

CUMMINS

ДВИГАТЕЛЬ

ISF2.8

***ISF2.8s3129T, ISF2.8s4129P,
ISF2.8s4R129,
ISF2.8CM2220 AN/E/ECF2/F101/IAN***

***Руководство по ремонту
и техническому обслуживанию***

СЕРИЯ ПРОФЕССИОНАЛ

Книги издательства Легион-Автодата серии "Профессионал" рекомендованы к использованию в автосервисах двумя профессиональными сообществами автомобильных диагностов: Союзом автомобильных диагностов и Ассоциацией диагностов, автоэлектриков и чиптюнеров - АДАКТ.



***Модификации этих двигателей
устанавливались на модели:
ГАЗ Соболь / Баргузин, ГАЗель Бизнес / NEXT,
Foton Tunland, Foton BJ 1039 Aumark, Foton BJ 6549
и на другие автомобили и спецтехнику***

**Каталог расходных
запасных частей**

**Характерные
неисправности**

Москва
Легион-Автодата
2015

УДК 629.314.6
ББК 39.335.52
К18

CUMMINS двигатель ISF2.8. Серия "Профессионал".

Каталог расходных запасных частей. Характерные неисправности.

Руководство по ремонту и техническому обслуживанию.

- М.: Легион-Автодата, 2015.- 210 с.: ил. ISBN 978-5-88850-620-2

(код 4870)

Руководство по ремонту CUMMINS ISF2.8 EBPO-3 (Common Rail, турбонаддув), EBPO-4 (Common Rail, турбонаддув, система рециркуляции отработавших газов EGR), EBPO-4 (Common Rail, турбонаддув, система SCR), EBPO-5 (Common Rail, турбонаддув, система рециркуляции отработавших газов EGR, сажевый фильтр), EBPO-5 (Common Rail, турбонаддув, сажевый фильтр и система SCR), устанавливавшегося на автомобили:

- ГАЗ Соболь / Баргузин;
- ГАЗель Бизнес;
- ГАЗель NEXT / NEXT автобус;
- Foton Tunland;
- Foton BJ 1039 Aumark;
- Foton BJ 6549;
- а также на другие автомобили и спецтехнику китайского производства.

Руководство содержит подробные сведения по техническому обслуживанию двигателя, ремонту и регулировке механизмов двигателя, систем смазки и охлаждения, топливной системы (модификации Евро-3, Евро-4, Евро-5), системы турбонаддува, систем снижения токсичности (EGR и SCR) и системы электрооборудования двигателя.

Приведены инструкции по диагностике электронных систем управления дизельными двигателями для различных модификаций двигателей и автомобилей. Подробно описаны 268 кодов неисправностей, условия их возникновения и возможные причины. Приведены разъемы и процедуры проверки сигналов на выводах блоков управления для различных модификаций двигателей - PinData.

Приведены 22 электросхемы систем управления двигателем, зарядки и запуска для некоторых моделей. Приведены возможные неисправности и методы их устранения, сопрягаемые размеры основных деталей и пределы их допустимого износа, рекомендуемые смазочные материалы, рабочие жидкости и каталожные номера расходных запчастей, необходимых для технического обслуживания и ремонта. Представленные характерные неисправности двигателя ISF2.8 и способы их устранения помогут Вам при эксплуатации автомобиля.

Книга предназначена для автовладельцев, персонала СТО и ремонтных мастерских. Книги издательства "Легион-Автодата" серии "Профессионал" рекомендованы к использованию в автосервисах двумя профессиональными сообществами автомобильных диагностов: Союзом автомобильных диагностов и Ассоциацией диагностов, автоэлектриков и чиптюнеров – АДАКТ.

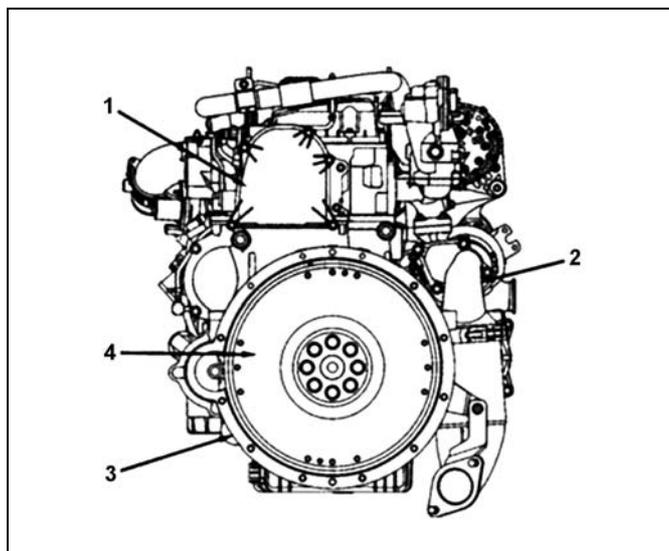
На сайте www.autodata.ru, в разделе "Форум", вы можете обсудить профессиональные вопросы по диагностике различных систем автомобилей.

© ЗАО "Легион-Автодата" 2015
E-mail: Legion@autodata.ru
<http://www.autodata.ru>

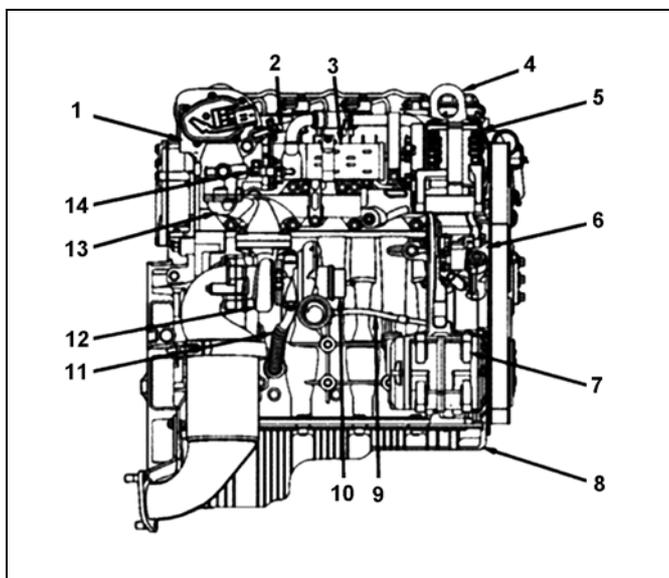
Замечания, советы из опыта эксплуатации и ремонта автомобилей, рекомендации и отзывы о наших книгах Вы можете направить в адрес по электронной почте: notes@autodata.ru.
Готовы рассмотреть предложения по размещению рекламы в наших изданиях.

