https://truckmanualshub.com/

ООО «Центр Китайской Техники» http://цкт74.рф
Фактический адрес: 454053 г. Челябинск, Троицкий тракт, 11А
Телефон: 8 (800) 333-95-50 (бесплатно по РФ)
E-mail: 2354875@mail.ru, sale@ckt74.ru

Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию газового двигателя серии

WP12NG

Технический документ моторостроительной компании Weichai Power Ltd

2013 г.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- В целях обеспечения безопасности и наиболее эффективного использования возможностей газового двигателя внимательно изучите настоящую Инструкцию и неукоснительно выполняйте ее.
- В целях защиты прав пользователей запрещается изменять данные ECM без дополнительного согласования. В противном случае гарантия недействительна.
- ECM, форсунки и система зажигания являются высокоточными компонентами, запрещено демонтировать их без согласования. В противном случае становится недействительной заводская гарантия.
- Вал ротора турбокомпрессора является деталью высокой точности, имеет высокую скорость вращения. Запрещено воздействовать на него и демонтировать без согласования. В противном случае становится недействительной заводская гарантия.
- Имеются строгие требования по моменту затяжки и углу фиксации основных крепежных болтов и шатунных болтов, запрещено ослаблять и демонтировать их без согласования. В противном случае становится недействительной заводская гарантия.
- Перед запуском проверяйте уровень масла и охладителя.
- Шатунные болты являются одноразовыми.
- Используйте свечи зажигания установленного образца, с соблюдением должного порядка установки. При замене свечи следите за чистотой ее керамической части.
- Перед проведением сварочных работ на автомобиле отсоедините силовую линию и заземление электрической системы автомобиля. В противном случае возможно повреждение ECM.
- После запуска двигателя прогрейте его на холостых оборотах.

ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ

Двигатель перед поставкой был испытан в строгом соответствии с положениями тестов. Дополнительная регулировка управляющей программы ECM и изменение рабочих параметров турбокомпрессора с целью увеличения мощности двигателя запрещены. В противном случае становится недействительной заводская гарантия.

Персонал, работающий с двигателем, обязан внимательно прочитать настоящую Инструкцию, чтобы изучить конструкцию двигателя. Каждая операция должна проводиться в соответствии со спецификацией.

Перед использованием нового двигателя проверьте газовую топливную магистраль и электрические компоненты на предмет возможных утечек либо ослабленных соединений. Уделите особое внимание электрическим цепям, особенно соединительному адаптору электромагнитного клапана. Проверьте правильность подсоединения проводов системы зажигания.

Проверьте напряжение аккумуляторной батареи. Напряжение должно быть достаточным, чтобы обеспечить зажигание и работу электронной контрольной системы двигателя.

Если двигатель не запускается три раза подряд – еще раз проверьте газовую топливную систему и электрические цепи.

Перед использованием нового двигателя необходимо провести его протестирование обкаткой в течение 50 часов.

При холодном старте скорость должна повышаться постепенно. Запрещен мгновенный сильный разгон двигателя и длительный простой на холостых оборотах. При остановке двигателя после тяжелой нагрузки, дайте ему поработать 5 – 10 минут вхолостую, потом заглушите.

Использование двигателя без воздушного фильтра запрещено.

Регулярно проверяйте емкость газового баллона и своевременно заправляйтесь. Заправка должна осуществлять квалифицированным персоналом. После заправки проверьте герметичность заправочного узла.

Водитель обязан знать принцип работы газового двигателя и сопутствующие сведения.

Двигатели WP12NG должны использоваться только в ТС, удовлетворяющих соответствующим государственным стандартам.

Поскольку показатели сгорания и выхлоп газового двигателя отличны от дизельного – необходимо использовать сорта моторного масла, имеющие допуск.

Редуктор давления газа двигателя WP12NG требует подогрева посредством охлаждающей жидкости двигателя.

В системе охлаждения двигателя необходимо использовать специальную охлаждающую жидкость. Использование воды в качестве охлаждающе жидкости приводит к образованию накипи и др. отложений в полостях системы охлаждения, в условиях холодного климата возможно образование льда, который будет препятствовать запуску двигателя и даже – разрушать отдельные его компоненты.

Ремонт электрических сетей должен осуществляться квалифицированными специалистами.

Ремонт электрической контрольной системы должен осуществляться специалистами компании-производителя.

Срок эксплуатации сальников – один год.

Информационная поддержка:

Наша компания планирует вести учет по качеству работы каждого двигателя. Пожалуйста, заполните Регистрационную Карточку установленного образца и вышлите ее нам.

Замечание по ремонту и замене запчастей:

Газовый двигатель отличается высокой эффективностью. Обслуживание должно производиться согласно требованиям настоящей Инструкции по эксплуатации и Руководству по обслуживанию дизельных двигателей. В целях обеспечения надежности, долговечности и эффективности работы двигателя рекомендуем приобретать детали, одобренные производителем.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Мотор WP12 серии NG берет свое начало от дизельного двигателя WP12 производства Weichai Power и отличается доработанной топливной системой, системой зажигания и рядом других моментов.

Конструкция мотора будет обновляться по мере развития технологии газовых двигателей, так что настоящая инструкция и конкретные моторы могут отличаться по некоторым аспектам – указанное обстоятельство не меняет содержания рассматриваемых ниже операций.

Топливом для моторов серии NG является сжатый до высокого давления газ, огнеопасный и взрывоопасный. Изучите, пожалуйста, материал основных разделов настоящего учебника прежде чем приступать к установке/обслуживанию моторов NG.

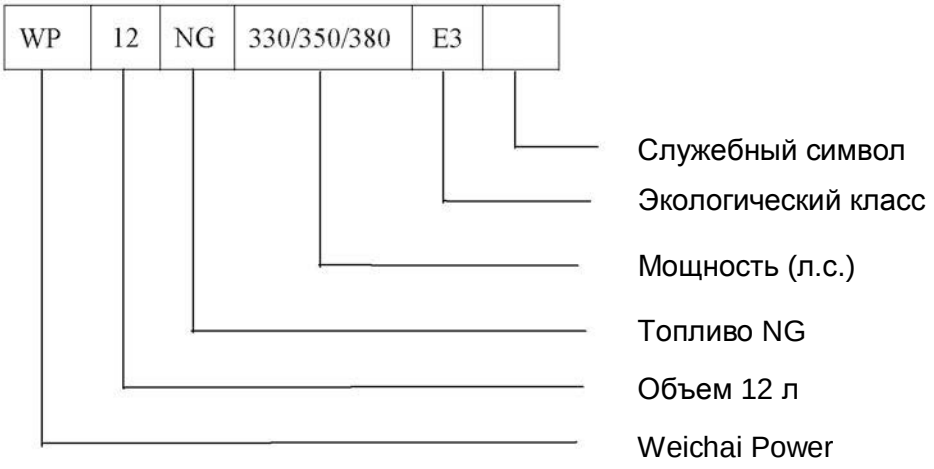
Нашей задачей является Ваше полное удовлетворение. Пожалуйста, без колебаний обращайтесь к нам с вопросами и замечаниями по материалу учебника.

Если Вы столкнулись с проблемой или затруднением в работе с мотором – пожалуйста, сообщите нам об этом, мы постараемся Вам помочь.

СЛУЖБА КЛИЕНТСКОЙ ПОДДЕРЖКИ WEICHAI

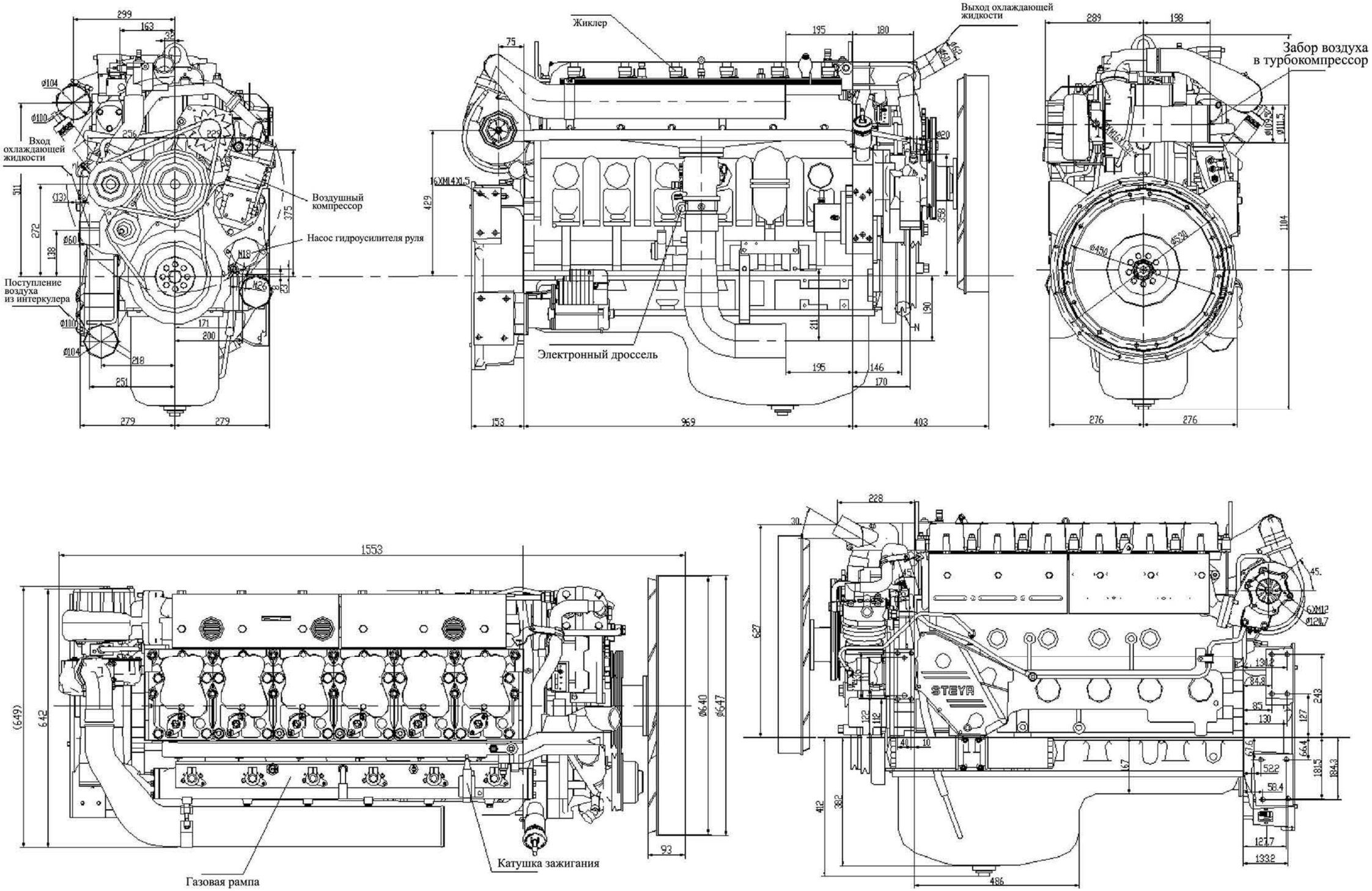
Tel: 0536-8197777
Горячая линия: 800 860 3066
Postalcode:261001
Fax: 0536-8221210
E-mail: weichai@weichai.com
Website: http://www.weichai.com

