



ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ СЧЕТЧИКА ТОПЛИВА НА ДИЗЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛЯ

МОДЕЛЬ: «LS», LS I», «LS LCD»

Коростень
2013

Оглавление

1.	Технические характеристики счетчиков топлива «LS».....	2
2.	Порядок установки счетчиков топлива «LS».....	3
2.1.	Оценка состояния ТС.....	3
2.2.	Монтаж	3
2.2.1.	Общие указания по монтажу.....	3
2.2.2.	Схема установки на разрежение	4
2.2.3.	Схема установки на давление	5
2.2.4.	Дифференциальная схема установки.....	6
3.	Типовые установки счетчиков топлива.....	7
3.1.	Установка счетчика топлива серии «LS» на дизельный двигатель ЯМЗ.....	8
	на дизельный двигатель МТЗ, ЮМЗ, КАМ.....	15

1. Технические характеристики счетчика топлива серии «LS»

Счетчики топлива серии LS, обеспечивают точное объёмное измерение небольших объёмов дизельного топлива, бензина, керосина, масел и других вязких жидкостей, по отношению к которым материал, из которого изготовлен счетчик, устойчивы. Диапазон измерения от 1 до 200 литров в час, при этом имеют показатель погрешности до 1%. Простота, лёгкость в эксплуатации позволяет применять счетчики контроля расхода топлива на различных видах транспорта, котлах, горелках, дизель - генераторах и других потребителях жидкого топлива.

Счетчики изготавливаются в нескольких исполнениях: с механическим циферблатом, с импульсным выходом, с LCD дисплеем, с механическим циферблатом + импульсный выход.

Счетчики серии LS работают по волюметрическому принципу кольцевого поршневого счетчика.

Счетчик устанавливается в топливную магистраль автомобилей, тракторов, комбайнов, бульдозеров, подогревателей и горелок а также других машин и агрегатов (далее - ТС).

Основные технические характеристики счетчика топлива серии «LS»:

Показатели	Ед.изм.	LS04 LS 04I LS04LCD	LS08 LS 08I LS08LCD
Номинальный проходной размер	мм	4	8
Ориентировочная мощность горелок/двигателей при прямом измерении	кВт/л.с.	500 / 220	1 300 / 650
Минимальный расход	литр /час	1,0	4,0
Максимальный расход	литр /час	100,0	200,0
Длительный расход	литр /час	50,0	135,0
Точность (при вязкости 3 Ср)	%	±1,0 измеряемого значения	
Повторяемость	%	типично ±0,2	
Рабочий диапазон температур измеряемой жидкости	°С	-20 ~ +60	
Максимальное рабочее давление		16	
Выходной сигнал,	литр/имп.	0,005 (LS 04 I)	0,0125 (LS 08 I)
Класс защиты		IP65(IEC60529) от воздействия воды и пыли	
Размер ячеек фильтра	мк	125	150
Размер ячеек фильтра грязевика	мм	8	10
Объем измерительной камеры	см ³	5	125
Среда измерения		дизельное топливо, бензин, керосин, масло	

Счетчики LS И оснащены герконовыми импульсными датчиками и имеют разное значение импульса в литрах, это значение описано в документации к самому счетчику топлива. Период импульса, кривая импульса, время включения и выключения для герконовых датчиков одинаковое.

Кривая герконового импульса:



Формула расчёта длины импульса:

$$\text{импульсный период, с} = \frac{\text{значение импульса, л} \times 3600}{\text{Расход, Q в л/ч}}$$

Формула расчёта времени включения:

$$\text{Время включения} = \frac{\text{импульсный период, с} \times \text{время включения, \%}}{100}$$

Формула расчёта времени выключения:

$$\text{Время выключения} = \text{импульсный период, с} - \text{время включения}$$

2. Порядок установки счетчика ЛС

Установка счетчика ЛС должна включать в себя следующие основные элементы:

1. Оценка состояния ТС.
2. Монтаж.
3. Электрическое подключение.
4. Проверка работоспособности.

2.1. Оценка состояния ТС

Перед началом установки счетчика следует оценить состояние ТС, сделать вывод о возможности проведения такой установки.

Осмотр ТС включает следующие проверки:

- a) Завести двигатель и проверить его работу в течение 5...10 минут на холостом ходу и 5-10 минут в движении под нагрузкой. Двигатель должен работать равномерно, не глохнуть, под нагрузкой не должна ощущаться потеря мощности.
- b) Осмотреть все топливопроводы на наличие повреждений, подтекания топлива, растрескивание резиновых шлангов или уплотнений, возможное подсосывание воздуха, визуального повреждения резьбовых соединений.
- c) При установке счетчика с импульсным выходом следует проверить вольтметром напряжение бортовой сети. Для ТС с бортовым напряжением 12В рабочее напряжение должно быть не менее 10В и не более 18В. Для ТС с бортовым напряжением 24В – не менее 18В и не более 32В.

Если в результате осмотра выявлены проблемы в работе двигателя, нестабильная работа двигателя, подтекания топлива или другие любые неисправности тогда следует указать на них владельцу ТС либо ответственному лицу. Также следует составить и подписать Акт осмотра ТС.

До начала работ по монтажу счетчика заказчик должен устранить отмеченные недостатки.

2.2. Монтаж

2.2.1. Общие указания по монтажу

При монтаже счетчика следует выполнять следующие правила:

1. Топливопроводы на ТС должны быть надежно защищены от внешних разрушающих воздействий.
2. Не допускается уменьшение внутреннего сечения топливопроводов при их изгибах, переходах, соединениях.
3. Крепление топливопроводов на ТС должно производиться стяжками каждые 0,5м.
4. Топливопроводы по длине должны иметь небольшой запас для компенсации температурных изменений длины, а также не должны препятствовать свободному доступу к двигателю, его элементам и деталям.
5. Не рекомендуется устанавливать счетчики топлива на элементах, подверженных сильной вибрации, нагреву и возможному механическому повреждению.
6. При соединении топливопроводов необходимо следить за чистотой фланцев и резьбовых соединений, топливопроводов, резиновых шлангов, штуцеров и т.д..
7. Для всех уплотнений обязательно использовать только новые уплотнительные шайбы из монтажного комплекта.
8. Резиновые топливопроводы следует подключать к элементам топливной системы с помощью поворотных угольников и закреплять хомутами необходимого диаметра, при затяжке хомутов необходимо следить за целостностью резиновых шлангов и не пережимать их.
9. После установки счетчика необходимо удалить весь воздух из топливной системы.
10. Для измерения расхода топлива транспортным средством необходимо обеспечить, чтобы через счетчик протекло только топливо, потребляемое двигателем.

Для установки потребуется:

- счетчик топлива;
- монтажный комплект;
- инструменты.
-

Существуют следующие схемы установки счетчиков топлива на ТС:

1. На разрежение.
Установка счетчика топлива в топливную магистраль до подкачивающего насоса (помпы).
2. На давление.
Установка счетчика топлива после подкачивающего насоса (помпы).
3. Дифференциальная схема.
Установка двух счетчиков топлива: один - в подающую топливную магистраль; второй - в обратную топливную магистраль. Расход топлива считается по разности показаний между этими счетчиками.

Детальное описание возможных способов измерения и установки счетчиков топлива можно найти в разделе «Сервис и поддержка» на сайте компании «Прок» по адресу - www.prock.com.ua

2.2.2. Схема установки на разрежение

Схема установки на разрежение приведена на Рис. 1.

Счетчик топлива устанавливается перед топливным насосом низкого давления (помпой, электрическим насосом), который засасывает топливо из бака через фильтр грубой очистки. После фильтра грубой очистки, но перед счетчиком обязательно необходимо установить дополнительный фильтр тонкой очистки топлива. Помпа подает топливо в магистраль фильтра тонкой очистки и далее на вход топливного насоса высокого давления (далее – ТНВД). Производительность помпы значительно больше расхода топлива на всех режимах работы двигателя (более детальную информацию о производительности подкачивающих насосов некоторых двигателей можно узнать на сайте компании «Прок» в разделе «Сервис и поддержка» по адресу – www.prock.com.ua). Избыточное топливо создает в системе давление, которое с помощью перепускного клапана поддерживается постоянным. Для различных типов двигателей оно может составлять около 1 – 5 Атм. При превышении давления сверх заданного значения перепускной клапан открывается и лишнее топливо сбрасывается в обратную топливную магистраль (обратку). Для исключения «дрожания» топлива на выходе счетчика устанавливается обратный клапан (давление открытия 0,1 Атм). Он исключает лишние срабатывания датчика, а также защищает счетчик топлива от «гидроудара».

