

CUMMINS

ДВИГАТЕЛЬ

ISF3.8

***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 грузовые автомобили и автобусы:
ГАЗ 33106 "Валдай", ГАЗ-33081 "Садко", ГАЗ-33083,
ГАЗ-33096, ГАЗон NEXT; МАЗ 4371W1,
ПАЗ-3237, ПАЗ-320412-05, ПАЗ-320402-05,
ПАЗ 3237-05 / 4230-05, ПАЗ 320414-05 "Вектор",
Foton Aumark BJ 1051/61, Foton Auman BJ 1113, Foton BJ 6760
и на другие автомобили и спецтехнику***

**Каталог расходных
запасных частей**

Москва
Легион-Автодата
2015

УДК 629.314.6
ББК 39.335.52
К18

CUMMINS двигатель ISF3.8. Серия "Профессионал".

Каталог расходных запасных частей.

Руководство по ремонту и техническому обслуживанию.

- М.: Легион-Автодата, 2015. - 190 с.: ил. ISBN 978-5-88850-621-9

(код 4893)

Руководство по ремонту CUMMINS ISF3.8 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 33106 "Валдай",
- ГАЗ-33081 "Садко",
- ГАЗ-33083,
- ГАЗ-33096,
- ГАЗон NEXT,
- МАЗ 4371W1;
- ПАЗ-3237,
- ПАЗ-320412-05, ПАЗ-320402-05, ПАЗ 320414-05 "Вектор",
- ПАЗ 3237-05 / 4230-05;
- Foton Aumark BJ 1051/61,
- Foton Auman BJ 1113,
- Foton BJ 6760;
- 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, 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 16 **электросхем** систем управления двигателем, зарядки, запуска и системы облегчения 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.

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.*

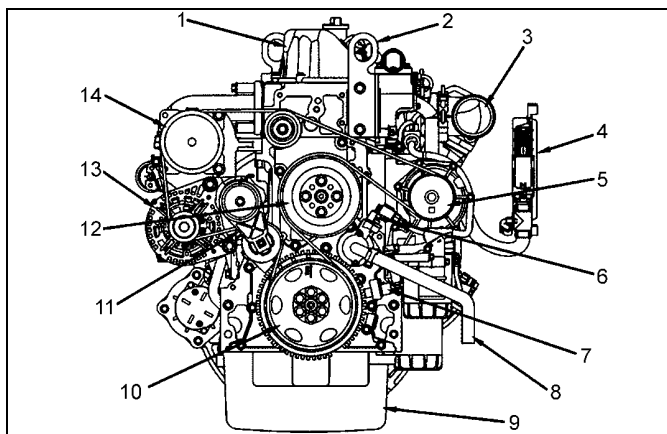
На сайте www.legiion.ru, в разделе "Форум", вы можете обсудить профессиональные вопросы по диагностике различных систем автомобилей.

© ЗАО "Легион-Автодата" 2015

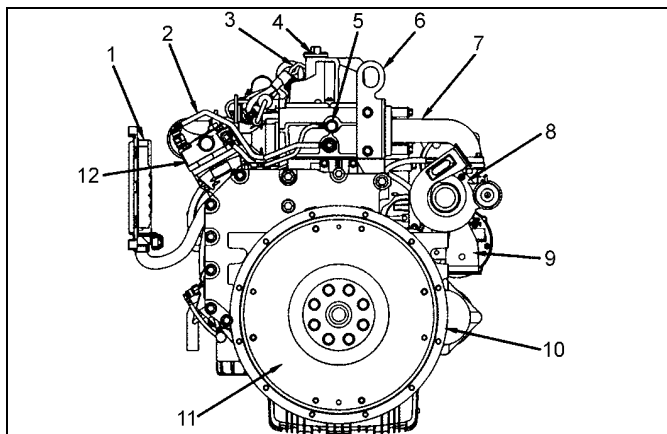
Замечания, советы из опыта эксплуатации и ремонта автомобилей, рекомендации и отзывы о наших книгах Вы можете направить в адрес по электронной почте info@legiion.ru.
Готовы рассмотреть предложения по размещению рекламы в наших изданиях.

Лицензия ИД №00419 от 10.11.99.
Подписано в печать 02.11.2015.

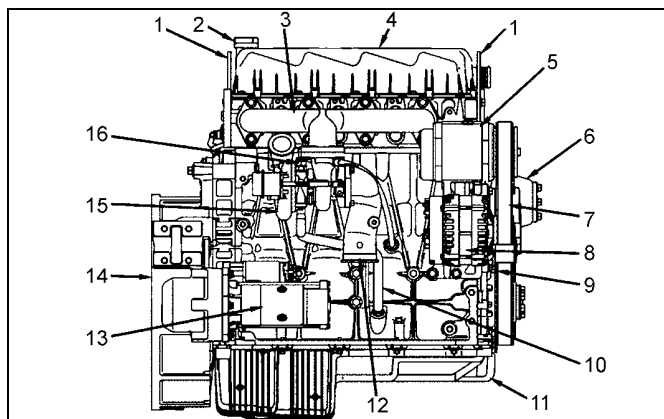
Издание находится под охраной авторского права. Ни одна часть данной публикации не разрешается для воспроизведения, переноса на другие носители информации и хранения в любой форме, в том числе электронной, механической, на лентах или фотокопиях.



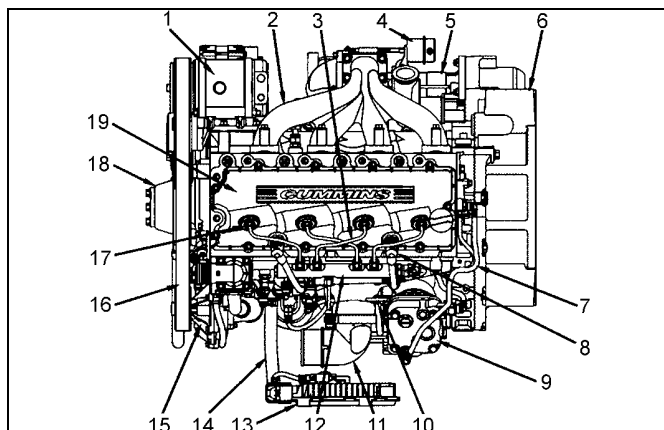
Двигатели ISF3.8 CM2220, ISF3.8 CM2220 AN, ISF3.8 CM2220 IAN с открытой системой вентиляции картера - вид спереди. 1 - крышка головки блока цилиндров, 2 - передний подъемный кронштейн двигателя, 3 - впускной воздушный патрубок, 4 - электронный блок управления (установлен с двигателем), 5 - шкив насоса охлаждающей жидкости, 6 - датчик положения распределительного вала, 7 - датчик положения коленчатого вала, 8 - трубка системы вентиляции картера, 9 - масляный поддон, 10 - шкив коленчатого вала, 11 - натяжитель ремня привода навесных агрегатов, 12 - шкив вентилятора системы охлаждения, 13 - генератор, 14 - компрессор системы кондиционирования.



Двигатели ISF3.8 CM2220, ISF3.8 CM2220 AN, ISF3.8 CM2220 IAN - вид сзади. 1 - электронный блок управления (установлен на двигателе), 2 - линии воздушно-го компрессора, 3 - топливные трубки высокого давления, 4 - крышка маслозаливной горловины, 5 - линия возврата топлива, 6 - задний подъемный кронштейн двигателя, 7 - выпускной коллектор, 8 - турбокомпрессор, 9 - выпускной патрубок турбокомпрессора, 10 - картер маховика, 11 - маховик, 12 - воздушный компрессор.