Маркировка моторов WP12NG

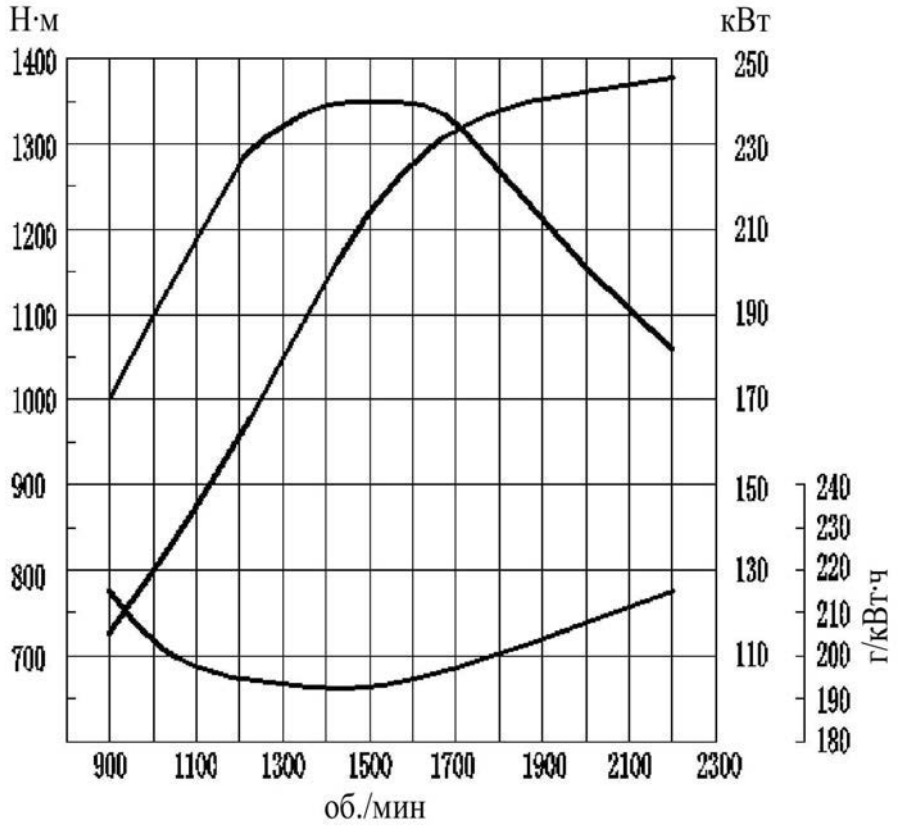


https://truckmanualshub.com/

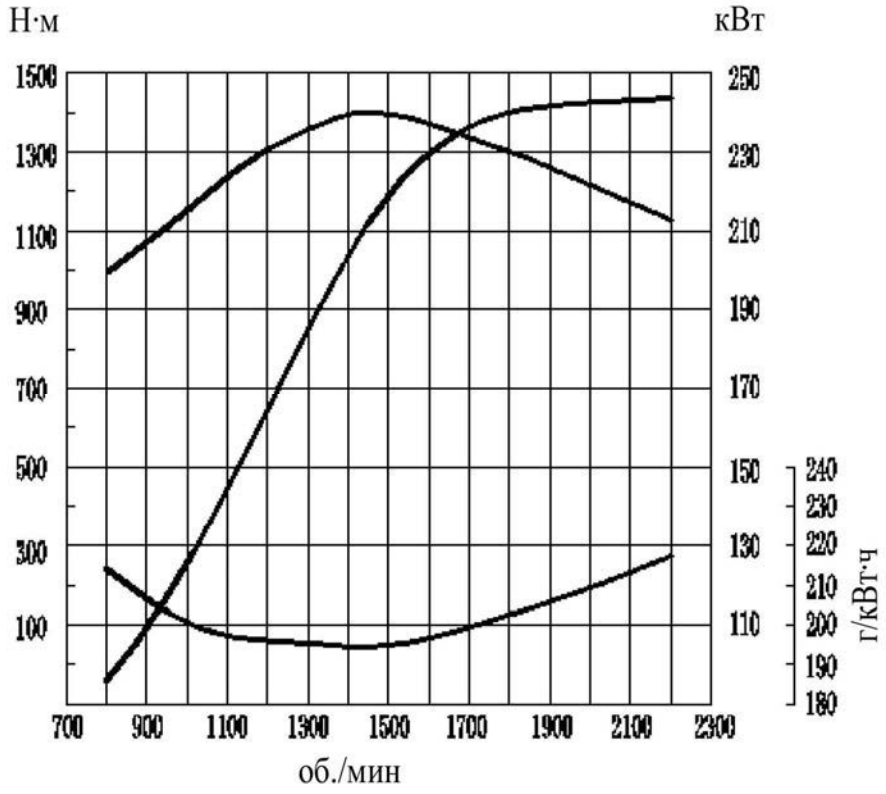
Общий вид мотора WP12NG



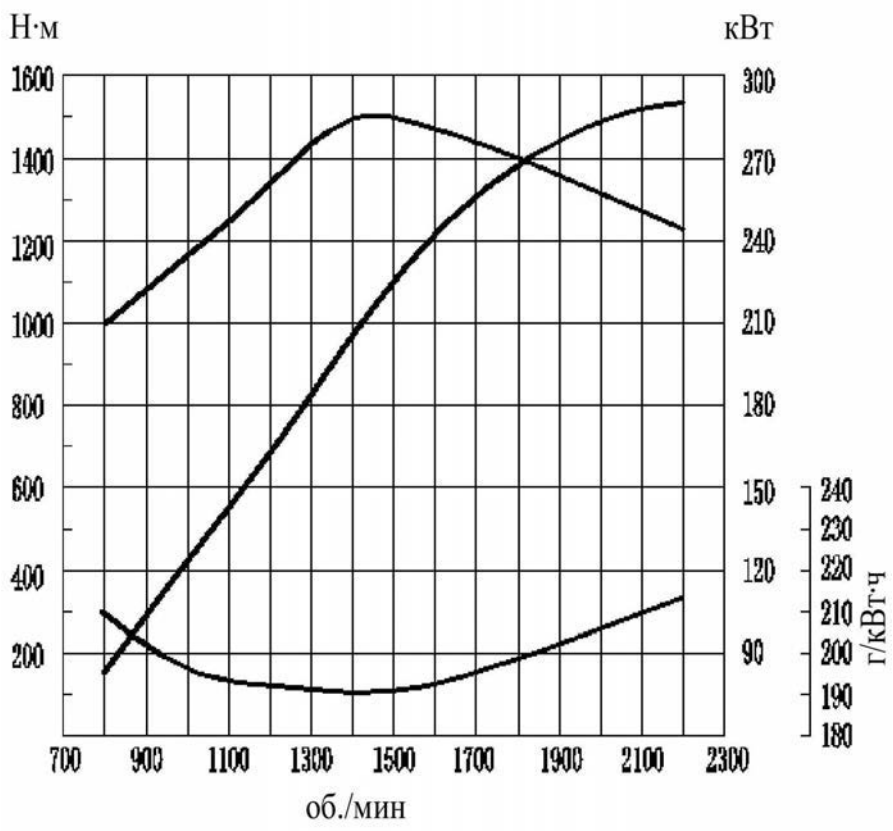
Кривые полной нагрузки двигателя



Кривые полной нагрузки двигателя WP12NG330E30



Кривые полной нагрузки двигателя WP12NG350E30



Кривые полной нагрузки двигателя WP12NG380E30

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. Технические характеристики 10
1.1 Основные технические параметры газовых моторов 10
1.2 Основные технические параметры навесного оборудования 11
1.3 Моменты и способы затяжки основных болтов и гаек 12
Глава 2. Структура и системы двигателя 15
2.1 Особенности газового двигателя WP12NG 15
2.2 Основные узлы двигателя 16
2.2.1 Корпус 16
2.2.2 Коленвал, поршень, шатун 16
2.2.3 Головка цилиндра и система клапанов 17
2.2.4 Зубчатая передача 17
2.2.5 Система смазки 17
2.3 Газовая топливная система 19
2.3.1 Принципы работы газовой топливной системы 19
2.3.2 Функционирование и требования к основным деталям и компонентам 20
2.4 Электрическая система 24
2.4.1 Генератор 24
2.4.2 Стартер 25
2.5 Электронная контрольная система 23
2.5.1 Принципиальная схема 26
2.5.2 Принцип работы системы и ее особенности 27
Глава 3. Особенности монтажа и требования к системе обеспечения 35
3.1 Технические требования к сборке двигателя серии WP12NG 35
3.2 Требования к системе обеспечения двигателя WP12NG 37
Глава 4. Эксплуатация и обслуживание двигателя 40
4.1 Процедуры 40
4.2 Особенности обслуживания газовой топливной системы 40
4.3 Техническое обслуживание двигателя 42
4.4 Устранение неисправностей 44
Приложение A. Сокращения 47
Приложение B. Коды ошибок 48

ГЛАВА 1. Технические характеристики

1.1 Основные технические параметры газовых моторов

Тип двигателя

Наименование	WP12NG330E30	WP12NG350E30	WP12NG380E30
Тип	Рядный, водяное охлаждение, гильзы цилиндров – охлаждаемые, тубокомпрессор, промежуточное охлаждение, центральный впрыск под электронным управлением, зажигание от свечи, топливная экономичность		
Число цилиндров	6		
Диаметр / Ход поршня (мм)	126/155		
Литраж (л)	11.596		
Номинальная мощность (кВт/л.с.)	247/330	253/350	280/380
Номинальная скорость (об./мин.)	2200		
Мах крутящий момент (Н•м) / соответствующая скорость (об./мин.)	1350/1400 – 1600	1400/1400 – 1600	1500/1400 – 1600
Холостой ход (об./мин.)	700 + 50		
Макс. скорость (об./мин.)	2400		
Топливо	Сжатый метан		
Мин. расход топлива (г/кВт•час)	<210		
Порядок зажигания	1-5-3-6-2-4		
Зазор клапанов на холодную (мм)	Впускной клапан – 0.35; выпускной клапан – 0.4		
Открывание/закрывание клапанов	Впускной клапан откр.: 13°15’ перед верхним положением поршня (TDC) Впускной клапан закр.: 22°15’ после нижнего положения поршня (BDC) Выпускной клапан откр.: 47°30’ перед нижним положением поршня (BDC) Выпускной клапан закр.: 17°15’ после верхнего положения поршня (TDC)		
Пуск	Электрический		
Марка масла	Масло с допуском NG типа 15W/40CD или выше		
Расход масла (г/кВт•час)	<1		
Метод охлаждения	Водяная, принудительная циркуляция		
Давление масла (атм.)	3.5 ~ 5.5		
Давление масла на холостом ходу (атм.)	1 ~ 2.5		
Уровень выбросов	Евро III (с кислородным каталитическим конвертором)		

Шум (дБ (А))	<102
Допустимый продольный уклон (сторона маховика / вентилятора)	Краткосрочный 30/30, продолжительный 10/10
Допустимый поперечный уклон (сторона выпускного коллектора / впрыска)	Краткосрочный 45/30, продолжительный 45/5
Вращение коленвала (со стороны свободного конца)	По часовой стрелке

1.2 Основные технические параметры навесного оборудования

No.	Наименование	Характеристика	Серия WP12NG
1	Воздушно-газовый смеситель	Тип	Форсунка/обеспечивается активное перемешивание
2	Дозирующий клапан сжатого газа	Тип	6 мм, прямого действия
		Модель	Постоянно закрыт
3	Редукционный регулятор давления сжатого газа	Тип	NG2-8
		Модель	2-ступенчатый автоматический контроль
		Производитель	LANDI RENZO
4	Система зажигания	Модель	Электронный контроль воспламенения
		Рабочее напряжение, В	24
		Температура, °C	-40 ~ +120
5	Свеча зажигания	Тип	Torch 2008
		Зазор, мм	0.35 ~ 0.50
6	Индукционная катушка	Тип	Размером с карандаш
7	Узел очистки выхлопных газов	Метод	окисление
		Тип	стальной корпус
8	Водяной насос (помпа)	Модель	центробежная
		Ном. скорость, об./мин.	3648
		Характеристика	Прямая подача
9	Масляный насос	модель	шестеренчатый насос
		Давление срабатывания предохранит. клапана (атм.)	15.5 +1.5
10	Демпфер коленвала	Тип	Силиконовый
		Внешний диаметр, мм	280
11	Турбокомпрессор	Тип	HX40G
12	Масляный фильтр	Модель	Спиральный бумажный элемент, параллельные двойные цилиндры

13	Термостат	Модель	Восковой стержень и корпус соединены
		Температура открывания	Открывается при 71°C ±2°C, полностью открыт при 82°C
14	Охладитель масла	Модель	Реберный тип
		Давление открывания перепускного клапана, атм.	6 +0.36
		Тестовое давление, атм.	15
15	Стартер	Изготовитель	HEF95-L24V
		Напряжение, В	24
16	Генератор	Изготовитель	Prestolite
		Напряжение, В	28
17	Вентилятор	Модель	Кольцевой
18	Компрессор воздушный (опция)	Модель	поршневой, водяное охлаждение
		Диаметр, мм	90
		Метод смазки	Под давлением
		Метод работы	непрерывный
		Ход поршня, см^3	293
19	Гидравлический насос (опция)	Мин. скорость, об./мин.	750
		Макс. скорость, об./мин.	3900
		Подача, л/мин.	16
		Штуцер подачи масла	M26X1.5
		Выходной штуцер	M18X1.5

1.3 Моменты и способы затяжки основных болтов и гаек

Наименование	Размер	Момент затяжки (Н•м) + добавочный угол (°)	Допустимое число использований
Основные болты крепления	M18 – 10.9	250^{+30}_{0}, последовательность затяжки см. Рис. 2-1	
Шатунный болт	M14X1.5	120 +(90° ±5°) (до 170 – 250 Н•м одновременно)	0
Головка цилиндра		Порядок затяжки см. Рис. 2-2	
Основной болт головки цилиндра	M16	200^{+10}_{0} +2×(90° ±5°) (до 240 ~ 340 Н•м одновременно)	3
Болт маховика	M14X1.5	60^{+20}_{0} +2×(90° ±5°) (допуск 230 ~ 280 Н•м одновременно)	2

Болт кожуха маховика	M12	40^{+20}_{0} +2×(120° ±5°) (допуск 110 ~ 140 Н•м одновременно)	2
Болт шестерни масляного насоса	M10	60^{+5}_{0}	
Болт шестерни распредвала	M8	32 ~ 36	
Болт оси промежуточной шестерни	M10	60^{+5}_{0} Н•м +90° (допуск 100 ~ 125 Н•м одновременно)	3
Болт шкива коленчатого вала	M10	60^{+10}_{0}	
Болт пресс-плиты впрыска топлива	M8	10 ~ 12	
Болт выхлопной трубы	M10	50 ~ 70	2
Болт седла рокера	M12	100^{+10}_{0}	
Пресс-гайка передачи воздушного компрессора	M18X1.5	200^{+20}_{0}	
Пресс-гайка передачи топливного насоса	M24X1.5	250 ~ 300	
Крепежный болт натяжного шкива	M16	195^{+20}_{0}	
Свеча зажигания	M14X1.25	(20 – 40) Н•м	
UEGO	M18X1.25	50 Н•м +5 Н•м	
ECT	M20X1.5	25 Н•м +5 Н•м	

1) Значения верхнего и нижнего индексов указывают допустимые пределы.

2) Значением угла является дальнейший угол поворота после достижения установленного крутящего момента.

3) Цифра перед значением угла устанавливает необходимое число оборотов.

4) Болты и гайки, используемые в различных узлах двигателя, должны удовлетворять соответствующим требованиям по классу прочности. Запрещено менять местами болты и гайки одинакового размера, но разной прочности. Запрещено превышать установленное число использований. Несоблюдение требований может привести к тяжелым последствиям.

Процедура затяжки – следующая:

Для болтов крепления главных подшипников

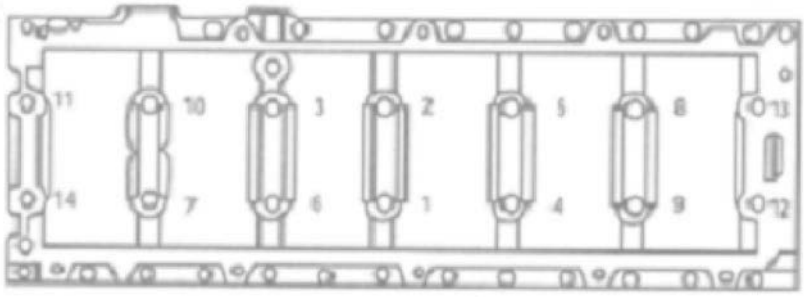


Рис. 1-1 Последовательность закручивания болтов крепления главных подшипников

При соблюдении последовательности Рис. 1-1, сначала закрутить до 50 Н•м сначала, затем затянуть до 250^{+30}_{0} Н•м

Для болтов головки цилиндра:

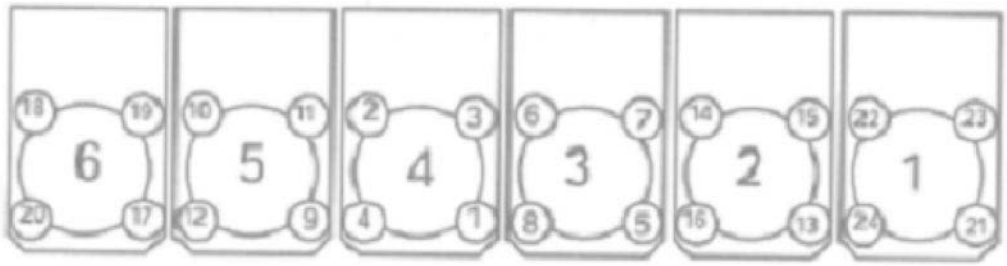


Рис. 1-2 Последовательность закручивания основного болта и дополнительной гайки головки цилиндра

Затяжка болтов осуществляется следующим образом:

a) После нанесения покрытия на резьбовые участки и прижимные поверхности основного болта и вспомогательной гайки, затянуть до 30^{+20}_{0} Н•м.

b) Затянуть основные болты в последовательности согласно Рис. 1-2 до 200^{+10}_{0} Н•м, и сделать отметку на болте.

c) В последовательности согласно Рис. 1-2, повернуть основные болты еще раз на 90°, и снова сделать отметки.

d) В последовательности согласно Рис. 1-2, поворачивать основные болты на 90°, пока затяжка не достигнет 240 ~ 340 Н•м.

ГЛАВА 2. Структура и системы двигателя

2.1 Особенности газового двигателя WP12NG

1) Одна головка на один цилиндр, надежность и удобство в разборке.

2) Высокая жесткость корпуса блока цилиндров повышает надежность и срок службы всего двигателя.