Лицензия ИД №00419 от 10.11.99.
Подписано в печать 19.03.2015.

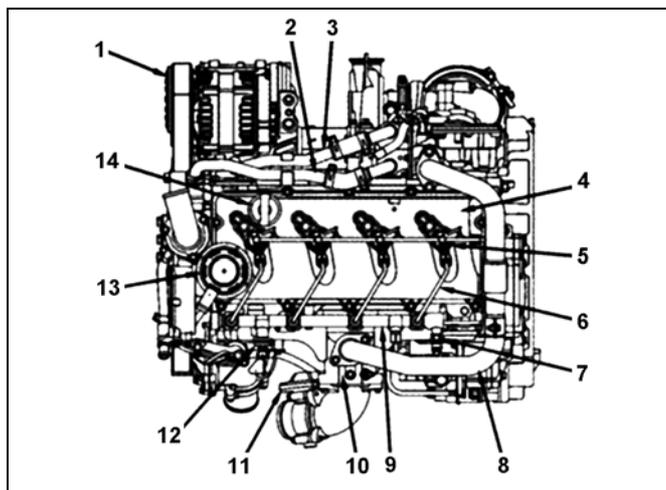
Издание находится под охраной авторского права. Ни одна часть данной публикации не разрешается для воспроизведения, переноса на другие носители информации и хранения в любой форме, в том числе электронной, механической, на лентах или фотокопиях.



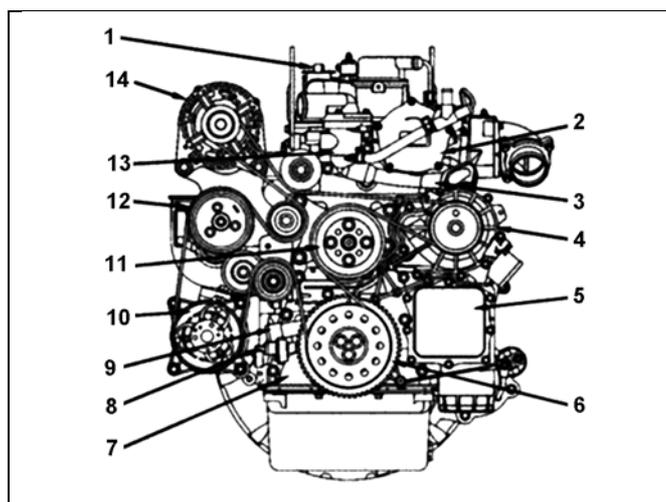
Двигатель ISF2.8 CM2220 EC - вид сзади. 1 - крышка корпуса звездочки верхнего распределительного вала, 2 - выпускной патрубок турбокомпрессора, 3 - картер маховика, 4 - маховик.



Двигатель ISF2.8 CM2220 EC - вид справа. 1 - клапан системы рециркуляции отработавших газов, 2 - возвратный трубопровод охлаждающей жидкости клапана системы рециркуляции отработавших газов, 3 - охладитель системы рециркуляции отработавших газов, 4 - передний подъемный кронштейн двигателя, 5 - генератор, 6 - гидравлический насос, 7 - компрессор кондиционера, 8 - поддон картера двигателя, 9 - магистраль подачи масла в турбокомпрессор, 10 - перепускной клапан турбокомпрессора, 11 - магистраль слива масла из турбокомпрессора, 12 - турбокомпрессор, 13 - выпускной коллектор, 14 - магистраль подачи охлаждающей жидкости клапана системы рециркуляции отработавших газов.



Двигатель ISF2.8 CM2220 EC - вид сверху. 1 - генератор, 2 - магистраль слива охлаждающей жидкости из охладителя системы рециркуляции отработавших газов, 3 - магистраль подачи охлаждающей жидкости в охладитель системы рециркуляции отработавших газов, 4 - крышку клапанного механизма, 5 - форсунка, 6 - топливопровод высокого давления, подающий топливо к форсункам, 7 - редукционный клапан топливной системы, 8 - патрубок системы рециркуляции отработавших газов, 9 - аккумулятор топлива, 10 - подогреватель впускного воздуха, 11 - привод дроссельной заслонки двигателя, 12 - датчик давления в аккумуляторе топлива, 13 - сапун, 14 - маслозаливная трубка.



Двигатели ISF2.8 CM2220, ISF2.8 CM2220 AN и ISF2.8 CM2220 IAN - вид спереди. 1 - маслозаливная трубка, 2 - вакуумный насос, 3 - перепускной патрубок термостата, 4 - насос системы охлаждения, 5 - маслоохладитель, 6 - шкив коленчатого вала, 7 - крышка передних распределительных шестерен, 8 - датчик положения коленчатого вала, 9 - регулятор давления масла, 10 - компрессор системы кондиционирования, 11 - шкив вентилятора системы охлаждения, 12 - гидравлический насос, 13 - корпус термостата, 14 - генератор.

Характерные неисправности, возникающие при эксплуатации двигателей CUMMINS ISF2.8

Двигатели Cummins зарекомендовали себя как легкие, надежные, экономичные, тяговитые и простые в ремонте. Несмотря на то, что производитель предпринимает всевозможные меры по контролю качества производимых им двигателей, у каждой модели существуют узлы или детали, проблемы с которыми могут быть выявлены только в процессе эксплуатации. Как правило, подобные неисправности вызваны низким качеством используемых материалов, производственным браком, конструктивными просчетами, а также неотлаженным или недобросовестным процессом сборки автомобиля. Также, существует целый перечень неисправностей, возникновение которых связано с пренебрежением автовладельцем особенностями эксплуатации и технического обслуживания автомобиля или какой-либо из его систем.

Ниже рассмотрены наиболее распространенные проблемы и вероятные неисправности, с которыми можно столкнуться в период эксплуатации транспортного средства, оснащенного данным двигателем. При необходимости, описание неисправности содержит методы устранения неполадки и рекомендации по предотвращению ее повторного возникновения. Также, в главе есть информация о проведении некоторых официальных сервисных компаний.

Стоит иметь в виду, что та или иная неисправность не обязательно возникнет именно на вашем автомобиле и, наоборот, слишком частые поломки одного и того же узла или детали вашего двигателя могут не являться характерной неисправностью данной модели, а могут быть следствием использования неоригинальных или некачественных автозапчастей, а также обслуживания автомобиля специалистами, не обладающими достаточной квалификацией или опытом ремонта и диагностики автомобилей.