Для исключения повторного подсчета топлива обратка не соединяется с баком, а подключается к топливной магистрали после счетчика топлива (на выход счетчика или как правило на вход подкачивающей помпы).

В топливной системе существует еще обратка с форсунок. Она возвращается в бак и ее повторный подсчет не учитывается, это обусловлено тем что на исправном двигателе обратка с форсунок не превышает 1% от общего расхода топлива двигателем. На практике этот показатель не превышает 200мл. (стакана) топлива за восьмичасовой рабочий день.

Если обратка форсунок оказывается значительной, то такой двигатель нуждается в ремонте (регулировке ТНВД).

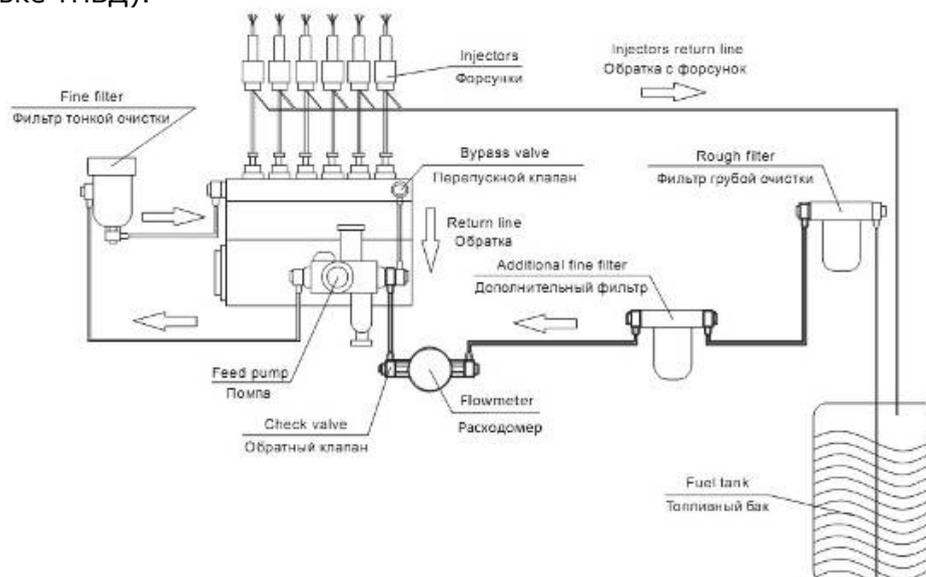


Рис. 1 Установка счетчика топлива на разрежение

На мощных дизелях обратка иногда идет в бак через радиатор. Это обеспечивает ее дополнительное охлаждение. В этом случае радиатор включается в цепь потока обратки топлива.

Достоинства такого способа установки:

1. Минимальное вмешательство в топливную систему.

Недостатки такого способа установки:

1. Необходима установка дополнительного фильтра тонкой очистки.
2. Это повышает гидравлическое сопротивление потоку топлива.
3. Топливо в баке не подогревается топливом из обратной магистрали.
4. Сложно найти места неплотных соединений топливопроводов (подсоса воздуха).

Схема установки «на разрежение» используется, как правило, на современных дизельных двигателях, где невозможна установка «на давление». При установке «на разрежение» необходимо быть уверенным что подкачивающий насос (помпа) способна втянуть топливо через дополнительный фильтр тонкой очистки топлива и сам счетчик, при этом обеспечит необходимое количество топлива для работы двигателя.

2.2.3. Схема установки на давление

Схема установки «на давление» приведена на Рис. 2.

Счетчик топлива устанавливается после штатного фильтра тонкой очистки. Помпа засасывает топливо из бака через фильтр грубой очистки и закачивает его в фильтр тонкой очистки и далее через счетчик в ТНВД.

Для правильного учета топлива в такой схеме необходимо изменить место сброса избыточного топлива в обратку таким образом, чтобы оно не подсчитывалось повторно. Для этого перепускной клапан с ТНВД необходимо перенести на участок топливной магистрали между помпой и счетчиком. В противном случае большая часть прошедшего через счетчик топлива будет возвращаться в бак и поступать в счетчик повторно. При этом показания расход по счетчику будет завышен в 3-6 раз. Чаще всего перепускной клапан переносится на фильтр тонкой очистки. Обратка с него может идти в бак или в другое штатное место. Вместо перепускного клапана устанавливается пробка из монтажного комплекта.

Как и в предыдущей схеме, на выходе счетчика устанавливается обратный клапан (давление открытия 0,1 Атм). Он исключает лишние срабатывания датчика, а также защищает счетчик от «гидроудара».

Схема сброса обратки форсунок не меняется и не учитывается. Она возвращается в бак и ее повторный подсчет не учитывается, это обусловлено тем что на исправном двигателе обратка с форсунок не превышает 1% от общего расхода топлива двигателем. На практике этот показатель не превышает 200мл. (стакана) топлива за восьмичасовой рабочий день.

Если обратка форсунок оказывается значительной, то такой двигатель нуждается в ремонте (регулировке ТНВД).

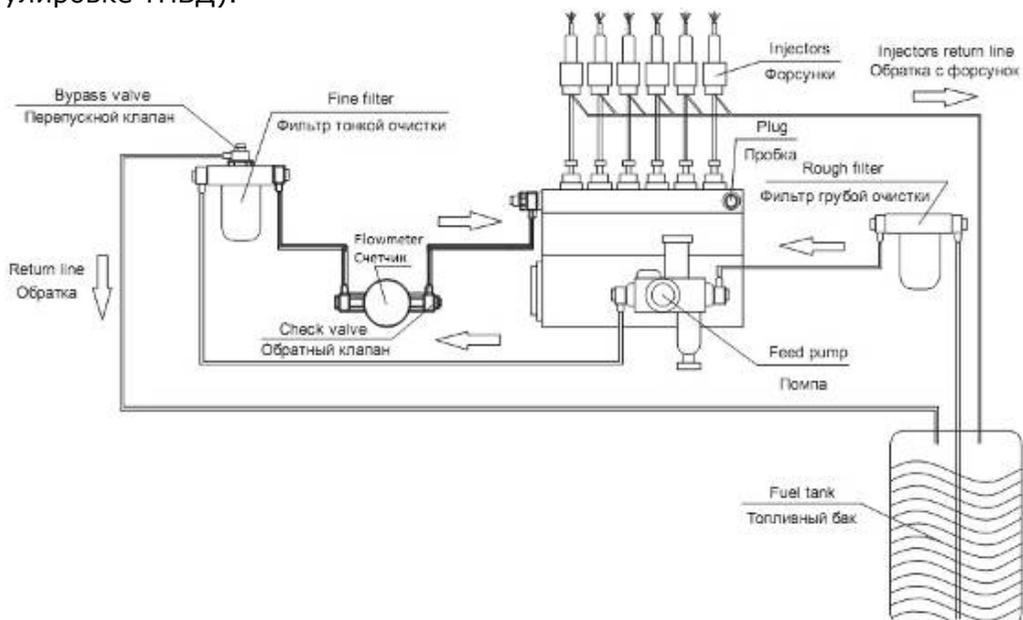


Рис. 2 Установка счетчика топлива на давление

Достоинства такого способа установки:

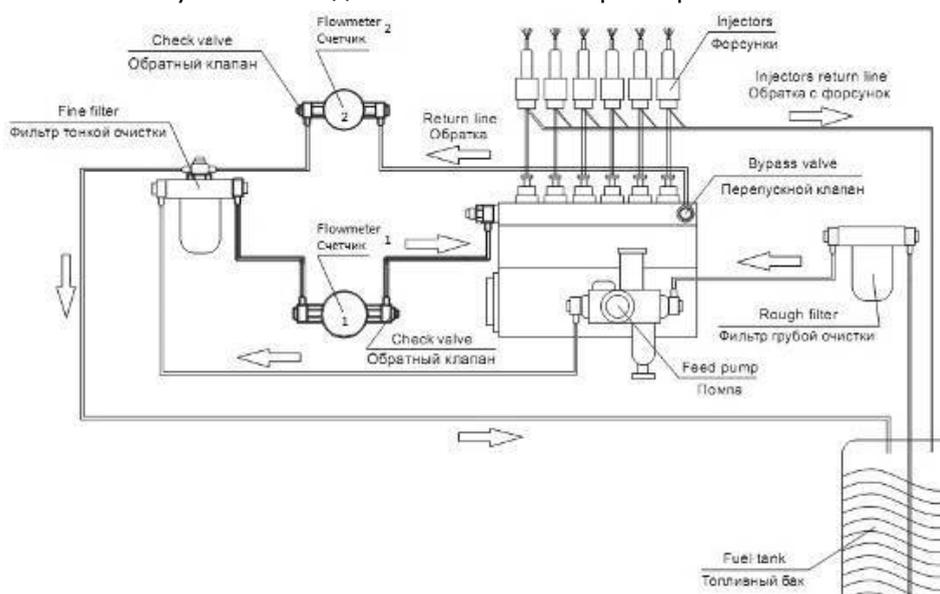
1. Топливо проходит через счетчик под давлением.
2. Счетчик устанавливается после штатного фильтра тонкой очистки.
3. Обратка может подогревать топливо в баке зимой.

Недостатки такого способа установки:

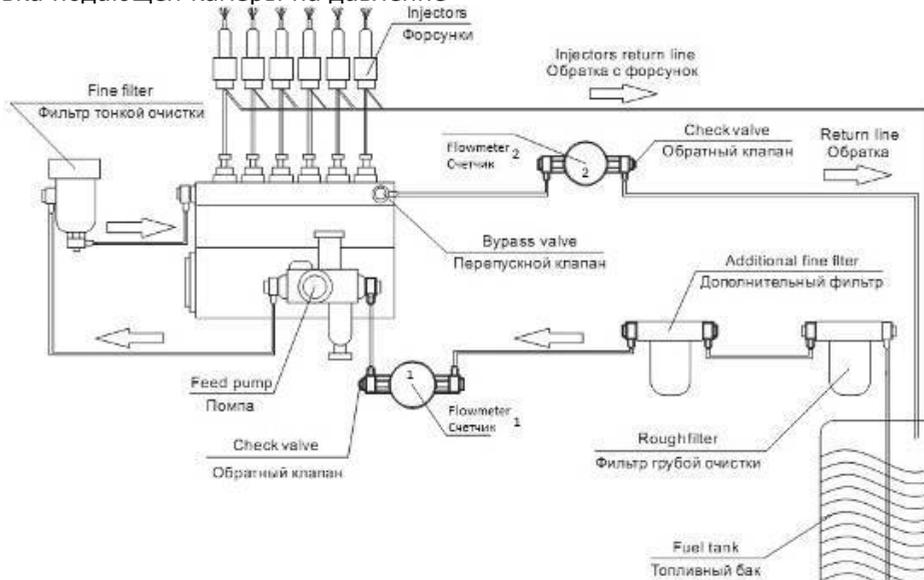
1. Ухудшается охлаждение ТНВД.
2. Температура топлива в баке немного ниже, чем при штатной схеме сброса обратки.
3. Сложно решить вопрос с сервисным центром по сохранению гарантии на силовой агрегат (в виду нежелания сервисантов вникать в принцип установки).

2.2.4. Дифференциальная схема установки

При дифференциальном измерении циркуляция топлива не изменяется, топливная система не подвергается переделкам. При таком способе измерения на ТС устанавливается два счетчика топлива, первый счетчик (прямой) устанавливается в разрыв топливной магистрали подачи топлива в двигатель. Второй счетчик (обратный) устанавливается в разрыв обратной топливной магистрали. Расход топлива определяется как разность показаний прямого и обратного счетчиков контроля расхода (Рис. 3). Установка прямой камеры может производиться как в топливную магистраль на давление (после помпы), так и на разрежение (до помпы), это зависит от возможности самой установки счетчика. При установке на разрежение обязательна установка дополнительного фильтра тонкой очистки.



а) Установка подающей камеры на давление



б) Установка подающей камеры на разрежение

Рис. 3 Установка двух счетчиков ЛС по дифференциальной схеме

Важным для понимания является тот факт, что при дифференциальной схеме измерения расхода топлива погрешность измерения несколько выше чем прямом измерении. Это обусловлено тем, что при дифференциальной схеме через каждый счетчик протекает весь избыточный поток топлива, подаваемый помпой (для обратного счетчика за вычетом израсходованного двигателем топлива). Поэтому, погрешность измерения расхода каждой камерой (менее 1%) необходимо отсчитывать не от расхода топлива двигателем, а от всего потока топлива. Относительно небольшого расхода топлива самим двигателем это может оказаться очень значительной частью.

Детальное описание возможных способов измерения и погрешностях при измерении можно найти в разделе «Сервис и поддержка» на сайте компании «Прок» по адресу - www.prock.com.ua

Кроме этого, в некоторых дизельных двигателях может наблюдаться эффект образования пены в обратной топливной магистрали. Для решения этой проблемы перед обратной камерой следует устанавливать устройства удаления воздуха из топлива – системы деаэрации. Для некоторых двигателей установка такой системы может быть неоправданной в виду высокой стоимости.

Достоинства такого способа установки:

1. Отсутствие изменений в топливной системе.
2. Сервисный центр поддерживает вопрос сохранения гарантии на двигатель.

Недостатки такого способа установки:

1. Высокая стоимость системы (два счетчика + установка).
2. Более высокая погрешность измерения расхода топлива.
3. Два счетчика и дополнительный фильтр тонкой очистки повышают нагрузку на подкачивающую помпу.

Проблемы в применении

При наличии пены в обратке требуется установка системы деаэрации топлива. Для некоторых типов двигателей такие системы достаточно дорогие, из-за повышенного количества пены в обратном потоке, поэтому установка систем деаэрации топлива может быть нецелесообразно дорогой.

3. Типовые установки счетчиков топлива

Часто местом установки счетчика является рама машины, корпус фильтра тонкой очистки или элементы крепления деталей на двигателе, но можно установить датчик и на другую жестко закрепленную часть шасси.

