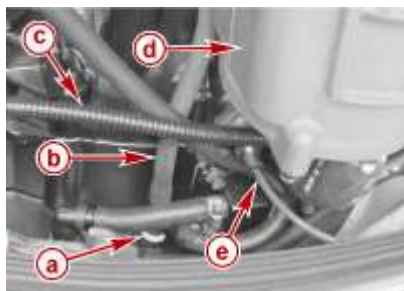
5. Отсоединить впускную линию у топливного фильтра.
6. Отсоединить топливную линию у приема топливной направляющей.
7. Снять топливный фильтр и топливную линию.

8. Снять шланговый хомут у нижней части блока охлаждения нагнетаемого воздуха.



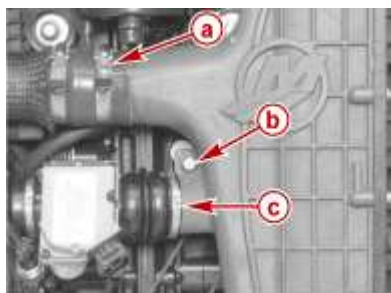
- a - Прием топлива у топливного фильтра  
 b - Хомут шланга  
 c - Топливная линия у приема топливной направляющей

9. Отсоединить опорный шланг датчика ДАДК (MAP) от переходной плиты.



- a - Хомут шланга датчика ДАДК (MAP)  
 b - Опорный шланг датчика ДАДК (MAP)  
 c - Жгут проводки датчика дифферента (ГСУУН)  
 d - Впускной коллектор  
 e - Линия водяного давления

10. Ослабить шланговый хомут у впускного отверстия нагнетаемого воздуха.  
 11. Снять передний болт крепления коллектора.  
 12. Снять шланговый хомут у отверстия коллектора для электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC).



- a - Шланговый хомут у впускного отверстия нагнетаемого воздуха  
 b - Передний болт коллектора  
 c - Хомут шланга у отверстия коллектора для электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC)

13. Снять шланговый хомут у верхнего отверстия блока охлаждения нагнетаемого воздуха.

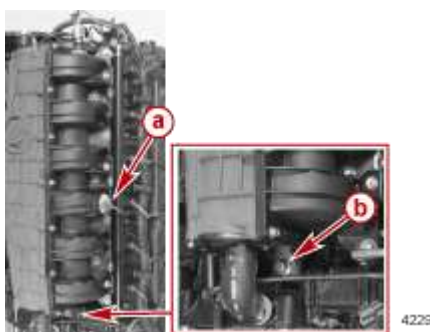
14. Снять шланг с блока охлаждения нагнетаемого воздуха.
15. Отвернуть и снять гайку крепления блока охлаждения нагнетаемого воздуха / впускного коллектора к головке цилиндров.
16. Отсоединить жгут датчика ДАДК (MAP).



a - Шланговый хомут  
b - Гайка

c - Жгут датчика ДАДК (MAP)

17. Отсоединить жгут датчика температуры воздуха в коллекторе (ДТВК - MAT).
18. Отвернуть и снять нижний болт крепления блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ) / впускного коллектора к блоку цилиндров.

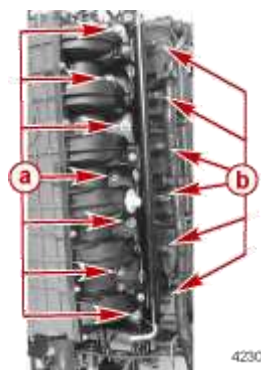


a - Жгут датчика температуры воздуха в коллекторе (ДТВК - MAT)

b - Нижний болт

19. Отсоединить жгуты топливных инжекторов.
20. Отвернуть и снять 7 болтов крепления блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ) / впускного коллектора к головке цилиндров.

## 21. Снять БОНВ / впускной коллектор.

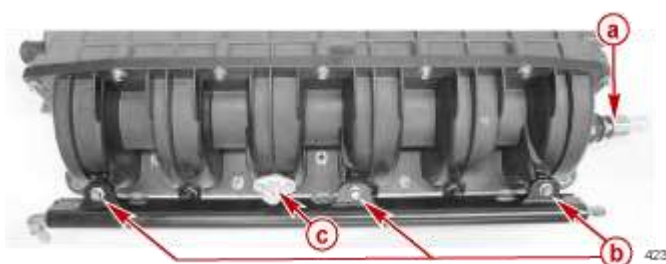


а - Болты крепления БОНВ / впускного коллектора (7)

б - Жгут топливных инжекторов

### Разборка блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) - впускного коллектора

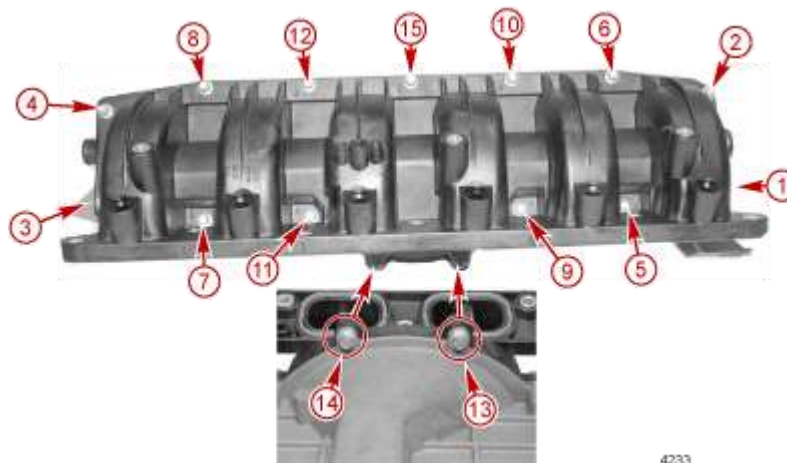
1. Отвернуть и снять болты топливной направляющей. Снять топливную направляющую.
2. Отвернуть и снять винты датчика ДТВК (МАТ). Снять датчик ДТВК (МАТ).
3. Снять датчик ДАДК (МАР).



а - Датчик ДАДК (МАР)  
б - Болт топливной направляющей

с - Датчик ДТВК (МАТ)

4. Отвернуть и снять болты крепления впускного коллектора к блоку охлаждения нагнетаемого воздуха БОНВ в пронумерованной последовательности, как показано.



5. Отделить блок охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) от впускного коллектора.

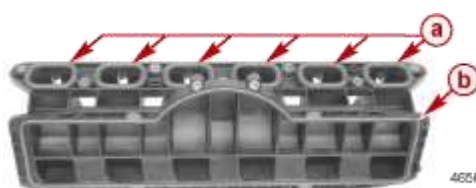
## Чистка, осмотр, проверка

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Блок охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) обслуживанию не подлежит и, если есть подозрение на утечку или слишком сильное загрязнение, его необходимо заменять целиком.



## Сборка блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС) впускного коллектора

1. Установить новые сальники на впускной коллектор.