3) Вся серия является – шестицилиндровыми рядными двигателями, степень универсальности высока, они удобны для установки в собранное транспортное средство.

4) Используется электронный дроссель для улучшения ходовых качеств двигателя.

5) Применяется технология одноточечного впрыска под электронным управлением для обеспечения мощности, экономичности и минимизации выбросов в любых рабочих условиях.

6) На газовые двигатели устанавливаются турбокомпрессоры с водяным охлаждением: циркулирующая жидкость охлаждает масло, таким образом удается избежать отложений углерода на смазываемых подшипниках, что повышает надежность турбокомпрессора. Электронный контроль давления наддува позволяет регулировать давление воздуха на выходе из турбокомпрессора через изменение давления воздуха на входе в турбокомпрессор. Таким образом удается эффективно контролировать мощность работы двигателя в самых разнообразных условиях, например, можно получить максимальный крутящий момент на низкой скорости или – обеспечить компенсацию высокой температуры увеличением наддува.

7) Применяется технология защиты от перегрузки. Если педаль газа резко отпускается после большой нагрузки – ECM во взаимодействии с электронной педалью газа замедляют отключение подачи газа. Надежность и экономичность турбокомпрессора при этом повышаются.

8) Применяется электронный контроль высокомощной системы зажигания. Система обеспечивает оптимальное время зажигания с учетом скорости вращения двигателя, впускного давления и температуры. В условиях набора и сброса скорости ECM также устанавливает угол опережения зажигания для оптимального функционирования двигателя.

9) Воздушно-газовый смеситель, специально сконструированный для газовых двигателей, обеспечивает стабильное сгорание топливной смеси и эффективный теплообмен.

10) Функция обогащения топлива в условиях увеличения скорости позволяет при разгоне снабжать двигатель большим количеством топлива, что обеспечивает высокую мощность при сохранении топливной экономичности в стационарных режимах работы двигателя.

11) Впускные и выпускные клапана и их седла изготовлены из специальных материалов и адоптированы к газовым двигателям. При самых высоких температурах обеспечивается износостойкость и необходимая смазка.

12) Функция контроля максимальной скорости обеспечивает надежность в использовании двигателя.

13) Высокоэффективный каталитический конвертор-окислитель снижает выброс вредных газов. Уровень выбросов соответствует нормам Евро-4.

14) ECM обеспечивает управляющий сигнал (стандарт SAE) для управления автоматической трансмиссией.

2.2 Основные узлы двигателя

2.2.1 Корпус

Корпус двигателя представляет собой высокоструктурированную конструкцию. Обладает высокой прочностью и жесткостью. В корпус двигателя устанавливаются 7 главных подшипников. Опорная пластина устанавливается в крепление No.1 (считать со стороны маховика). На правой стороне двигателя (смотреть со стороны маховика), установлено по одной охлаждающей форсунке на каждый цилиндр.

В газовом двигателе серии WP12 NG применяются «мокрые» гильзы цилиндров. Для обеспечения герметичности системы гильзы при установке в двигатель фиксируются резиновыми кольцами сверху и снизу. Гильзы подразделяются на тип А (зеленая отметка или отметка “А”) и тип В (красная отметка или отметка “В”) в зависимости от внутреннего диаметра. Каждый двигатель собирается с одинаковой группой гильз. При ремонте в случае невозможности определить тип – используйте группу “А”.

Передний край корпуса двигателя соединен с корпусом распределительной шестерни, а задний – с корпусом маховика. Поверхности соединений должны быть покрыты герметиком (Loctite 510).

2.2.2 Коленвал, поршень, шатун

Коленвал. Коленвал изготовлен из кованой стали и отбалансирован. Распределительная шестерня, нагретая до 250°C, напрессовывается на передний конец вала. Установочный штифт должен быть хорошо выровнен. Передний сальник коленвала установлен между передней крышкой корпуса и втулкой. При установке смажьте сальник.

Маховик. Маховик установлен в заднем конце коленвала. В наличии имеются различные маховики для различных целей и способов соединения.

Поршень. На каждом поршне – три поршневых кольца. Первое кольцо – трапецеидальное. Второе – коническое. При установке обращайте внимание на маркировки: поверхность кольца с отметкой “TOP” или заводской маркировкой – устанавливается вверх (в сторону головки поршня). Третье кольцо – масляное со спиральной пружиной.

Рис. 2-1 Шатун

Поршни подразделяются на группу А (зеленая отметка или отметка “А”) и группу В (красная отметка или отметка «В») в зависимости от размера кромки. Каждый двигатель собирается с одинаковой группой поршней. При ремонте в случае невозможности определить группу – используйте группу «А».

При установке поршней в гильзе равномерно покройте поверхности шатуна и гильзы чистой смазкой.

Шатун. Изготовлен из кованой стали. Использует два шатунных болта для соединения корпуса и крышки шатуна. Данные болты закручиваются динамометрическим ключом. Шатунные болты – одноразовые. Корпус и крышка шатуна являются парными деталями и не могут быть заменены отдельно. Парные отметки показаны на Рис. 2-1.

2.2.3 Головка цилиндра и система клапанов

Головка цилиндра. Головка цилиндра с впускным и выпускным клапаном изготовлена методом литья, по одной головке для каждого цилиндра. Впускной и выпускной каналы расположены отдельно с двух сторон головки. Седла клапанов вставлены во впускной и выпускной клапаны.

При установке головки цилиндра на блок обращайте внимание на размещение всех поверхностей фланца впускных и выпускных клапанов в одной плоскости, для обеспечения герметизации. Для крепежа каждой головки цилиндра используются 4 болта M16 – класс прочности 12.9, которые закручиваются динамометрическим ключом.

Система клапанов. Состоит из распределительного вала, кулачка, толкателя, коромысла, кронштейна рокера, клапана, пружины клапана и вспомогательного оборудования.

2.2.4 Зубчатая передача

Схема взаимодействия зубчатой передачи показана на Рис. 2-2.

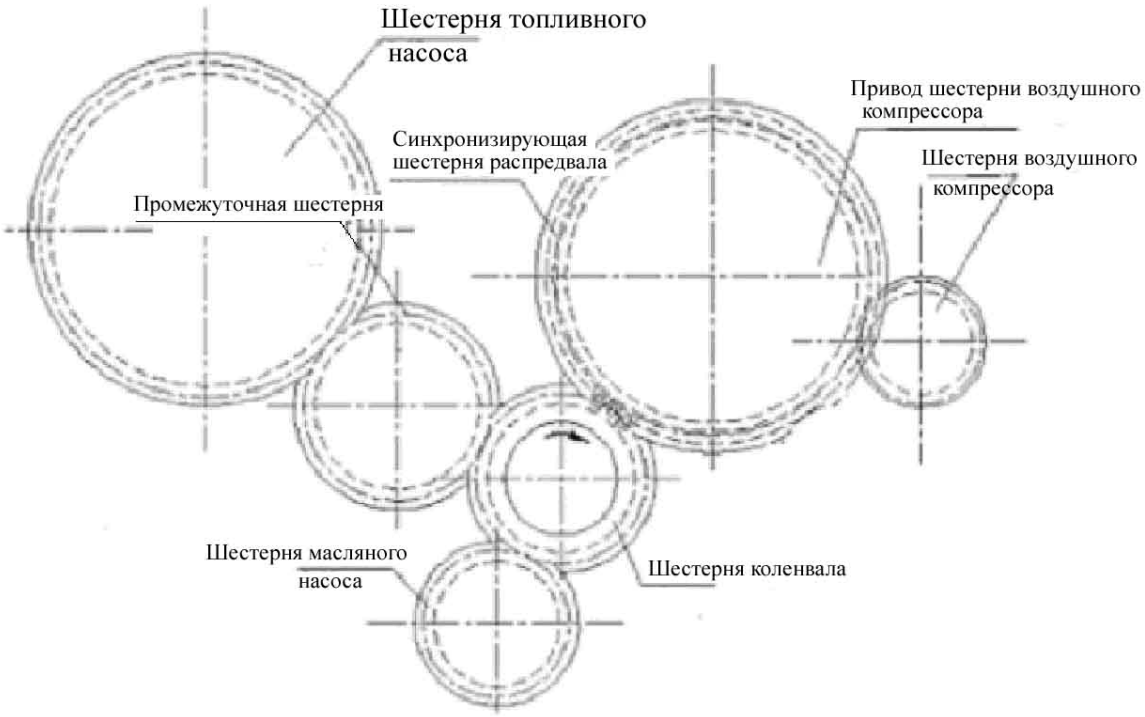


Рис. 2-2 Трансмиссия

2.2.5 Система смазки

Исправное функционирование системы смазки снижает износ и коррозию, очищает и охлаждает детали. В зависимости от условий эксплуатации применяются различные сорта масла. Предпочтение имеют сорта всесезонного масла, ввиду лучших характеристик холодного запуска. Всесезонное масло, пригодное к использованию в течение всего года, может быть использовано в определенных температурных пределах. Проводите предварительный подогрев масла или используйте сорт масла, адаптированный к условиям эксплуатации, в ситуациях, когда возможны резкие понижения температуры. Замена масла должна производится согласно регламента обслуживания.

- Порядок проверки и замены масла определяется конструкцией ТС.
- В моторах, находящихся на хранении, масло отсутствует – залейте его до запуска двигателя.
- При остановке на горизонтальной поверхности и выключенном двигателе указатель уровня масла должен находиться между верхней и нижней отметками шкалы.
- Угол наклона масляного поддона не должен превышать предусмотренное значение
- Запрещено использовать присадки к маслам.

ВНИМАНИЕ! В газовых моторах используются масла класса 15W/40CD с допуском NG!

При замене масла также заменяйте фильтры.

Схема системы смазки показана на Рис. 2-3.

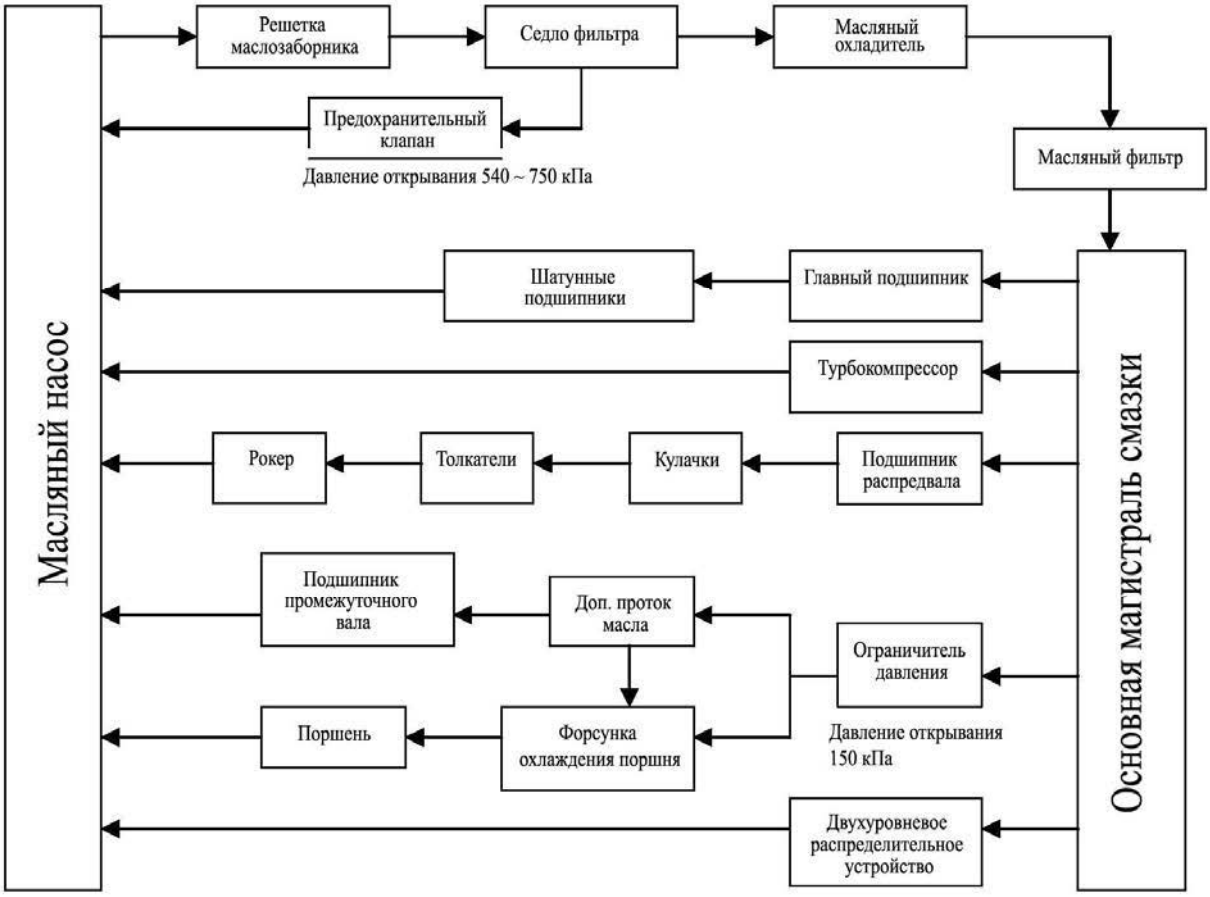


Рис. 2-3 Смазочная система

Смазочная система состоит из фильтра, масляного насоса, масляного радиатора масляного фильтра, ограничителя давления и др.

Фильтр размещен на входном патрубке масляного насоса и соединен через кольцо О-типа. При установке обращайте особое внимание на плотность прилегания во избежание проникновения воздуха в систему и возможных последующих неисправностей (например, прогорание гильз).

Масляный насос – шестеренчатый. Он закачивает масло в седло масляного фильтра. В седле фильтра есть предохранительный клапан, который открывается при давлении 5.4 – 7.5 атм. В случае превышения этого показателя масло сливается в поддон. В седле фильтра находится датчик давления и контакт масляного радиатора.

Масляный фильтр и масляный радиатор последовательно соединены с седлом фильтра. От седла фильтра масло поступает в масляный радиатор и масляный фильтр, затем возвращается в седло фильтра и поступает в основной маслопровод. Масляный радиатор представляет собой поребренную плиту. Масляный фильтр является расходным материалом. В смазочной системе смазка под давлением применяется для главного подшипника, шатунных подшипников, подшипников распределительного вала, подшипников коромысла, подшипника промежуточного вала, топливного насоса, турбокомпрессора, воздушного компрессора и др. Смазка распылением применяется для малого конца шатуна, шестерней, поршня, гильз цилиндров и т.д.

2.3 Газовая топливная система

2.3.1 Принципы работы газовой топливной системы

1) Схема подачи газа

Баллон NG → Электромагнитный клапан высокого давления → Редуктор давления → Теплообменник → Термостат → Дозировочный клапан подачи топлива (FMV) → Смеситель

2) Движение охлаждающей жидкости

Выпускной трубопровод системы охлаждения двигателя → Охлаждающая рубашка турбокомпрессор → Редуктор давления→ Бачок охлаждающей жидкости

Выпускная магистраль системы охлаждения двигателя → Радиатор → Термостат → Насос охлаждающей жидкости (помпа).