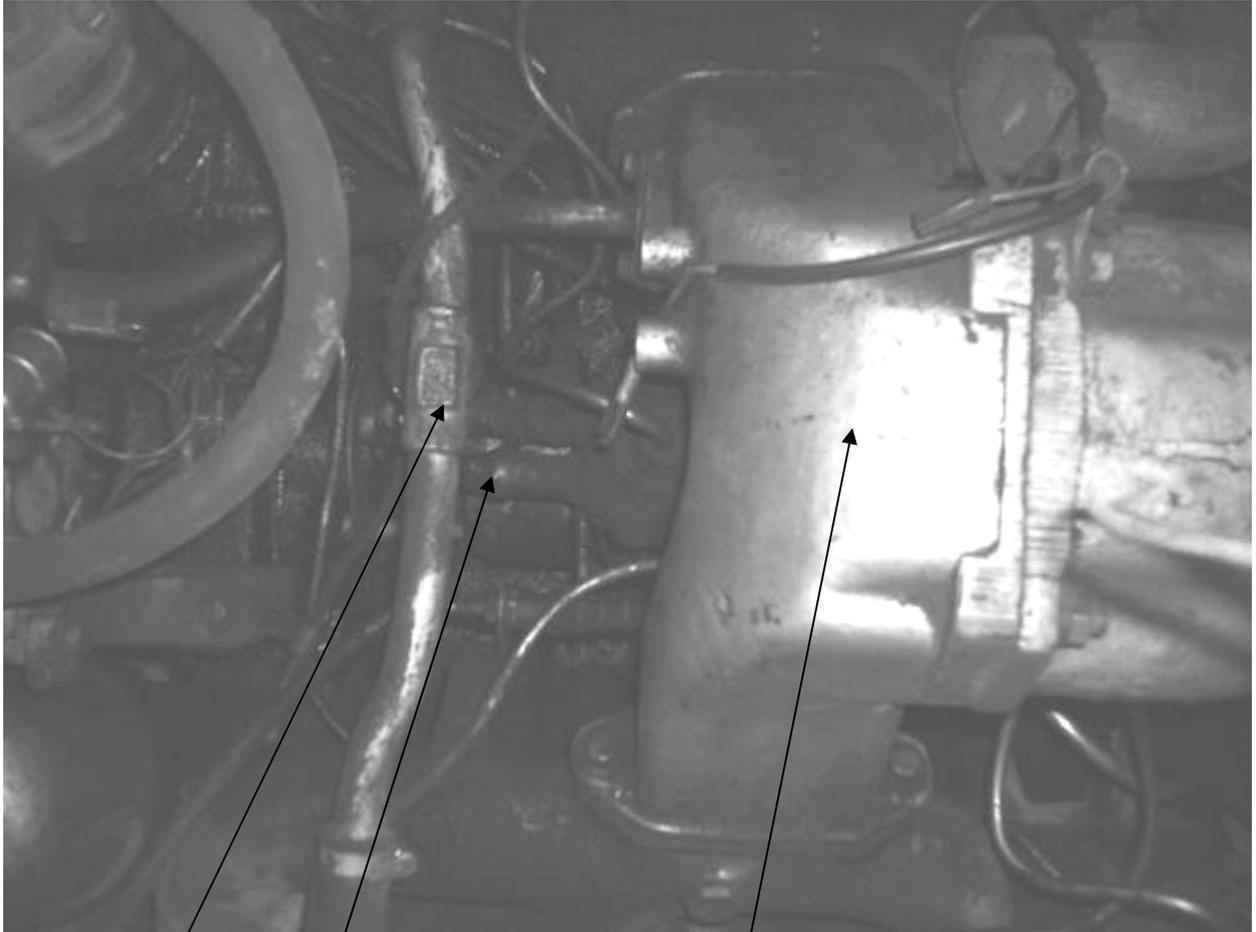
На выбранном месте счетчик топлива удобно крепить с помощью кронштейна.

Заглушка на ТНВД (вместо перепускного клапана) устанавливается из монтажного комплекта. Вместо заглушки можно установить петлю топливопровода, соединяющую выход ТНВД с его же входом (Рис. 7).

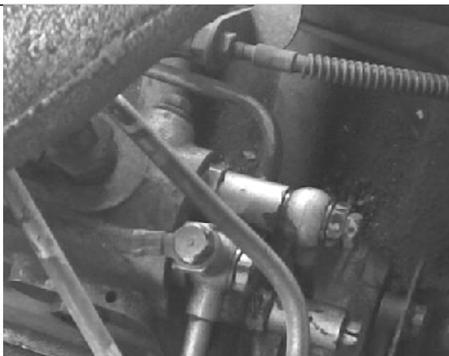
3.1. Установка счетчика топлива серии «LS» на дизельный двигатель ЯМЗ (Ярославский моторный завод)

Прежде чем производить установку счетчика необходимо:

1. Провести оценку состояния ТС согласно п.2.1.
2. Проверить наличие в монтажном комплекте всех необходимых элементов (кронштейн крепления, переходники, клапана, штуцера, промывки, хомуты, шланги, угольники и т.д.)
3. При необходимости очистить все заусенцы на штуцерах, угольниках, переходниках и прочих элементов монтажного комплекта.
4. Выбрать и подготовить место для крепления счетчика, засверлить отверстия. Место крепление должно быть доступно для считывания показаний со счетчика, а также не должно быть препятствий и перегибов топливных шлангов.
5. Закрепить счетчик на кронштейне



В торце ТНВД находятся подводы подачи и обратной магистрали



Впускной воздушный коллектор, под ним находится Топливный насос высокого давления (ТНВД)

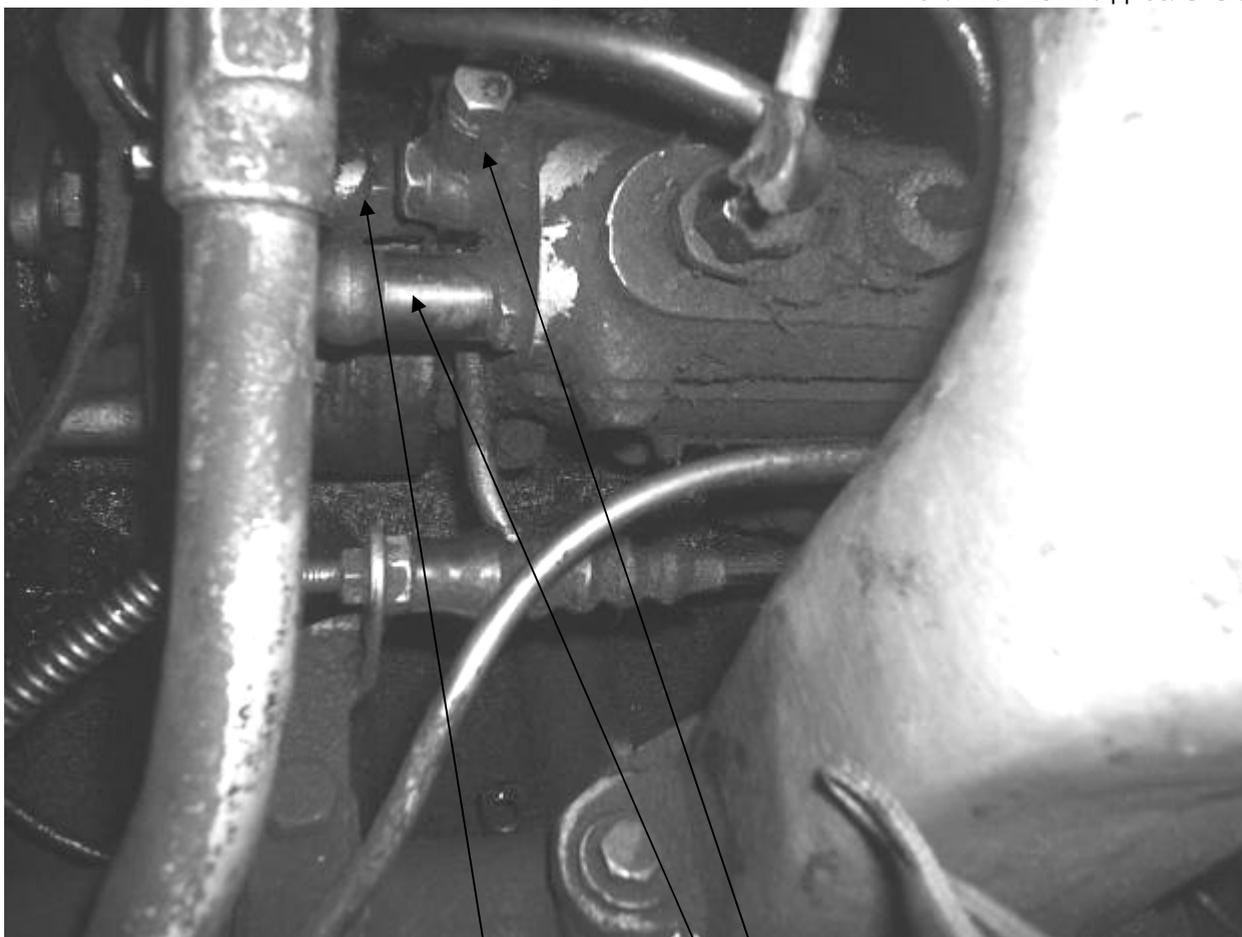




На раме возле бака можно увидеть 3 медные трубки – это подача топлива в двигатель из бака, возврат основной обратки (с ТНВД и фильтра) и тонкая трубка обратки форсунок, которую мы не глушим. ПО ней в бак возвращается топливо посчитанное счетчиком но вернувшееся в бак – на эту величину счетчик показывает БОЛЬШЕ реального расхода!

