

Топливный расходомер  
дифференциальный  
ТРД-500



## РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСХОДОМЕРА ТРД-500

07.11.2011  
Версия инструкции 1.4

Группа компаний Сапсан

[www.skontrol.ru](http://www.skontrol.ru)

Челябинск 2011

## Содержание

1. Основные технические характеристики расходомера ТРД-500.....	3
2. Комплектность поставки.....	4
3. Установка датчика трд-500 .....	4
Общие сведения по установке.....	6
Общие указания по монтажу трубопроводов .....	7
Подключение ТРД-500 к регистратору.....	8
Калибровка датчика ТРД-500.....	8
Окончательный контроль и проверка работы ТРД-500 .....	10
4. Заметки по эксплуатации.....	11
5. Гарантии изготовителя .....	11

# 1. Основные технические характеристики расходомера ТРД-500

Топливный расходомер дифференциального типа ТРД-500 предназначен для измерения объема протекающего топлива и выдачи электрических импульсов при установке в топливной магистрали автомобилей, тракторов и других мобильных и стационарных машин и агрегатов (ТС) по дифференциальной схеме установки.

Расходомер является неремонтируемым изделием.

табл. 1 Основные технические параметры расходомера

Измеряемый диапазон расхода топлива	от 60 до 500 л/ч.	
Количество каналов измерения	2 (прямой и обратный расход).	
	Расходомер без платы коррекции	Расходомер с платой коррекции
Соответствие одного импульса на выходе «К1» объему топлива, протекшему через камеру «К1», л/имп	1/(150... 250)	1/200
Соответствие одного импульса на выходе «К2» объему топлива, протекшему через камеру «К2», л/имп	1/(150... 250)	1/200
Основная приведенная погрешность измерения расхода топлива	± 1 %.	
Номинальное напряжение питания	12/24В.	
Диапазон напряжения питания, обеспечивающий работоспособность	10-30 В.	
Ток потребления, не более	50 мА.	
Цифровой выход	импульсный, открытый коллектор. Форма импульсов корректируется	
Температура окружающего воздуха, при которой обеспечивается работоспособность расходомера,	от минус 40 до плюс 65 0С.	
Габаритные размеры расходомера, мм, не более	67x73x100,5.	
Масса не более	0,5 кг.	
Время непрерывной работы расходомера	круглосуточно.	
Средняя наработка до отказа Тср не менее	12500 ч.	
Степень защиты корпуса расходомера не ниже	IP68.	

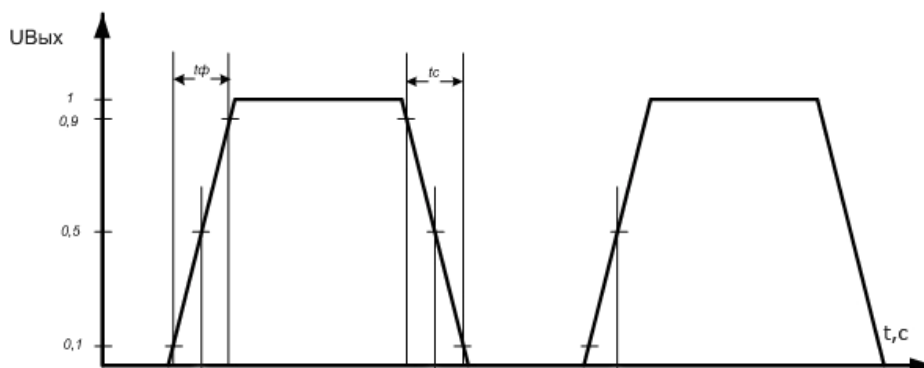


рис. 1 Параметры выходного импульсного сигнала расходомера

Сведения о содержании драгоценных материалов в расходомере:

Драгоценных материалов нет.