Двигатели ISF3.8 CM2220, ISF3.8 CM2220 AN, ISF3.8 CM2220 IAN - вид справа. 1 - подъемный кронштейн двигателя, 2 - крышка маслозаливной горловины, 3 - выпускной коллектор, 4 - крышка головки блока цилиндров, 5 - компрессор кондиционера, 6 - ступица вентилятора, 7 - ремень привода навесных агрегатов, 8 - генератор, 9 - зубчатое колесо, 10 - трубка возврата масла из турбокомпрессора, 11 - масляный поддон, 12 - выпускной патрубок отработавших газов, 13 - стартер, 14 - картер маховика, 15 - турбокомпрессор, 16 - трубка подачи масла к турбокомпрессору.

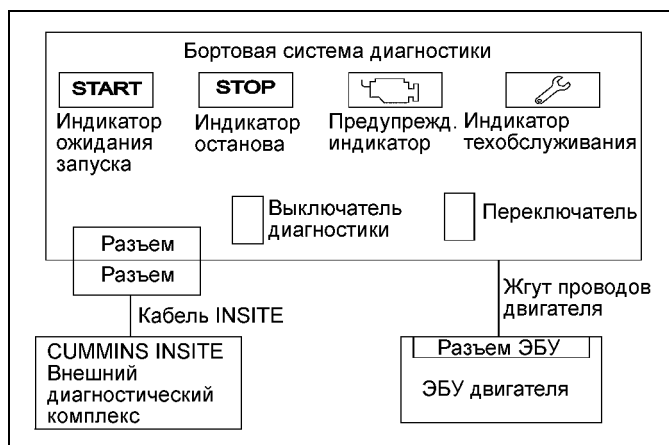


Двигатели ISF3.8 CM2220, ISF3.8 CM2220 AN, ISF3.8 CM2220 IAN - вид сверху. 1 - компрессор кондиционера, 2 - выпускной коллектор, 3 - топливные трубки высокого давления, 4 - привод перепускного клапана турбокомпрессора, 5 - стартер, 6 - картер маховика, 7 - линии воздушного компрессора, 8 - датчик давления в аккумуляторе топлива, 9 - воздушный компрессор, 10 - масляный шуп, 11 - впускной воздушный патрубок, 12 - аккумулятор топлива, 13 - электронный блок управления, 14 - проводка двигателя, 15 - насос охлаждающей жидкости, 16 - ремень привода навесных агрегатов, 17 - форсунка, 18 - ступица вентилятора, 19 - крышка головки блока цилиндров.

Технические характеристики двигателей

Примечание: приведенные значения мощности и крутящего момента являются ориентировочными и могут значительно изменяться в зависимости от конкретной модели, коробки переключения передач, года выпуска, версии программного обеспечения ЭБУ и метода измерения.

Двигатель	ISF3.8s3154 (Евро-3) (ГАЗ)	ISF3.8e4R154 (Евро-4) (ГАЗ)	ISF3.8e4168 (Евро-4) (МАЗ)	ISF3.8e4168 (Евро-4) (ПАЗ)
Рабочий объем, см ³	3760			
Диаметр цилиндра × ход поршня	102×115			
Мощность, кВт (л.с.) при об/мин	112 (152,3) / 2600	112 (152,3) / 2600	125 (170) / 2600	122 (168) / 2600
Крутящий момент, Н·м при об/мин	491 / 1200-1900	491 / 1200-1900	-	592 / 1300 - 1700
Степень сжатия	17,2	17,2	17,2	17,2
Порядок работы	1-3-4-2			
Минимальная частота вращения х. х., об/мин	800	800	-	-
Максимальная частота вращения х. х., об/мин	2950	2950	-	-
ТНВД	BOSCH CR/ CP3S3L110-30-789S	DENSO HP	-	-



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 двигатель 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.

Высвечивание кодов неисправности

Для высвечивания кодов неисправностей необходимо заглушить двигатель, включить замок зажигания в положение «I» и включить режим диагностики выключателем диагностической проверки. Если нет активных неисправностей, лампа останова и предупреждающей сигнализации остаются включенными, но не мигают. Но если коды активных неисправностей присутствуют, то ЭБУ начинает высвечивать коды неисправностей. Перед началом высвечивания кода неисправности включается лампа предупреждающей сигнализации, после её выключения ЭБУ производит показ (мигание) лампой останова числа кода активной неисправности (короткие паузы показывают окончание знака). Включение вновь лампы предупреждающей сигнализации означает начало показа (мигание) лампой останова следующего числа кода активных неисправностей (функция отделения последующего кода неисправностей от предыдущего). ЭБУ продолжает выполнять высвечивание кода неисправности до тех пор, пока пользователь не использует переключатель диагностики для переключения кода неисправности на следующий или предыдущий. Система управления использует трех- и четырехзначные коды неисправностей. Режим диагностики остается активным до тех пор, пока не будет выключен

выключатель диагностики, или пока не будет включен двигатель.

К внешним диагностическим средствам относятся:

- INSITE: компьютерный сервисный инструмент на базе Windows для электронных двигателей "Cummins". Предназначен для оказания помощи при обнаружении и устранении неисправностей двигателей.
- Общие сканеры: модуль поддерживает общие сканеры через общественные каналы передачи данных J1587 и J1939 для CES 14601.

INSITE дает возможность пользователю воспроизводить на дисплее как активные, так и неактивные коды неисправностей, и стирать из ЭБУ только неактивные коды неисправностей. INSITE также обеспечивает контроль двигателя и предоставляет специальные средства диагностических тестов.

Канал передачи данных активизируется при установке ключа зажигания в положение «I» независимо от того, работает ли двигатель или нет. Канал передачи данных используется с инструментальными средствами, предлагаемыми фирмой Cummins.

Внимание: тестирование с помощью диагностического средства INSITE проводится только в специализированных сервисных центрах.

Основные элементы системы управления двигателем

Блок управления двигателем

Блок управления двигателем Cummins ISF имеет разъем, состоящий из двух колодок.

Колодка "А" (на фото слева) подключена к проводке автомобиля. Её состав может широко варьироваться в зависимости от комплектации автомобиля. По этой колодке в числе прочего блок управления получает питание и соединяется с массой автомобиля.

Колодка "В" (на фото справа) объединяет в себе проводку двигателя: датчики и исполнительные механизмы. Её элементный состав зависит от норм токсичности, которым соответствует рассматриваемый двигатель.



Датчики

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. Датчик определяет положение коленчатого вала, и преобразует эти данные в сигналы (импульсы прямоугольной формы). На основе этих сигналов электронный блок управления двигателем определяет частоту вращения ко-

19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	2	1
32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	4	3
45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	6	5
58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46		

А

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49
96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73

В

2. Используйте масло классом по CES, API, ACEA и т.д. не ниже указанного производителем автомобиля (см. таблицу "Выбор класса масла").

Примечание:

- Не рекомендуется смешивать масла, изготовленные на разных основах (например, синтетическое с минеральным). Результатом смешивания может быть выпадение присадок в осадок.
- Нежелательно смешивать масла разных производителей, поскольку каждый производитель использует свой пакет присадок, которые могут вступить в реакцию и привести к ухудшению свойств масла.
- Не рекомендуется добавлять какие-либо присадки в моторное масло, так как это может привести к повреждению механической части двигателя.