3) Внимание

Перед соединением все шланги следует продуть под высоким давлением. Не используйте замятые либо изношенные шланги.

4) Источник питания

Питание системы осуществляется постоянным электрическим током 24В от аккумуляторных батарей. Ток идет в систему и ECM двумя путями. Основной поток проходит через замок зажигания, другой – напрямую через предохранитель и маностат для обеспечения непрерывного электропитания.

ECM в режиме реального времени корректирует работу системы в соответствии с показателями напряжения поступающего в систему электрического тока.

5) Система подачи газа

Система подачи газа представляет собой контролируемую систему замкнутого цикла.

Контролируемый замкнутый цикл означает, что ECM корректирует объем впрыска газа согласно данным кислородного датчика (выхлопной тракт) с целью обеспечить наиболее экономичный режим работы двигателя.

6) Система зажигания

ECM через катушку зажигания осуществляет последовательную инициацию свечей зажигания.

7) Диагностика неисправностей

При включении зажигания ECM берет на себя контроль и диагностику рабочих процессов в двигателе. В случае возникновения неисправностей активируются сигнальные лампочки на панели приборов водителя.

2.3.2 Функционирование и требования к основным деталям и компонентам

Запорный клапан высокого давления (HPLO – High Pressure Lock Off valve)

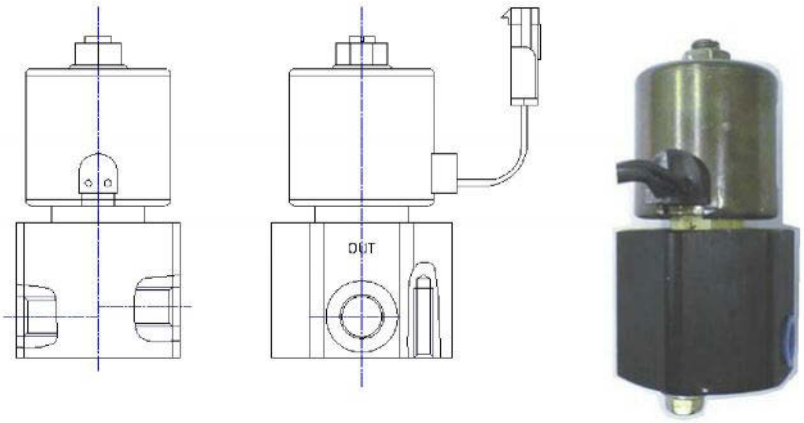


Рис. 2-4 Запорный клапан высокого давления

1) Технические параметры

Рабочее напряжение: 20 – 28В

Рабочий ток: макс. 1.25А

Сопротивление: 26 +1Ом (при температуре:60 – 80°С)

Рабочая температура: -40 – +105°С

2) Магнитный клапан, устанавливаемый производителем ТС, должен соответствовать стандарту QC/T674-2000 Vehicle NG Magnetic Valve. Номинальный диаметр пропускного отверстия 8.0 мм.

3) Магнитный клапан не должен соприкасаться с намагниченными деталями, например – катушкой, во избежание намагничивания.

4) Клапан HPLO должен быть надежно закреплен.

5) Газовый трубопровод, подходящий к клапану HPLO должен быть максимально коротким. В случае если трубопровод все-таки окажется протяженным, используйте фиксаторы для его защиты от вибраций и резонансных явлений.

6) Примите во внимание маркировки впуска и выпуска на магнитном клапане при его установке в газовый трубопровод.

Редуктор давления

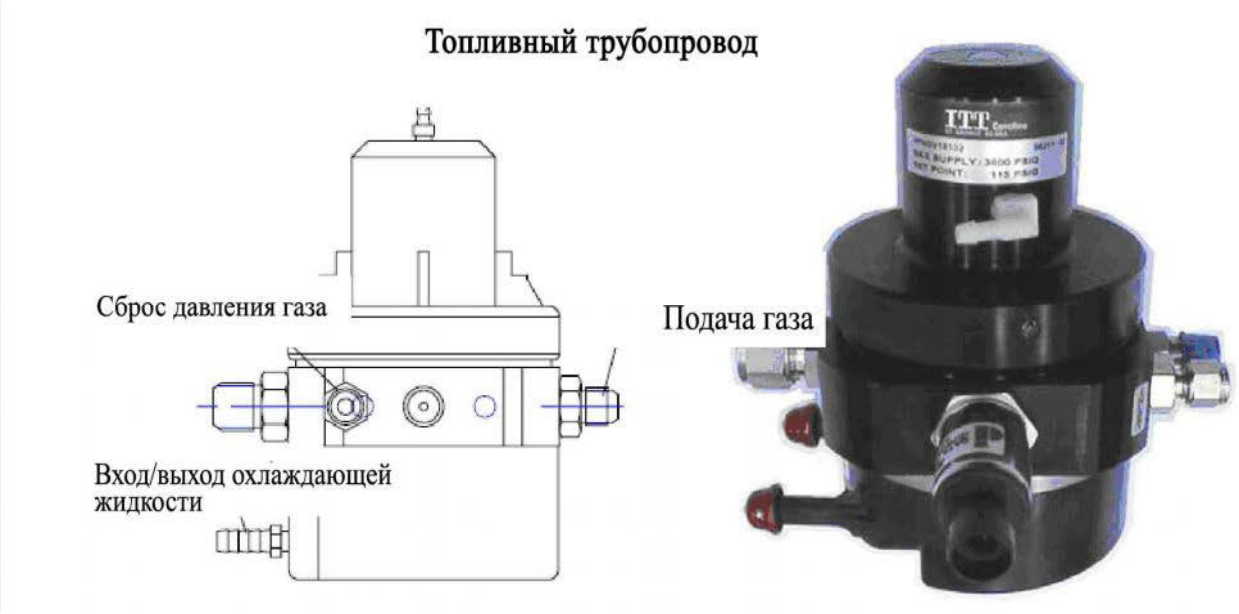


Рис. 2-5 Редуктор давления газа

Диапазон давления газа (NG) в системе: 50 – 200 атм. После прохождение редуктора давления оно стабилизируется на уровне 8 атм. Разница в давлении газа, поступающего на клапан дозированной подачи топлива (FMV) и давлением поступающего воздуха должна быть постоянной. При понижении давления газ поглощает тепло. Для нагрева редуктора давления используется охлаждающая жидкость двигателя (Рис. 2-5).

1) Технические параметры

Макс. поток: 49.9 кг/час.

Давления газа на входе: 17.2 – 248 атм.

Внешняя температура: -40 – +105°C.

Температура газа на входе: -40 – +40°C.

Температура охлаждающей жидкости: -40 – +100°C.

2) Редукционный регулятор давления должен устанавливаться в непосредственной близости от двигателя, при этом передаваемые вибрационные воздействия на редуктор должны быть по возможности минимальными. Соединение с двигателем должно осуществляться гибким трубопроводом.

3) Выбранная для монтажа позиция должна быть удобна для регулярной настройки, проверки и ремонта.

4) Редуктор должен быть удален от выхлопной системы, если дистанция между ними не превышает 150 мм – необходима термоизоляция.

5) Редукционный регулятор обогревается охлаждающей жидкостью двигателя. Уровень монтажа по высоте должен быть ниже верхнего края радиатора и должен быть под термостатом. Не допускайте протечек в соединениях трубопроводов.

6) Соединительные трубопроводы монтируются произвольно, но без перегибов.

7) Топливный трубопровод должен быть достаточно длинным, чтобы избежать передачу обратного воспламенения. Он должен выходить вверх.

8) Трубопровод для сброса давления должен выходить за пределы моторного отсека.

9) Ни соединение, ни крышка редуктора не должны мешать сопутствующей газу грязи вернуться в редуктор.

10) Выпускная труба редукционного регулятора должна выдерживать температуру до минус 80°C. Труба между выпуском редукционного регулятора и теплообменником должна быть достаточно мягкой, чтобы выдерживать теплового расширения.

11) Присоединяйте шланги охлаждающей жидкости к редуктору согласно маркировке впуска/выпуска: температура входного трубопровода – выше выпускного.

Теплообменник и термостат

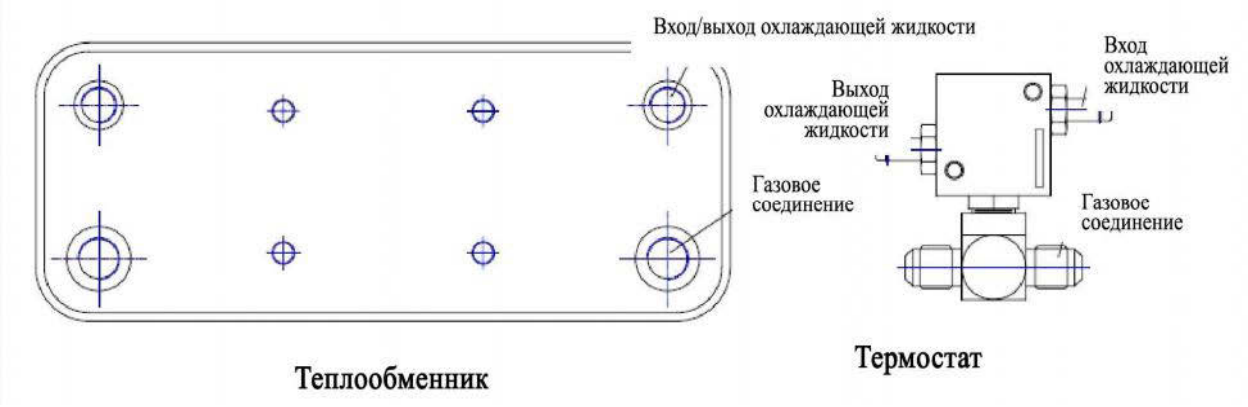


Рис. 2-6 Теплообменник и термостат

При сильной подаче газа его температура на выходе из редуктора давления может опуститься до - 20°C ввиду ограниченной способности редуктора к теплообмену. Указанное обстоятельство может снизить срок службы клапана дозированной подачи топлива (FMV). Совмещая термостат двигателя с теплообменником, удается привести температуру топливного газа (NG) к +40°C за счет потока охлаждающей жидкости двигателя.

1) Технические параметры:

Поток газа: 0 – 68 кг/ч.

Температура газа на входе: -115 – +120°C.

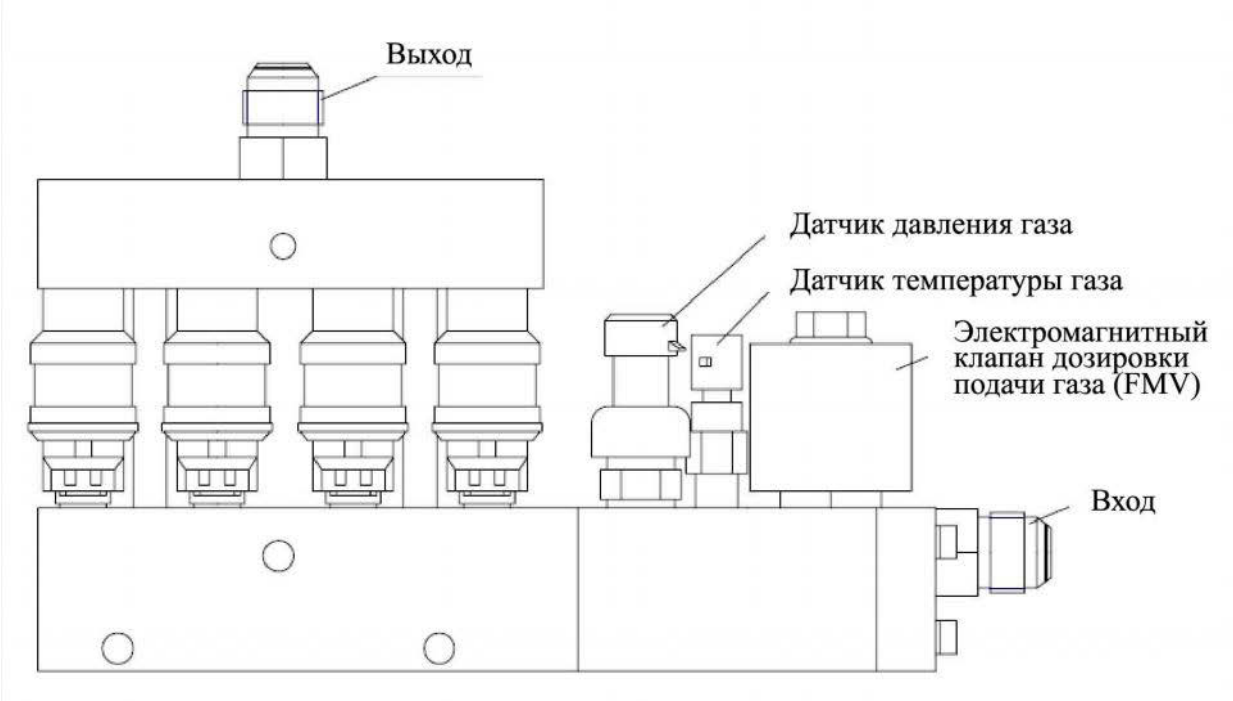
Температура охлаждаающей жидкости на входе: -20 – +120°C.

Температура охлаждающей жидкости на выходе: -40 – +120°C.

Макс. Допустимое давление газа на входе: 22 атм.

Клапан дозированной подачи топлива (FMV – Fuel Metering Valve)

Рис. 2-7 Клапан дозировки топлива



Настоящий газовый двигатель использует 8 клапанов типа SERVOJET дозированной подачи топлива (FMV – Fuel Metering Valve), которые разбиты на 4 группы по 2 клапана, работа каждой группы организуется сигналами ECM.

1) Технические параметры:

Рабочее напряжение: 16 – 32В.

Пиковый ток для отдельного клапана: до 4А.

Рабочий ток: 1А.

Температура среды: -40 – +125 С.

Температура газа: -40 – +90 С.

2) Место для монтажа клапана FMV выбирается по ситуации, он должен быть надежно защищен.

3) Проводка и шланги FMV не должны друг другу мешать.

Для контроля давления газа в FMV используется невозвратный клапан. Следует проверить давление газа перед монтажом FMV.

Газовый фильтр

1) Производитель транспортного средства должен устанавливать на трубопроводе высокого давления газовый фильтр. Фильтрующая способность должна быть не менее 95% для частиц размером 0.3 – 0.6 микрон.

2) Монтажное положение должно быть удобным для регулярной проверки, чистки, ремонта и замены.