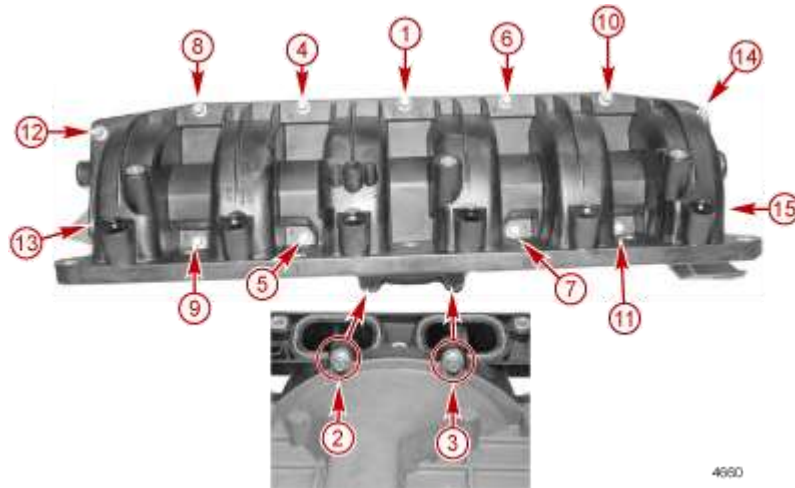


a - Сальник по периметру коллектора

b - Сальники коллектора

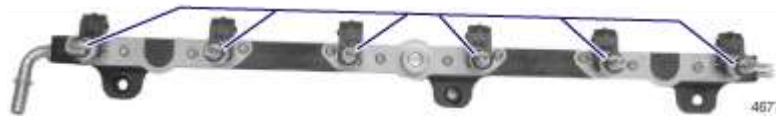
2. Установить впускной коллектор на блок БОНВ.
3. Установить все болты впускного коллектора.

4. Затянуть болты впускного коллектора в пронумерованной последовательности, как показано, до указанного усилия.



Наименование	Н-м	фунт.- дюйм.	фунт.- фут.
Болты крепления впускного коллектора (M6 x 15, M6 x 25)	7	62	

5. Нанести смазку SPO 255 на уплотнительное кольцо каждого топливного инжектора.



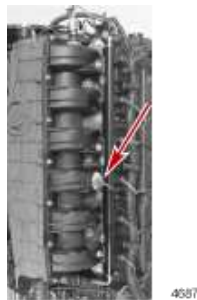
Тюбик №	Наименование	Точка смазки	Артикул
	Смазка - Lubriplate SPO 255	Уплотнительные кольца топливных инжекторов	Приобрести у местных поставщиков

6. Установить топливную направляющую. Затянуть болты топливной направляющей до указанного усилия.  
 7. Установить датчик ДТВК (MAT). Затянуть винты датчика ДТВК до указанного усилия.  
 8. Установить датчик ДАДК (MAP). Закрепить шланговым хомутом.

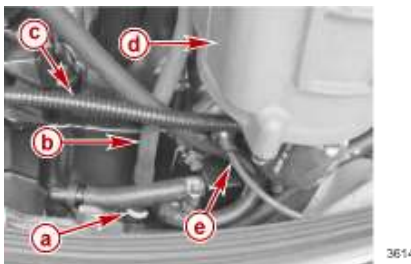




8. Подсоединить жгут топливных инжекторов и жгут датчика ДТВК (МАТ).



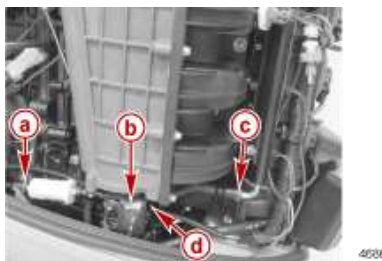
9. Установить опорный шланг датчика ДАДК (МАР).



- с - Хомут шланга датчика ДАДК (МАР)  
 d - Опорный шланг датчика ДАДК (МАР)  
 e - Жгут проводки датчика дифферента  
 (ГСУУН = Пауэр Трим)

- f - Впускной коллектор  
 g - Линия водяного давления

10. Затянуть нижний болт коллектора до указанного усилия.  
 11. Установить топливную линию с топливным фильтром.  
 12. Обжать хомут нижнего шланга инструментом.



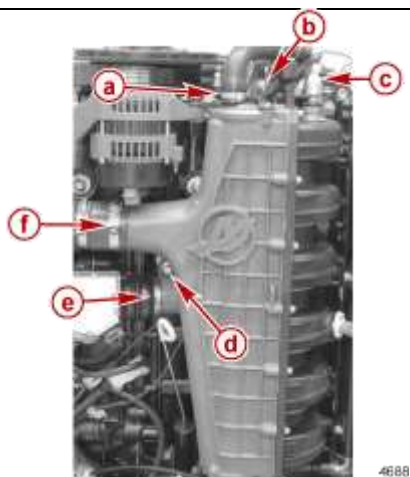
- a - Топливный впускной патрубок у топливного фильтра  
 b - Хомут диам. 34.6 мм нижнего водяного шланга  
 БОНВ

- с - Топливная линия у приема топливной  
 направляющей  
 d - Нижний болт коллектора (не виден)

Наименование	Н-м	фунт.- дюйм.	фунт.-фут.
Нижний болт коллектора (M10 x 30)	32.5		24

Комплект инструментов для шланговых хомутов - Hose Clamp Tool Kit	91-803146A2
---	-------------

13. Установить хомут диам. 34.6 мм на верхний шланг БОНВ. Установить шланг на верхний выпускной патрубок БОНВ и обжать хомут инструментом, чтобы прикрепить шланг к БОНВ.  
 14. Затянуть верхнюю крепежную гайку до указанного усилия.  
 15. Подсоединить жгут датчика ДАДК (МАР).  
 16. Затянуть передний болт БОНВ до указанного усилия.  
 17. Обжать инструментом шланговый хомут диам. 62.0 мм на заднем патрубке блока ЭБУСП (ЕВС).  
 18. Затянуть хомут на впускном патрубке БОНВ до указанного усилия.



a - Шланговый хомут диам. 34.6 мм  
 b - Верхняя крепежная гайка  
 c - Жгут датчика ДАДК (МАР)

d - Передний болт БОНВ  
 e - Шланговый хомут диам. 62.0 мм  
 f - Шланговый хомут на впускном патрубке БОНВ

Наименование	Н-м	фунт.- дюйм.	фунт.- фут.
Верхняя крепежная гайка	32.5		24
Передний болт БОНВ (M10 x 30)	32.5		24
Шланговый хомут на впускном патрубке БОНВ	6	53	

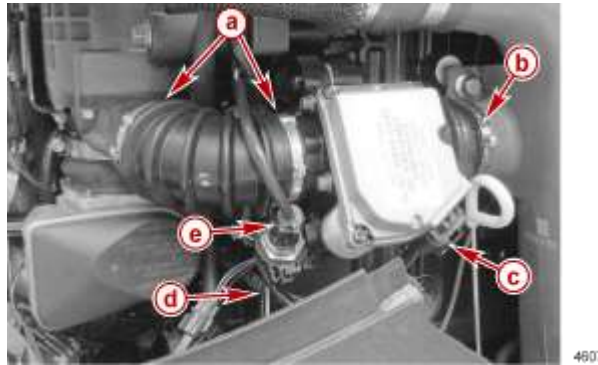
Комплект инструмента для шланговых хомутов - Hose Clamp Tool Kit	91-803146A2
--	-------------

## Демонтаж и установка электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC)

### Демонтаж и разборка электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC)

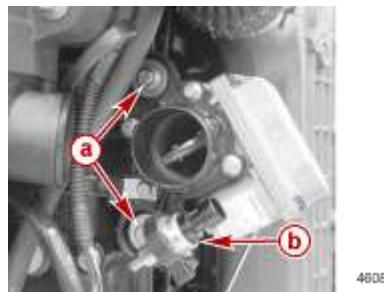
1. Снять 2 шланговых хомута крепления переднего гофра.
2. Снять шланговый хомут крепления заднего гофра к БОНВ.
3. Отсоединить жгут двигателя к блоку управления системой перепуска (ЭБУСП - EBC).
4. Отсоединить жгут датчика Пито.
5. Отсоединить шланг датчика Пито.

6. Снять передний гофр.