После установки счетчика открутите эту трубку в том месте где она соединяется с баком и посмотрите сколько топлива из нее капает. Возможно, придется корректировать показания счетчиков вручную если эта обратка большая.

!!!! В случае если обратка форсунок большая – это свидетельствует о том что ТНВД неверно отрегулирован либо в неисправном состоянии и требует РЕМОНТА.

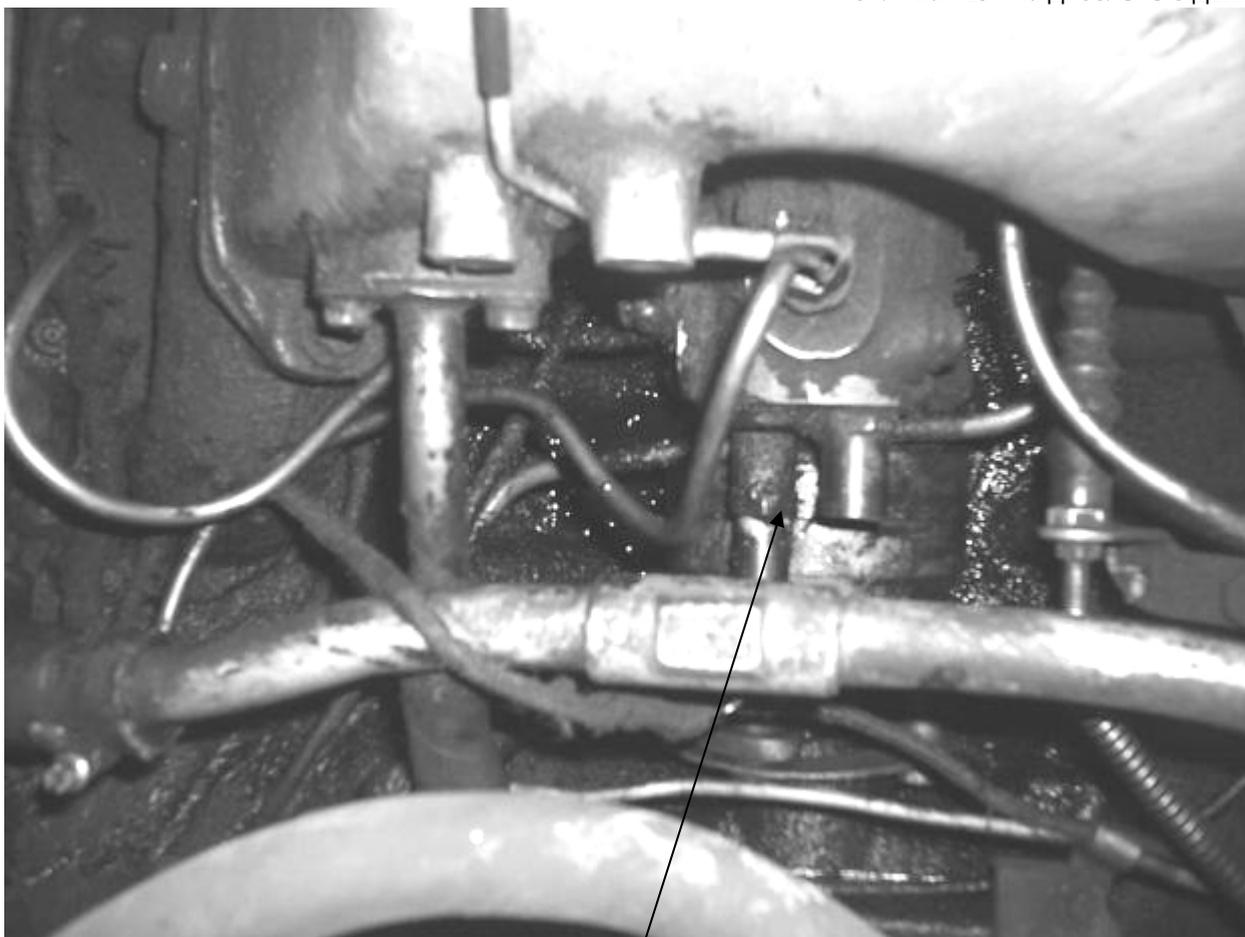


Торец ТНВД увеличен. Хорошо виден "пенек" с обраткой.

Часто из насоса топливо уходит на различные электрофакельные устройства для подогрева воздуха во впускном коллекторе.

Здесь тоже стояла такая штука но от нее осталась только заглушка

Ну а подача на насос находится чуть левее

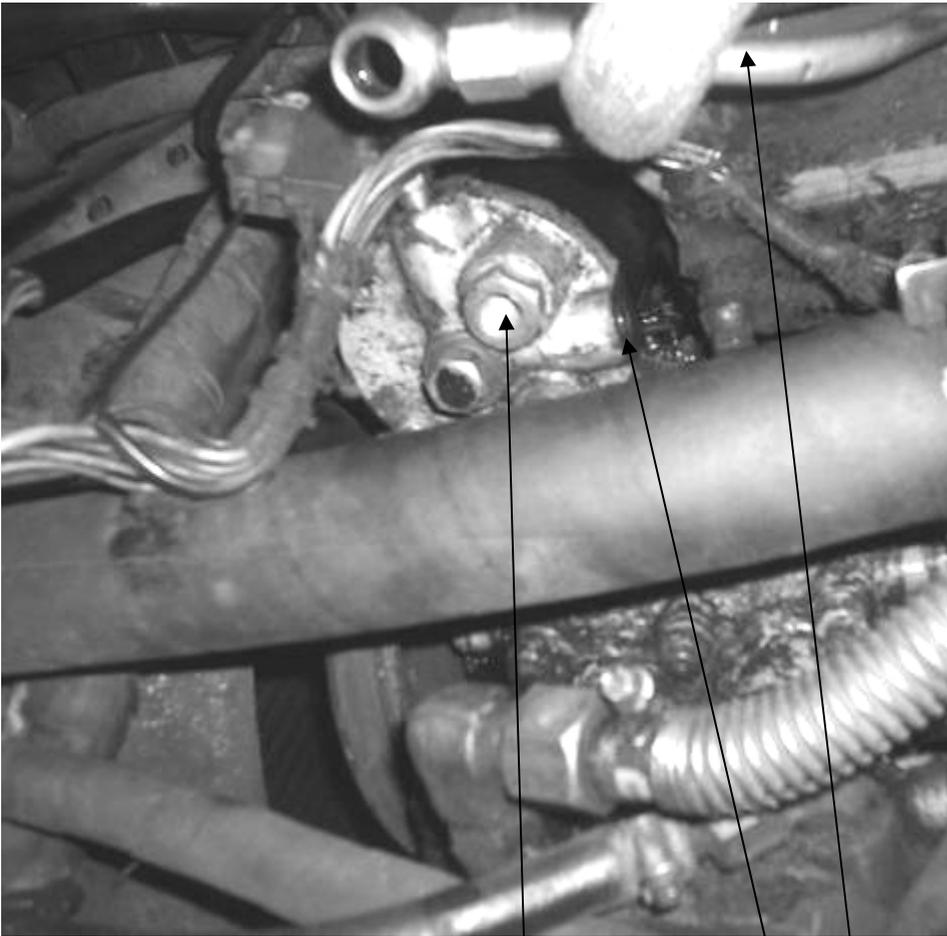


Выкручиваем перепускной клапан из дупла обратки

Выкручиваем штуцер подачи в ТНВД

Нам придется снять как трубку подачи так и трубку обратки





На фильтре тонкой очистки выкручиваем штуцер подачи

Также выкручиваем двойной штуцер (высокий) к которому были подключены трубки обратки с ТНВД и обратка идущая в бак (ее начало видно вверху снимка).