Форсунки BOSCH

Зачастую владельцы жалуются на проблемы с топливной системой. Первые признаки: двигатель плохо заводится или не заводится вообще, неравномерный холостой ход, двигатель "троит", снижена тяга, дымный выхлоп, стук в двигателе, повышенный уровень моторного масла (топливо в моторном масле), высокий расход топлива. Одной из причин этого являются неисправные форсунки. Как правило, к неисправности форсунок приводят следующие причины:

- заправка некачественным топливом,
- установка некачественного топливного фильтра или игнорирование сроков замены фильтра,
- несвоевременный слив конденсата из водоотделителя фильтра,
- бензин в дизельном топливе.

При установке поддельного топливного фильтра низкого качества происходит его разрушение, материал фильтрующего элемента забивает форсунку и она выходит из строя (страдает также ТНВД!). Если посторонние включения видны на сетке форсунки, то необходимо промыть всю топливную систему до фильтра. При необходимости промойте топливный бак.

При установке неоригинального топливного фильтра с низкой фильтрующей способностью не происходит полного очищения топлива, что со временем приводит к абразивному износу деталей ТНВД и форсунок. Надо заметить, что аккумуляторные топливные системы более требовательны к чистоте топлива чем традиционные топливные системы с механическими форсунками и ТНВД (это надо учитывать при модернизации топливной системы добавлением дополнительного топливного фильтра от других производителей).



Оригинальный фильтрующий элемент (без упаковки).



Оригинальный фильтрующий элемент (вместе с кольцевым уплотнением).

Помните, что после замены форсунки на новую, ее уникальный идентификационный код необходимо вписать в память электронного блока управления с помощью сканера. Зачастую владельцы и даже некоторые ремонтники игнорируют данную процедуру, при этом водитель не ощущает каких-либо отклонений в работе двигателя. Но так происходит не всегда. Если механические параметры форсунки сильно отличаются от средних, то, введя корректирующий код в блок управления, можно программно скорректировать работу форсунки. Если этого не сделать, то электронный блок управления будет работать с такой форсункой по среднему топливному плану, не учитывая ее особенностей, в результате чего могут возникнуть проблемы в работе, вплоть до прогара поршня.



Неисправные форсунки можно отремонтировать в специализированной мастерской, при этом после ремонта вы должны получить новые корректирующие коды и прописать их в памяти блока управления двигателем. Корректирующий код для форсунки выдает стенд, если код не выдается, то ремонт выполнен неудовлетворительно.

Примечание: форсунки должны устанавливаться в те места откуда они были сняты.

Если у вас вышло из строя несколько форсунок, необходимо выяснить причину неисправности прежде чем устанавливать новые. Если причина в грязной топливной сис-

Предупреждающий индикатор (ДВС) предупреждает об обнаружении неисправности и сигнализирует о начале высвечивания кодов во время проведения бортовой диагностики. Включение лампы оповещает о неисправности двигателя, при этом транспортное средство остается в рабочем состоянии (ситуация не является аварийной). Необходимо провести обслуживание транспортного средства для устранения отказа.

Индикатор останова (STOP) сигнализирует о неисправности одной из основных систем. Во время выполнения бортовой диагностики мигание этой лампы соответствует кодам неисправностей, выявленных с помощью ЭБУ. Включение лампы предупреждает о возникновении серьезной неисправности. В этом случае водитель автобуса должен быть выключен как можно скорее, насколько это позволяют требования безопасности.

Индикатор техобслуживания (КЛЮЧ) служит для оповещения о необходимости техобслуживания и для предупреждения водителя о том, что состояние жидкостей в двигателе находится вне допустимых пределов.

Индикатор ожидания запуска (START) предупреждает водителя, что для обеспечения надлежащего запуска необходимо применение средств холодного запуска двигателя.

Примечание: некоторые модели транспортных средств оснащаются выключателем проверки, который позволяет считывать коды неисправностей с помощью индикаторов, используя ботовую систему диагностики.

Диагностика

Наряду с основным диагностическим комплексом INSITE фирмы Cummins, диагностирование системы управления двигателем Cummins возможно следующими приборами:

Сканматик 2

Согласно таблицы применяемости, по информации на 03.2015 г., возможности Сканматик 2 версии 2.19.0 в работе с блоком управления двигателем Cummins CM2220 (ISF 2.8/3.8) а/м ГАЗ таковы: считывание и стирание диагностических кодов неисправностей, считывание текущих данных, управление исполнительными механизмами, считывание паспорта блока управления, прописывание кодов форсунок.

Согласно таблицы применяемости, возможности Сканматик 2 версии 2.19.0 в работе с блоком управления двигателем Cummins CM2220 (ISF 2.8/3.8) а/м ГАЗ таковы: считывание и стирание диагностических кодов неисправностей, считывание текущих данных, управление исполнительными механизмами, считывание паспорта блока управления, прописывание кодов форсунок, регулировка оборотов холостого хода ± 50 об/мин.

Текущую таблицу применяемости Сканматик 2 можно найти здесь:

<http://www.scanmatik.ru/ru/scanmatiktwo/>

Приобрести прибор можно в магазине издательства Легион-Автодата:

http://autodata.ru/catalog/diagnosticheskie_pribory/multimarochnyy_skaner_skanmatik_2_usb_bt/

ScanDoc

Согласно таблицы применяемости, по информации на 03.2015 г., возможности ScanDoc в работе с блоком управления двигателем Cummins CM2220 (ISF 2.8/3.8) а/м ГАЗ таковы: считывание и стирание диагностических кодов неисправностей, считывание паспорта блока управления, прописывание кодов форсунок, регулировка оборотов холостого хода ± 50 об/мин.

Текущую таблицу применяемости ScanDoc можно найти здесь: <http://quantexlab.com/rus/coverage.php>

Приобрести прибор можно в магазине издательства Легион-Автодата:

http://autodata.ru/catalog/diagnosticheskie_pribory/multimarochnyy_programmnyy_skaner_scandoc_compact/