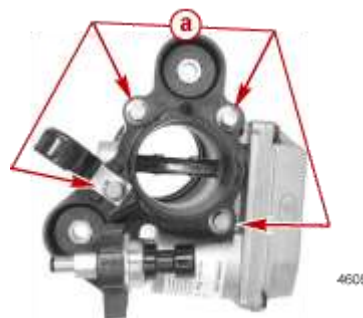
- a - Шланговые хомуты крепления переднего гофра  
 b - Шланговые хомуты крепления заднего гофра  
 c - Жгут двигателя к ЭБУСП (ЕВС)  
 d - Шланг датчика Пито  
 e - Жгут датчика Пито

7. Отвернуть 2 болта крепления опорного кронштейна ЭБУСП (ЕВС) к блоку цилиндров.



- a - Болты крепления кронштейна ЭБУСП (ЕВС)  
 b - Датчик Пито

8. Снять электронный блок управления системой перепуска (ЭБУСП - ЕВС) с блока охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС).  
 9. Отвернуть 4 болта крепления кронштейна ЭБУСП (ЕВС) к блоку ЭБУСП (ЕВС).



- a - Болты кронштейна электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - ЕВС)

10. Снять шланговый хомут крепления заднего шланга к ЭБУСП (ЕВС).



a - Задний шланг / гофр

b - Шланговый хомут

### Сборка электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - ЕВС)

1. Установить шланговый хомут диам. 62.0 мм на конец заднего шланга, на котором находится ключ ориентации для совмещения.
2. Установить задний шланг на блок ЭБУСП (ЕВС). Проверить, чтобы ключ ориентации был правильно совмещен с ключом на литье блока ЭБУСП (ЕВС).
3. Обжать шланговый хомут инструментом.



a - Задний шланг

b - Ключ ориентации на шланге

c - Ключ на литье блока ЭБУСП (ЕВС)

Комплект инструментов для шланговых хомутов - Hose Clamp Tool Kit	91-803146A2
---	-------------

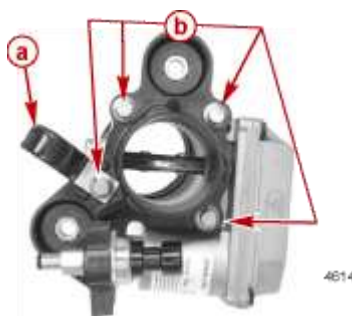
4. Установить новое уплотнительное кольцо на кронштейн блока ЭБУСП (ЕВС).



a - Датчик Пито

b - Уплотнительное кольцо кронштейна блока ЭБУСП (ЕВС)

5. Установить кронштейн блока ЭБУСП (ЕВС) на блок ЭБУСП (ЕВС).
6. Прикрепить кронштейн блока ЭБУСП (ЕВС) к блоку ЭБУСП (ЕВС). Проверить, чтобы крепежная скоба была правильно установлена на свое место. Затянуть болты крепления кронштейна ЭБУСП (ЕВС) до указанного усилия.



а - Крепежная скоба

б - Болты крепления кронштейна ЭБУСП (ЕВС)

Наименование	Н-м	фунт.- дюйм.	фунт.- фут.
Болты крепления кронштейна ЭБУСП (ЕВС) (М6 x 20)	10	88	

### Установка электронного блока управления системой перепуска (ЭБУСП - ЕВС)

1. Установить шланговый хомут диам. 62.0 мм на задний гофр.
2. Установить блок ЭБУСП (ЕВС) на блок охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ). Шланговый хомут заднего гофра не обжимать.

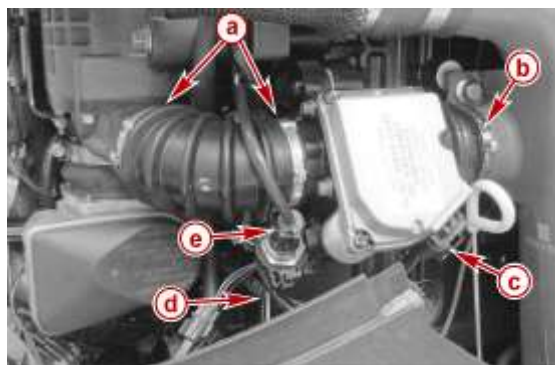


а - Задний гофр

б - Блок охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ)

3. Установить два шланговых хомута диам. 57.5 мм на передний гофр, по одному на каждый конец.
4. Установить передний гофр на приводной воздушный нагнетатель (ПВН) и кронштейн блока ЭБУСП одновременно. Проверить, чтобы при установке передний гофр не подворачивался.
5. Совместить отверстия под болты кронштейна ЭБУСП (ЕВС) с блоком цилиндров. Установить болты с шайбами кронштейна блока ЭБУСП (ЕВС). Затянуть до указанного усилия.
6. Установить шланг спидометра в датчик Пито.
7. Подсоединить жгут датчика Пито к датчику Пито.
8. Подсоединить жгут блока ЭБУСП (ЕВС) к блоку ЭБУСП (ЕВС).

9. Обжать хомуты переднего и заднего гофров инструментом.



- a - Шланговые хомуты крепления переднего гофра  
 b - Шланговые хомуты крепления заднего гофра  
 c - Жгут ЭБУСП (ЕВС) двигателя  
 d - Шланг датчика Пито  
 e - Жгут датчика Пито

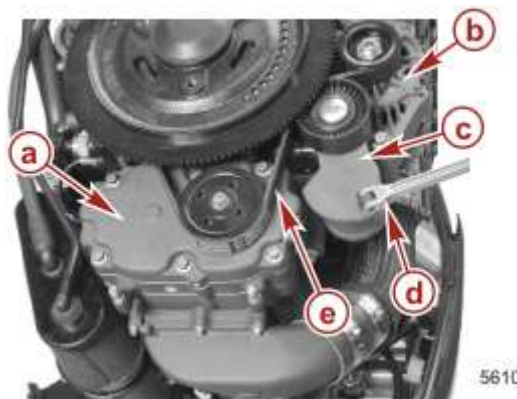
Наименование	Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
Болты кронштейна ЭБУСП (ЕВС) (M8 x 35)	24	212	

Комплект инструментов для шланговых хомутов - Hose Clamp Tool Kit	91-803146A2		
---	-------------	--	--

## Демонтаж и установка приводного воздушного нагнетателя (ПВН)

### Демонтаж приводного воздушного нагнетателя (ПВН)

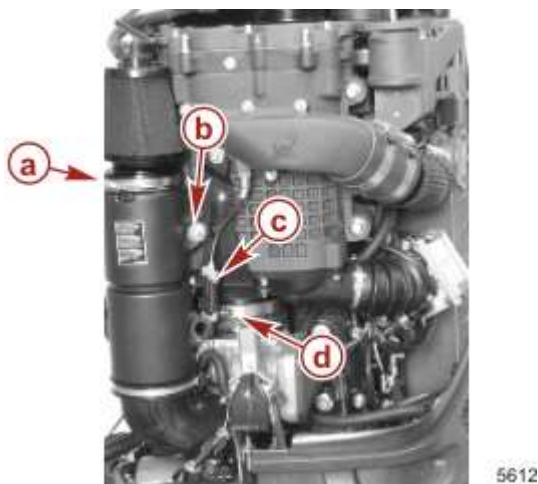
1. Установить монтировку в механизм натяжения приводного ремня ПВН / генератора.
2. Ослабить натяжение и снять приводной ремень с генератора и ПВН.



- a - Приводной воздушный нагнетатель (ПВН)  
 b - Генератор  
 c - Механизм натяжения  
 d - Монтировка  
 e - Приводной ремень

3. Отсоединить жгут датчика температуры нагнетаемого воздуха.
4. Ослабить шланговый хомут воздухоочистителя.
5. Отвернуть и снять болт крепления резонатора.
6. Ослабить шланговый хомут крепления блока ЭБУ-Д3 (ЕТС) к приводному воздушному нагнетателю (ПВН).