## 2. Комплектность поставки

Наименование	Количество
ТРД-500	1 шт.
Жгут проводов с соединительной вилкой *	1 шт.*
Переходники под шланг **	4 шт.**
Шайбы уплотнительные **	4 шт.**
Паспорт	1 шт.
* Длина проводов согласовывается при заказе ** Входит в комплект по согласованию с заказчиком	

## 3. Установка датчика трд-500

ТРД-500 устанавливается по дифференциальной схеме установки (см рис. 2). При этом топливная система не подвергается переделкам, за исключением врезки двух секций ТРД в магистраль питания и обратного потока (обратки). Первая секция устанавливается между фильтром тонкой очистки и входом ТНВД, вторая (обратная) устанавливается выходящую из ТНВД магистраль после точки соединения обратного потока с форсунок. Расход топлива определяется как разность показаний камер измерения прямого и обратного потоков.

**ТРД не предназначен для установки на двигатели, у которых из магистрали обратного потока вытекает топливо с воздухом (некоторые двигатели с ТНВД высокого давления). В таких двигателях наличие воздуха может значительно снизить точность измерения обратного потока. Для определения, присутствует ли воздух в обратном потоке достаточно опустить шланг обратного потока до самого дна в прозрачную ёмкость и посмотреть, будут ли вместе с топливом из него выходить пузыри воздуха и пена по мере заполнения ёмкости.**

Если на выходе из ТНВД установлен перепускной клапан, рекомендуем выкрутить его и перенести его на выход камеры измерения обратного потока (см рис. 2). Это позволит увеличить давление в камере измерения обратного потока.

В случае наличия пузырей воздуха, пены понадобится установка дополнительного успокоителя топлива (деаэратора) в магистраль обратки между ТНВД и камерой измерения обратки. Пример установки такого успокоителя приведён на рис. 4. В этом случае перепускной клапан переносить не рекомендуется.

Для установки необходимы: ТРД-500, монтажный комплект, дрель, набор ключей, топливостойкий шланг, нож для отрезки шланга, кронштейн и саморезы (болты для крепления к кронштейну).

