

# Газодизельная система Триоль-24В. Инструкция по эксплуатации.

## 1. Состав системы:

- Система подачи газа: состоит из подсистемы высокого давления и системы низкого давления. В систему высокого давления (до 200 атм.) входят метановые баллоны, вентили, заправочная горловина, манометр с тройником и магистраль высокого давления. В подсистему низкого давления входят редуктор, форсунки, шланг от редуктора до форсунок, давление в котором составляет 3-5 бар и шланг от форсунок до патрубка турбины, давление в котором практически равно атмосферному.
- Электронная система управления: состоит из основного блока управления Triol M, кнопки-индикатора, датчика EGT (температуры выхлопа), и жгута проводов.

## 2. Принцип работы.

Уменьшение потребления дизельного топлива при использовании системы Триоль-24В происходит за счет замещения дизельного топлива метаном. Газодизельная система Триоль выполняет следующие функции:

- уменьшение подачи дизельного топлива: достигается за счет модификации сигнала от педали газа, идущего на дизельный блок управления. В отдельных режимах двигателя снижение подачи дизельного топлива может достигать 70-75% от исходной величины, в отдельных режимах (например, на холостом ходу) снижение подачи не происходит вообще.
- подача газа: газ из подсистемы высокого давления поступает на вход редуктора, который понижает давление до 3-5 атм. вне зависимости от подачи газа. Газ давлением 3-5 атм. от выхода редуктора поступает на вход модуля форсунок. Подача газа на выход модуля форсунок регулируется длительностью электрического импульса, поступающего на форсунки от блока управления. От выхода модуля форсунок газ поступает во входной патрубок турбокомпрессора, перемешивается с входящим потоком воздуха, охлаждается в интеркулере и поступает во впускной коллектор, откуда при открытии соответствующего впускного клапана попадает внутрь цилиндра и воспламеняется от уменьшенной дозы дизельного топлива, поступившего в цилиндр обычным путем. Количество поступающего газа должно быть таким, чтобы компенсировать уменьшенное количество дизельного топлива. Количество поступающего газа регулируется блоком управления в зависимости от показаний датчиков.
- контроль безопасности работы: блок управления следит, чтобы показания датчиков оставались внутри допустимого диапазона. В случае выхода какого-либо из показаний за пределы рабочего диапазона происходит автоматическое отключение газодизельной системы.


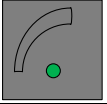

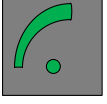

### 3. Запуск системы:

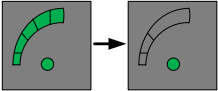
Газодизельная система Триоль начинает работу с поворотом ключа в замке зажигания, блок управления включается в работу (на кнопке-индикаторе при этом загорается зеленый круглый светодиод), после чего блок управления анализирует ряд критериев:

- температура редуктора выше порогового значения
- положение кнопки-индикатора при предыдущем выключении зажигания
- показание датчика EGT (температуры выхлопа) ниже порогового значения
- показание датчика высокого давления выше порогового значения (>10 атм)
- показания датчиков RPM (оборотов двигателя), PPS (педаль газа), датчика давления во впускном коллекторе, датчика скорости находятся в пределах разрешенного диапазона

Непосредственно после запуска двигателя, как правило, температура редуктора находится ниже порогового значения, время прогрева редуктора зависит от температуры окружающей среды и режима работы двигателя.

После запуска двигателя надо посмотреть на состояние кнопки-индикатора:

Индикатор, вид	Индикатор, описание	Состояние блока	Действия для перехода в газодизельный режим
	На индикаторе не горит ни один светодиод	На блоке нет сигнала «зажигание» или на блок не подано питание	Осмотреть провода питания и предохранители, проверить провод подачи сигнала зажигания, если есть явные обрывы или сгоревшие предохранители – устранить.
	Горит круглый зеленый светодиод	Блок в дизельном режиме	Нажать кнопку один раз
	Горит зеленый круглый светодиод и светодиоды индикаторной полоски (от 1 до 4-х зеленых либо 1 красный в зависимости от давления газа)	Блок в газодизельном режиме	Ничего
 медленное моргание полоски	Горит зеленый круглый светодиод, светодиоды индикаторной полоски моргают медленно (раз в секунду)	Блок получил команду на переход в газодизельный режим, но имеется неустраняемая ошибка, (например, нет сигнала PPS)	Вызывать сервисную службу с ноутбуком
 быстрое моргание полоски	Горит зеленый круглый светодиод, светодиоды индикаторной полоски моргают быстро (2 раза в секунду)	Блок получил команду на переход в газодизельный режим, но имеется ошибка, возможно устранимая со временем (еще не прогрелся редуктор, двигатель не заведен и нет сигнала RPM)	Ждать прогрева двигателя, переход произойдет автоматически. Если температура двигателя достигла рабочего значения, а переход в газодизельный режим не произошел, то следует проверить нагрев редуктора (см. п.5.2).