Смеситель

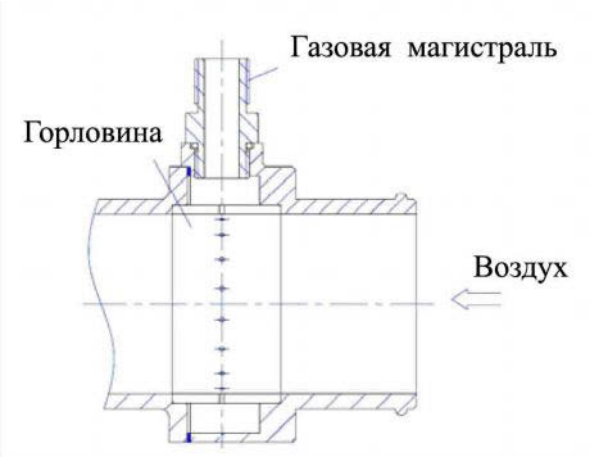


Рис. 2-8 Смеситель

NG поступает в смеситель через FMV, смешивается в горловине с охлажденным воздухом и поступает в цилиндры. Горловина может быть демонтирована и прочищена.

2.4 Электрическая система

Электрическая система включает генератор, стартер, ECM, фланец с электроподогревом, датчик температуры охлаждающей жидкостиёё, датчик давления масла, датчик температуры и датчик давления входящего газа, спидометр и реле и т.д.

2.4.1 Генератор

Замечания по установке и подсоединению:

- полное охлаждение,
- защита от пыли, воды масла,
- проверить натяжение ремня,
- монтируется с аккумуляторной батареей и понижающим трансформатором.
- рабочее напряжение: 28В

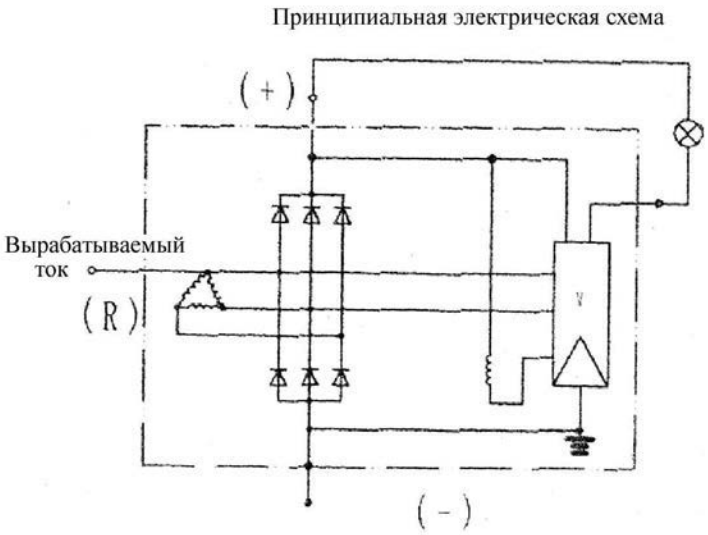


Рис. 2-9 Генератор

2.4.2 Стартер

Стартер – постоянного тока представляет собой электромагнитное устройство, которое включает в себя электромотор, генерирующий крутящий момент, однонаправленную зубчатую передачу и втягивающее реле.

Электрическая схема стартера показана на Рис. 2-10.

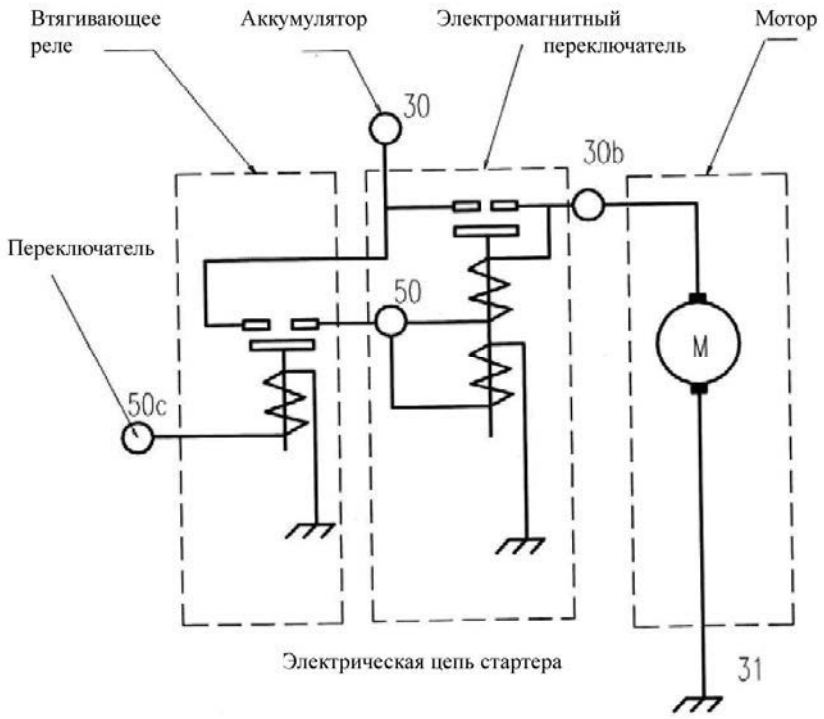


Рис. 2-10 Электрическая схема стартера

Для обеспечения надежной работы стартер должен быть защищен от попадания воды, грязи или масла, в случае необходимости – установите защитную решетку, не допускайте нагрева более чем 90˚ ~ 100°C.

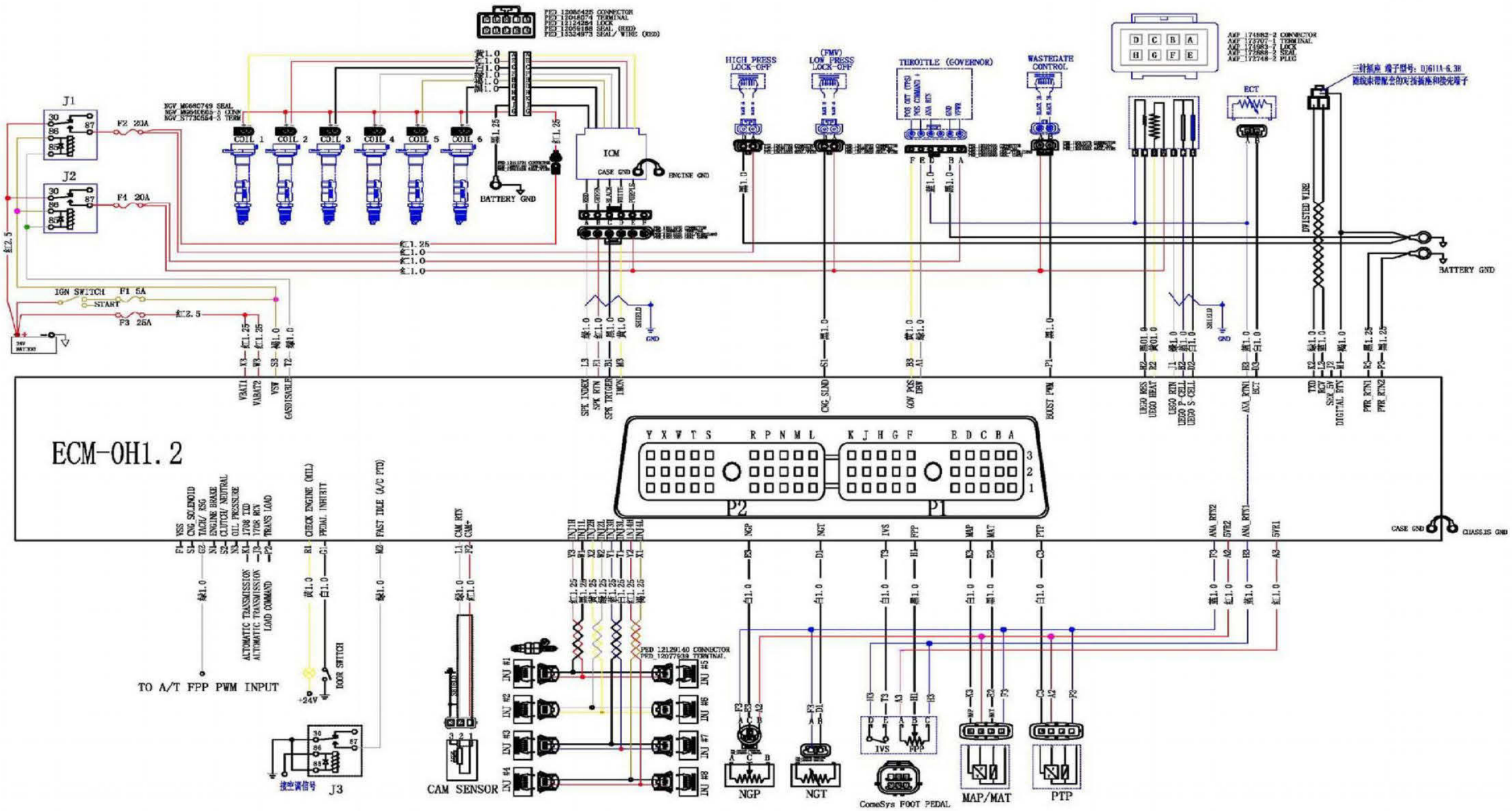
Если водитель не имеет возможность контролировать запуск (грузовики с Hi-двигателями) – установите стартовое реле для защиты стартера, ток на нем не должен превышать 80A.

Остановите стартер, как только двигатель начал нормальную работу, ось стартового реле должна быть параллельна земле и перпендикулярна направлению движения ТС для предотвращения смещения из-за вибрации и скачков.

https://truckmanualshub.com/

2.5 Электронная Контрольная Система

2.5.1 Принципиальная схема Электронной Контрольной Системы



2.5.2 Принцип работы системы и её особенности

Проводка

Рис. 2-12 Проводка

1) Проводка не должна примыкать к выхлопной магистрали, чтобы избежать воздействия высоких температур.

2) Каждое крепление и провод должны выдерживать усилие в 20 Н.

3) Проводка должна выдерживать температуру 125°C и быть устойчивой к окислению.

4) Проводка должна размещаться с учетом удобства обслуживания.

5) Провод заземления и провод к «минусу» аккумуляторной батареи должны подсоединяться производителем ТС отдельно, согласно принципиальной схеме.

6) Провода X3 и W3 должны поддерживать 24В согласно требованиям WOODWRAD OH1.2 NG для сохранения памяти ECM.

Контроллер двигателя (ECM – Engine Control Module) и модуль зажигания (ICM – Ignition Coil Module)

Рис. 2-13 ECM и ICM

ECM получает сигналы датчика давления поступающего воздуха (MAP – Manifold Air Pressure), его температуры (MAT – Manifold Air Temperature), датчика давления поступающего газа (на входе в редуктор, PTP – Pre-Throttle Pressure), давления газа (NGP – Natural Gas Pressure), его температуры (NGT – Natural Gas Temperature), положения коленчатого вала, скорости его вращения, температуры охлаждающей жидкости на выходе из двигателя, содержания кислорода в выхлопных газах, положения педали дросселя и др., контролирует ICM, электронный дроссель, FMV, клапан сброса газа (WGCV – Waste Gas Control Valve).

Специальные коммутации и схемы регулирования устанавливаются в ICM для обеспечения необходимого тока вне зависимости от зарядки аккумуляторных батарей. Процесс резервирования энергии в катушке зажигания называется зарядкой. Момент появления зарядного тока называют стартом зарядки. Временем зарядки называют период между стартом и окончанием зарядки. В отличии от времени впрыска, ключом к контролю зажигания является контроль момента окончания зарядки. Данное действие должно производиться при определенном угле поворота распредвала.

ICM работает однонаправленно, ECM контролирует время зарядки и момент окончания зарядки. Правильная последовательность воспламенения топлива достигается подключением выходного провода ICM к нужному цилиндру. ICM подключается в соответствии с последовательностью воспламенения. Для 6-цилиндрового двигателя последовательность имеет следующий вид: 1-5-3-6-2-4. Момент окончания зарядки (нисходящая фаза сигнала) определяется синхронизацией зажигания. Момент начала зарядки (восходящая фаза сигнала) определяется согласно изложенному выше.

1) Рабочее напряжение: 18 – 32В (макс.). Рабочий ток: 25А.
2) Рабочая температура среды: -40 – +105°С.
3) Корпус заземлен
4) ECM и ICM устанавливаются в хорошо вентилируемое место.
5) При использовании электрического шкафа рекомендуем смонтировать его на кронштейнах.

Датчик давления воздуха (MAP – Manifold Air Pressure) и датчик температуры воздуха (MAT – Manifold Air Temperature)

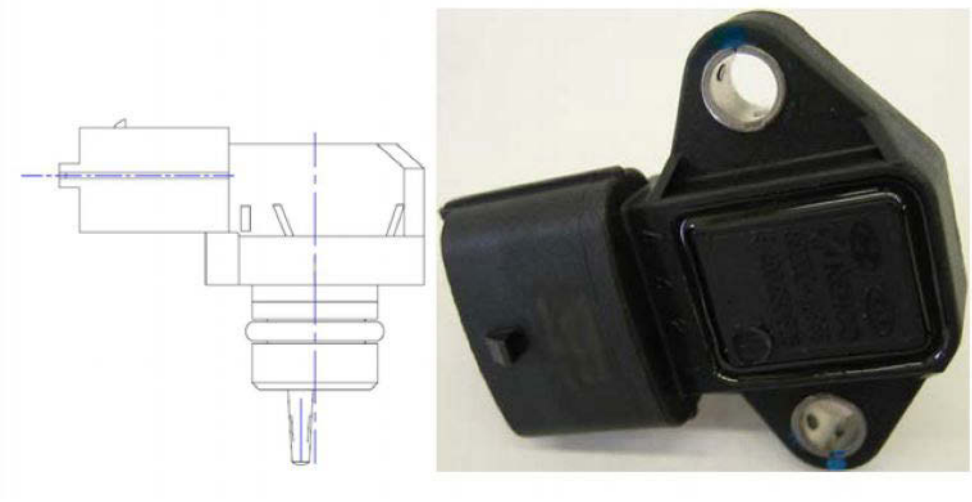


Рис. 2-14 MAP/MAT

ECM вычисляет объем поступающего воздуха, согласно сигналам сенсоров и определяет поступление топлива.

Технические параметры:

1) Маркировка датчиков: 39200 – 42030 (Внимание: датчик PTP входного давления газа имеет ту же форму, что и MAP/MAT, но они не являются взаимозаменяемыми).

2) Рабочее давление: 0.2 – 2.5 атм.

3) Рабочая температура: -40° – +125°C.

4) Напряжение: 4.5 – 5.5В.