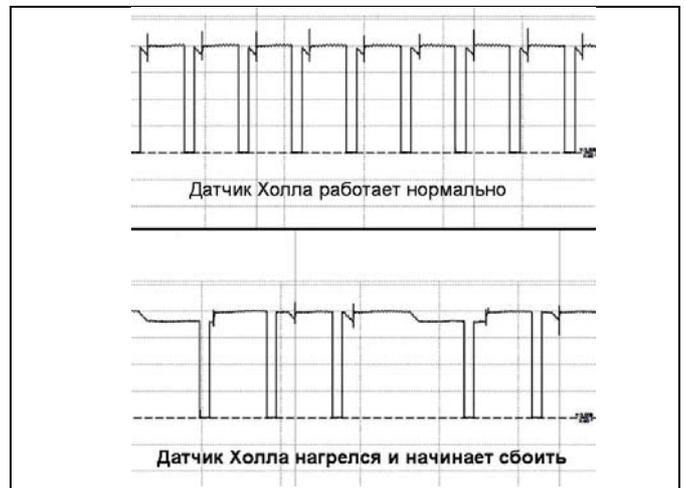
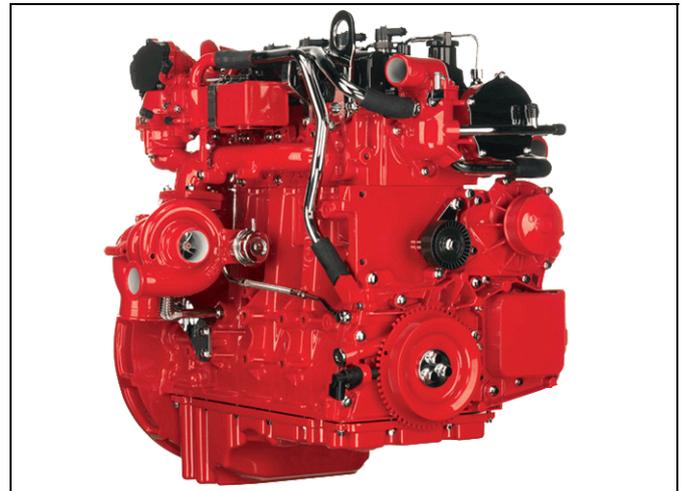
http://autodata.ru/catalog/diagnosticheskie_pribory/multimarochnyy_skaner_scandoc_polnyy_variant/

Датчик положения коленчатого вала

Общая информация

Датчик положения коленчатого вала установлен в районе шкива коленчатого вала. Принцип действия датчика положения коленчатого вала основан на эффекте Холла. Дат-

чик определяет положение коленчатого вала, и преобразует эти данные в сигналы (импульсы прямоугольной формы). На основе этих сигналов электронный блок управления двигателем определяет частоту вращения коленчатого вала двигателя и корректирует момент начала открытия форсунок, а также продолжительность ее открытого состояния и угол опережения впрыска топлива.



Диагностика

Датчик имеет три провода: питание, массу и сигнальный провод. Питание датчика стабилизировано, составляет примерно 5 В и осуществляется блоком управления двигателем (контакт В13). Контакт массы также соединен с блоком управления (контакт В14). Сигнал датчика поступает на контакт В38 блока управления и представляет собой прямоугольные импульсы с низким уровнем примерно 0 В и высоким уровнем примерно 5 В.

Основные неисправности датчика лежат в трех областях:

- 1) Неисправность собственно датчика. Неисправность датчиков на эффекте Холла проявляется в основном после прогрева двигателя - от нагревания дает сбой встроенная в датчик электроника. Возникают пропуски импульсов.
- 2) Неисправность проводки. Проявляет себя в виде полного или частичного отсутствия сигнала датчика. Диагностируется проверкой напряжения на контактах датчика при включенном зажигании и одетых разъемах. А также прозвонкой проводки от датчика до блока управления при снятых разъемах.
- 3) Неисправность ротора датчика (задающего колеса). Следует отметить, что ремонт зубьев ротора в случае их повреждения недопустим - ротор должен быть заменен. Сварка меняет магнитные свойства материала и вероятно сбой сигнала датчика при прохождении мимо отремонтированного зуба.

Отсутствие движения стрелки тахометра в случае безуспешных попыток запуска двигателя может служить индикатором возможной неисправности датчика положения коленчатого вала.

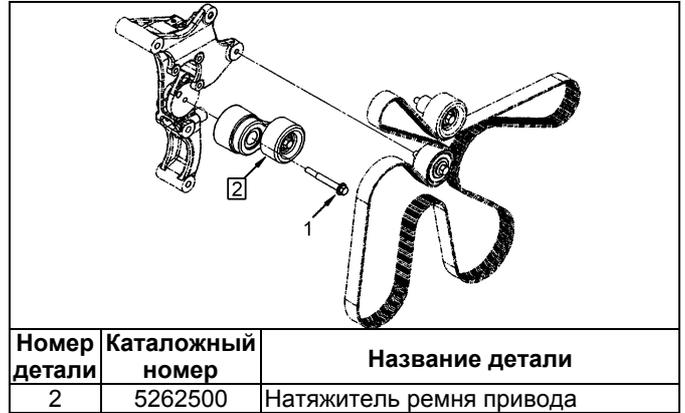
Каталог запасных частей

Ниже приведены каталожные номера оригинальных запасных частей, наиболее востребованных при техническом обслуживании и ремонте автомобиля. Некоторые номера могут отличаться, в зависимости от страны поставки, года выпуска и модификации Вашего двигателя. Рекомендуется подбирать запасные части по номеру двигателя или VIN.

Масляный фильтр



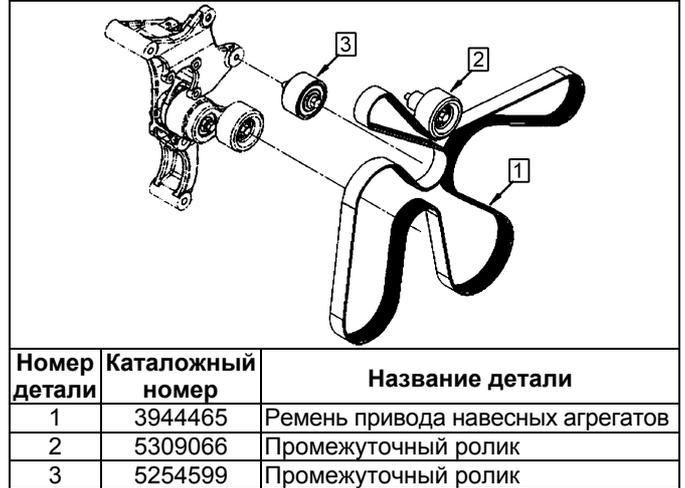
Натяжитель ремня привода навесных агрегатов