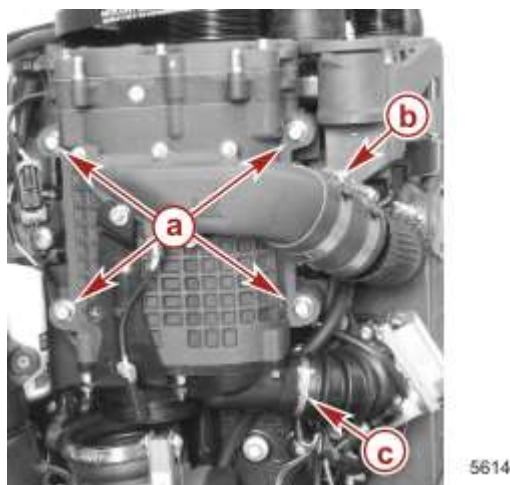
7. Надавить на узел блока ЭБУ-Д3 (ЕТС) и резонатора вниз и стянуть с приема (впускного патрубка) проводного воздушного нагнетателя (ПВН).



a - Шланговый хомут воздухоочистителя  
b - Болт крепления резонатора

c - Жгут датчика температуры нагнетаемого воздуха  
d - Шланговый хомут крепления ЭБУ-Д3 (ЕТС) к приводному воздушному нагнетателю (ПВН)

8. Ослабить шланговый хомут крепления выпускного патрубка нагнетателя (ПВН) к блоку охлаждения нагнетаемого воздуха (БОНВ - САС).  
9. Снять шланговый хомут крепления чехла байпаса к приводному воздушному нагнетателю (ПВН).  
10. Отвернуть 4 болта крепления ПВН к блоку цилиндров.  
11. Стянуть ПВН с блока цилиндров и шлангов.



a - 4 болта крепления ПВН к блоку цилиндров  
b - Шланговый хомут крепления выпускного патрубка нагнетателя (ПВН) к блоку БОНВ (САС)

c - Шланговый хомут крепления чехла байпаса к нагнетателю (ПВН)

## Разборка и сборка приводного воздушного нагнетателя (ПВН)

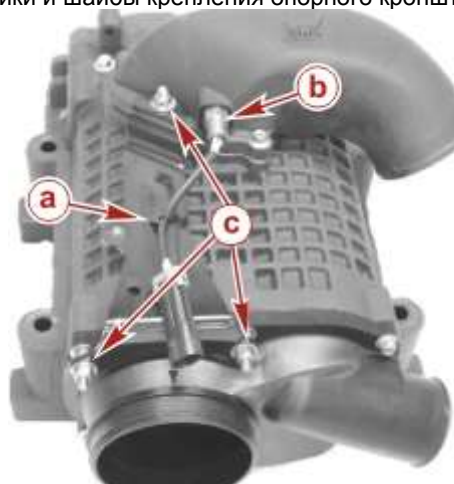
### РАЗБОРКА

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Детали и узлы нагнетателя обслуживанию не подлежат. При подозрении на повреждение нагнетатель заменять целиком как единый узел.

1. Срезать кабельную стяжку крепления датчика температуры нагнетаемого воздуха к опорному кронштейну резонатора.
2. Снять датчик температуры нагнетаемого воздуха.



- Отвернуть и снять 3 гайки и шайбы крепления опорного кронштейна резонатора к нагнетателю (ПВН).



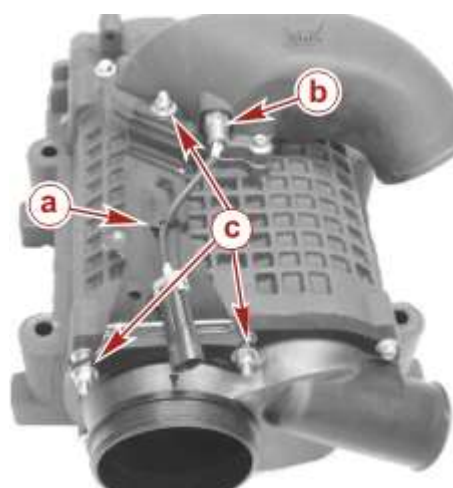
a - Кабельная стяжка  
b - Датчик температуры нагнетаемого воздуха

5615

c - 3 гайки крепления опорного кронштейна резонатора к нагнетателю (ПВН).

## СБОРКА

- Установить новое уплотнительное кольцо на датчик температуры нагнетаемого воздуха.
- Установить этот датчик на нагнетатель (ПВН) и затянуть до указанного усилия.
- Установить опорный кронштейн резонатора на нагнетатель (ПВН) и привернуть 3 гайками с шайбами. Затянуть 3 гайки до указанного усилия.
- Прикрепить датчик температуры нагнетаемого воздуха к нагнетателю кабельной стяжкой.



a - Кабельная стяжка  
b - Датчик температуры нагнетаемого воздуха

5615

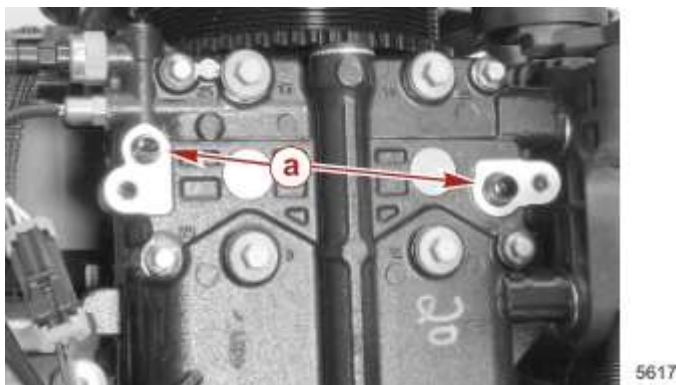
c - 3 гайки крепления опорного кронштейна резонатора к нагнетателю

Наименование	Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
Датчик температуры нагнетаемого воздуха	15	132.7	
Гайка крепления опорного кронштейна резонатора	8	71	

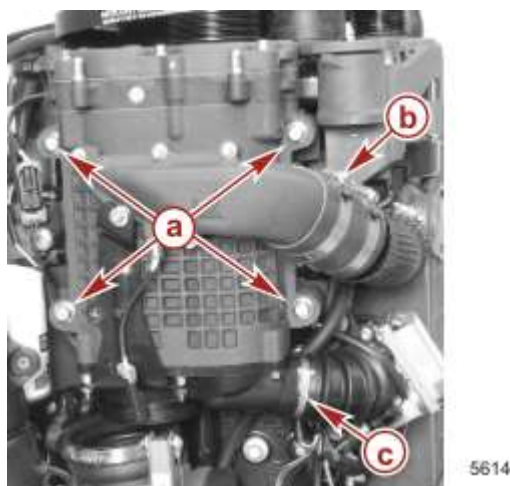


## Установка приводного воздушного нагнетателя

1. Установить новые уплотнительные кольца на посадочные штифты.



2. Установить уплотнительное кольцо посадочного штифта нагнетателя (a).
3. Установить шланговый хомут диам. 57.5 на задний гофр ЭБУСП (ЕВС).
4. Проверить, чтобы шланговый хомут был на выпускном гофре нагнетателя.
5. Установить нагнетатель (ПВН) на задний гофр ЭБУСП (ЕВС) и выпускную трубу нагнетателя (ПВН).
6. Установить нагнетатель на посадочные штифты для нагнетателя (ПВН).
7. Привернуть нагнетатель к блоку цилиндров 4 болтами.
8. Затянуть 4 болта в два этапа.
9. Обжать шланговый хомут диам. 57.5 блока ЭБУСП (ЕВС) инструментом.
10. Затянуть шланговый хомут на выходе нагнетателя до указанного усилия.