РЕКОМЕНДАЦИИ

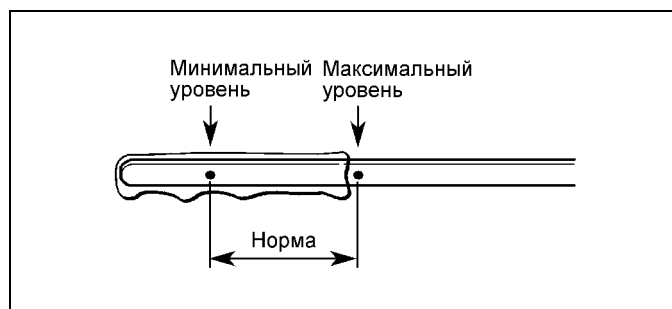
При покупке моторного масла также необходимо проверить срок годности масла. Срок хранения масла регламентирован, и как правило дата расфасовки масла указана на таре.

Проверка уровня моторного масла

Примечание:

- Перед проведением данной проверки установите автомобиль на ровную горизонтальную поверхность.
- Производите проверку при неработающем двигателе. Если двигатель работает, то заглушите его и подождите некоторое время перед началом проверки.

1. Установите автомобиль на ровной горизонтальной поверхности. После выключения двигателя подождите несколько минут, чтобы масло стекло в картер.
2. Извлеките масляный щуп и чистой тканью удалите масло с щупа.
3. Вставьте масляный щуп до упора в направляющую щупа.
4. Медленно извлеките масляный щуп и проверьте соответствие уровня масла указанному диапазону.



Если уровень масла ниже минимального, то долейте рекомендуемое моторное масло.

Примечание: объем масла, доливаемого в картер двигателя от метки нижнего уровня до метки верхнего уровня, составляет 1 л.

Внимание: заливка моторного масла выше максимального уровня отрицательно влияет на работу двигателя.

5. Запустите двигатель, установите режим холостого хода и затем заглушите. Подождите некоторое время и проверьте уровень масла снова, чтобы убедиться, что уровень находится в пределах указанного диапазона.

6. Необходимо убедиться, что масло обладает достаточной вязкостью, а также проверить отсутствие в масле примесей охлаждающей жидкости, топлива и степень загрязненности масла.

Замена моторного масла и фильтра

Примечание:

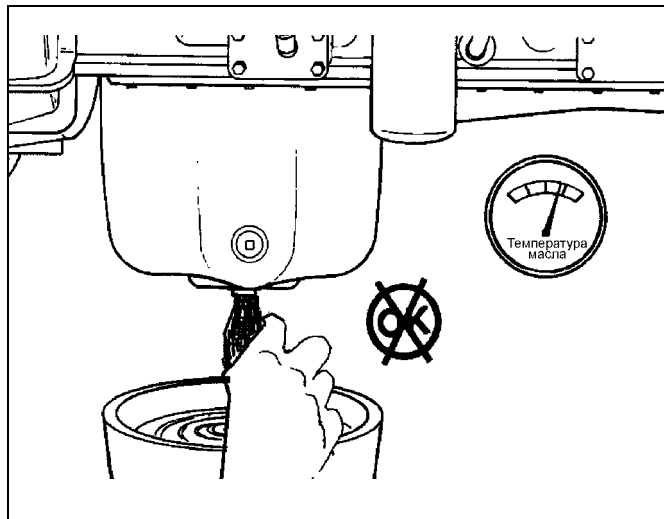
- При замене моторного масла рекомендуется заменять и масляный фильтр.
- Периодичность замены масла зависит от его качества и условий эксплуатации. При использовании масла рекомендованного класса (CES-20072, CES-20077, CES-20078) масло и фильтр необходимо менять раз в 20 000 км. При использовании масла классом ниже рекомендованного - раз в 10 000 км.

1. Установите автомобиль на ровной горизонтальной поверхности.

2. Прогрейте двигатель до 60°C и заглушите его.

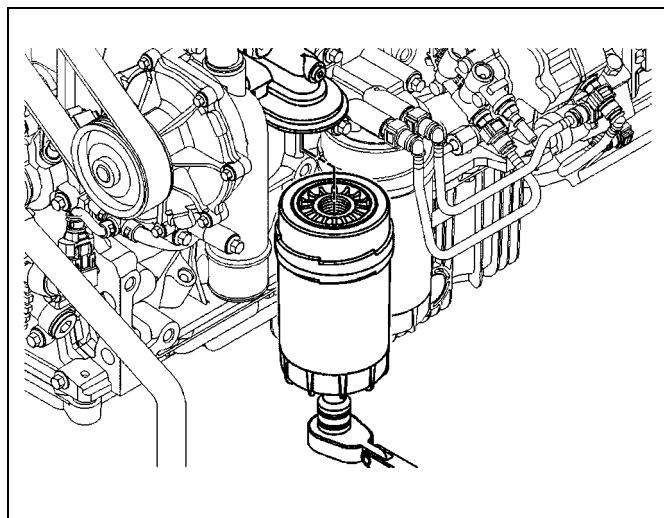
3. Снимите крышку маслозаливной горловины и отверните сливную пробку масляного поддона. Слейте масло в подходящую емкость.

Внимание: будьте внимательны, так как масло горячее.

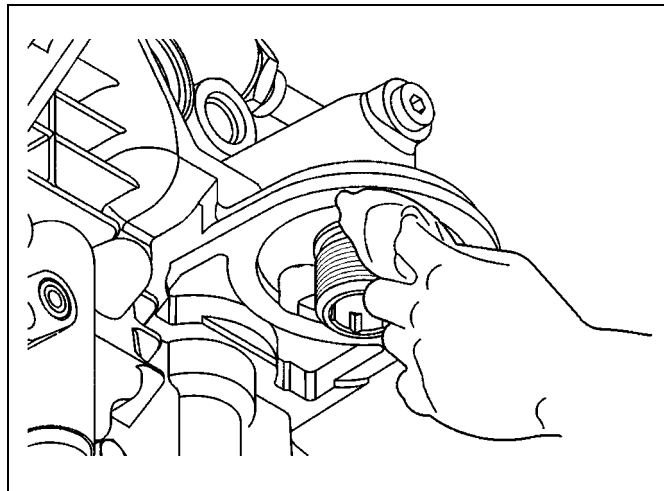


4. Снимите масляный фильтр.

- а) Удалите грязь вокруг масляного фильтра.
- б) Отверните масляный фильтр с помощью съемника или гаечного ключа на 1/2".



- в) Очистите привалочную поверхность под масляный фильтр.



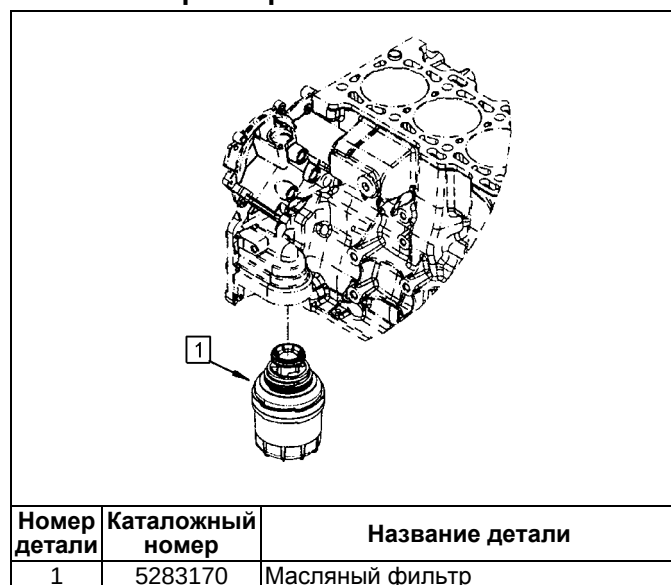
5. Установите масляный фильтр.