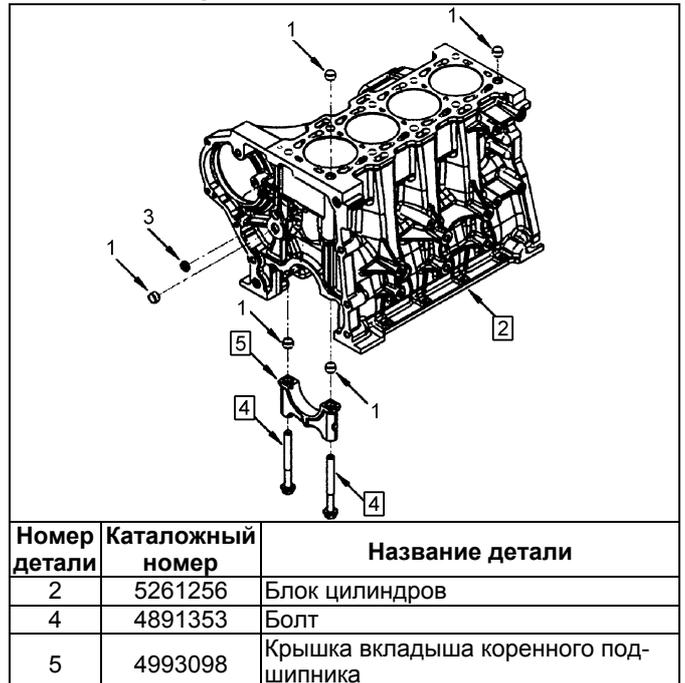
Впускной коллектор



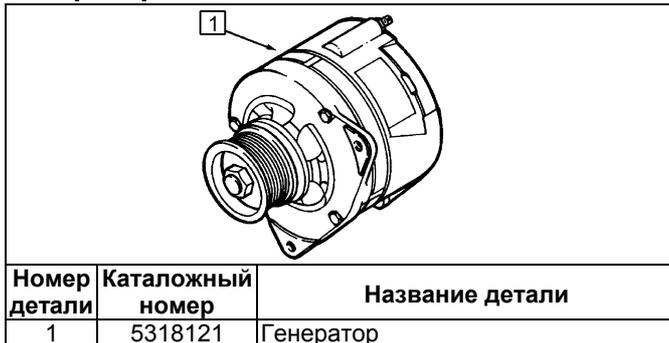
Ремень привода навесных агрегатов



Блок цилиндров



Генератор



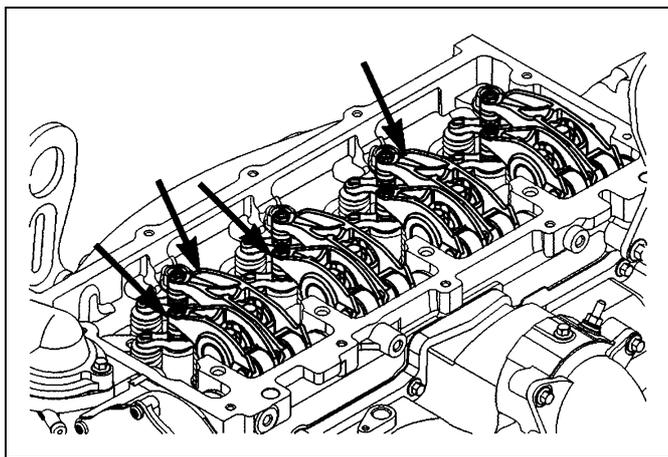
Двигатель ISF2.8 - механическая часть

Зазоры в приводе клапанов

Проверка и регулировка

Примечание: проверка и регулировка осуществляются на холодном двигателе.

1. Снимите крышку головки блока цилиндров (см. раздел "Головка блока цилиндров").
2. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия (см. раздел "Головка блока цилиндров").
3. Проверьте зазор в приводе клапанов, показанных на рисунке (1 ВП, 1 ВЫП, 2 ВП, 3 ВЫП).



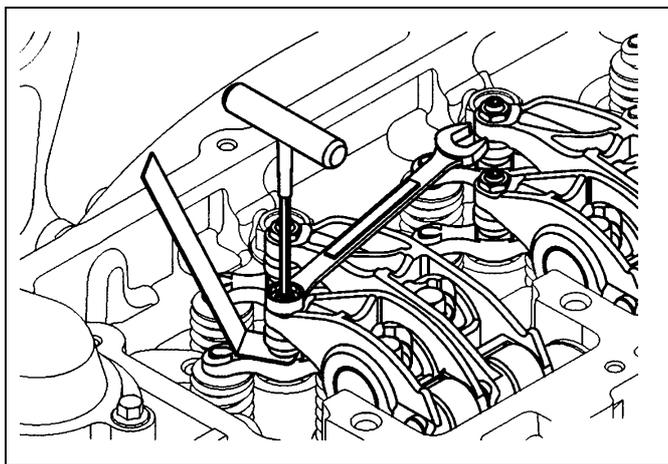
При правильно отрегулированном зазоре щуп с небольшим сопротивлением проходит между мостом коромысел и гнездом коромысла.

Номинальный зазор:

впускной клапан.....	$0,25 \pm 0,05$ мм
выпускной клапан.....	$0,51 \pm 0,05$ мм

Если зазор отливается от номинального, отверните контргайку и отрегулируйте его регулировочным винтом. Затяните контргайку и еще раз проверьте зазор.

Момент затяжки.....10 Н·м

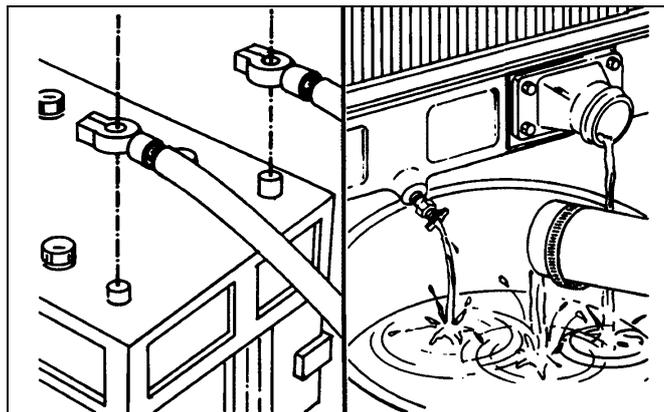


4. Поверните коленчатый вал на 360°.
5. Измерьте зазоры в приводе оставшихся клапанов (2 ВЫП, 3 ВП, 4 ВЫП и 4 ВП). При необходимости отрегулируйте зазоры.
6. Установите детали в порядке, обратном снятию.