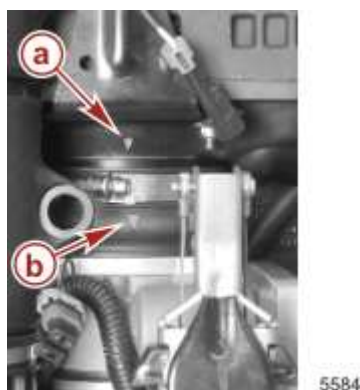
- a - 4 болта крепления нагнетателя (ПВН) к блоку цилиндров)  
b - Шланговый хомут на выходе нагнетателя

- c - Шланговый хомут крепления переднего гофра к нагнетателю

Наименование	Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
Болты крепления нагнетателя (ПВН) (M10 x 105)	1-ый этап затягивания	15	132.7
	Окончательный этап затягивания	43	31.7
Шланговый хомут на выходе нагнетателя	6	53	

Комплект инструментов для шланговых хомутов - Hose Clamp Tool Kit	91-803146A2
---	-------------

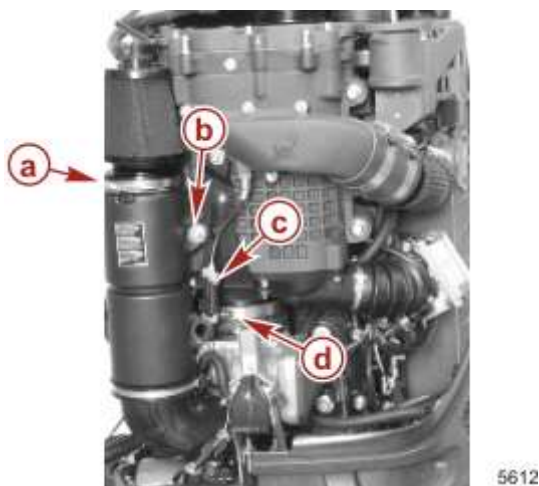
10. Проверить, чтобы на изоляторе ЭБУ-Д3 (ЕТС) был установлен шланговый хомут.
11. Установить узел ЭБУ-Д3 (ЕТС) на нагнетатель (ПВН).
12. Совместить стрелки на нагнетателе и чехле ЭБУ-Д3 (ЕТС).



a - Стрелка на нагнетателе (ПВН)

b - Стрелка на чехле ЭБУ-Д3 (ЕТС)

13. Затянуть шланговый хомут изолятора ЭБУ-Д3 (ЕТС) до указанного усилия.
14. Подсоединить жгут датчика температуры нагнетаемого воздуха (сине-черный, черно-оранжевый)
15. Привернуть резонатор к опорному кронштейну резонатора. Затянуть болт до указанного усилия.
16. Прикрепить воздушный фильтр к резонатору.



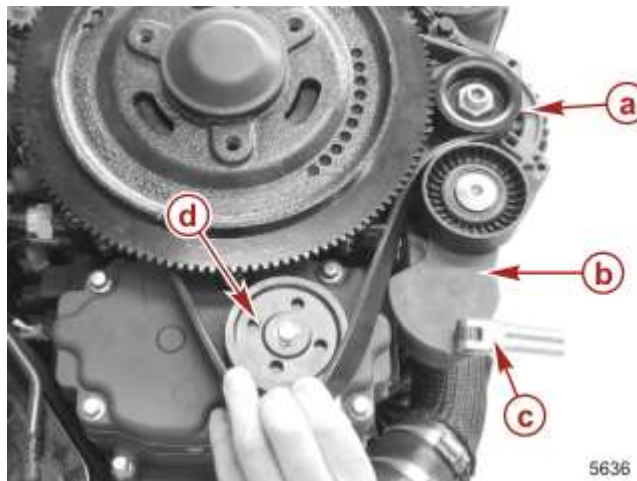
a - Шланговый хомут воздухоочистителя  
b - Болт крепления резонатора

c - Жгут датчика температуры нагнетаемого воздуха  
d - Шланговый хомут крепления изолятора ЭБУ-Д3 (ЕТС) к нагнетателю (ПВН)

Наименование	Н-м	фунт.- дюйм.	фунт.- фут.
Болт крепления резонатора (M6 x 25)	7.4	66	
Шланговый хомут крепления изолятора ЭБУ-Д3 (ЕТС) к нагнетателю (ПВН)	6.2	55	

17. Вставить монтировку в механизм натяжения и сжать пружины механизма натяжения приводного ремня.
18. Надеть ремень на генератор. Проверить, чтобы ремень сидел по центру на шкиве генератора.

19. Направить ремень на шкив приводного воздушного нагнетателя. Проверить, чтобы ремень был посажен по центру шкива.



- a - Шкив генератора  
 b - Механизм натяжения  
 c - Монтажка  
 d - Шкив приводного воздушного нагнетателя

20. Медленно ослабить натяжение на ремень.  
 21. Проверить ремень на правильность совмещения на маховике, генераторе и приводном воздушном нагнетателе.

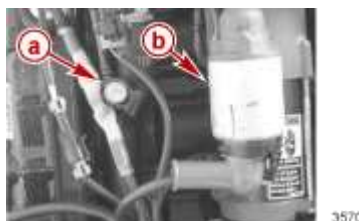
## Демонтаж и установка топливной направляющей

### Демонтаж топливной направляющей

#### ⚠ ВНИМАНИЕ

Внимание! Топливная система находится под давлением! Перед обслуживанием любой части топливной системы сбросить, стравить все давление. Если двигатель не работал в течение длительного времени, система накапливает давление. Если давление из системы не стравлено, может произойти выброс топлива и его паров с большой скоростью. При обслуживании топливной системы в целях защиты от топлива и топливных паров высокого давления всегда надевать и носить защитные очки и защитные средства для открытых частей тела.

1. Для того, чтобы получить доступ к клапану разгрузки давления модуля топливной системы (MTC - FSM), снять крышку.

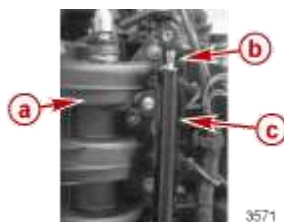


- a - Клапан разгрузки давления MTC (FSM)  
 b - Соленоид стартера

2. Для стравливания давления из модуля топливной системы (МТС - FSM) наложить на клапан кусок ткани, ветошь и надавить на центр клапана.



3. Прикрепить топливный манометр к клапану контроля давления топлива на топливной направляющей. Стравить давление топлива в соответствующую емкость.



a - Впускной коллектор

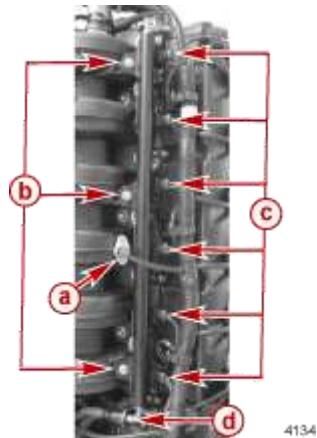
b - Клапан контроля давления топлива

c - Топливная направляющая

Комплект для измерения давления топлива - Fuel Pressure Gauge Kit	91-881833A03
Комплект для измерения давления топлива и воздуха (два манометра) - Dual Fuel/Air Pressure Gauge Kit	91-881834A 1
Цифровой измеритель давления - Digital Pressure Meter	91-892651A01

4. Отсоединить жгут топливных инжекторов от каждого инжектора.
5. Отсоединить жгут датчика температуры воздуха во впускном коллекторе (ДТВК - MAT).
6. Подложить под топливную линию кусок ткани или сервисное полотенце. Снять топливную линию. Положить пропитанную топливом ткань, ветошь или сервисное полотенце в емкость для сбора отработанных ГСМ.

7. Отвернуть и снять болты крепления топливной направляющей к впускному коллектору.