- а) Слегка смажьте маслом уплотнительное кольцо.

Каталог запасных частей

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

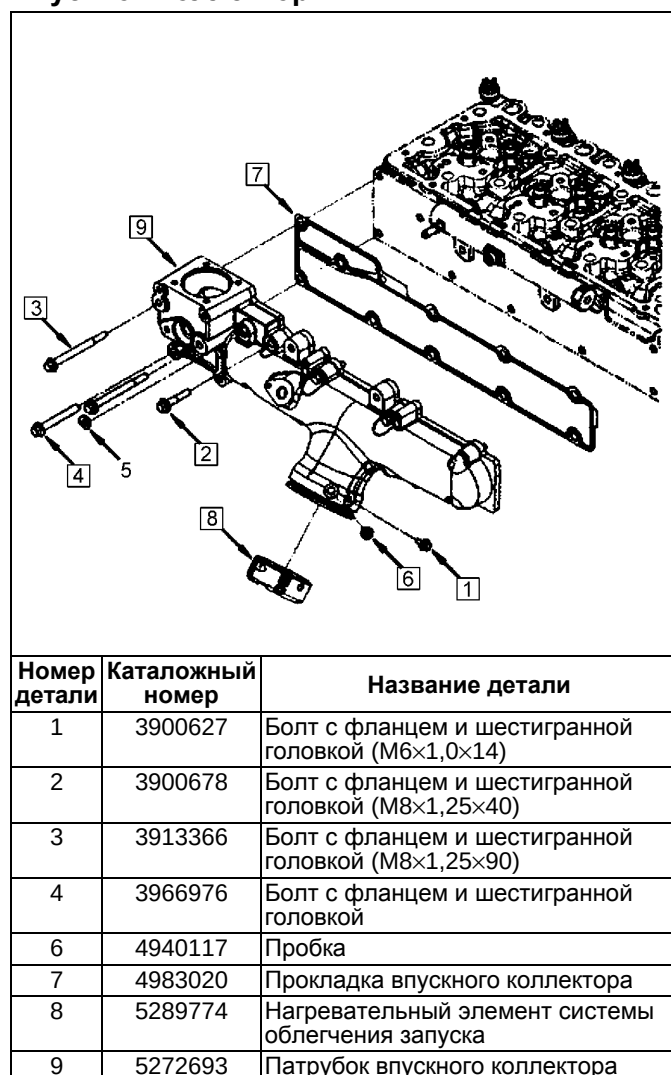
Масляный фильтр



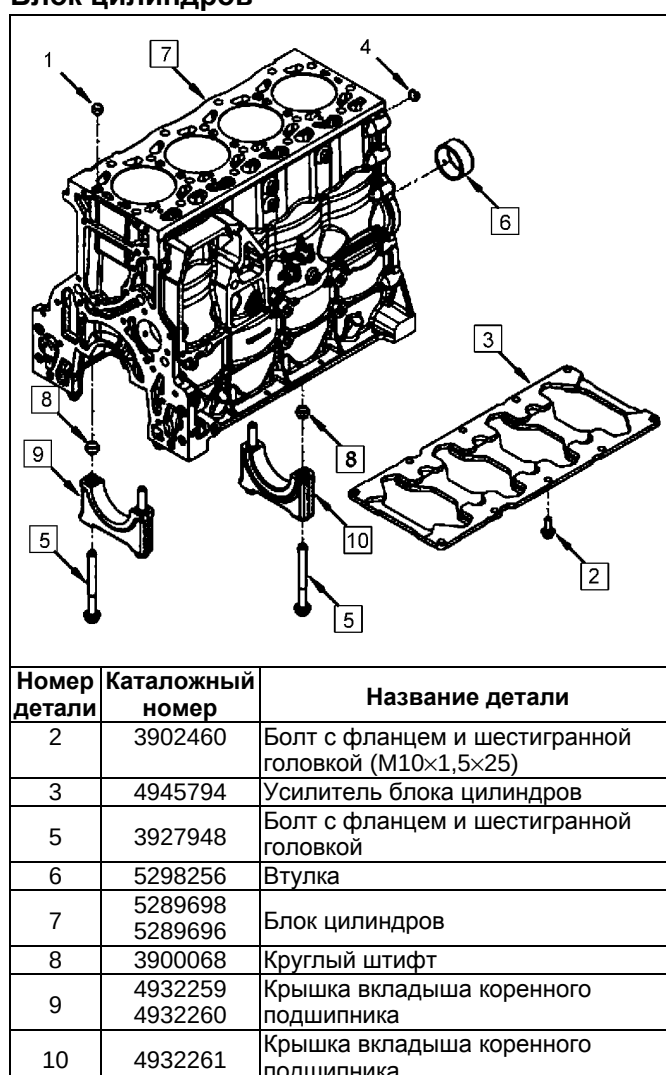
Выпускной коллектор



Впускной коллектор



Блок цилиндров



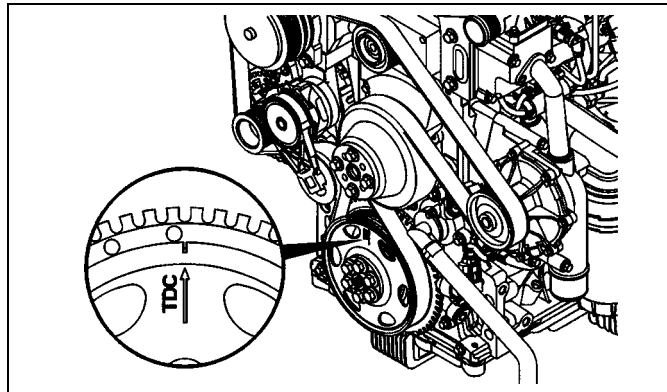
Двигатель ISF3.8 - механическая часть

Зазоры в приводе клапанов

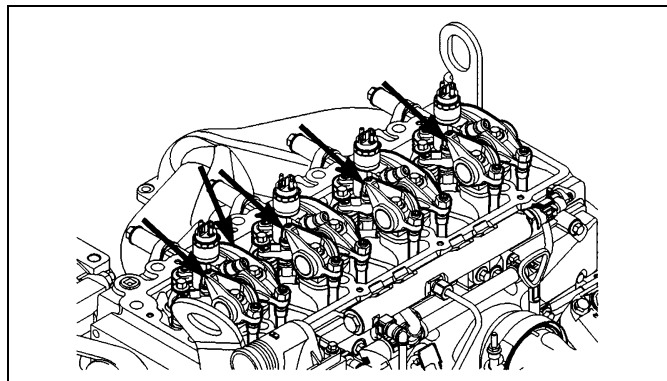
Проверка и регулировка

Примечание: проверка и регулировка должны проводиться при температуре охлаждающей жидкости ниже 60 °С.