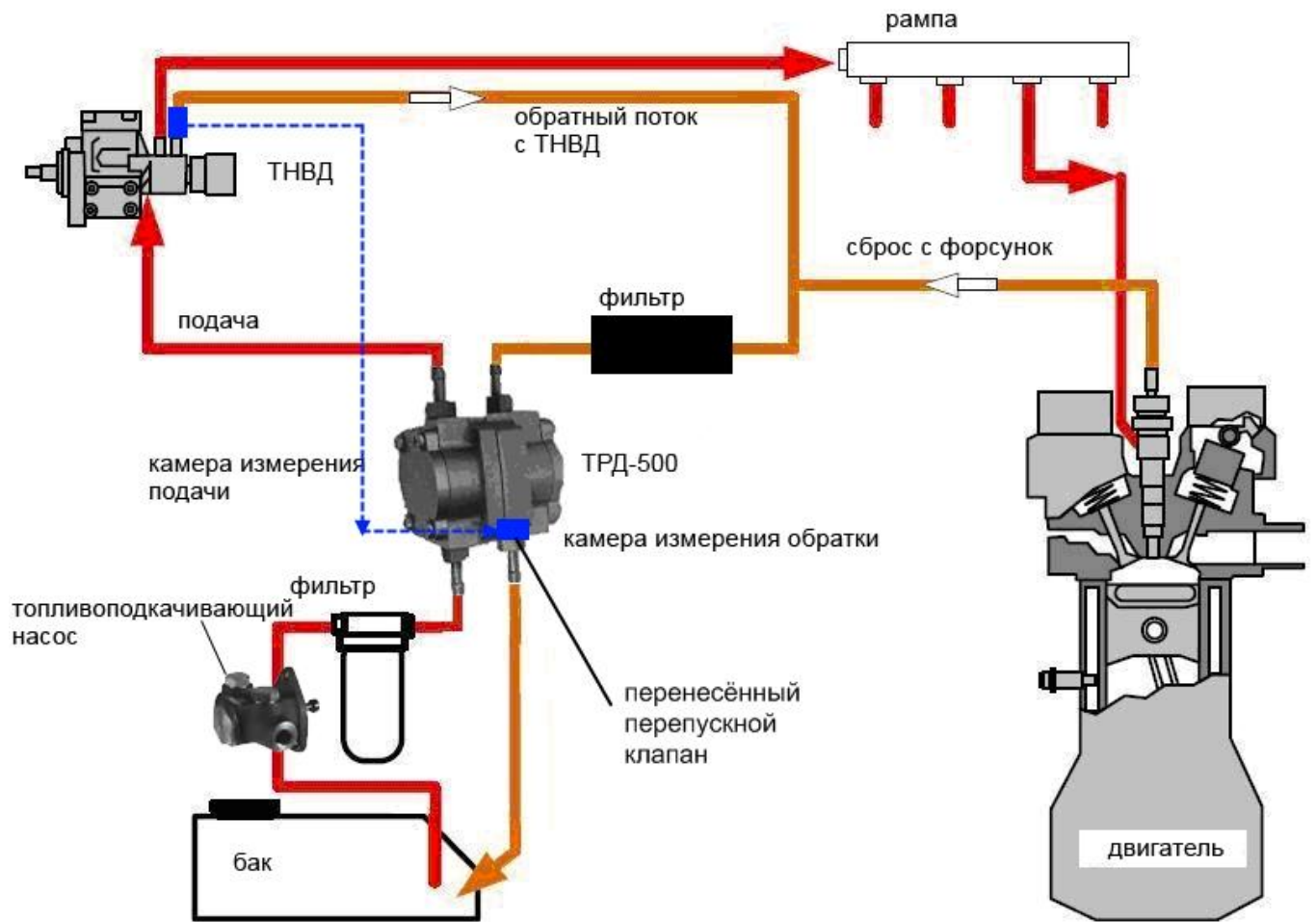


рис. 2 Принципиальная схема установки ТРД-500.