Датчик давления газа на заслонке (PTP)

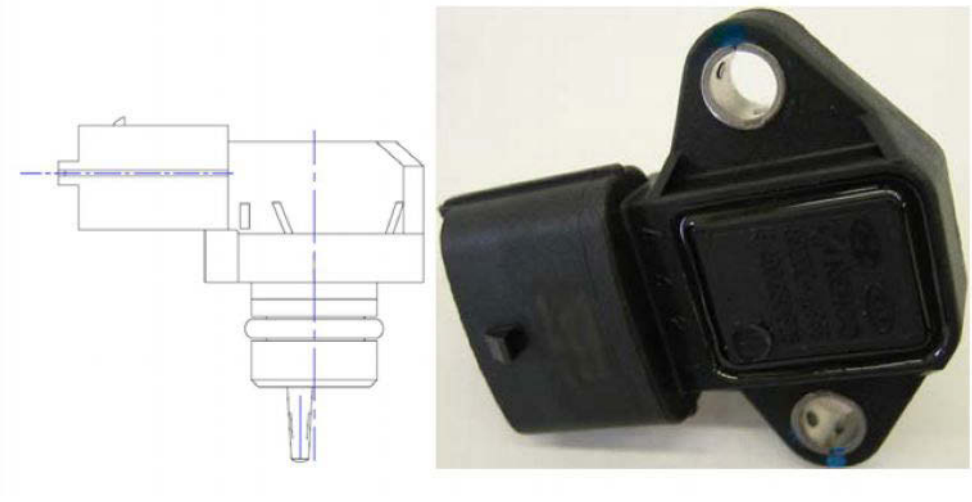


Рис. 2-15 Датчик PTP давления газа на дроссельной заслонке

Система может корректировать объем поступающего воздуха согласно показаниям PTP который размещается перед дросселем или перед турбиной, включая коррекцию потерь поступления воздуха, вызванных поступлением газа и влиянием систем охлаждения на объем поступающего воздуха.

1) Маркировка датчика: 39300 – 84400 (Внимание: сенсор PTP имеет ту же форму, что и MAP/MAT, но использовать его для замены запрещено).

2) Рабочее давление: 0.5 – 3 атм.

3) Рабочее напряжение: 4.75 – 5.25В.

Датчик распредвала

ECM контролирует большинство параметров – поступление воздуха, поступление газа, угол зажигания и т.д. используя данные о номинальной скорости двигателя. Для контроля данных параметров для ECM важно иметь информацию о положении распредвала (например какой цилиндр сейчас в работе) и оборотах двигателя.

1) Система применяет электромагнитный сенсор, расстояние между сенсором и сигнальным колесом должно быть небольшим (1 ±0.3 мм) для обеспечения электрического сигнала с амплитудой не менее 1В для минимальной скорости.

2) Сигнальная дорожка должна быть надежно закреплена для правильного отображения фаз работы двигателя. Абсолютное положение вращения двигателя определяется по специально маркированным зубьям, распределенным на сигнальной дорожке.

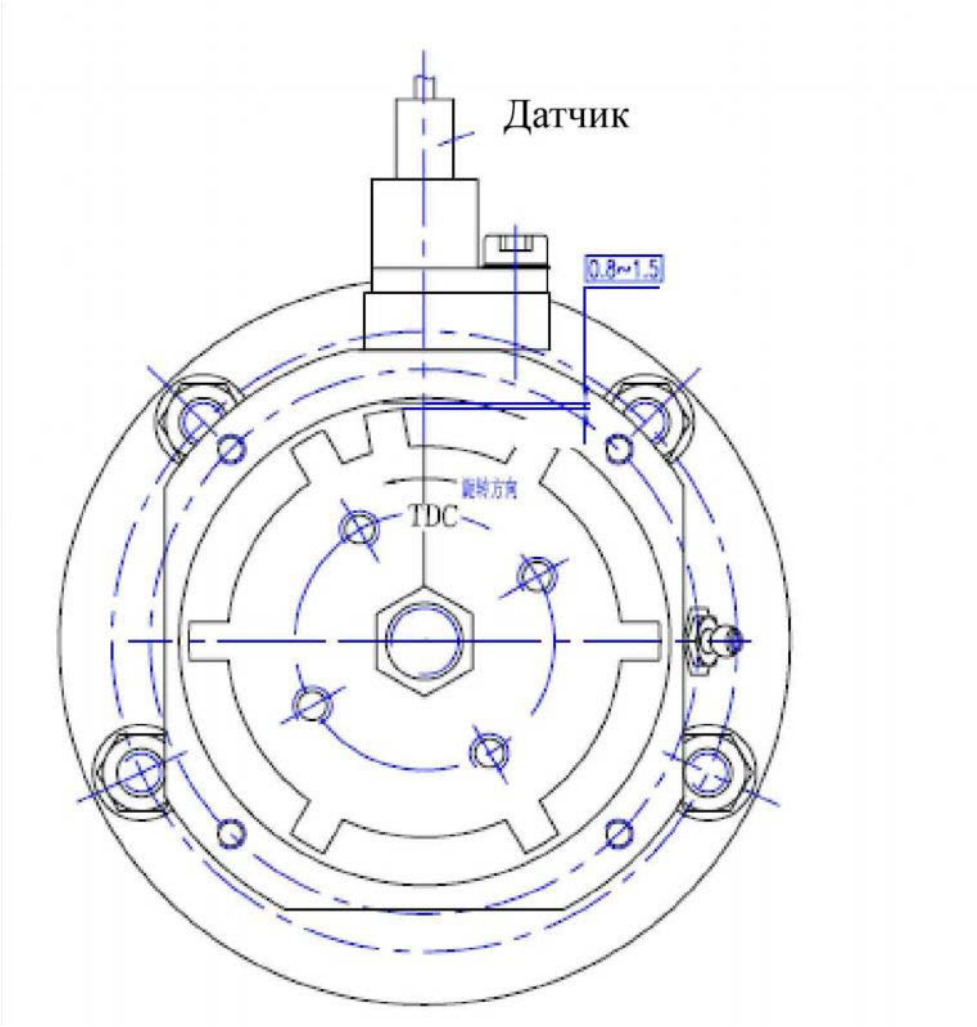


Рис. 2-16 Датчик сигналов распредвала (скорость вращения/фаза)

Датчик температуры охлаждающей жидкости

Основным назначением датчика является корректировка оборотов холостого хода, угла зажигания, давления и плотности топливной смеси при низкой температуре охлаждающей жидкости.

При неправильном подключении на информационно й панели компьютера будет отображать неправильная информация. На работу двигателя указанное обстоятельство не влияет.

Универсальный кислородный анализатор выхлопных газов (UEGO – Universal Exhaust Gas Oxygen Sensor)

Задачей UEGO является измерение плотности кислорода в выхлопных газах и передача данных в ECM. ECM регулирует подачу газа, изменяя длину управляющего импульса в соответствии с наличием в выхлопных газах избыточного воздуха, таким образом устанавливается обратная связь с двигателем.

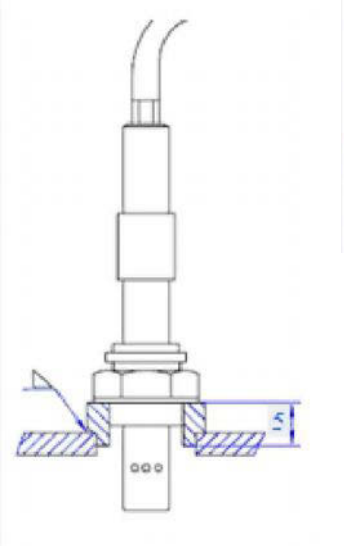


Рис. 2-17 UEGO

1) Место установки UEGO принципиально для правильной работы системы, поэтому его монтаж должен проводиться в строгом соответствии с инструкцией.

2) Место установки UEGO должно располагаться на расстоянии в 3 – 5 диаметров выхлопной трубы от выпуска турбокомпрессора или ниже колена выпуска.

3) Запрещена установка UEGO на колено выпуска.

4) С целью предотвратить прикипание UEGO к выхлопной трубе рекомендуем перед его установкой обработать монтажное отверстие противокоррозионой смазкой.

5) Если в системе присутствует горный тормоз (EVB – Exhaust Valve Brake) – UEGO должен быть установлен после него.

6) Контактная магистраль UEGO должны быть удалена от выхлопной трубы с целью предотвратить ее спекание.

7) Высота гайки крепления UEGO, наваренной на выхлопную трубу должна быть менее 10 мм.

8) Повреждение UEGO или его контактов может привести к перерасходу топлива и нестабильной работе двигателя.

Педаль электроного дросселя

Применяется неконтактный сенсор. Напряжение выходного сигнала: 0 – 5В. ECM контролирует положение дроссельной заслонки в соответствии с сигналом о положении педали.

a) Рабочая температура: -40 – +50°C.

b) Условия хранения: -40 – +120°C.

c) Схема подсоединения: Красный – A3, Черный – H3, Желтый – H3, Зеленый – H1, Черный – T3, Белый – H3

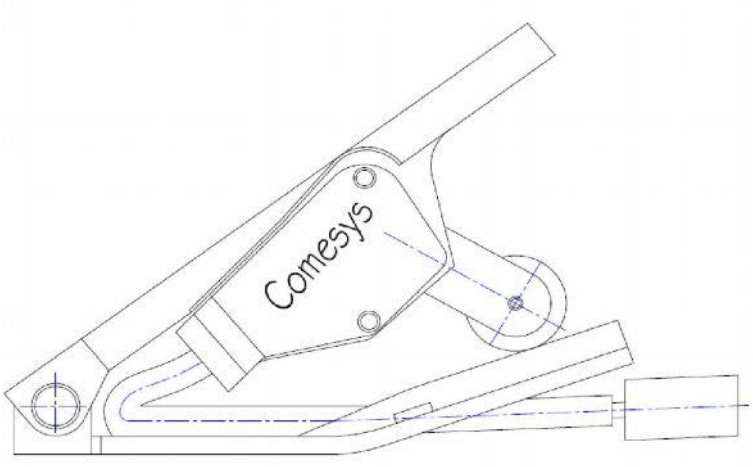


Рис. 2-18 Педаль электронного дросселя

Рис. 2-19 Электронный дроссель

Электроный дроссель

Электронный дроссель контролирует подачу воздуха, холостой ход и максимальную скорость. ECM контролирует работу дросселя, изменяя продолжительность импульсов управляющего PWM-сигнала с частотой 1600 Гц (PWM – Pulse Width Modulated / Импульсный сигнал с широтной модуляцией). Рабочий ход дросселя ограничен 10 – 90% контролируемого заслонкой просвета. Логика выяввления ошибок в работе системы состоит в сравнении значения управляющего сигнала, сигнала обратной связи и величины напряжения промежуточного сигнала (около 2.5В). Если разница управляющего сигнала и сигнала обратной связи больше 0.5В, система проверит данное обстоятельство и выдаст сообщение об ошибке (см. Приложение B – *Коды системных ошибок*).

Поломка либо плохой контакт в электронном дросселе могут привести к нестабильным оборотам двигателя, отказу зажигания, рывкам при ускорении и т.п. Прежде всего проверьте контакты универсальным тестером. Если проблема не в них, а сигнал обратной связи скачет, замените деталь.

1) Электронный дроссель следует монтировать в местах с невысокой температурой.

2) Монтаж осуществляется в соответствии с маркировкой на корпусе.

Клапан контроля избыточного давления (WGCV – Waste Gas Control Valve)

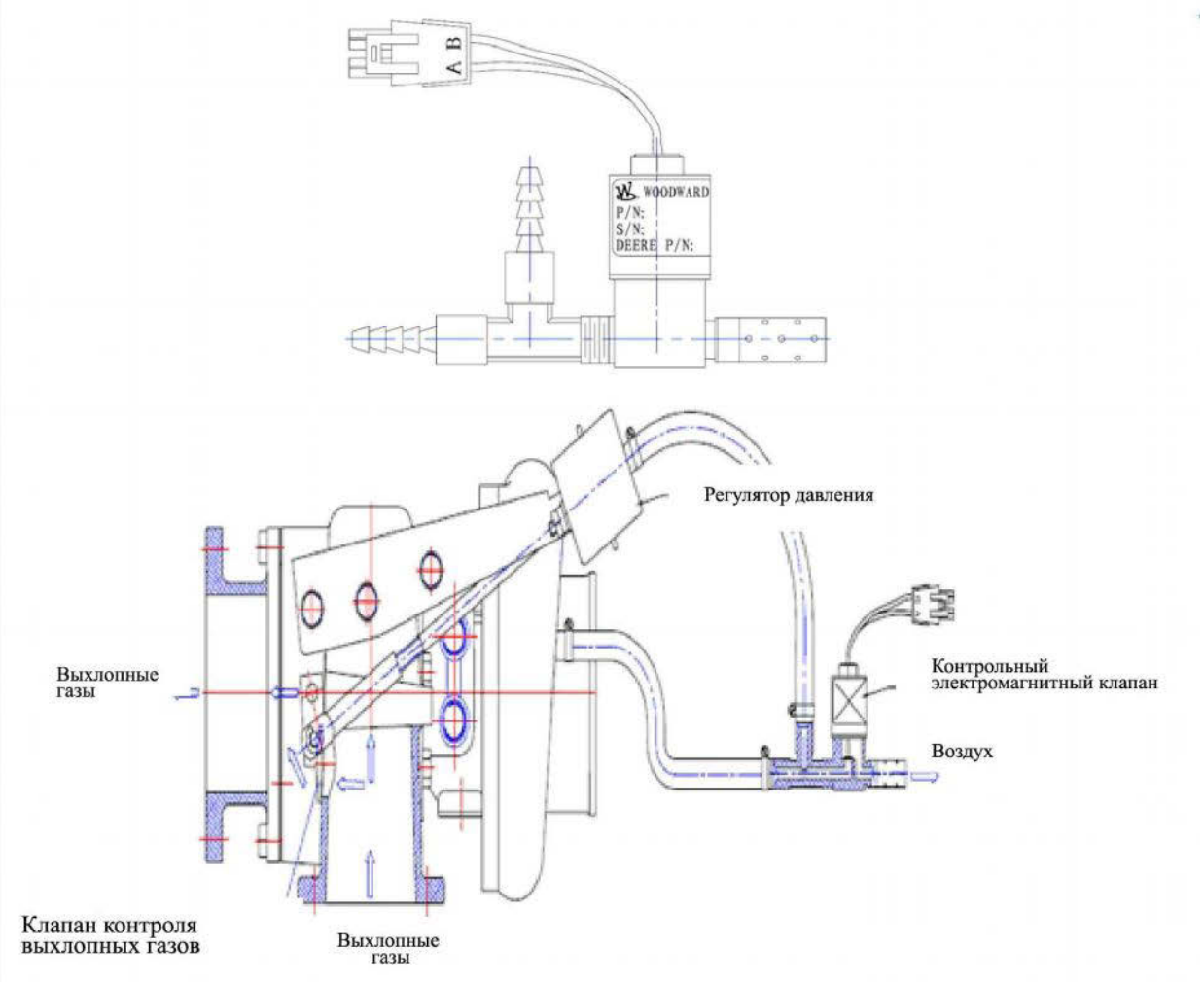


Рис. 2-20 Клапан контроля избыточного газа

WGCV соединен с регулятором давления турбокомпрессора. С другой стороны ECM регулирует открывание магнитного клапана выхлопных газов и, соответственно – давление выхлопных газов. Таким образом осуществляется опосредованный контроль параметров работы двигателя.

1) WGCV должен быть установлен в вертикальном положении с отклонением не более10 градусов.

2) WGCV монтируется в местах с температурой не более 125°C.

3) Трубопровод к контрольному клапану выхлопных газов должен быть установлен правильно.