1. Снимите крышку головки блока цилиндров (см. раздел "Головка блока цилиндров").
2. Поверните коленчатый вал и 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:

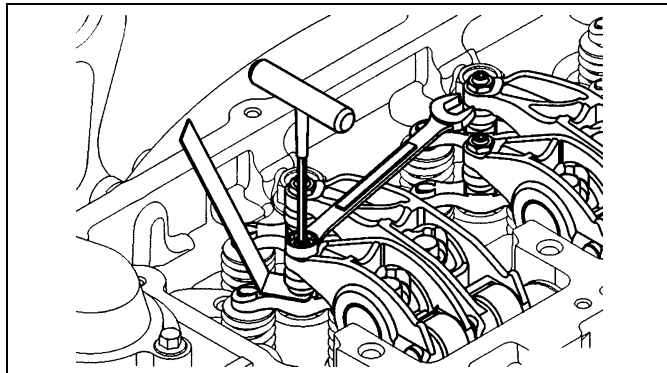
впускной клапан..... 0,280 - 0,381 мм
выпускной клапан..... 0,530 - 0,630 мм

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

Номинальный зазор (при регулировке):

впускной клапан..... 0,33 мм
выпускной клапан..... 0,58 мм

Момент затяжки..... 24 Н·м

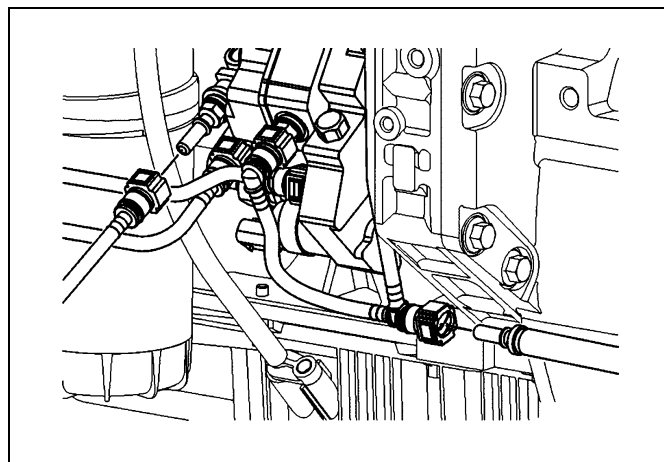


4. Поверните коленчатый вал на 360°.
5. Измерьте зазоры в приводе оставшихся клапанов (2 ВЫП, 3 ВП, 4 ВЫП и 4 ВП). При необходимости отрегулируйте зазоры.
6. Установите детали в порядке, обратном снятию.

Двигатель в сборе

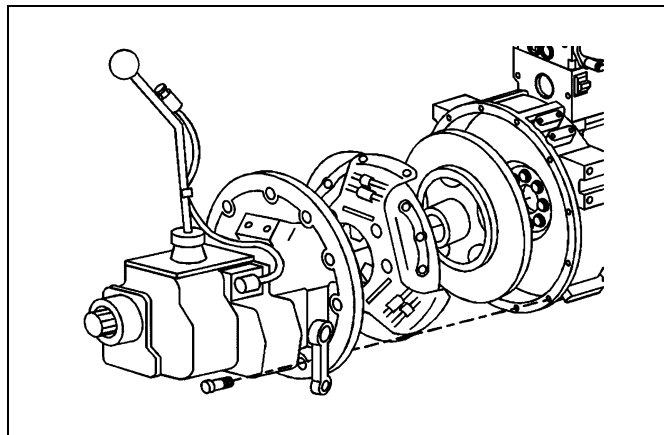
Снятие

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.
6. Слейте моторное масло (см. главу "Техническое обслуживание").
7. Отсоедините провода стартера, разъемы подключения двигателя к массе, шланги, трубопроводы, электрическую проводку и гидравлические магистрали, идущие от шасси или кабины к двигателю.
8. Отсоедините от турбокомпрессора впускной и выпускной патрубки.
9. Отсоедините от двигателя все агрегаты, установленные на шасси.

Примечание: не отсоединяйте шланги от компрессора кондиционера.



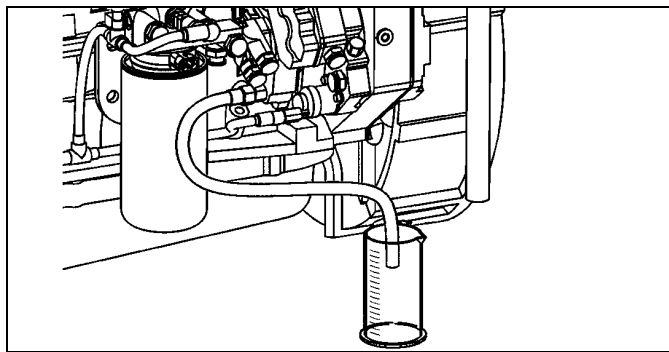
10. Отсоедините блоки привода от картера маховика.
11. Снимите все узлы и детали шасси, мешающие снятию двигателя.
12. Закройте все отверстия во избежание попадания грязи в двигатель.

ТНВД**Проверка подачи топлива**

1. Очистите все соединения перед разборкой. Попадание грязи может вызвать повреждение топливной системы.
2. Отсоедините топливную трубку высокого давления, идущую от ТНВД к аккумулятору топлива.
3. Подсоедините чистый шланг к выходному штуцеру ТНВД.
4. Положите другой конец шланга в мерную емкость.
5. Включите стартер на 30 с и измерьте подачу топлива ТНВД.

Номинальная подача:

при 125 об/мин	45 мл
при 150 об/мин	53 мл



Если подача топлива отличается от указанной, выполните следующие проверки:

- убедитесь в отсутствии воздуха в топливной системе;
- убедитесь в отсутствии засорения во впускном топливном трубопроводе;
- проверьте клапан управления подачей топлива.

Если после замены клапана управления подачей подача топлива меньше минимального значения, замените ТНВД. Подсоедините разъем клапана управления подачей и удалите все коды неисправности с помощью сканера.

Проверка слива топлива

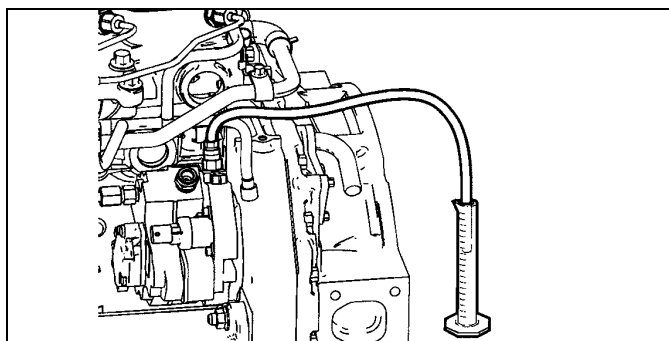
Внимание: выходные топливные трубки ТНВД содержат топливо под очень высоким давлением. Во избежание травм и повреждения оборудования не ослабляйте затяжку любых соединений при работающем двигателе.

Если двигатель не запускается, проверьте расход топлива через сливной топливотрубопровод. Высокий расход топлива через сливной трубопровод может вызвать неисправность перепускного клапана сливной магистрали или ТНВД.

1. Отсоедините быстроразъемное соединение слива топлива с ТНВД.
2. Чтобы снизить опасность утечки топлива из комбинированной магистрали слива из аккумулятора топлива и форсунок необходимо закрыть гибкий сливной топливотрубопровод заглушкой для топливотрубопроводов (№4918464).
3. Наденьте сливной шланг с быстроразъемным соединением (№4918434) на сливной штуцер топливного насоса. Поместите конец шланга слива топлива в мерную емкость.
4. Запустите двигатель и дайте ему поработать на холостом ходу.
5. Измерьте расход топлива в течение 30 с после начала поступления его в мерную емкость.