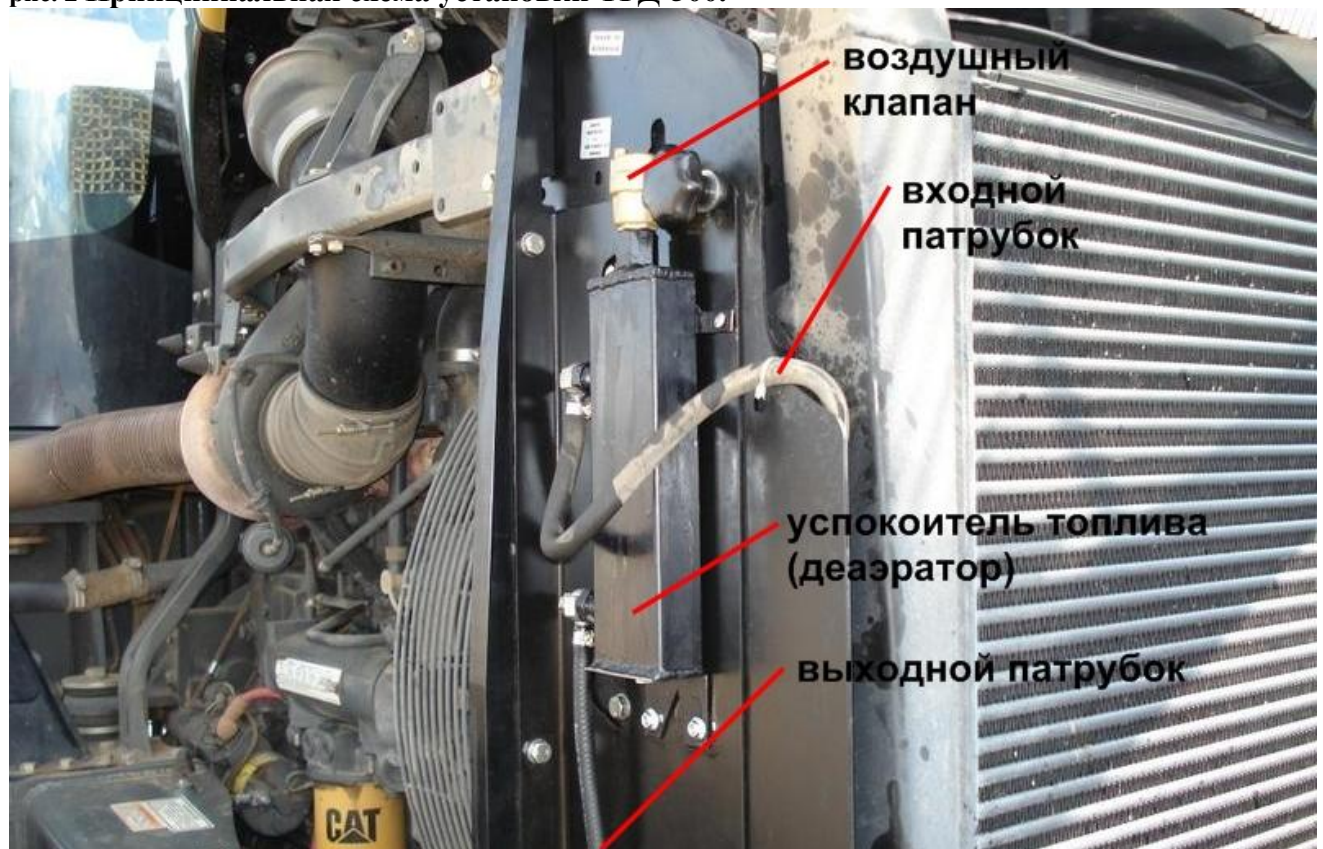


рис. 3 Принципиальная схема установки успокоителя топлива.

## Общие сведения по установке

1. **Допускается установка расходомера только на автомобиль с исправной топливной системой!**
2. Не допускается содержание газообразной составляющей в топливопроводах. Перед установкой ТРД обязательно проверить автомобиль на пригодность работы (см. раздел 3).
3. Не допускается попадание частиц при монтаже.
4. Требуется установка топливного фильтра перед камерой измерения подачи и дополнительного топливного фильтра (или магнитной ловушки) перед камерой измерения обратного потока (для вылавливания металлической пыли изношенных частей ТНВД). Если не удаётся установить ТРД после штатного фильтра тонкой очистки, устанавливайте датчик после дополнительного фильтра тонкой очистки.
5. Нежелательно устанавливать ТРД с отклонением плоскости вращения шестерён от вертикальной плоскости (см. рис. 4).
6. Рекомендуется опломбировать все топливопроводы и электрические соединения.
7. Для получения значения расхода топлива необходимо вычесть показания канала подачи топлива от показания канала обратки.
8. Направление движения топлива через камеры расходомера указаны стрелками на камерах. Обратного подключения не допускается.
9. Используйте только стальные (не алюминиевые) штуцера!