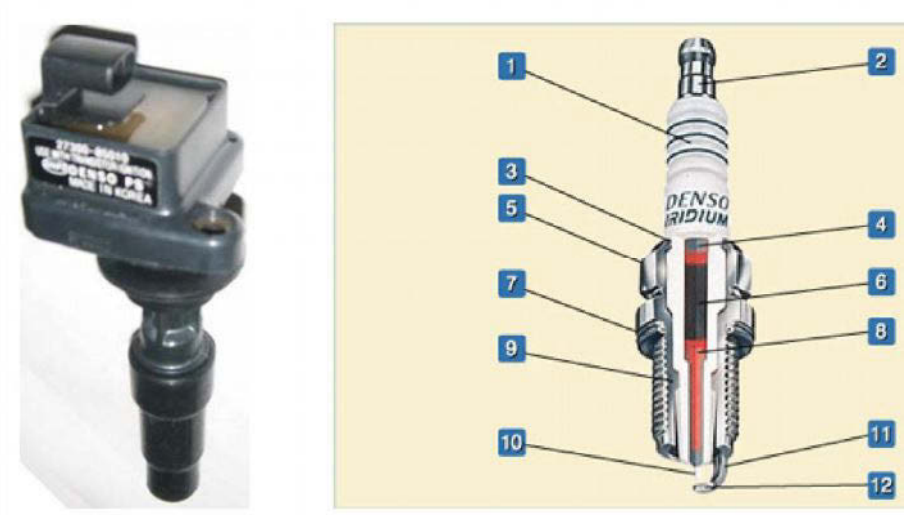
Катушка зажигания и свеча

Система использует раздельную катушку зажигания. ECM контролирует время зарядки, продолжительность зарядки и время разрядки катушки для поддержания в двигателе зарядного тока в 6.5А при любых условиях.

1) Нельзя применять усилие к проводке катушки.

2) Осуществляйте проверку проводки и коннекторов универсальным тестером.

3) Двигатель использует двойные платиновые свечи зажигания. Зазор для свечи составляет 0.5 +0.1 мм.



1 – Изолятор
2 – Головка
3 – Уплотнительная шайба
4 – Промежуточное тело
5 – Свеча зажигания
6 – Стеклянный изолятор
7 – Шайба
8 – Электрод
9 – Уплотнительная шайба
10 – Центральный электрод
11 – Заземляющий электрод

Рис. 2-21 Катушка зажигания и свеча

ГЛАВА 3. Особенности монтажа и требования к системе обеспечения.

3.1 Технические требования к сборке двигателя серии WP12NG

1) Спецификация, тестирование, правила проверки, маркировка, перевозка и хранение двигателя осуществляются по стандарту *QC/T690-2002 NG bus specifications.*

2) Газовая система двигателя NG должна быть сконструирована по принципу минимизации соединений высокого давления. Шланги должны быть хорошо герметизированы, надежны и удобны для проверки и обслуживания.

3) Устройство защиты от перелива должно находиться в верхнем конце топливной магистрали высокого давления, рядом с газовым баллоном на случай необходимости надежно перекрыть газовый поток в случае если зажигание не включается, двигатель не заводится или имеется утечка топлива в магистрали низкого давления.

4) Шланги и элементы топливной системы (за исключением рычага клапана ручного включения/выключения) не должны устанавливаться или проходить через пассажирское отделение.

5) Место установки топливной системы и топливных трубопроводов должно быть удалено от источников высокой температуры, электроприборов и батарей. В то же время они не должны находиться в замкнутом пространстве. Места, где магистрали высокого давления могут подвергнуться действию статического электричества должны быть заземлены.

6) При монтаже газовых баллонов учитывайте распределение веса и расположение центра тяжести автомобиля. При необходимости установите защиту баллона.

7) Заправочный узел NG-автомобиля должен соответствовать стандарту GB/T18363. Положение и высота узла должны быть удобны и безопасны.

8) Газовое топливо должно соответствовать стандарту GB/T18047.

9) Проверяйте места соединений газовой системы при рабочем давлении с помощью жидкости-детектора. Не должно быть пузырей в течение 1 минуты. Также можно осуществлять проверку с помощью газоанализатора с точностью не ниже $25 \cdot 10^{-6}$.

10) На NG-автомобиле должна быть установлена маркировка по стандарту GB/T 17676.

11) Согласно стандарту GB 7258 маркировочная табличка автомобиля должна также включать следующую информацию: тип топлива, номинальная мощность и крутящий момент (должны соответствовать маркировочной табличке на двигателе).

12) Материал заправочного узла должен соответствовать требованиям эксплуатации в газовой среде, с учетом износостойкости и воздействия внешних температур. Соединения должны быть изготовлены из устойчивого к коррозии материала, желательно медного сплава с содержанием меди менее 70% и твердостью более HRB60.

13) Место монтажа должно быть удалено от источников высокой температуры, температура внешней среды не должна превышать 55°C. Расстояние между газовыми баллонами и выхлопной трубой должно быть не менее 75 мм в любых условиях.

14) Если газовый баллон устанавливается под рамой автомобиля, он не должен находиться перед передней осью. Расстояние нижнего края баллона от земли должно превышать минимально допустимое расстояние при полной загрузке.

15) Баллон устанавливается на резиновом амортизаторе (толщиной более 2 мм), либо – на аналогичном амортизаторе устанавливаемом между баллоном и местом его крепления.

16) Крепления баллона должны выдерживать статическое усилие в любых направлениях в 8 раз большее веса полного баллона. Максимальное смещение баллона относительно места крепления не должно превышать 13 мм

17) Баллоны должны быть разумно размещены. При расстоянии между баллоном и выхлопной трубой в 75 – 200 мм необходима термоизоляция фиттингов.

18) Встроенные клапаны и соединения баллона должны быть защищены от ударов, опрокидывания и других происшествий. Расстояние между встроенными клапанами и внешним краем автомобиля должно быть не менее 200 мм.

19) Баллон должен быть установлен на продуваемом месте для предотвращения протечки газа в кабину или салон. Если баллон установлен внутри, то он сам и клапаны должны находиться в воздухонепроницаемом контейнере с люком для доступа. Либо клапаны должны находить во вспомогательном отсеке. И контейнер и отсек должны быть герметизированы для предотвращения утечки газа.

20) При монтаже баллона в грузовом отделении необходим защитный чехол.

21) Магистраль высокого давления должен быть как можно короче. Соединения трубопроводов должны хорошо просматриваться и быть доступными для проверки. Все трубопроводы высокого давления и соединения должны быть надежно защищены.

22) Жесткие трубопроводы высокого давления должны быть размещены и зафиксированы зажимами на шасси автомобиля/корпусе автобуса, чтобы предотвратить соприкосновения и трение со смежными деталями. Расстояние между соседними зажимами должно быть не более 600 мм. При соприкосновении со смежными деталями или при прохождении трубопровода через отверстия в конструкциях необходимо использовать резиновые муфты. Трубопровод, проходящий между двумя деталями должен иметь форму змеевика, либо U-форму для защиты от вибраций, натяжений и температурных расширений. Радиус изгибов трубопроводов должен быть не менее 5-ти их внешних диаметров.

23) В случае сочлененных транспортных средств трубопровод высокого давления в месте сочленения должен быть гибким. Должны использоваться специальные гибкие трубопроводы высокого давления, соответствующие NG-стандартам. Каждый элемент конструкции должен иметь информацию о производителе, спецификации, рабочем давлении и маркировку “NG”. Соединения и трубопроводы высокого давления должны поставлять одной деталью.

24) Гибкий трубопровод высокого давления фиксируется на раме / несущих элементах транспортного средства пружинными зажимами. Расстояние между зажимами не должно превышать 300 мм. Зажимы должны стоять справа и слева от каждого изгиба. Расстояние между трубопроводом и выхлопной трубой не должно быть меньше 100 мм. При удалении в пределах 100 – 200 мм необходима термоизоляция.

3.2 Требования к системе обеспечения двигателя WP12NG

Система охлаждения

1) Расширительный бачок

Система охлаждения газового двигателя должна включать независимый расширительный бачок. Давление внутри бачка не должно превышать 0.5 атм. Бачок должен размещаться по крайней мере на 400 мм выше двигателя и радиатора. Бачок должен находиться в верхней точке циркуляции воды в охлаждающей системе. Объем бака должен быть не менее 15% от объема охлаждающей системы. При первом заполнении бак должен быть наполнен охладителем на 60%, а 40% объема должны быть зарезервированы для расширения охладителя.

Бачок должен быть оснащен шлангом подачи охлаждающей жидкости (диаметр отверстия 20 ~ 30 мм), подводится снизу, где-то в центре днища бачка. Забор охлаждающей жидкости в бачок должен производиться где-то в промежутке между выпускным отверстием радиатора (низшая точка системы охлаждения) и входным отверстием помпы, максимально близко к помпе. Таким образом, поступающая в расширительный бачок жидкость не имеет воздушных пузырей, а с другой стороны – обеспечивается дополнительное давление жидкости на входе в помпу.

2) Радиатор

Вход и выход охлаждающей жидкости должны располагаться по диагонали, диаметр трубопровода от двигателя к радиатору должен превышать диаметр трубопровода, подводящего охлаждающую жидкость к двигателю (порядка 60 мм), чтобы компенсировать сопротивление воды.

Модель двигателя	Номинальная мощность / Номинальная скорость вращения (кВт / об./мин.)	Входное отверстие радиатора (мм^2)
	247/2200	более 70
WP12NG350E30	253/2200	более 70
WP12NG380E30	280/2200	более 70

3) Охладитель

Охлаждающая жидкость долговременного использования должна быть антисептичной, устойчивой к ржавчине, грязи и кипению. Рекомендуем к использованию антифризы, чтобы избежать переохлаждений редуктора давления газа при холодных пусках – с одной стороны и замерзания системы при -40˚C – с другой.

4) Требования к охлаждающей системе гидротрансформаторов

Рекомендуем использовать отдельную охлаждающую систему, если гидротрансформатор (в случае автоматической коробки передач) требует охлаждения от соответствующей системы двигателя. В случае если указанное требование невыполнимо – охладитель должен сначала поступать в двигатель, и только потом – в гидротрансформатор.

Подача воздуха. Выхлопная система

1) Особенности системы подачи воздуха

- По возможности избегайте попадания горячего воздуха
- Избегайте прямого попадания капель и взвесей
- Впускной шланг между воздушным фильтром и турбокомпрессором должен быть из прочного материала;
- Снижайте сопротивление системы;
- Максимальное сопротивление на входе в турбокомпрессор не должно превышать 0.04 атм. Увеличение сопротивления – ухудшит кинематику двигателя.

Модель двигателя	Номинальная мощность (кВт)	Номинальная скорость (об./мин.)	Необходимое количество воздуха (кг/с)
WP12NG330E30	247	2200	0.6
WP12NG350E30	253	2200	0.6
WP12NG380E30	280	2200	0.6

2) Интеркулер

- Высокая температура во впускной системе означает низкую плотность воздуха в двигателе. Это ведет к снижению мощности, высокой температуре выпуска и снижению надежности. В любом случае, температура воздуха, выходящего из интеркулера должна быть менее 50°C.

3) Впускная магистраль

- Впускная магистраль включает в себя участки между турбокомпрессором, интеркулером и двигателем.
- Магистраль должна быть максимально короткой и должна соответствовать потоку воздуха.
- Изгибы магистрали должны составлять тупой угол. В прямоугольных изгибах используйте металлическое колено.
- При прохождении рядом с источниками тепла необходима термоизоляция.
- Резиновый шланг высокого давления, идущий от турбокомпрессора должен быть маслоустойчивым, должен выдерживать высокие, порядка 5 атм., давления и температуры до 240°C.
- Шланги, переходные между шлангами разного диаметра, должны иметь коническую форму.
- Воздушный шланг, входящий в турбокомпрессор должен быть ему соосен.
- Длина прямого участка трубопровода не должна превышать два или три диаметра впуска компрессора.

Модель двигателя	Номинальная мощность (кВт)	Номинальная скорость (об./мин.)	Диаметр впускного шланга (мм)
WP12NG330E30	247	2200	100
WP12NG350E30	253	2200	100
WP12NG380E30	280	2200	100

4) Выхлопная система

- Выхлопная магистраль должна иметь плавные формы, без острых и прямых углов.

- Давление выхлопа (150 мм от турбокомпрессора) должно быть не менее 0.06 атм. при работе двигателя на номинальной мощности.

- UEGO должен монтироваться на расстоянии, измеряемом в 3 – 5 диаметрами выхлопной трубы, от выпуска турбокомпрессора или ниже колена выпуска.

- Запрещается монтировать UEGO на колене выпуска.

- Каталитический конвертор должен устанавливаться с учетом стрелок, указывающим движение выхлопных газов.

Моторный отсек

1) Температура газового двигателя выше, чем дизельного, поэтому необходима дополнительная вентиляция моторного отсека.

2) Необходимо свободное пространство в 150 мм над клапанными крышками для удобного доступа к свечам и клапанам.

3) В полу под двигателем должен быть максимально большой технический люк.

4) В целом, газовая система двигателя монтируется сбоку. Для ее проверки также должен быть предусмотрен максимально большой технический люк.

Требования к источнику питания

1) Максимальный ток в электрической системе двигателя составляет 25А, а рабочее напряжение всех электрических приборов – 24В. Необходимо подобрать соответствующие батареи.

2) В двигателе должен применять метод безыскрового выключения «+»-магистрали.

3) Контакты X3 и W3 в ECM должны постоянно находиться под напряжением для сохранения памяти ECM. Отключение электропитания X3 и W3 должно осуществлять только в экстренных случаях либо при техобслуживании ТС.

4) Заземления силовой системы и цифровых/аналоговых систем должны подключаться к катоду аккумуляторной батареи отдельно.

ГЛАВА 4. Эксплуатация и обслуживание двигателя

4.1 Процедуры

1) Перед каждой поездкой проверяйте состояние баллонов и их крепление, оборудования подачи газа, всех соединений газовых магистралей.

2) Перед запуском двигателя проверяйте соединения датчиков.

3) При запуске двигателя сначала включите зажигание, через 1 сек. запускайте двигатель.

4) После запуска двигателя проработайте на холостом ходу 30 сек., проверьте давление масла и температуру воды.

5) В случае двигателя NG, при запуске в условиях низкой температуры возможен краткосрочный выброс белого дыма или конденсата из выхлопной трубы. Причина – высокое содержание водорода в выхлопе двигателя NG и, как следствие – повышенное образование воды. По мере повышения рабочей температуры дым или конденсат должны исчезнуть.

6) Ускорение у двигателей NG хуже, чем у дизельных, из-за особенностей топлива.

4.2 Особенности обслуживания газовой топливной системы

1) Плановое техническое обслуживание и ремонт газовой топливной системы должны осуществляться на сертифицированных станциях техобслуживания.

2) Обслуживающий персонал должен иметь специальную подготовку и соответствующие сертификаты.

3) Курение в местах обслуживания должно быть запрещено. Противопожарное оборудование должно быть на месте. Запрещено разводить открытый огонь ближе 10 м от ТС с заправленным газовым баллоном.