Максимальный расход через сливной топливотрубопровод:

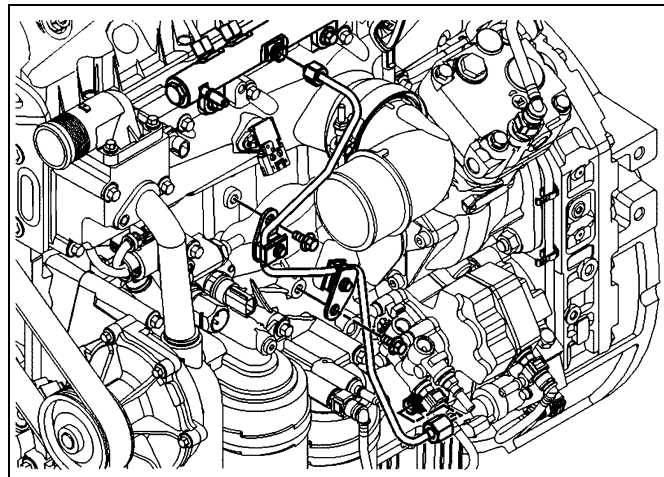
при 800 об/мин	317 мл
----------------------	--------



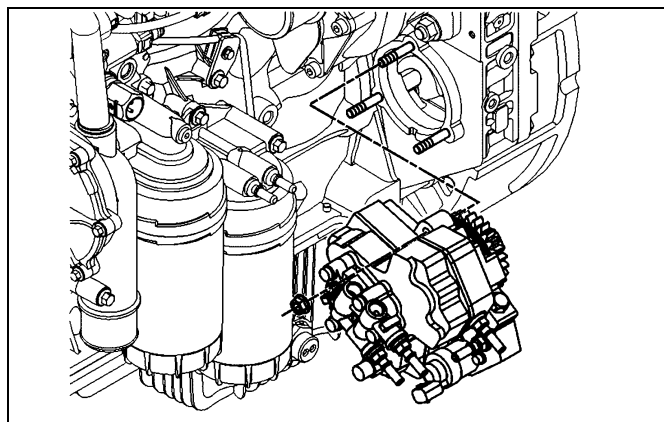
Если расход выше максимального значения, проверьте топливную систему на наличие воздуха и убедитесь в отсутствии засорения во впускном топливотрубопроводе. Если же результаты этих проверок удовлетворяют требованиям, замените ТНВД.

Снятие

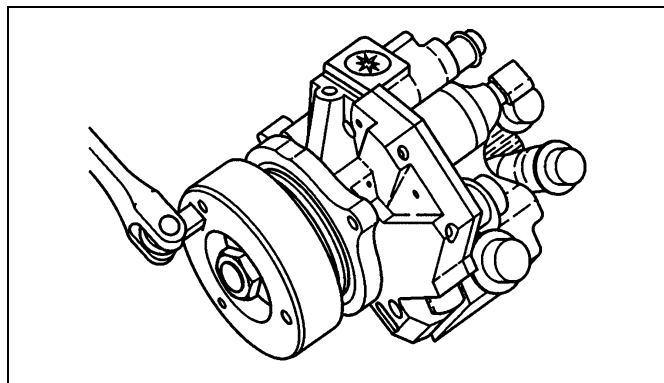
1. Отсоедините провода от клемм аккумуляторной батареи.
2. Отсоедините и снимите топливные трубки.
3. Отсоедините подающий топливотрубопровод, идущий к аккумулятору топлива от ТНВД, и ослабьте крепление опорных кронштейнов.
4. Отсоедините разъем жгута проводов клапана управления подачей топлива.



5. Выверните 3 болта крепления ТНВД.
6. Снимите топливный насос с картера распределительных шестерен.

**Разборка**

1. С помощью приспособления для замены шестерни топливного насоса (№4919109) и монтажки шириной 1/2 дюйма удерживайте шестерню привода ТНВД на месте.
2. Ослабьте затяжку гайки крепления шестерни привода топливного насоса, повернув ее против часовой стрелки. Не снимайте ее с вала.



ГАЗ

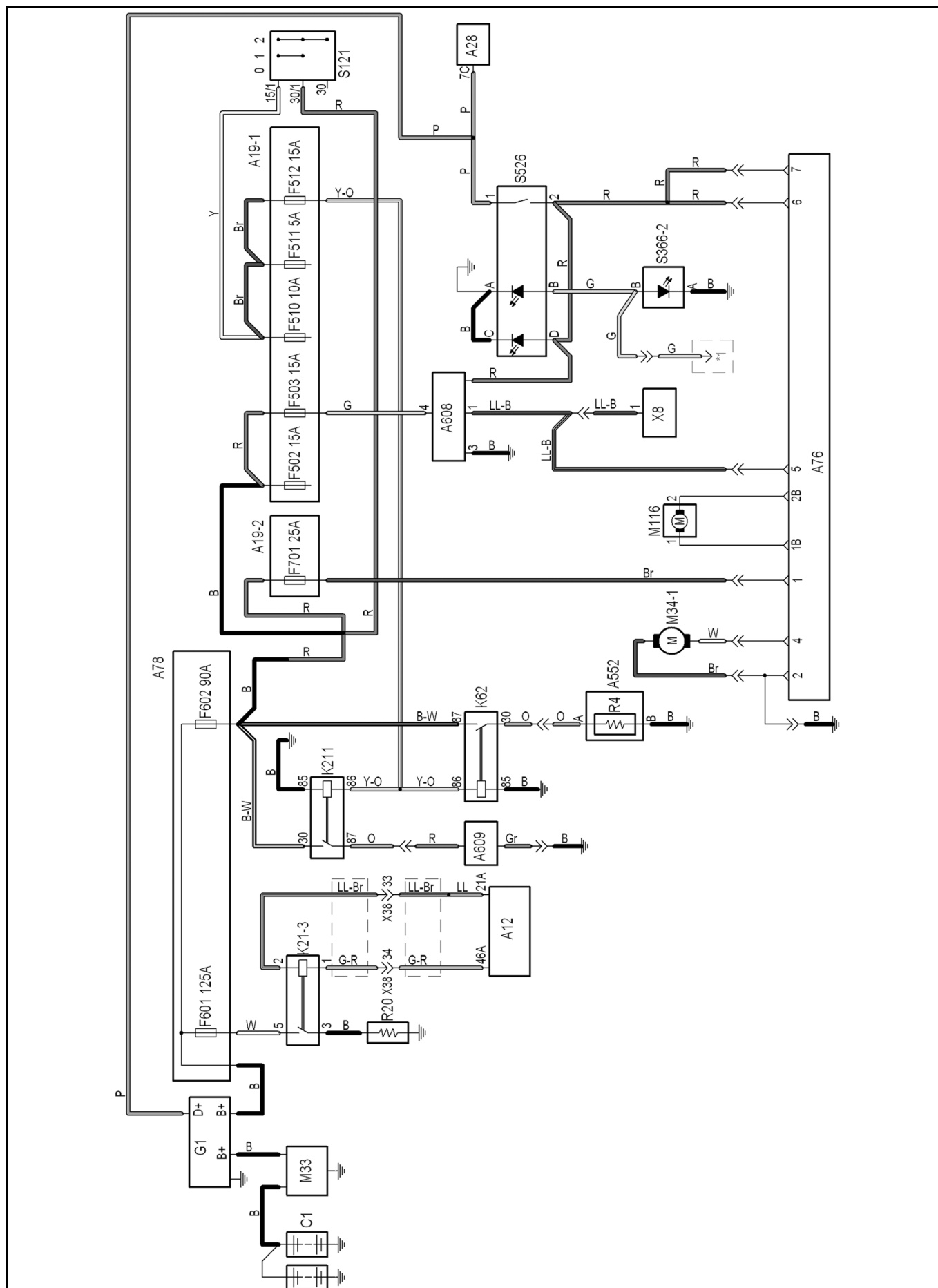


Схема 1. Система облегчения запуска (ГАЗ Валдай ISF3.8 e4R154 Euro-4).