	<p>Блок на секунду перешел в газодизельный режим и вернулся на дизельный</p>	<p>После включения газодизельного режима блок включает отсечной клапан и через секунду проверяет давление после редуктора, если оно ниже нормы, то происходит переход обратно в дизельный режим</p>	<p>Проверить по манометру наличие высокого (больше 10 атм) давления в магистрали высокого давления. Если его нет – открыть вентили всех баллонов, если давления все равно нет – надо заправиться. Если давление имеется, то следует послушать, есть ли щелчок отсечного клапана при переходе на газодизель. Если щелчка нет, то надо проверить провода, идущие на отсечной клапан. Если и давление, и щелчок есть, то следует проверить герметичность магистрали высокого давления между редуктором и отсечным клапаном (если он отдельный), магистрали низкого давления, а также герметичность модуля форсунок.</p>
--	--	---	--

Если система не переходит в газодизельный режим, несмотря на вышеприведенные меры, то следует обратиться в сервисную службу.

#### **4. Работа системы:**

При отсутствии ошибок происходит включение газодизельного режима. На кнопке-индикаторе при этом загорается светодиодная полоска-индикатор уровня газа (от красного светодиода до зеленой светодиодной полоски), а отсечной клапан редуктора издает характерный громкий щелчок.

После включения газодизельного режима блок управления, в дополнение к вышеперечисленным сигналам, также начинает анализировать показание датчика низкого давления (установлен на блоке форсунок).

Когда показания датчика низкого давления становятся ниже порогового значения, то блок переводится в дизельный режим.

В случае, если какой-либо из прочих сигналов выходит за рамки разрешенного диапазона, то блок управления также отключает газодизельный режим автоматически.

Отключить газодизельный режим также можно однократным нажатием на кнопку-индикатор. При переходе в дизельный режим светодиодная полоска гаснет, горит только круглый зеленый светодиод.

Далее блок управления, на основании заложенного алгоритма и показаний датчиков, в каждый момент времени вычисляет необходимую величину подачи газа и величину, на которую необходимо уменьшить подачу дизельного топлива.

Регулировка подачи газа осуществляется путем изменения длины импульса, поступающего на форсунки, регулировка подачи дизельного топлива осуществляется путем модификации сигналов от датчиков PPS (датчиков педали газа), идущих от датчика педали на дизельный блок управления.

## **5. Простые проверки работоспособности системы без ноутбука**

- 5.1 Проверка перехода на газодизель: в зависимости от состояния индикатора при запуске двигателя принять меры, описанные в таблице п.3.
- 5.2 Проверка нагрева редуктора: через 10-20 минут работы двигателя на холостом ходу (в зависимости от внешней температуры) прикоснуться к редуктору. Должен ощущаться ощутимый нагрев, температура должна быть выше 40 градусов. При отсутствии нагрева следует проверить герметичность шлангов подачи охлаждающей жидкости на редуктор. Также можно проверить систему нагрева редуктора при движении в газодизельном режиме, во время чего редуктор подвергается значительному охлаждению из-за расширения газа. Надо проехать в газодизельном режиме 10-20 минут, остановиться и прикоснуться к редуктору, должен ощущаться ощутимый нагрев.
- 5.3 Проверка эмуляции педали газа: кратковременно полностью нажать на педаль газа на стоящем автомобиле на холостом ходу. Не должно быть разницы в реакции двигателя в дизельном и газодизельном режиме.
- 5.4 Проверка работоспособности форсунок: перекрыть вентили баллонов, при этом в магистрали высокого давления остается незначительное количество газа. Автомобиль переводится в газодизельный режим и движется 100-150 метров. Газ в магистрали кончается в течение 30-50 секунд, давление падает до нуля, блок управления автоматически переводит систему в дизельный режим.
- 5.5 Проверка герметичности магистрали высокого давления: при перекрытых вентилях баллонов давление в магистрали высокого давления не должно существенно падать. Возможно незначительное падение давления в магистрали, особенно при падении внешней температуры либо при высокой температуре газа в баллонах (например, после заправки). В случае подозрения на негерметичность следует обмылить все соединения, найти утечку, спустить газ из магистрали и подтянуть травящее соединение.
- 5.6 Проверка герметичности магистрали низкого давления: производится обмыливанием, как в предыдущем пункте.

Положительный результат вышеприведенных тестов не является гарантией полной работоспособности системы, однозначную диагностику состояния системы можно произвести с помощью ноутбука с калибровочной программой.

## **6. Особенности калибровки**

Калибровка осуществляется специальной программой MDI, входящей в комплект поставки. Программа устанавливается на ноутбуке клиента. При подключении ноутбука к блоку управления требуется отключить внешний блок питания (то есть надо, чтобы ноутбук работал от батареи). В случае необходимости использования внешнего питания в обязательном порядке надо соединить землю выхода блока питания и массу автомобиля.

## **7. Общие требования по безопасности**

- При проведении сварочных работ следует обязательно снимать клеммы питания системы Триоль, подключенные к аккумулятору.
- При установке баллонов за кабиной и использовании полуприцепа следует обязательно проконтролировать радиус ометания полуприцепа, с целью исключить повреждение рамы с баллонами углом полуприцепа при повороте транспортного средства. При расчете

следует также учитывать возможность вертикального смещения рамы и полуприцепа друг относительно друга (например, при крутом повороте на вогнутом участке поверхности).