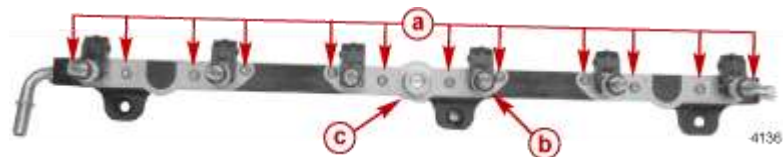


- a - Датчик температуры во впускном коллекторе  
 b - Болты топливной направляющей (3)  
 c - Жгут проводки инжекторов (6)  
 d - Топливная линия

8. Стянуть топливную направляющую с впускного коллектора.

## Разборка топливной направляющей

1. Отвернуть винты типа Торкс (T20 Torx) крепления держателей топливных инжекторов.



- a - Винт - T20 Torx (6)  
 b - Топливный инжектор  
 c - Демпфер

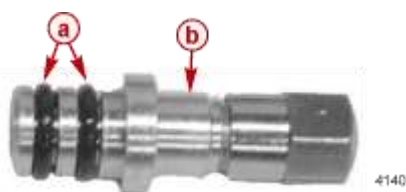
2. Снять инжекторы и демпфер.  
 3. Проверить уплотнительные кольца на топливном инжекторе и демпфере. Если повреждены, заменить кольца на топливных инжекторах и демпфере.



- a - Уплотнительные кольца  
 b - Демпфер  
 c - Топливный инжектор

4. Отвернуть винт типа Торкс (T20 Torx) крепления кронштейна клапана Шрейдера к топливной направляющей.

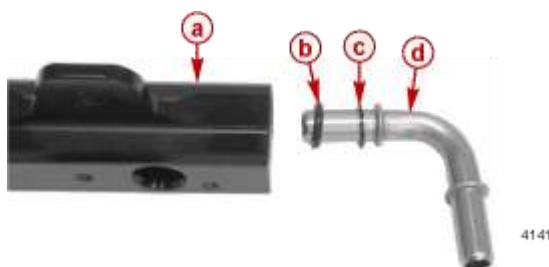
5. Снять клапан Шрейдера.
6. Проверить уплотнительные кольца на клапане Шрейдера. Если повреждены, уплотнительные кольца заменить.



a - Уплотнительные кольца

b - Клапан Шрейдера

7. Отвернуть винт типа Торкс (T20 Torx) крепления кронштейна приемного топливного патрубка к топливной направляющей.
8. Снять приемный топливный патрубок.
9. Снять уплотнительное кольцо и шайбу.



a - Топливная направляющая  
b - Уплотнительное кольцо

c - Шайба  
d - Приемный топливный патрубок

## Сборка топливной направляющей

1. С помощью растворителя и сжатого воздуха удалить загрязнения из внутренней части топливной направляющей.
2. Установить новые уплотнительные кольца на топливные инжекторы и демпфер.
3. Смазать уплотнительные кольца топливных инжекторов и демпфера составом SPO 255.



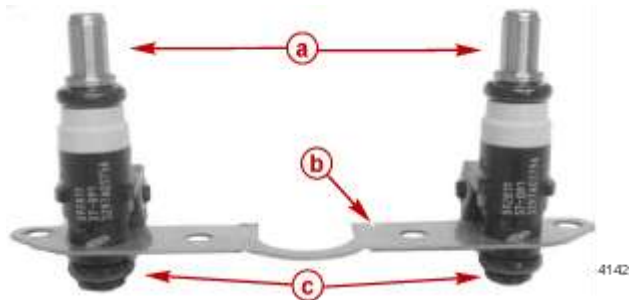
a - Уплотнительные кольца  
b - Демпфер

c - Топливный инжектор

Тюбик №	Наименование	Точка смазки	Артикул
	Смазочный состав - Lubriplate SPO 255	Уплотнительные кольца топливных инжекторов, уплотнительное кольцо демпфера	Приобрести у местных поставщиков

4. Установить демпфер на топливную направляющую.

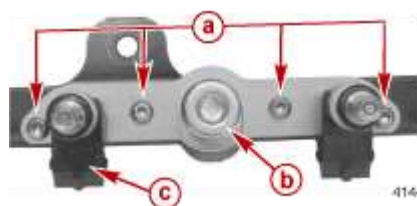
5. Насадить топливный инжектор на опорный кронштейн топливной направляющей.



a - Топливный инжектор - сторона к коллектору  
b - Опорный кронштейн инжекторов

c - Топливный инжектор - сторона к топливной направляющей

6. Установить топливные инжекторы на топливную направляющую.  
7. Привернуть кронштейн инжекторов винтами типа Торкс (T20 Torx).



a - Винты типа Торкс (T20 Torx)  
b - Демпфер

c - Топливный инжектор

8. Собрать остальные инжекторы на кронштейне и привернуть кронштейн к топливной направляющей. Затянуть винты T20 Torx до указанного усилия.

Наименование	Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
Винты типа Торкс (T20 Torx) (M5 x 10)	6	53	

9. Установить новые уплотнительные кольца на клапан Шрейдера.

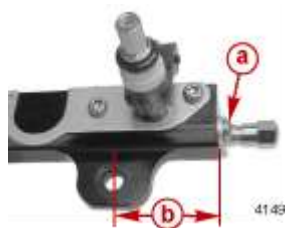


a - Уплотнительные кольца

b - Клапан Шрейдера

10. Измерить расстояние от края топливной направляющей до центра монтажного отверстия топливной направляющей.  
11. Установить клапан Шрейдера на ту сторону топливной направляющей, которая имеет расстояние приблизительно 38 мм (1.5").

- Прикрепить клапан Шрейдера к топливной направляющей с помощью опорного кронштейна. Затянуть кронштейн винтами типа Торкс (T20 Torx) до указанного усилия.



a - Винт (типа Торкс) кронштейна клапана Шрейдера - T20 Torx

b - 38 мм (1.5")

Наименование	Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
Винт типа Торкс - T20 Torx (M5 x 10)	6	53	

- Установить шайбу на приемный конец топливного патрубка.

- Установить уплотнительное кольцо на приемный конец топливного патрубка

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Топливный впускной патрубок на обоих концах одинаковый.



a - Уплотнительное кольцо  
b - Шайба

c - Топливный патрубок

- Установить топливный патрубок на топливную направляющую.

- Прикрепить топливный патрубок к топливной направляющей с помощью кронштейна. Затянуть кронштейн винтом типа Торкс T20 Torx до указанного усилия.



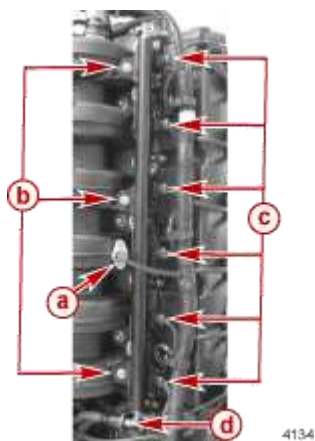
Наименование	Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
Винт типа Торкс - T20 Torx (M5 x 10)	6	53	

## Установка топливной направляющей

- Установить топливную направляющую на впускной коллектор.
- Привернуть топливную направляющую к впускному коллектору. Затянуть болты топливной направляющей до указанного усилия.



3. Подсоединить топливную линию к приему топлива.
4. Подсоединить жгуты инжекторов к инжекторам.
5. Подсоединить жгут датчика температуры воздуха (ДТВК - MAT) во впускном коллекторе.