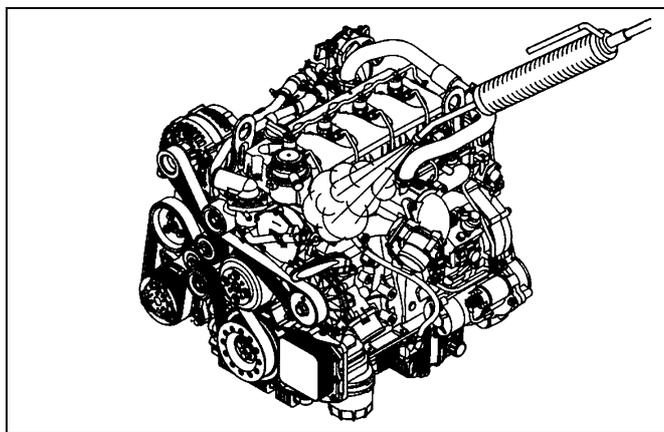
Двигатель с сборе

Снятие

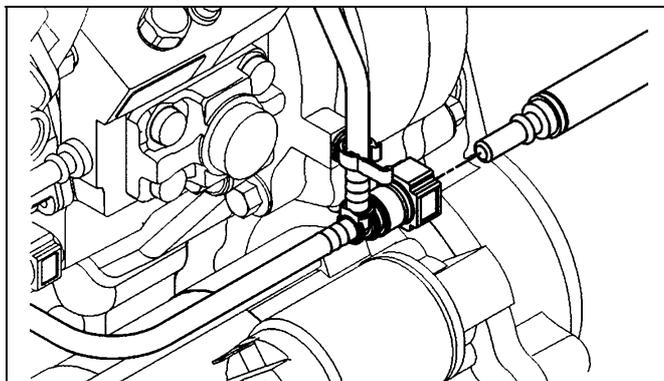
1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи, затем отсоедините провод от положительной клеммы и снимите аккумуляторную батарею.
2. Слейте охлаждающую жидкость (см. главу "Техническое обслуживание").



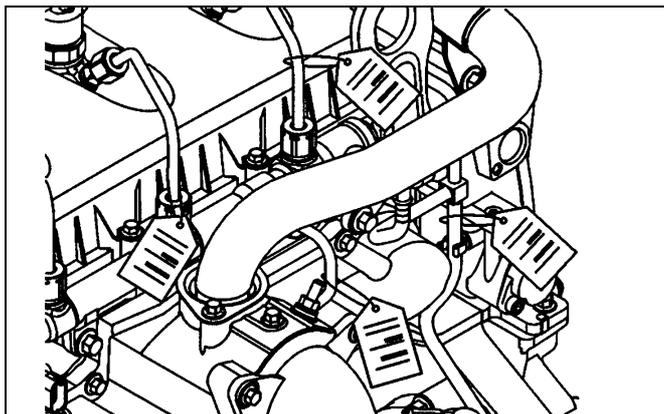
3. Очистите двигатель паром.



4. Отсоедините топливопроводы подачи и отвода топлива. Установите заглушки.



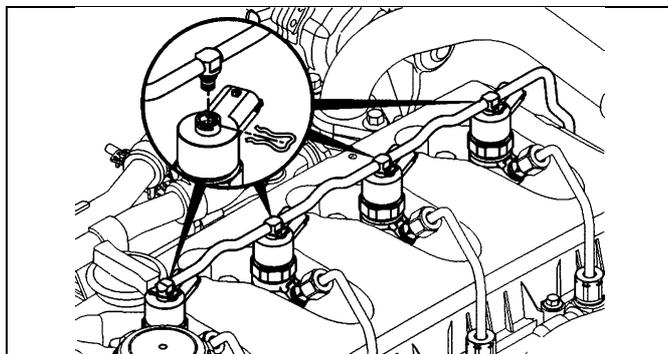
5. Прикрепите ярлыки с указанием назначения и расположения на все шланги, трубки и разъемы.



3. Снимите сливной трубопровод форсунки.

Примечание: нанесите метки в места установки всех держателей и прокладок сливных топливопроводов так, чтобы при сборке установить их в места откуда они были сняты.

Отсоедините сливные топливопроводы от форсунок, следя за тем, чтобы не ослабить зажимы с пружинным фиксатором.



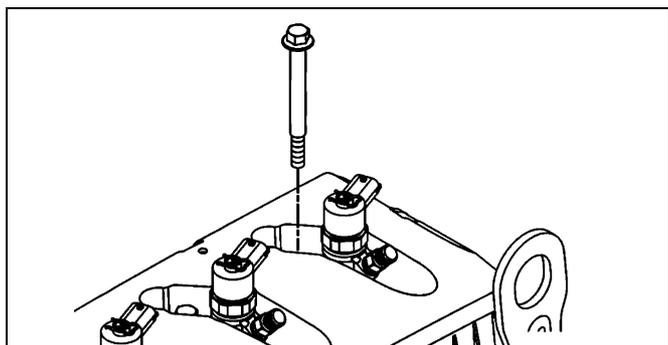
4. Снимите форсунки.

Примечание: если топливная трубка и форсунка будут использоваться повторно, нанесите на них метку с номером цилиндра, к которому они относятся, чтобы установить их в те места, откуда они были сняты.

а) Выверните болт держателя форсунки.

Чтобы снизить опасность повреждения корпуса уплотнения крышки головки блока цилиндров продолжайте поворачивать болт против часовой стрелки, когда резьба болта начнет проходить через корпус уплотнения крышки.

б) Снимите держатель форсунки.



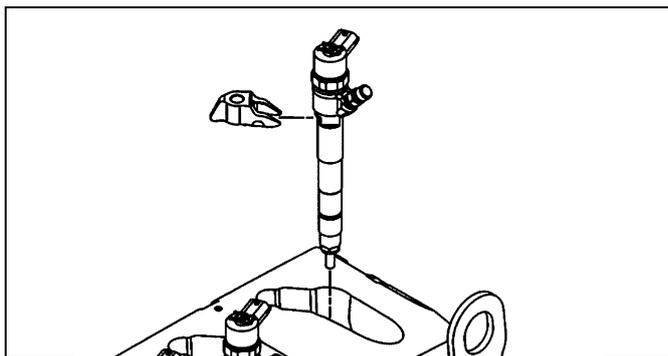
в) Для снятия слегка строньте форсунку с места и снимите осторожно раскачивая в разные стороны.

Примечание: не вращайте форсунку при снятии!

Если форсуна снимается с трудом, воспользуйтесь специальным приспособлением (№4919661). Осторожно вставьте приспособление в выемку крышки коромысла клапана. Убедитесь, что две опоры приспособления располагаются под буртиком форсунки. С помощью инерционного съемника приложите к корпусу плавное вертикальное усилие.

Не используйте приспособления с магнитной муфтой, магнитной тягой или электрическим разъемом.

г) Наденьте защитную крышку на сопло форсунки.