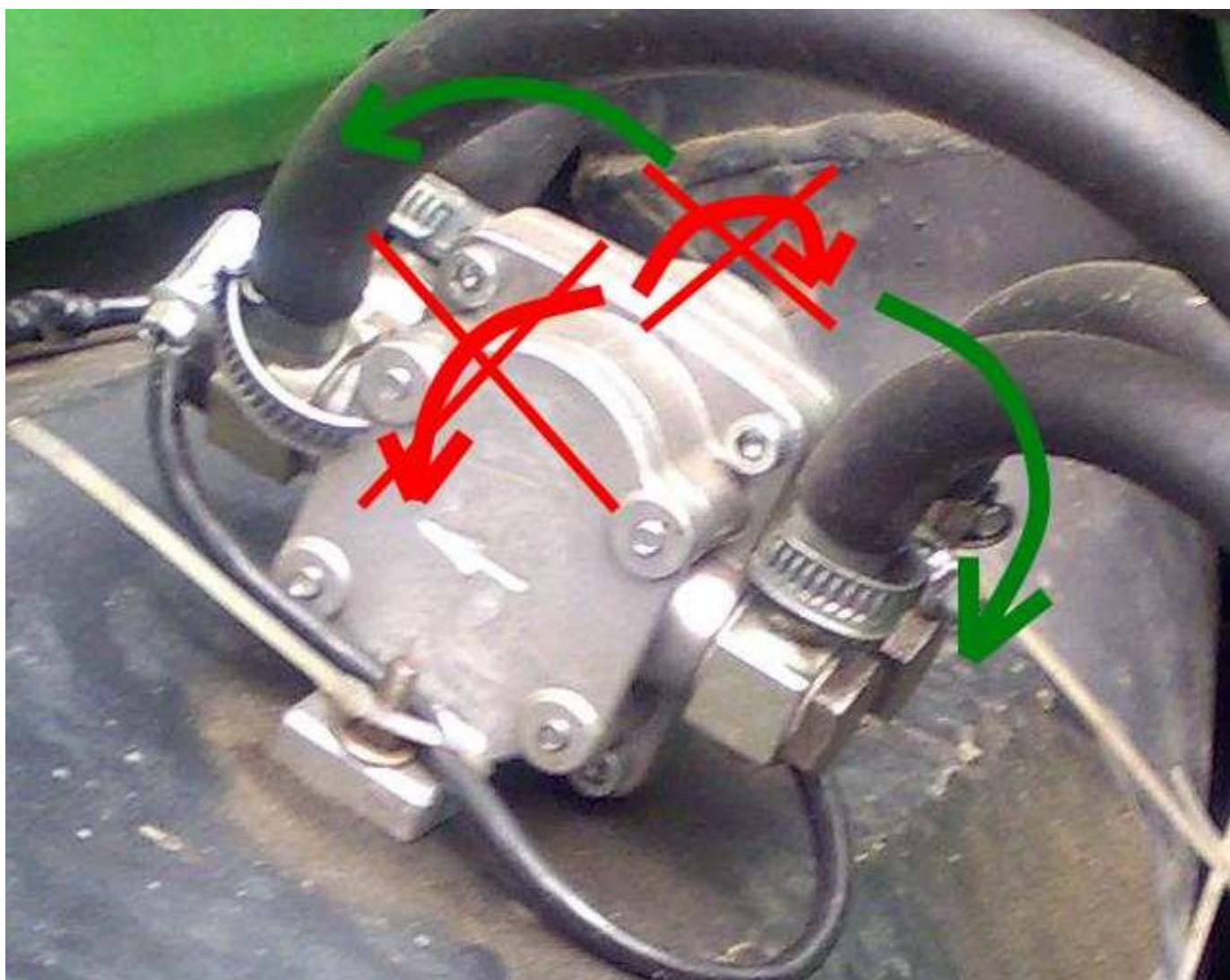


рис. 4 выбор плоскости для монтажа

### Общие указания по монтажу трубопроводов

1. Топливопроводы должны быть проложены на транспортном средстве таким образом, чтобы были надежно защищены от внешних воздействий, а при нарушении их герметичности исключалась опасность возгорания топлива (должны быть проложены под коллектором/турбиной а не над ними).
2. Должна быть обеспечена защита топливопроводов от соприкосновения с острыми кромками агрегатов машины и вылетающего из-под колес щебня;
3. Топливопроводы по длине должны иметь небольшой запас для компенсации температурных изменений длины;
4. Не допускать уменьшения внутреннего сечения топливопроводов при их изгибе.
5. Крепление топливопроводов на ТС должно производиться хомутами (стяжками), которые не повреждают трубку и допускают температурные изменения длины топливопроводов.
6. Не рекомендуется устанавливать ТРД на элементах ТС, подверженных сильной вибрации и нагреву.
7. Следите за чистотой фланцев и резьбы соединений ТРД! Не касайтесь их поверхностей грязными руками. **При монтаже не допускайте попадания пыли и воды внутрь расходомера.**