Высокий штуцер закручен в широкий штуцер с гранями под ключ 24. Выкручиваем и его и заменяем на полый штуцер под ключ 24 из установочного комплекта. Под него не забываем положить новую шайбу (большую).

В этот полый штуцер (который мы заменили) вкручиваем клапан (либо тот который мы выкрутили - в случае если он не пропускает, или же новый (который также нужно проверить не пускает ли он)) с отводом трубки обратки.



На место обратки в ТНВД закручиваем пробку. Без усилия, просто наживить. Ее придется открутить для прокачки системы.

Хомутом закрепляем в шланге наконечник (отврд). Через полый штуцер подключаем его ко входу ТНВД.

В обоих случаях не забываем прокладывать новые уплотнительные шайбы.

Если перепускной клапан (который мы выкрутили с ТНВД) машины слабый, т.е. продувается ртом если подуть в торец – лучше заменить его на новый. В противном случае будут жалобы что машина не тянет, упала мощность, тяга, скорость и т.д..

Подготовка счетчика топлива:

Счетчик топлива имеет на входе внутреннюю резьбу М14, на выходе необходимо установить обратный клапан (это клапан с мягкой пружинкой) с помощью угольника входящие в монтажном комплекте. Необходимо с помощью угольника и штуцера из монтажного комплекта подсоединить шланг от фильтра тонкой очистки топлива к счетчику. Выход счетчика соединить с помощью шланга со входом в ТНВД. Не забывайте устанавливать уплотнительные шайбы из монтажного комплекта.

Счетчик крепить на место установки не нужно. После спуска воздуха из системы, и проверки всех соединений на отсутствие подтеканий топлива необходимо произвести пломбировку всех мест соединений после счетчика.

Только после опломбировки счетчика его можно крепить на место установки.

!!! Внимание!!! После счетчика соблюдайте длину шланга 2метра. (излишек можно аккуратно скрутить в кольцо).

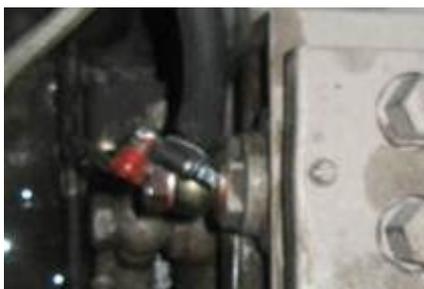


После установки счетчика топлива необходимо удалить воздух из топливной системы. Для этого откручиваем пробку в ТНВД и с помощью ручного топливоподкачивающего насоса (расположена на боку ТНВД) прокачиваем систему до появления стабильного истечения топлива без пузырьков. Когда выделение воздуха и пены прекратится и из-под незакрученной пробки забьет струйка солярки закрутить пробку. После этого необходимо завести двигатель и проверить работу счетчика а также проверить все места соединений на отсутствие потёков топлива, при необходимости затянуть или заменить уплотнительные кольца. Первое время двигатель может работать неустойчиво, т.к. не весь воздух вышел, необходимо дать поработать двигателю на холостом ходу 3-5мину.

После проверки всех мест соединений на отсутствие подтеканий топлива и герметичности необходимо

провести пломбировку всех мест соединений после счетчика. Это делается для того чтобы **исключить возможность несанкционированного отбора учтённого счетчиком топлива, а также исключить возможность накрутки показаний счетчика.** Стандартные места пломбировки:

1. После счетчика на входе и выходе из обратного клапана – штуцер, хомуты
2. Вход в ТНВД – штуцер, хомуты
3. Пробка в ТНВД
4. Другие воздухоспускные пробки в ТНВД при наличии.
5. Другие возможные места соединений топливных шлангов.



Установка счетчика топлива серии «LS» на дизельный двигатель МТЗ, ЮМЗ, КАМАЗ

Прежде чем производить установку счетчика необходимо:

1. провести оценку состояния ТС согласно п.2.1.
2. Проверить наличие в монтажном комплекте всех необходимых элементов (кронштейн крепления, переходники, клапана, штуцера, промбы, хомуты, шланги, угольники и т.д.)
3. При необходимости очистить все заусенцы на штуцерах, угольниках, переходниках и прочих элементов монтажного комплекта.
4. Выбрать и подготовить место для крепления счетчика, засверлить отверстия. Место крепление должно быть доступно для считывания показаний со счетчика, а также не должно быть препятствий и перегибов топливных шлангов.
5. Закрепить счетчик на кронштейне

Схема установки на двигатель МТЗ:

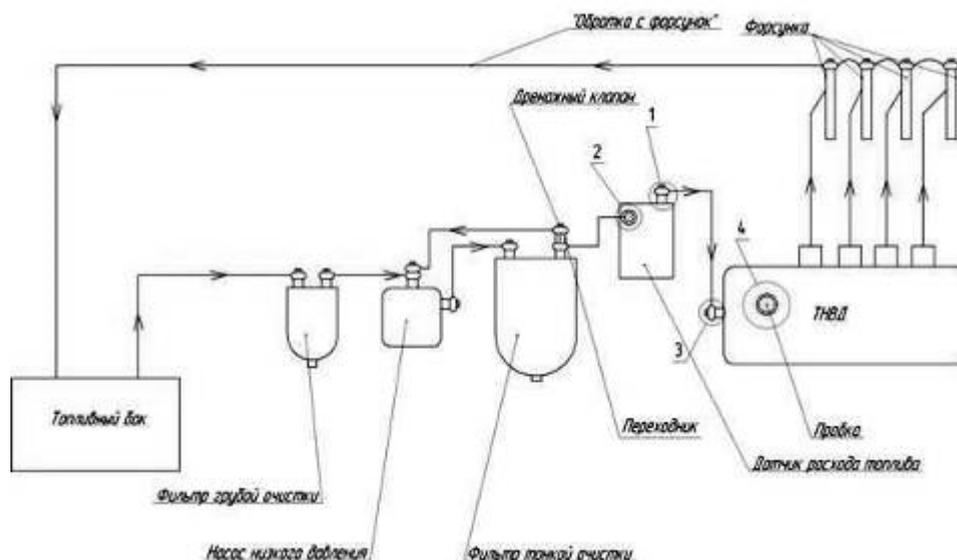


Схема установки на двигатель ЮМЗ:

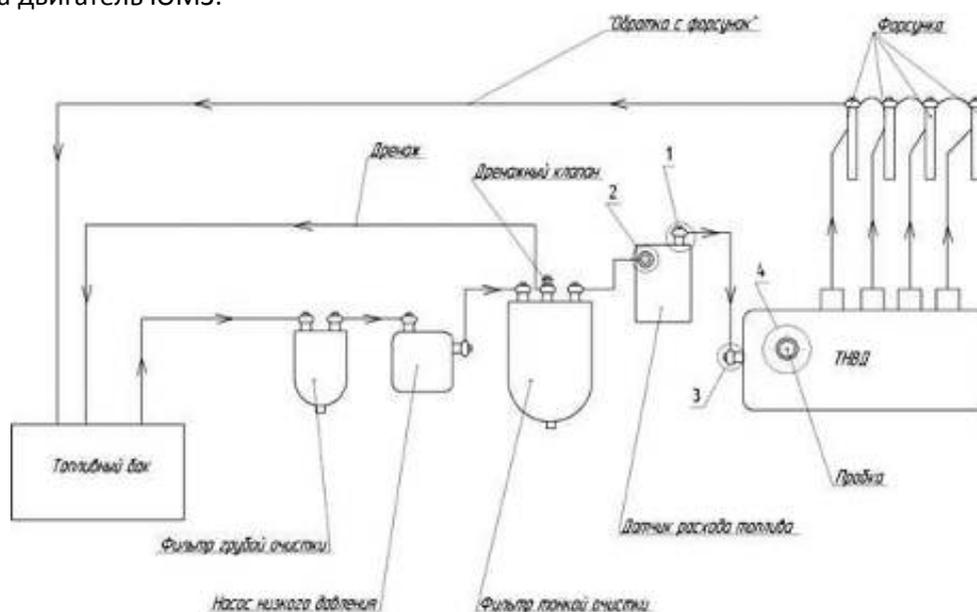


Схема установки на двигатель КАМАЗ:

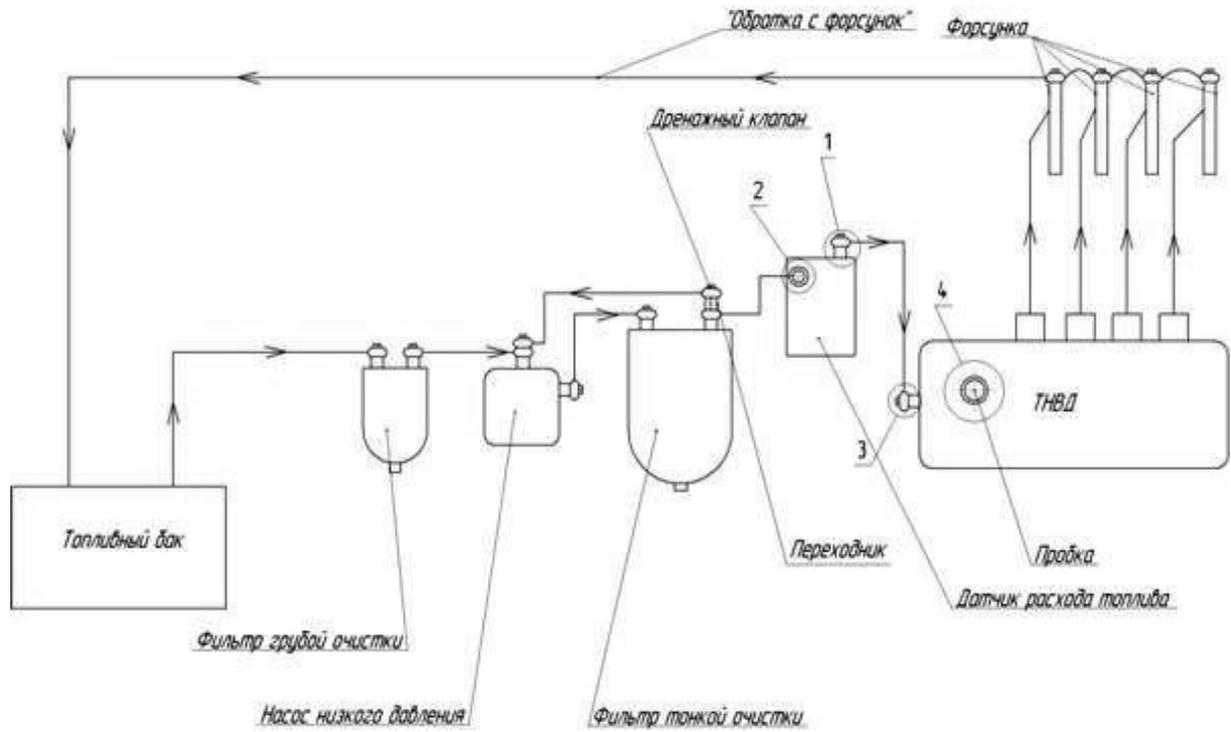


Схема питания двигателя КАМАЗ до установки счетчика:

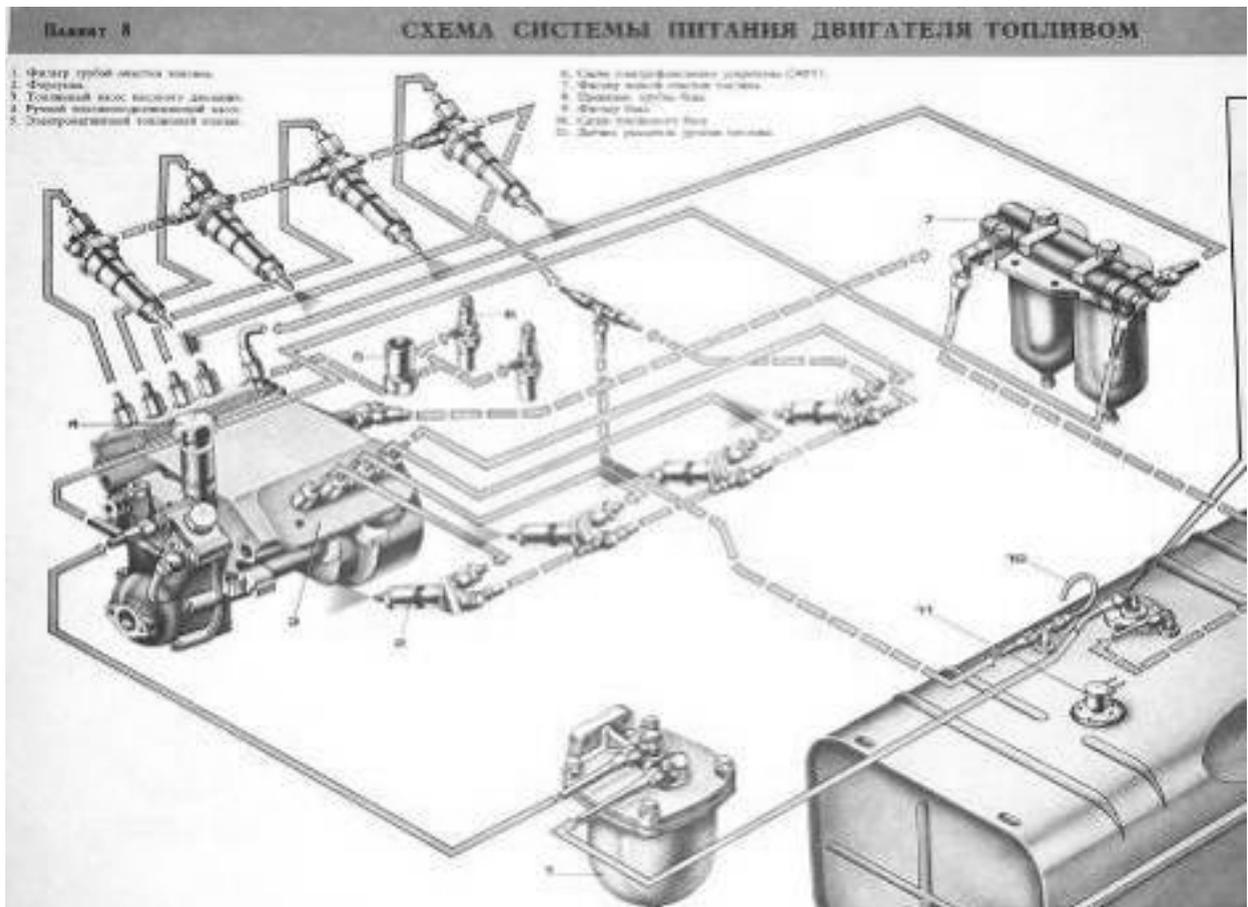
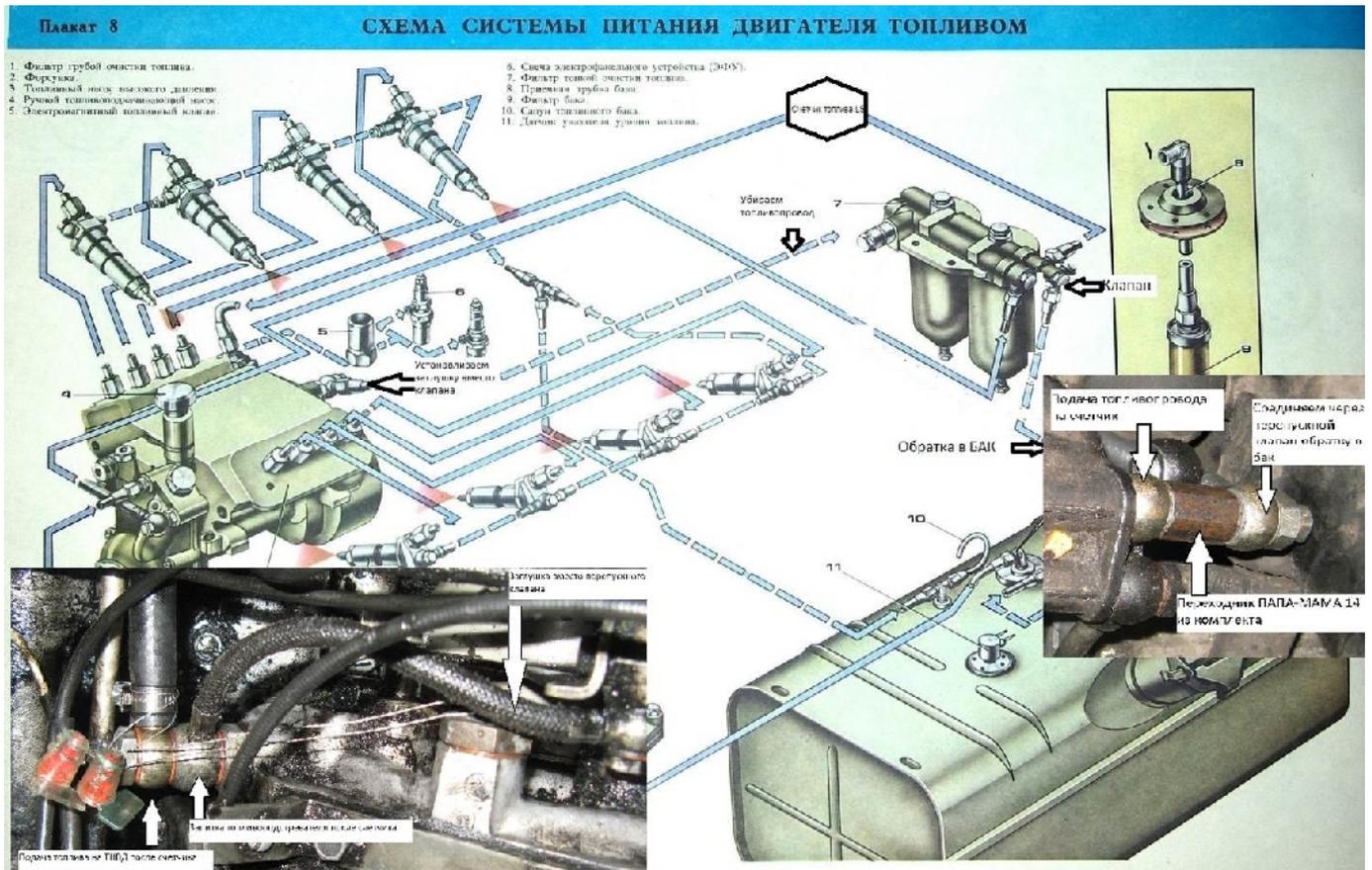
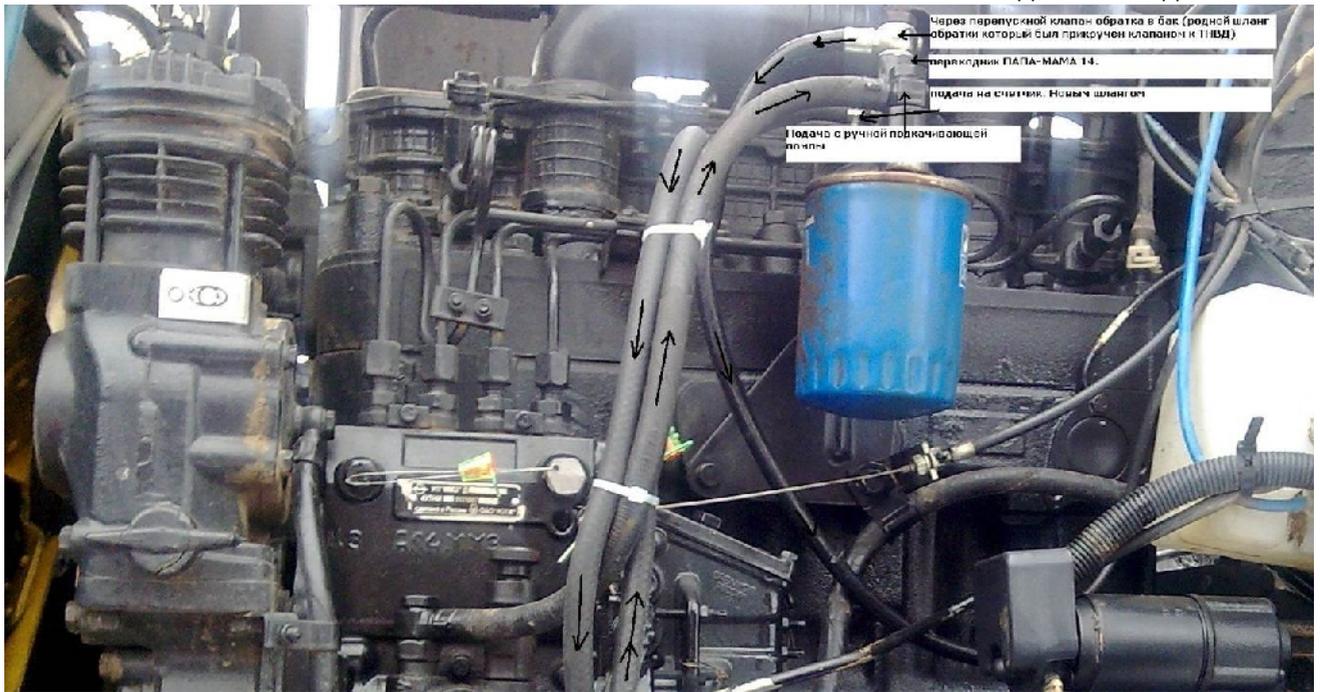


Схема питания двигателя КАМАЗ после установки счетчика:



Порядок выполнения установки счетчика топлива:

1. Открутить шланг подачи топлива на ТНВД
2. Открутить шланг обратки из ТНВД
3. Открутить шланг подачи топлива на ТНВД от ФТО
4. Используя короткий болт заглушку из комплекта наживить в отверстие в ТНВД где был прикручен шланг обратки.
5. На ФТО где был прикручен шланг подачи топлива на ТНВД вкрутить переходник папа-мама 14 из комплекта, первым к ФТО одеть угловой отвод со шлангом идущий на подачу в счетчик, отрезать по необходимой длине. В торец к переходнику прикрутить перепускным клапаном (родным или из комплекта) шланг обратки (идущий в бак либо на ручную подкачивающую помпу), который был прикручен к ТНВД.
6. Присоединить двухметровый шланг к выходу из счетчика (к обратному клапану установленному на выходе из счетчика). Второй конец прикрутить одинарным штуцером к подаче на ТНВД, шляпка штуцера должна быть просверлена под пломбирочный трос.
!!!! ВНИМАНИЕ шланг после счетчика должен быть длинной не менее 2м.
7. Прокачать систему ручной помпой, проверить все места соединений на отсутствие течи, затянуть короткий болт-заглушку.
8. Закрепить счетчик в удобном месте на раме, уложить и закрепить резиновые шланги чтобы избежать их трение и повреждение, а также обеспечить свободный доступ к ФТО и другим элементам.
9. Опломбировать одноразовыми пломбами из комплекта следующие места соединений:
 - a. Выход из счетчика; b. Вход в ТНВД;
 - b. Короткий болт заглушка на ТНВД + воздухоспускной болт на ТНВД.
10. Все номера пломб зафиксировать.



После проверки всех мест соединений на отсутствие подтеканий топлива и герметичности необходимо **провести пломбировку всех мест соединений после счетчика**. Это делается для того чтобы **исключить возможность несанкционированного отбора учтённого счетчиком топлива, а также исключить возможность накрутки показаний счетчика**. Стандартные места пломбировки:

1. После счетчика на входе и выходе из обратного клапана – штуцер, хомуты
2. Вход в ТНВД – штуцер, хомуты
3. Пробка в ТНВД
4. Другие воздухоспускные пробки в ТНВД при наличии.
5. Другие возможные места соединений топливных шлангов.