Проверка

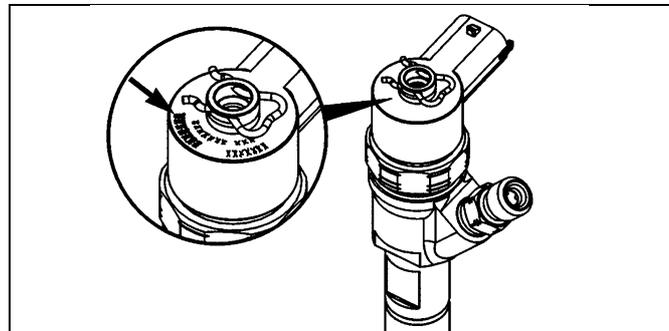
Проверьте сопротивление на выводах форсунки.

Номинальное сопротивление..... 0,215 - 0,295 Ом

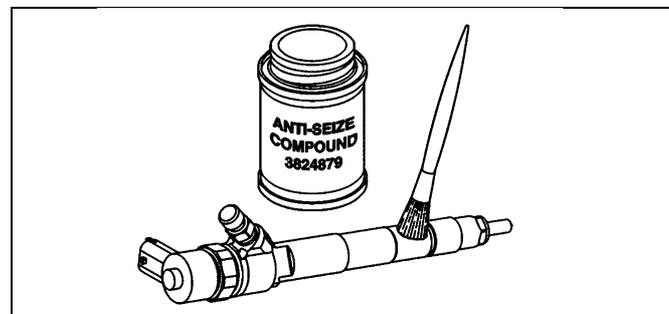
Установка

1. Запишите корректирующий код форсунки и номер ее места установки.

Корректирующий код форсунки представляется собой семизначный буквенно-цифровой код, нанесенный на верхнюю часть форсунки.



2. Нанесите противозадирный состав (№3824879) на те места форсунки, которые соприкасаются с головкой блока цилиндров.



Установите медную шайбу.

Толщина уплотнительной шайбы форсунки..... 1,5 мм
Не устанавливайте две медные шайбы!

3. Удалите грязь вокруг крышки головки блока цилиндров и снимите заглушку, если устанавливалась.

Уплотнение крышки головки блока цилиндров необходимо слегка смазать, чтобы облегчить установку форсунок.

Если форсунка исправна, установите её в место откуда она была извлечена.

Используйте вертикальный фиксатор в качестве направляющей для аккуратной установки форсунки в головку блока цилиндров через крышку головки блока цилиндров и выравнивания фитинга топливопровода с аккумулятором топлива.

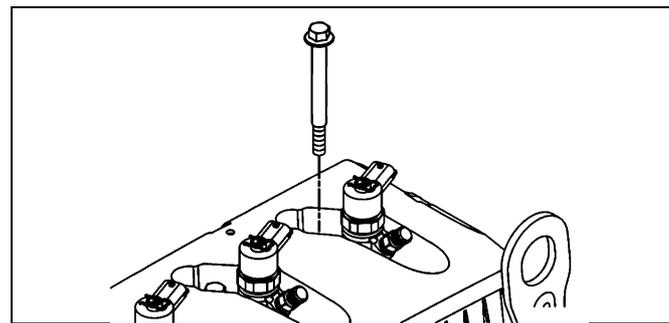
Неплотная затяжка топливной трубки высокого давления при ее подсоединении к форсунке облегчит точную установку форсунки.

4. Установите держатель форсунки и заверните болт его крепления.

Примечание: резьбу болтов можно очищать только тканью, не смазывайте ее.

Момент затяжки:

1 этап..... 15 Н·м
2 этап..... довернуть на 90°



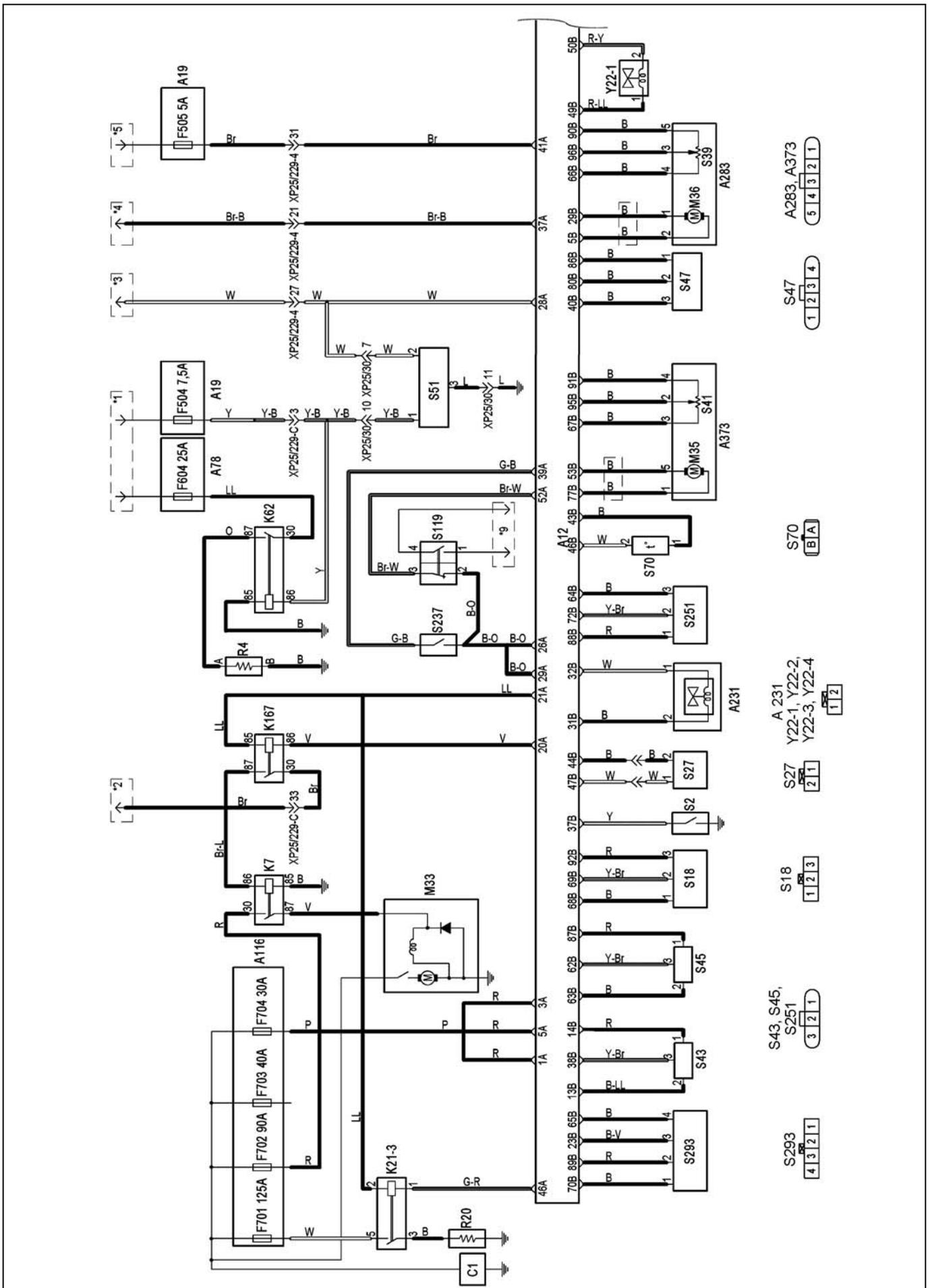


Схема 8. Система электронного управления двигателем (ГАЗель NEXT с 2013 г. ISF2.8s4129P Евро-4).