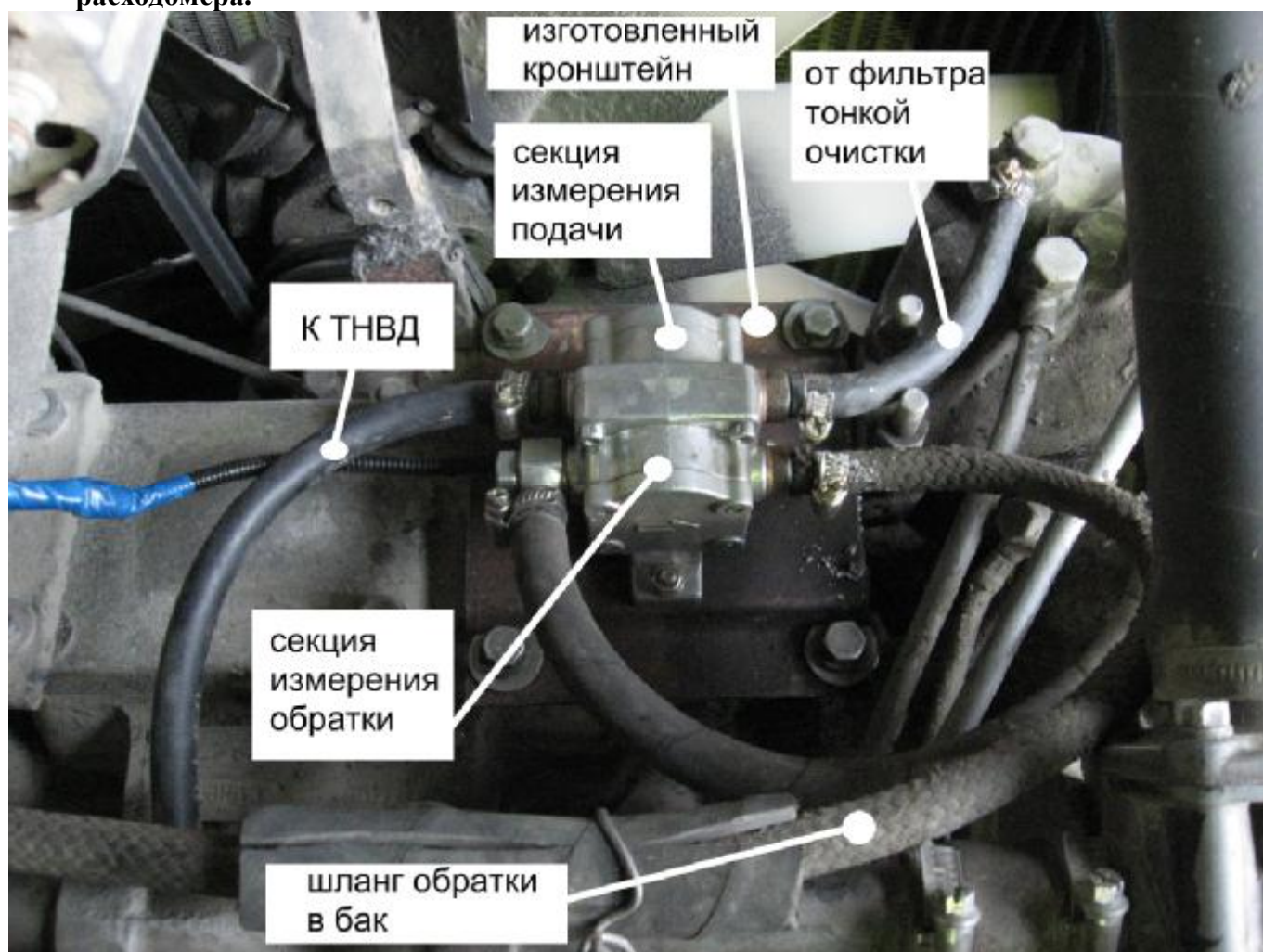


рис. 5 Пример установки датчика на двигатель ЯМЗ

## Подключение ТРД-500 к регистратору

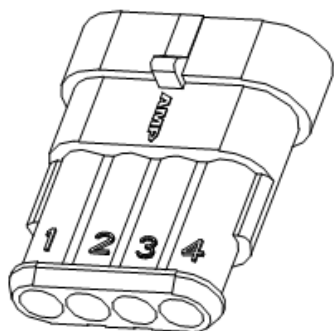


рис. 5 Разъём датчика ТРД-500

Табл. 2. Маркировка проводов и разъёма датчика:

Контакт в разъёме	Назначение контакта	Цвет внутренних проводов датчика	Цвет проводов кабеля удлинителя в комплекте
1	“-” питание	Коричневый	Коричневый
2	“+” питание	Красный	Синий
3	К1 (камера слева от провода)	Серый	Жёлто-зелёный
4	К2 (камера справа от провода)	Фиолетовый	Чёрный

## Калибровка датчика ТРД-500

Датчик ТРД-500 имеет различные значения коэффициенты (отношение числа импульсов к протёкшему через него топливу) на различных потоках расхода, вязкостях и рабочих температурах протекающего топлива. В настоящее время выпускаются 2 модификации расходомеров – с корректировкой коэффициента встроенным контроллером по потоку или без оной. Расходомер с корректировкой автоматически пересчитывает и корректирует значения выходного коэффициента. Такие расходомеры были откалиброваны на производстве при нормальной температуре и вязкости и выдают строго 200 импульсов на литр на режимах работы от 80 до 500 литров в час. В принципе, такие расходомеры можно устанавливать без дополнительной калибровки, и провести её лишь в случае расхождений получаемых данных. В то же время, реальные коэффициенты расхода на технике из-за иной вязкости и температуры могут отличаться от заводских.

Расходомеры с корректировкой имеют серийный номер с выгравированным подчёркиванием.

Если у вас расходомер с выгравированным серийным номером, но без подчёркивания, то это расходомеры второго (старого) типа, без корректировки коэффициента встроенным контроллером по потоку. Такие расходомеры надо обязательно дополнительно калибровать.