- a - Датчик температуры воздуха в коллекторе  
b - Болты крепления топливной направляющей (3)

- c - Жгут топливных инжекторов (6)  
d - Топливная линия

Наименование	Н-м	фунт.-дюйм.	фунт.-фут.
Болты топливной направляющей (M6 x 15)	10	88.5	



# Топливная система

## Раздел 3D - Вредные выбросы

**3  
D**

### Оглавление

Нормативы выброса выхлопных газов .....3D-2	Ответственность завода-изготовителя: ..... 3D-3
Что считать вредными выбросами? .....3D-2	Ответственность дилера: ..... 3D-3
Углеродород - HC .....3D-2	Ответственность владельца: ..... 3D-4
Угарный газ - CO .....3D-2	Исключения ..... 3D-4
Окиси азота - NOx.....3D-2	Правила организации EPA по
Меры по уменьшению выбросов .....3D-2	контролю вредных выбросов: ..... 3D-4
Стехиометрическое соотношение	Сертификационный шильдик завода-изготовителя .. 3D-5
воздуха и топлива (14.7:1) ..... 3D-3	Номер семейства моделей ..... 3D-5
Уменьшение углеводородных	Сервисная замена сертификационного шильдика .... 3D-5
выбросов от ПЛМ .....3D-3	Удаление шильдика ..... 3D-5
Информация о вредных выбросах .....3D-3	Определение кода даты выпуска..... 3D-6
	Установка ..... 3D-6

## Нормативы выброса выхлопных газов

Федеральное правительство через организацию EPA (Агентство по защите окружающей среды) установило нормативы выброса выхлопных газов для всех двигателей морского назначения новых выпусков, реализуемых через торговую сеть в США.

### Что считать вредными выбросами?

Выбросами считаются содержащиеся в выхлопных газах вредные вещества, выбрасываемые при работе двигателя из его выхлопной системы. Они образуются в результате процесса сжигания или неполного сгорания топлива. Для понимания природы выхлопных газов следует помнить, что и воздух, и топливо состоят из ряда химических элементов. Воздух наряду с другими элементами содержит азот и кислород, в то время как бензин содержит в основном водород и углерод. Во время сжигания топлива эти четыре элемента вступают в химическую реакцию. Если бы сгорание было полным, то смесь воздуха и бензина содержала бы следующие вещества: воду, двуокись углерода и азот, которые не считаются вредными для окружающей среды. Но сгорание обычно не бывает полным. Кроме того, во время и после сгорания могут образовываться потенциально вредные газы.

Для соблюдения всех установленных организацией EPA нормативов по выбросам определенных загрязняющих веществ или потенциально вредных газов все двигатели морского назначения должны обеспечивать низкий уровень выбросов. С каждым годом эти нормативы становятся все более жесткими. В соответствии с этим, нормативы регулируют прежде всего три вида выбросов: углеводородов (HC), угарного газа (CO) и окисей азота (NOx).

### Углеводород – HC

Бензин – это углеводородное топливо. Два химических элемента – водород и углерод – сгорают в присутствии кислорода. Но они сгорают не полностью. Некоторое количество проходит через камеру сгорания и выбрасывается выхлопной системой в виде несгоревших газов, известных под названием углеводороды.

### Угарный газ – CO

Углерод является одним из элементов, который входит в состав топлива, сжигаемого в двигателе вместе с кислородом в процессе сгорания. Если бы углерод в бензине соединялся с достаточным количеством кислорода (один атом углерода с двумя атомами кислорода), то он бы был выброшен из двигателя в виде двуокиси углерода (CO<sub>2</sub>), которая является безвредным газом. Однако углерод часто соединяется с недостаточным количеством кислорода (один атом углерода с одним атомом кислорода), образуя окись углерода, угарный газ, CO. Он является продуктом неполного сгорания и представляет собой опасный, потенциально смертельный газ..

### Окиси азота – NOx

Окиси азота – несколько иные продукты сгорания. Азот входит в состав воздуха, поступающего в двигатель. При очень высоких температурах он вступает в химическую реакцию с кислородом, образуя окиси азота (NOx). Это происходит в камере сгорания двигателя при очень высоких температурах. Окиси азота (NOx) сами по себе не являются вредными, но при солнечном свете они вступают в реакцию с несгоревшими углеводородами, образуя видимый загрязнитель воздуха, известный под названием «смог». Смог является серьезным загрязнителем воздуха в Калифорнии, а также во многих других густонаселенных регионах США..

### Меры по уменьшению выбросов

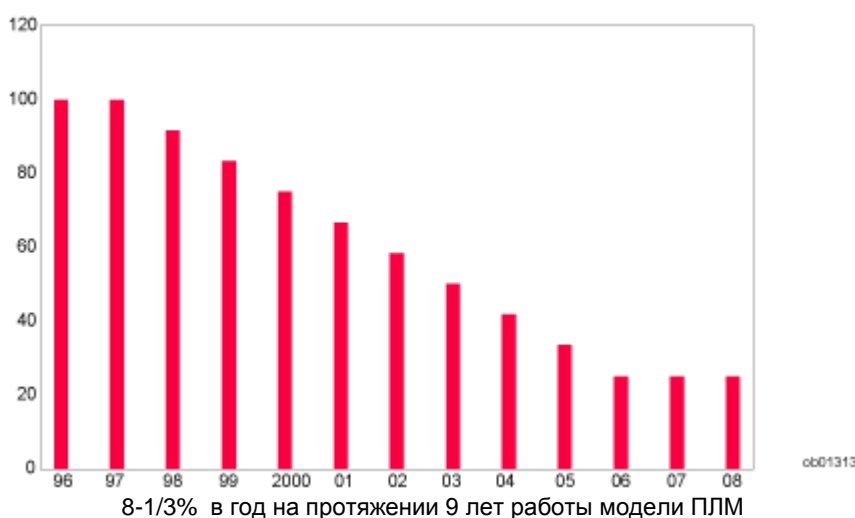
Существует два основных способа снижения вредных выбросов из системы 2-тактного двигателя морского назначения. Первый способ – регулировка соотношения горючей смеси «воздух-топливо», которая поступает в камеру сгорания. Второй – это регулировка времени поступления горючей смеси в камеру сгорания. Фактор времени является очень важным для предотвращения выхода несгоревшей смеси из выхлопной системы.

## Стехиометрическое соотношение воздуха и топлива (14.7:1)

Установлено, что пропорциональное соотношение воздуха и топлива 14,7:1 является наиболее эффективным для снижения выброса вредных веществ почти при всех условиях. Техническим термином такой идеальной пропорции является стехиометрическое соотношение. Пропорция топливно-воздушной смеси 14.7:1 обеспечивает наилучший контроль за содержанием всех трех элементов в выхлопе почти при всех условиях. Содержание HC и CO в выхлопных газах в значительной степени определяется соотношением воздуха и топлива. При смесях беднее, чем 14.7:1, уровни HC и CO низкие, но при соотношении выше, чем 14.7:1, т.е. более богатой смеси, их уровень резко возрастает. Может показаться, что контроль за содержанием только HC и CO - не такая сложная задача – достаточно только поддерживать соотношение воздуха и топлива ниже 14.7:1. Однако нельзя не учитывать необходимость контроля за содержанием NOx.

Чем беднее горючая смесь, тем выше температуры сгорания. Более высокие температуры сгорания повышают содержание NOx в выхлопных газах. Но обогащение горючей смеси для снижения температур сгорания и содержания NOx одновременно увеличивает содержание HC и CO, а также повышает расход топлива. Поэтому решением проблемы контроля за содержанием как NOx, так и HC и CO является поддержание соотношения воздуха и топлива на уровне по возможности более близком к 14.7:1.

## Уменьшение углеводородных выбросов от ПЛМ



## Информация о вредных выбросах

### Ответственность завода-изготовителя:

Начиная с двигателей 1998 г. выпуска, заводы-изготовители всех двигателей морского назначения обязаны определять уровни выбросов для каждого семейства двигателей одинаковой мощности и получать сертификаты на эти двигатели в «Агентстве по защите окружающей среды» (EPA) США. На каждый двигатель на заводе-изготовителе должен быть установлен шильдик, содержащий указание о сертификации и информацию об уровнях выброса, а также его технические характеристики, напрямую связанные с выбросом вредных веществ.