В случае, если радиус ометания превышает расстояние от полуприцепа до рамы, следует по возможности сдвинуть седло тягача назад или отказаться от использования данного полуприцепа.

- Следует проводить ежедневную проверку на отсутствие повреждений поверхности баллонов, проверку целостности магистрали высокого давления, шлангов подсистемы низкого давления и шлангов поступления охлаждающей жидкости в редуктор. В случае обнаружения утечек или повреждения перекрыть вентили баллонов сообщить в сервисную организацию.
- При монтаже и демонтаже любых узлов ГБО своими силами, а так же при консервации автомобиля на длительный срок, необходимо перекрыть вентили на баллонах и выработать газ из магистрали высокого давления, для чего следует при закрытых вентилях на баллонах проехать в газодизельном режиме 100-150 метров до падения давления до нуля и автоматического перехода в дизельный режим.
- В обычном режиме эксплуатации вентили баллонов следует открывать полностью, во избежание обмерзания вентиляей при прохождении через них газа, а также для ускорения заправки
- Заправку баллонов следует производить только на АГНКС (автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях) либо на ПАГЗ (передвижных автомобильных газовых заправщиках). При заправке следует соблюдать правила заправки на станции и подчиняться требованиям заправщика;
- Автомобиль должен быть обязательно оборудован огнетушителем

#### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- оставлять клеммы питания подключенными к аккумулятору при проведении сварочных работ
- оставлять полностью заправленный газом автомобиль на солнце, частично не израсходовав перед этим газ.
- продолжать движение автомобиля на газу при обнаружении запаха газа, появлении нестандартных звуков типа шипения, громких хлопков, резком дымлении из выхлопной трубы;
- эксплуатировать газобаллонный автомобиль на газе при обнаружении внешних механических повреждений или неисправностей газобаллонной аппаратуры и утечках газа из системы;
- эксплуатировать газобаллонный автомобиль после истекшего срока очередного переосвидетельствования баллонов либо после окончания срока эксплуатации баллонов.
- заправлять баллоны газом при работающем двигателе;
- производить ремонт газовой аппаратуры, а также любой ремонт других узлов (агрегатов) автомобиля при работающем двигателе, а также не выработав газ из системы питания или при открытом ручном вентиле газового баллона:
- производить сварочные работы или другие виды работ с открытым пламенем, не демонтировав баллоны с автомобиля либо не произведя продувку баллонов азотом.
- производить выпуск газа из системы магистрали высокого давления или баллона в закрытом помещении;
- подтягивать гайки и соединительные трубопроводы, находящиеся под давлением газа;
- стучать твердыми предметами по элементам системы высокого давления, крепить к ним посторонние предметы, допускать механические повреждения внешним воздействием

как во время движения, так и во время стоянки, деформировать магистраль высокого давления даже при отсутствии давления газа в ней;

## 8. Ежедневное техническое обслуживание

Ежедневное техническое обслуживание выполняется водителем перед выездом и после возвращения.

Перед выездом:

Проверить крепление газовых баллонов в раме	Газовые баллоны должны быть надежно закреплены, не должно быть видимого поворота баллонов либо смещения баллонов вдоль продольной оси
Проверить крепление баллонной рамы к раме (кузову, крыше) автомобиля	Баллонная рама должна быть надежно закреплена на автомобиле, не должно быть трещин, изгибов, деформаций
Проверить внешним осмотром состояние баллонов и магистрали высокого давления	Повреждений внешней поверхности не допускается. Не должно быть вмятин, царапин, скручиваний, иных деформаций как баллонов, так и магистрали
Проверить положение вентилях баллонов	Вентили баллонов должны находиться в открытом состоянии
Проверить магистраль высокого давления на отсутствие утечек	Не должно быть запаха газа и шипения.
Проверить переход системы в газодизельный режим (при наличии достаточного давления в баллонах)	После запуска двигателя в течение 5-10 минут система должна перейти в газодизельный режим

После возвращения:

Очистить газовые баллоны и газовую магистраль от пыли и грязи и по необходимости вымыть	Баллоны и газовая магистраль должны быть чистыми
Проверить крепление газовых баллонов в раме	Газовые баллоны должны быть надежно закреплены, не должно быть видимого поворота баллонов либо смещения баллонов вдоль продольной оси
Проверить крепление баллонной рамы к раме (кузову, крыше) автомобиля	Баллонная рама должна быть надежно закреплена на автомобиле, не должно быть трещин, изгибов, деформаций
Проверить внешним осмотром состояние баллонов и магистрали высокого давления	Повреждений внешней поверхности не допускается. Не должно быть вмятин, царапин, скручиваний, иных деформаций как баллонов, так и магистрали
Проверить магистраль высокого давления на отсутствие утечек	Не должно быть запаха газа и шипения.