ПАЗ

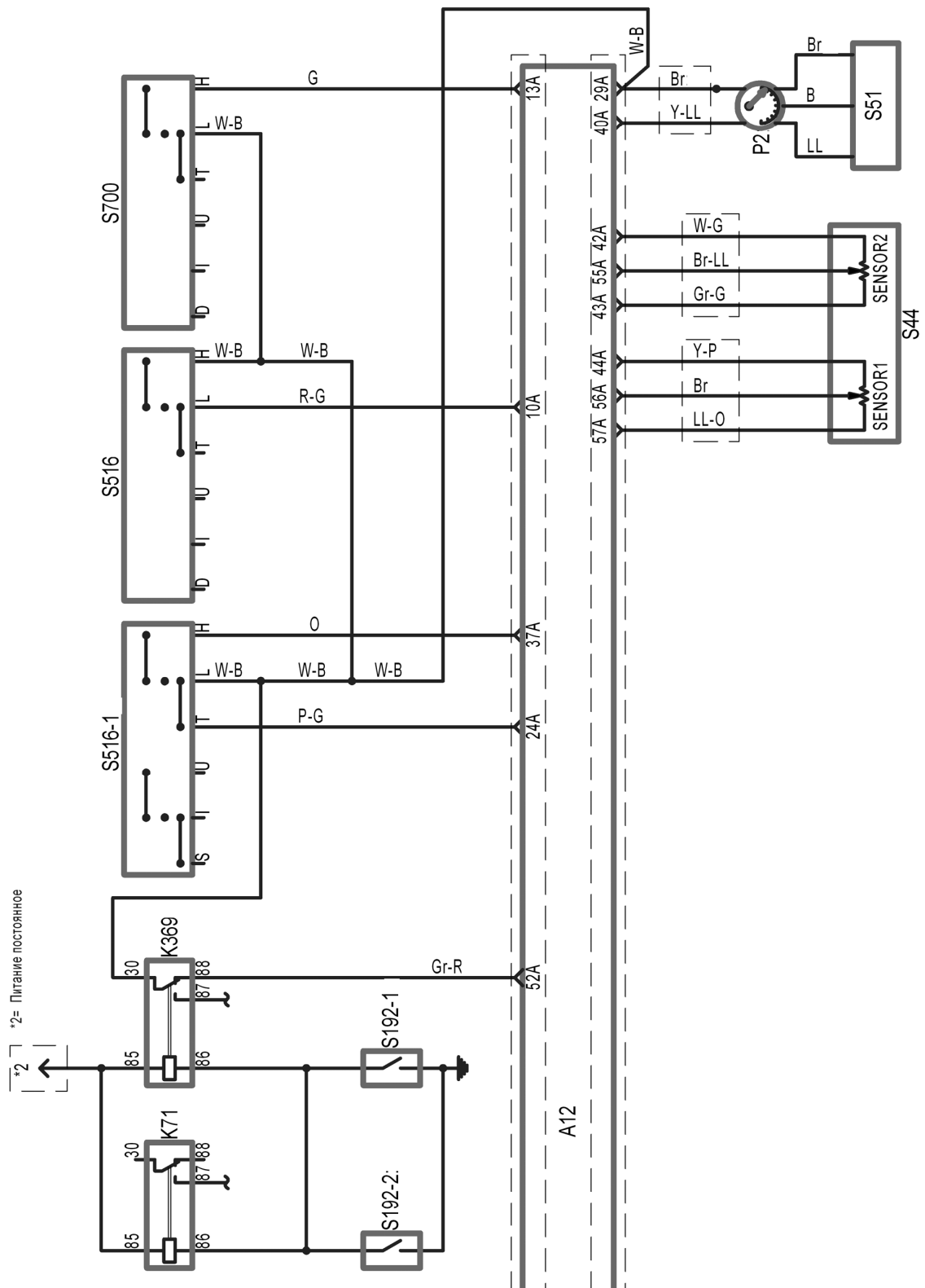


Схема 6. Система электронного управления двигателем (ПАЗ 4234-05 Cummins ISF3.8 e3168 без SCR).