Содержание

Сокращения и условные обозначения	3	Система впрыска топлива	81
Технические характеристики двигателей	3	Топливная система.....	81
Идентификация	3	Проверка на наличие воздуха в системе	81
Общие инструкции по ремонту	4	Удаление воздуха	81
Характерные неисправности, возникающие при эксплуатации двигателей CUMMINS ISF2.8	8	Проверка засорения во впускном топливопроводе	81
Электронная система управления двигателем Cummins ISF	12	ТНВД	82
Техническое обслуживание и общие процедуры проверок и регулировок	19	Клапан управления подачей	84
Периодичность технического обслуживания	19	Форсунки	84
Моторное масло и масляный фильтр.....	19	Аккумулятор топлива	86
Охлаждающая жидкость.....	21	Редукционный клапан.....	87
Удаление воды из топливного фильтра	22	Топливный фильтр.....	88
Топливный фильтр	23	Система диагностики	88
Проверка состояния аккумуляторной батареи	23	Описание	88
Ремень привода навесных агрегатов	24	Диагностика	88
Испытание двигателя	26	Проверка сигналов на выводах электронного блока управления.....	113
Предварительные операции.....	26	Проверка элементов системы электронного управления двигателем	138
Автоматическая проверка работы цилиндров.....	26	Педаль акселератора (ГАЗель Бизнес).....	138
Проверка с последовательным отключением цилиндров	26	Датчик положения педали акселератора	138
Проверка давления картерных газов.....	26	Датчик скорости транспортного средства	139
Каталог запасных частей	31	Датчик атмосферного давления	141
Двигатель ISF2.8 - механическая часть	36	Цепь канала связи SAE J1939.....	141
Зазоры в приводе клапанов	36	Комбинация приборов (а/м ГАЗель Бизнес).....	143
Двигатель с сборе	36	Спидометр и датчик скорости	143
Распределительный механизм	38	Указатель уровня топлива.....	143
Головка блока цилиндров	44	Тахометр.....	143
Передний сальник коленчатого вала.....	51	Указатель температуры охлаждающей жидкости.....	144
Задний сальник коленчатого вала	51	Система выпуска и система снижения токсичности отработавших газов	145
Двигатель - общие процедуры ремонта	53	Сопrotивление выпускной системы	145
Головка блока цилиндров	53	Система снижения токсичности отработавших газов с селективным каталитическим нейтрализатором.....	145
Распределительный вал	59	Дозатор жидкости системы снижения токсичности отработавших газов	145
Блок цилиндров.....	60	Фильтр жидкости системы снижения токсичности отработавших газов	147
Система охлаждения	68	Дозирующий клапан жидкости системы снижения токсичности.....	147
Диагностика системы охлаждения.....	68	Воздух в жидкости системы снижения токсичности отработавших газов	152
Насос охлаждающей жидкости	69	Система рециркуляции отработавших газов (EGR).....	153
Термостат	69	Охладитель системы рециркуляции отработавших газов	153
Нагреватель охлаждающей жидкости	71	Клапан системы рециркуляции отработавших газов	154
Вентилятор системы охлаждения.....	72	Выпускной коллектор	155
Муфта включения вентилятора	73	Система впуска и турбонаддува	156
Радиатор.....	73	Сопrotивление впускной системы	156
Система смазки	74	Система турбонаддува.....	156
Проверка давления масла	74	Предварительные проверки	156
Масляный насос и масляный поддон	74	Проверка герметичности	158
Маслоохладитель	79	Турбокомпрессор	158
		Привод перепускного клапана турбокомпрессора.....	160
		Впускной коллектор	162
		Корпус дроссельной заслонки	162
		Подогреватель впускного воздуха системы облегчения запуска	163
		Система запуска	165
		Проверки на автомобиле	165
		Проверка работы замка зажигания.....	165
		Проверка промежуточного реле стартера.....	165
		Проверка тягового реле стартера.....	166
		Проверка работы стартера.....	167
		Стартер	167

Система зарядки.....	169	Схема 7.....	185
Меры предосторожности.....	169	- Комбинация приборов	
Проверки на автомобиле.....	169	(Газель NEXT с 2013 г. ISF2.8s4129P Евро-4).	
Генератор.....	171	Схема 8.....	187
Схемы электрооборудования.....	172	- Система электронного управления двигателем	
Схема 1.....	172	(Газель NEXT с 2013 г. ISF2.8s4129P Евро-4).	
- Комбинация приборов		Схема 9.....	189
(Газель Бизнес с 2010 г. ISF2.8s3129T Евро-3).		- Система электронного управления двигателем	
Схема 2.....	174	(Газель NEXT автобус с 2013 г. ISF2.8s4R129 Евро-4).	
- Система облегчения запуска		Общие схемы Cummins	
(Газель Бизнес с 2010 г. ISF2.8s3129T Евро-3).		Схема 1.....	191
Схема 3.....	176	- ISF2.8CM2220 AN с SCR.	
- Система электронного управления двигателем		Схема 2.....	194
(Газель Бизнес с 2010 г. ISF2.8s3129T Евро-3).		- ISF2.8CM2220 E без SCR.	
Схема 4.....	178	Схема 3.....	197
- Комбинация приборов		- ISF2.8CM2220 ECF2.	
(Газель Бизнес с 2012 г. ISF2.8s4129P Евро-4).		Схема 4.....	200
Схема 5.....	180	- ISF2.8CM2220 F101 с EGR и DPF.	
- Система облегчения запуска		Схема 5.....	203
(Газель Бизнес с 2012 г. ISF2.8s4129P Евро-4).		- ISF2.8CM2220 IAN с SCR, тип 1.	
Схема 6.....	182	Схема 6.....	206
- Система электронного управления двигателем		- ISF2.8CM2220 IAN с SCR, тип 2.	
(Газель Бизнес с 2012 г. ISF2.8s4129P Евро-4).			