4) Запрещается наносить удары или встряхивать газовые баллоны, предохранительный клапан, трубопроводы и другие клапана.

5) Если при ремонте или в процессе технического обслуживания возникает необходимость отсоединить или подтянуть соединение трубопроводов, клапанов, приспособлений, предохранительных устройств и др. элементов газовой системы – прежде всего отсоедините аккумуляторные батареи и перекройте главный газовый клапан и клапан баллона. Проверку и необходимый демонтаж осуществляйте после сброса давления. В случае если диагностика утечки/поломки затруднена – допустима проверка открытием главного газового клапана при условии, что открытый огонь отсутствует в радиусе 10 м. По обнаружению утечки – вновь перекройте все клапаны и проводите работы после сброса давления.

6) При ремонте газовой системы главный клапан и клапаны всех баллонов должны быть закрыты, давление в газовой магистрали сброшено.

7) Все соединительные муфты должны быть в исправном состоянии. Шланги высокого давления и их муфты являются одноразовыми. Проверка на отсутствие утечек обязательна после технического обслуживание, проводится с помощью газоанализатора либо мыльной водой.

8) После проверки и демонтажа продуйте все шланги и крепления, чтобы предотвратить возможное попадание грязи в топливный трубопровод.

9) При мытье ТС не допускайте попадания воды на электронные детали (свечи зажигания, катушка зажигания, система впрыска и др.)

10) Если NG-автомобиль долгое время простаивает, закройте клапана баллонов и отключите электрические цепи. Давление в баллонах должно быть 2 – 20 атм. Автомобиль должен быть запаркован вдали от огня и горючих материалов. При стоянке в закрытом помещении необходима вентиляция.

11) При перевозке NG-автомобиля поездом, самолетом, кораблем, давление в баллонах не должно превышать 50 атм. При транспортировке закройте клапана баллонов, отключите электрические цепи и надежно закрепите автомобиль.

4.3 Техническое обслуживание двигателя

Плановое ТО

Наименование	Период ТО	Состав работ
Ежедневное обслуживание	Каждый день	Проверьте крепления баллонов, электромагнитный клапан и регулятор давления, их соединения. Затяните ослабленные соединения
		Проверьте запас газа, включите источник питания и зажигание (без запуска двигателя), проверьте индикатор топлива
		Проверьте наличие утечек в газовых шлангах и соединениях (при наличии специфического запаха)
		При сочлененной конструкции ТС обратите специальное внимание на наличие потертостей, трещин и следов износа на шланге высокого давления в районе сочленения. При наличии утечек – лучше всего обратиться к специалистам, а не проводить разборку самостоятельно
		Проверьте систему зажигания и генератор на наличие утечек или замыканий.
		При необходимости – проведите своевременный ремонт. Проверьте прослабленные элементы проводки и соединения датчиков.
Первый уровень	Каждые 5000 – 6000 км	Проверьте крепления газовых баллонов на наличие деформаций и повреждений.
		В случае необходимости подтяните прослабленные соединения.
		Проверьте клапаны NG баллонов:
		1. Проверьте многофункциональный клапан и заправочный клапан газоанализатором или жидкостью
		2. Ручной газовый вентиль должен легко открываться и закрываться.
		В соединениях шлангов не должно быть утечек.
		Проверьте шланги и соединения:
		1. Должны быть без повреждений и трещин. Проверьте на утечку газоанализатором или жидкостью
		2. Отдельно проверьте соединения и клапана.
		Проверьте редуктор давления:
		1. Проверьте редуктор и соединения на утечку газоанализатором или жидкостью.
		2. Проверьте крепления, подтяните при необходимости.

Первый уровень	Каждые 5000 – 6000 км	Проверьте циркуляцию охлаждающей жидкости и соединения:
		1. Проверьте охлаждающую жидкость, выходящую из двигателя, на наличие грязи. В случае необходимости, прочистите.
		2. Проверьте патрубки системы на предмет трещин и следов старения, утечку, при необходимости замените.
		3. Проверьте крепления шлангов, подтяните при необходимости.
		Проверьте электромагнитный клапан:
		1. Клапан должен нормально функционировать, аккуратно и надежно, без утечек.
		Система питания должна иметь надежный контакт.
		2. Проверьте крепления, подтяните при необходимости.
		Система питания:
		Цепи низкого напряжения должны быть надежно закреплены, хороший контакт должен быть обеспечен. Изоляция проводов должна быть без повреждений и замыканий. Спекания/обрывы проводов исключены. Все предохранители должны быть исправны.
		Проверьте и очистите свечи и провода зажигания.
Второй уровень (ежегодное обслуживание)	Каждый год	Все работы первого уровня обслуживания
		Очистите NG фильтр:
		1. Проверьте и вычистите фильтр и составляющие.
		2. Проверьте установленный фильтр и соединения на утечку.
		Система зажигания:
		1. Катушка зажигания должна быть без нарушений изоляции, утечек или искрения.
		Крепления должны быть надежно затянуты.
		2. Установите правильный зазор свечи; заменяйте свечи через каждые 15000 км
		Очистите смеситель:
		Газовые порты смесителя должны быть свободны.
Третий уровень	Каждые 15000 км	Все работы первого уровня обслуживания
		Очистите клапан дозировки топлива

4.4 Устранение неисправностей

Настоящая глава представляет собой подборку проблемных ситуаций, которые могут случаться при эксплуатации NG-двигателей, и рекомендации по их устранению. При обследовании неисправностей включите диагностическую программу WOODWRAD OH1.2 NG и изучите код неисправности.

Проблема	Возможные причины	Метод устранения
Двигатель не запускается	1. Нет газа в баллоне или не открыт ручной вентиль	
	2. Отказ или отсутствие тока в электомагнитном клапане	Включите зажигание, должен быть щелчок электромагнитного клапана соленоида. Замените клапан соленоида.
	3. Отказ реле модуля контроля двигателя (ECM)	Проверьте 3 провода питания. Включите зажигание, проверьте напряжение 24В на реле и предохранителе тестером
	4. Низкое давление газа	Проверьте магистраль на утечку.
	5. Отказ модуля зажигания	Проверьте катушку зажигания контрольной лампой, проверьте катушку на пробой. Проверьте код отказа, свечи, провода зажигания.
	6. Низкое напряжение на электромагнитном клапане FMV не открывается или открывается недостаточно.	При включенном зажигании проверьте диагностическим компьютером, что давление газа выше 8.5 атм. Замените клапан, проверьте исправную работу его запорного элемента.
	7. Недостаточное поступление воздуха	Проверьте воздушный фильтр и систему впуска на протечку или засор.
	8. Низкие обороты двигателя (минимум – 100 об./мин.)	Проверьте напряжение батареи, должно быть 24В
	9. Неправильная регулировка клапанов впуска и выпуска	Проверьте зазоры клапанов.
	10. Отказ ECM	Замените ECM.
	11. Короткое замыкание из-за оплавления контактов кислородного датчика.	Замените датчик кислорода
	12. Отказ электронного дросселя	Проверьте дроссель диагностической программой.
	13. Отказ цепей, например цепи датчика нейтрали	Проверьте цепи.
	14. Отказ датчика скорости	Примените диагностическую программу, получите код отказа. Проверьте зазор между маховиком и датчиком.

Неустойчивый холостой ход	1. Протечка в шланге впуска воздуха	Проверьте шланг впуска
	2. Сбой системы зажигания или свечи	Проверьте свечу, проверьте систему зажигания диагностической программой
	3. Сбой дозирующего газового клапана низкого давления	Проверьте редуктор давления и газовые шланги на засор.
	4. Сбой электронного дросселя	Проверьте дроссель диагностической программой
	5. Отказ электрической системы	Проверьте электрическую систему диагностической программой
Детонация в выхлопной магистрали	1. Один или несколько цилиндров не работают (отказ модуля или катушки зажигания, перепутаны катушки зажигания цилиндров, отказ свечи)	Проверьте свечи, проверьте систему зажигания диагностической программой.
	2. Переобогащенная или бедная газовая смесь (отказ редуктора давления)	Проверьте диагностической программой. Проверьте давление газа
	3. Неправильно выставлен угол опережения зажигания	Проверьте угол зажигания, проверьте работу датчика положения распредвала.
	4. Газовый смеситель засорен	Его нужно прочистить.
Двигатель не набирает обороты	1. Ручной вентиль баллона целиком не открывается	Проверьте баллон.
	2. Низкое давление газа	Проверьте редуктор давления, газовую магистраль, газовый фильтр на предмет блокировки.
	3. Плохой контакт в электронной педали дросселя	Проверьте диагностической программой, проверьте положение педали
	4. Отказ системы зажигания	Проверьте свечу, проверьте систему зажигания диагностической программой.
	5. Газовый смеситель засорен	Его нужно прочистить.
	6. Отказ редуктора давления	Проверьте давление газа. Проверьте систему зажигания диагностической программой.
	7. Недостаточное поступление воздуха	Проверьте воздушный фильтр и систему впуска на протечку и засор
	8. Неправильно выставлен угол зажигания	Проверьте угол зажигания, проверьте работу датчика положения распредвала.
	9. Неправильная регулировка клапанов впуска и выпуска	Проверьте зазоры клапанов.
	10.Недостаточное открытие электромагнитного клапана или сбой в работе электрической системы из-за низкого напряжения	Проверьте напряжение аккумуляторных батареи и надежность контактов
	11. ECM ограничивает открытие дросселя	Проверьте диагностической программой.

Низкая мощность, сильная вибрация	1. Трещина интеркуллера, прослабление или нарушение геометрии воздушной магистрали. Слетел резиновый шланг регулятора выхлопных газов в турбокомпрессоре	Проверьте состояние воздушной магистрали и турбокомпрессор
	2. Ручной вентиль баллона целиком не открывается	Проверьте баллон.
	3. Сбой в системе зажигания	Проверьте свечи, проверьте систему зажигания диагностической программой.
	4. Сбой в работе редуктора давления (много кислорода и слабая детонация)	Проверьте систему зажигания диагностической программой. Проверьте давление газа.
Высокое потребление газа	Комплексная инспекция по вышеуказанной методике.	
	1. Отказ датчика кислорода	Проверьте диагностической программой. Проверьте состояние проводки

ПРИЛОЖЕНИЕ А. СОКРАЩЕНИЯ

ACT	Air Charge Temperature. Показание температурного датчика в манифольде
BDC	
CPM	Constant Period Mode. Специальный режим, при котором все инжекторы включаются практически одновременно при открывании дросселя
DATDC	Crank Angle Degrees After Top Dead Center
DBTDC	Crank Angle Degrees Before Top Dead Center
DBW	Drive By Wire
EBP	Exhaust back pressure / Давление выхлопных газов
ECM	Engine Control Module / Блок управления двигателем
ECT	Engine Coolant Temperature / Температура охлаждающей жидкости
FMV	Fuel Metering Valve / Топливный дозирующий клапан
FPP	Foot Pedal Position / Положение педали дросселя
FTV	Fuel Trim Valve used on LPG-fueled systems
ICM/ICU	Ignition Control Module/Ignition Control Unit / Контроллер холостого хода
IMON	Ignition Monitoring Function / Мониторинг зажигания
IVS	Idle Validation System
LPG	Liquid Propane Gas / Сжиженный пропан
MAP	Manifold Air Pressure / Давление поступающего воздуха
MAT	Manifold Air Temperature. This is the temperature for the port air flow. It is either read from a sensor or inferred from the ACT and ECT sensors / Температура поступающего воздуха
MIL	Malfunction Indicator Lamp / Сигнальная лампа
OH1.2	Woodward On-Highway Natural Gas Engine Control System / Диагностическая программа
Phi	Normalized F/A Equivalence Ratio
PRD	Pressure Relief Device
PTP	Pre-throttle or Pre-turbine Pressure / Давление газа дроссельной на заслоне
PWM	Pulse Width Modulated / Импульсный сигнал с широтной модуляцией
rpm	Engine Revolutions Per Minute / Обороты двигателя в минуту
SAE	Society of Automotive Engineers / Общество Автомобильных Инженеров
SFC	System Fault Code / Код ошибки
TDC	Top Dead Center for the piston / Верхняя мертвая точка хода поршня
TPS	Throttle Position Sensor / Датчик положения дроссельной заслонки
UEGO	Universal Exhaust Gas Oxygen Sensor / Универсальный кислородный анализатор выхлопных газов
VBAT	Battery Voltage / Напряжение аккумуляторных батарей
EVB	Exhaust Valve Brake / Горный тормоз
Z	Compression Ration / Коэффициент компрессии

ПРИЛОЖЕНИЕ B: КОДЫ ОШИБОК

SFC 13	UEGO Ошибка сенсора
SFC 21	Высокое напряжение на электронной педали дросселя
SFC 22	Низкое напряжение на электронной педали дросселя
SFC 23	MAT High Voltage Fault
SFC 24	MAT Higher Than Expected Fault
SFC 25	MAT Low Voltage Fault
SFC 26	ECT High Voltage Fault
SFC 27	ECT Higher Than Expected Fault
SFC 28	ECT Low Voltage Fault
SFC 33	MAP High Voltage Fault
SFC 34	MAP Low Voltage Fault
SFC 37	PTP High Voltage Fault
SFC 42	CAM Sensor Fault
SFC 44	LEAN Exhaust Fault
SFC 45	RICH Exhaust Fault
SFC 46	Adaptive Limit Lean Fault
SFC 47	Adaptive Limit Rich Fault
SFC 48	PTP Low Voltage Fault
SFC 49	PTP No Active Fault
SFC 51	RAM Fault
SFC 52	Voltage Low Fault
SFC 53	Voltage High Fault
SFC 54	TPS High Voltage Fault
SFC 55	ECM Fault
SFC 56	TPS Low Voltage Fault
SFC 57	TPS Higher Than Expected Fault
SFC 58	UEGO Heater High Current Fault
SFC 59	UEGO Heater Low Current Fault
SFC 62	UEGO Pump Cell Low Voltage Fault
SFC 62	UEGO Pump Cell High Voltage Fault
SFC 68	UEGO Resistor High Voltage Fault
SFC 69	UEGO Resistor Low Voltage Fault
SFC 71	Boost Higher Than Expected Fault
SFC 72	Boost Lower Than Expected Fault
SFC 73	Over boost Fault
SFC 74	Oil Pressure Low
SFC 81	TPS Lower Than Expected Fault
SFC 84	SAE J1708 Vehicle Network Transmit Fault
SFC 84	SAE J1708 Vehicle Network Receive Fault
SFC 91 and 92	IMON-Ignition Monitoring Coil Shorted or Open
SFC 16	5 VESA/VESB fault high and low
SFC 94	5V ref fault high and low
SFC 97	UEGO Health Diagnostics fault
SFC 89	RSG Faults-Neutral/Clutch Switch Open or Shorted Faults

https://truckmanualshub.com/

ООО «Центр Китайской Техники» http://цкт74.рф
Фактический адрес: 454053 г. Челябинск, Троицкий тракт, 11А
Телефон: 8 (800) 333-95-50 (бесплатно по РФ)
E-mail: 2354875@mail.ru, sale@ckt74.ru