Foton Aumark

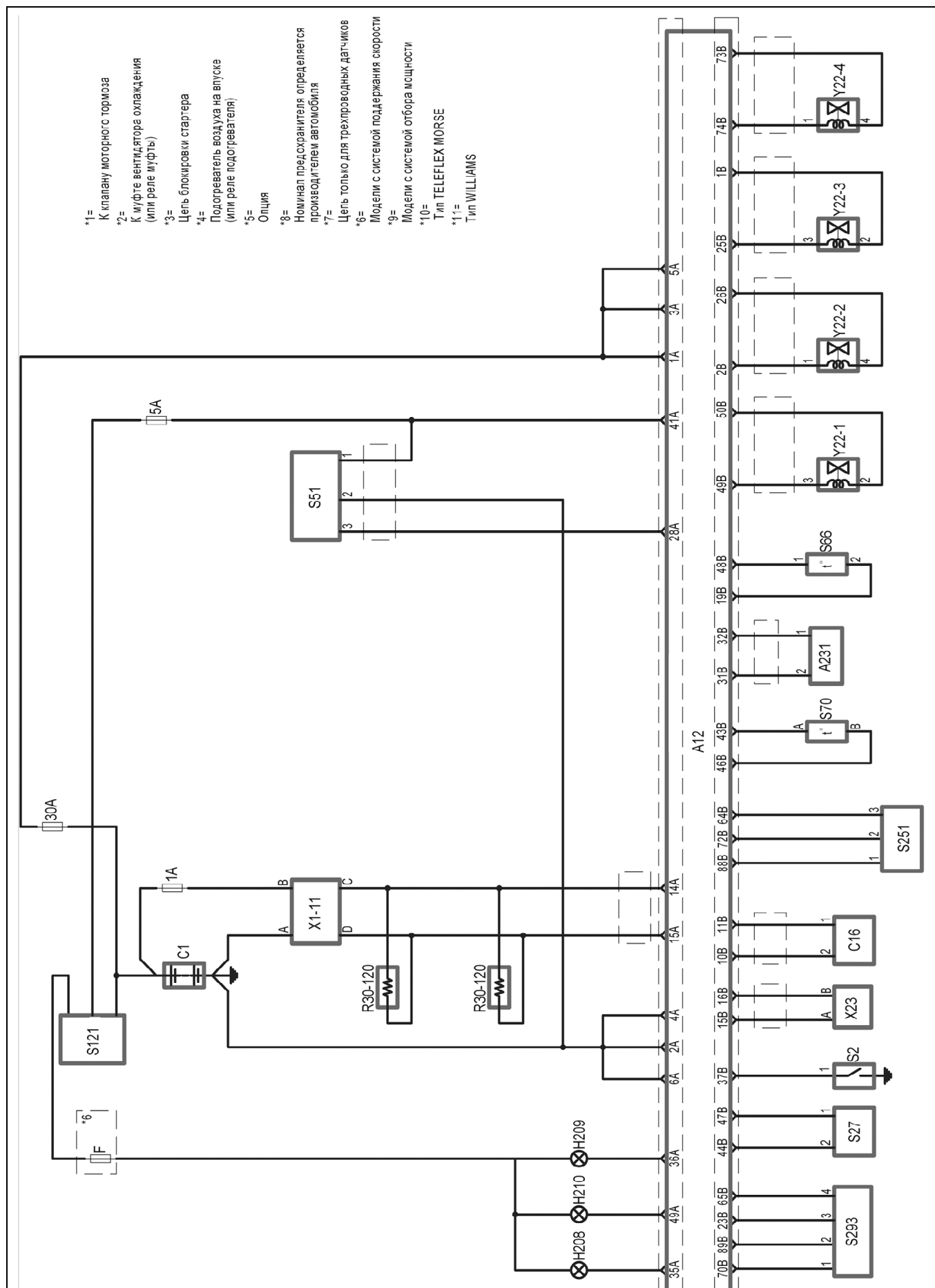


Схема 13. Система электронного управления двигателем (FOTON AUMARK ISF3.8 CM2220 без SCR с 2010 г.).

Cummins ISF3.8

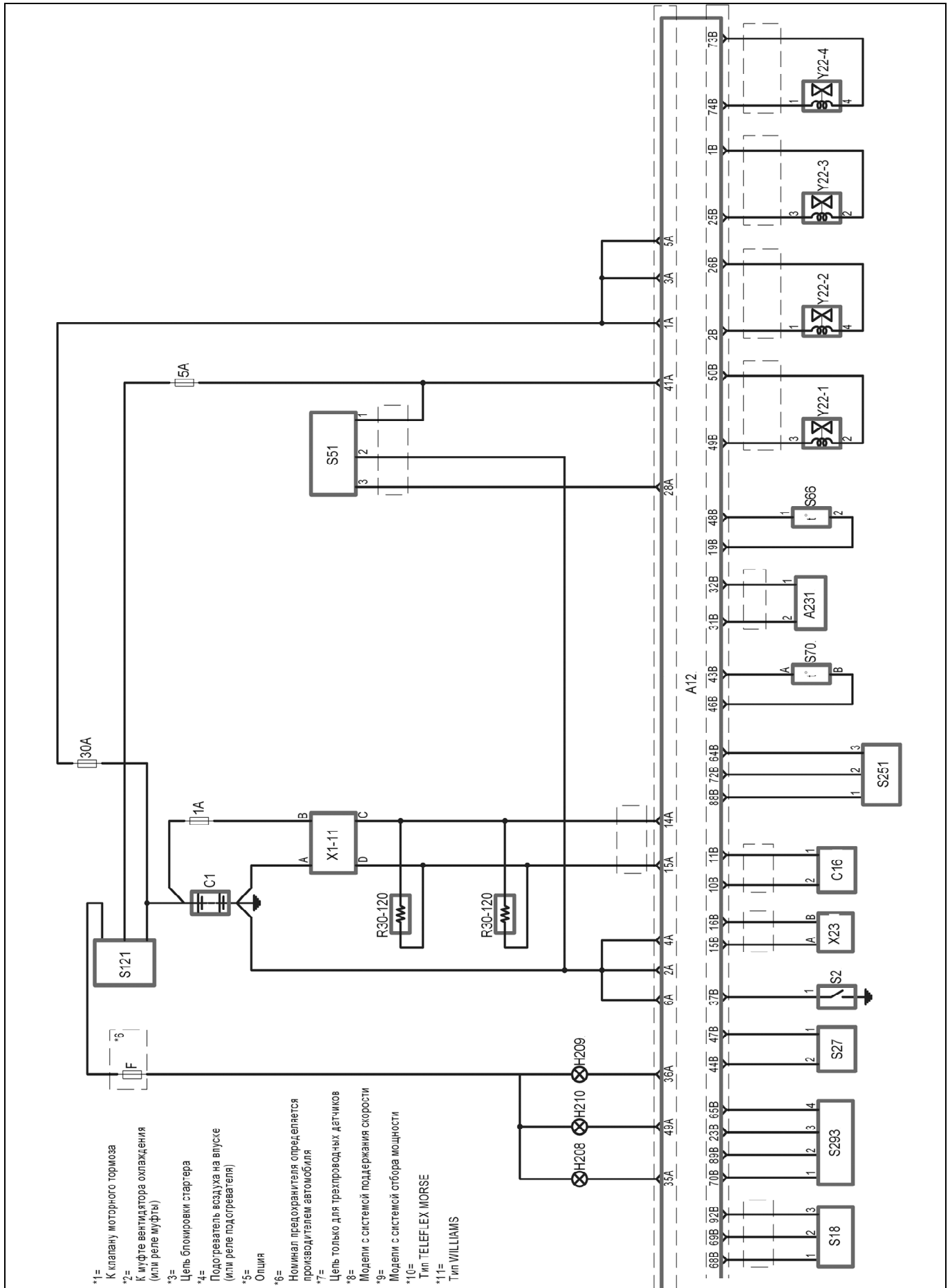


Схема 15. Система электронного управления двигателем (Cummins ISF3.8 CM2220 без SCR с 2010 г.).

Схемы электрооборудования.....	144	Схема 10.....	168
ГАЗ		- Система запуска и зарядки	(ПАЗ 3204/3204-12 с 2013 г.).
Схема 1.....	144	Схема 11.....	170
- Система облегчения запуска		- Система облегчения запуска	(ПАЗ 3204 Webasto Thermo E320 с 2013 г.).
(ГАЗ Валдай ISF3.8 e4R154 Euro-4).		Схема 12.....	172
Схема 2.....	146	- Система электронного управления двигателем	(ПАЗ 320402-05/320412-05 ISF3.8e4168 с системой SCR
- Электронная система управления двигателем			с 2013 г.).
(ГАЗ Валдай Cummins ISF3.8 e4R154).		Foton Aumark	
Схема 3.....	149	Схема 13.....	176
- Запуск и зарядка (ГАЗ Валдай ISF3.8e4R154 Евро-4).		- Система электронного управления двигателем	(FOTON AUMARK ISF3.8 CM2220 без SCR с 2010 г.).
Схема 4.....	150	Схема 14.....	179
- Комбинация приборов		- Система электронного управления двигателем	(FOTON AUMARK ISF3.8 CM2220 AN с SCR с 2010 г.).
(ГАЗ Валдай ISF3.8 e4R154 Euro-4).		Cummins ISF3.8	
Схема 5.....	154	Схема 15.....	183
- Система управления двигателем		- Система электронного управления двигателем	(Cummins ISF3.8 CM2220 без SCR с 2010 г.).
(ГАЗон-Next C41R11 Cummins ISF3.8 с 2014 г.).		Схема 16.....	186
ПАЗ		- Система управления двигателем	(Cummins ISF3.8 CM2220 AN с SCR с 2010 г.).
Схема 6.....	157		
- Система электронного управления двигателем (ПАЗ			
4234-05 Cummins ISF3.8 e3168 без SCR).			
Схема 7.....	160		
- Системы запуска и зарядки (ПАЗ 4234-05 с 2011 г.).			
Схема 8.....	162		
- Системы запуска и зарядки (ПАЗ 4234-05 с 2013 г.).			
Схема 9.....	164		
- Система управления двигателем (ПАЗ 4234-05			
Cummins ISF3.8 s4168 Euro-4 с SCR с 2013 г.).			