### Ответственность дилера:

При выполнении работ по техобслуживанию моделей ПЛМ 1998 года и последующих лет выпуска, имеющих шильдик-сертификат, следует обращать внимание на все виды регулировок, которые влияют на уровни выбросов.

Регулировку следует поддерживать в пределах значений, указанных в заводских технических характеристиках (спецификациях).

Замена или ремонт любых влияющих на выбросы узлов, блоков и деталей должна производиться в таком порядке и таким способом, которые обеспечивают поддержание уровней выбросов в пределах предписанных сертификационных нормативов и стандартов.

Дилеры не имеют права внесения в двигатель каких бы то ни было изменений, которые могут или могли бы привести к изменению мощности или выбросам, превышающим предварительно определенные заводские характеристики.

Исключение составляют лишь такие изменения, которые разрешены заводом-изготовителем, касающиеся регулировки двигателя для эксплуатации на разных высотах над уровнем моря.

## Ответственность владельца:

Владелец/пользователь должен проводить техобслуживание двигателя, обеспечивающее поддержание уровней выбросов в пределах предписанных сертификационных нормативов и стандартов.

Владелец/пользователь не имеет права внесения в двигатель каких бы то ни было изменений, которые могут или могли бы привести к изменению мощности или выбросам, превышающим предварительно определенные заводские характеристики.

## Исключение

- Для карбюраторных жиклеров, которые могут быть заменены для работы на разных высотах над уровнем моря в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.
- Для единичных двигателей по разрешению организации EPA для гоночных вариантов и в целях испытаний.

## Правила организации EPA по контролю вредных выбросов:

Все ПЛМ 1998 года и последующих лет выпуска, производимые фирмой Mercury Marine, сертифицированы в «Агентстве США по защите окружающей среды» (EPA) как удовлетворяющие требованиям правил контроля за загрязнением атмосферы новыми ПЛМ. Эта сертификация зависит от некоторых регулировок, которые производятся на заводе-изготовителе по заводским стандартам. По этой причине следует строго соблюдать заводские процедуры технического обслуживания изделия и там, где это целесообразно, вернуться к первоначальным заводским регулировкам, на которые рассчитана конструкция ПЛМ.

Указанная выше ответственность лиц носит общий характер и не является исчерпывающим списком правил и требований, относящихся к установлениям организации EPA по выбросам вредных веществ для двигателей морского исполнения и назначения. За более подробной информацией по данным вопросам обращаться в следующие организации:

ЧЕРЕЗ ПОЧТОВУЮ СЛУЖБУ США:

Office of Mobile Sources Engine Programs and Compliance Division Engine Compliance Programs Group (6403J) 401 M St. NW Washington, DC 20460

ЧЕРЕЗ ЭКСПРЕСС- ИЛИ КУРЬЕРСКУЮ ПОЧТОВУЮ СЛУЖБУ:

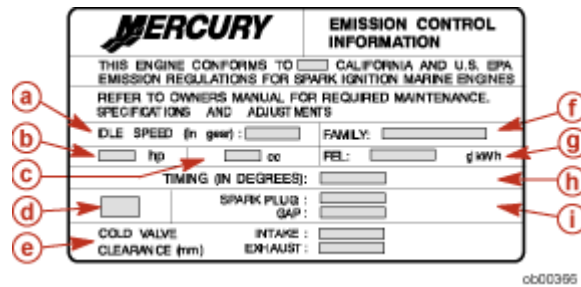
Office of Mobile Sources Engine Programs and Compliance Division Engine Compliance Programs Group (6403J) 501 3rd St. NW Washington, DC 20001

ЧЕРЕЗ САЙТ EPA В ИНТЕРНЕТЕ:

<http://www.epa.gov/omswww>

## Сертификационный шильдик

Сертификационный шильдик должен размещаться на каждом двигателе на заводе-изготовителе при производстве двигателя и при повреждении или удалении при ремонте должен быть восстановлен на том же месте. Ниже показан пример типового шильдика, который не относится к какой-либо конкретной модели, а является лишь иллюстрацией.



- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| a - Скорость холостого хода        | f - Номер семейства двигателей   |
| b - Мощность двигателя             | g - Указывает максимальное значение выбросов, заявленное для семейства |
| c - Объем поршней                  | h - Характеристики момента зажигания                                   |
| d - Дата изготовления              | i - Рекомендуемые свечи зажигания и межэлектродный зазор               |
| e - Зазор клапана (если применимо) |  |

## Номер семейства двигателей

Пример: Иллюстрация ниже - это типовой номер семейства двигателей, являющийся только справочным и не характеризующий никакой конкретной модели.



- |  |   |
|--|---|
| 1. Год выпуска модели (3 = 2003)   | 5. Технологический тип ( 1 = ОВ стар. технология, 2 = ОВ новая технология, 3 = SportJet, 4 = OptiJet)   |
| 2. Завод-изготовитель (Mercury Marine)   | 6. Класс двигателя (С = 2-такт., G = 4-такт.)   |
| 3. Исполнение (M = Морское)  | 7. Тип продукции (0 = Все кроме, J = SportJet спортивный водометный, E = EFI SportJet тоже + электронная система впрыска топлива и 4-такт., 3 = OptiMax, H = HiPerf - с высокими рабочими характеристиками) |
| 4. Объем двигателя (с десятичной запятой = литры [03,4 = 3.4 л]) (Без десятичной запятой = куб.дюйм. [0113 = 113 кубических дюймов]) |   |

## Сервисная замена сертификационного шильдика

**ВАЖНО:** Согласно требованию федерального законодательства все ПЛМ фирмы Mercury Marine 1998 года и последующих лет выпуска должны иметь четкий, легко читаемый и расположенный на видном месте сертификационный шильдик. Если этот шильдик отсутствует или поврежден, за заменой обращаться в сервисный отдел фирмы Меркурий (Mercury Marine Service).

## Удаление шильдика

Удалить все остатки поврежденного или стертого, неразборчиво, нечитабельного шильдика. Ни в коем случае не устанавливать новый шильдик поверх старого. Для удаления следов клейкого вещества старого шильдика с места его расположения использовать соответствующий растворитель.

## Определение кода даты выпуска

Перед установкой нового шильдика вырезать и удалить V-образную метку **(a)** на строке **(b)** «Месяц изготовления двигателя». Месяц изготовления можно найти на старом шильдике. Если старый шильдик отсутствует, утерян или код даты неразборчив, за помощью обратиться в Сервисно-технический отдел фирмы Меркурий Марин (Mercury Marine Technical Service).

<b>MERCURY</b>		<b>Emission Control Information</b>										
THIS ENGINE CONFORMS TO 2005 CALIFORNIA AND U.S EPA EMISSION REGULATIONS FOR SPARK IGNITION MARINE ENGINES												
REFER TO OWNERS'S MANUAL FOR MAINTENANCE SPECIFICATIONS AND ADJUSTMENTS												
IDLE SPEED (in gear) 550		FAMILY: 5M902.62GO										
250 HP	2598 cc	FEL: 16.1100 g/kWh										
TIMING (IN DEGREES):		NOT ADJUSTABLE										
JUN 2004	SPARK PLUG: NGK ILFR6G GAP: MM (.32")											
COLD VALVE CLEARANCE (mm)		INTAKE: 0.15 - 0.23 MM EXHAUST: 0.35 - 0.43 MM										
JAN	FEB	MAR	APR	<b>(a)</b> M 'Y	JUNE	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	<b>(b)</b>

5648

a - V-образная метка на месяце (в примере выше месяц май)

b - Строка «Месяц изготовления двигателя»

## Установка

Установить шильдик на чистую поверхность на место первоначальной заводской установки.

Модель	Сервисный Артикул	Место на двигателе
Модель Verado выпуска 2005 г. Mercury/Mariner 200/225/250/275 л.с. EFI (4-такт.) с системой ЭСВТ	37-895282A05	Крышка электрической коробки