Для повышения точности измерения необходимо провести проливку (калибровку) датчика на автомобиле.

### Общая последовательность установки с проливкой системы:

1. Выбрать место установки исходя из удобства прокладки трубопроводов и общих сведения по установке ТРД. (см раздел “Общие указания по монтажу трубопроводов”)
2. Закрепить датчик на автомобиле (на кронштейне или агрегате автомобиля)
3. Установить магнитный фильтр на магистраль обратки.
4. Подключить секцию измерения обратки. Обе секции – идентичные. Выбор какая секция будет установлена на магистраль питания а какая – на магистраль обратки определяется удобством прокладки трубопроводов.

5. Подготовить ёмкости питания и слива объёмом 10 литров. Ёмкости должны быть оттарированы и иметь возможность определить количество топлива с точностью 100 мл. что даст возможность откалибровать систему с точностью 1%.
6. Отсоединить магистраль подачи и обратки от бака и направить их в ёмкость питания и слива. (см. рис.6). Пре перебрасывании шлангов не допускать попадания воздуха в шланг подачи, при необходимости прокачать систему топливоподачи.
7. Наполнить ёмкость питания и опорожнить ёмкость слива.
8. Подключить обе камеры расходомера к счётчику импульсов. *Для подсчёта импульсов можно использовать [Бортовой Учётный Компьютер \(БУК\)](#) производства СапсанВнешТрог. Также можно использовать регистраторы, позволяющие видеть текущие значения счётчика импульсов (например, терминал [Автограф](#) при подключении его к программе AutoGRAPH\_control.exe). При использовании в качестве измерительного инструмента Бортовой учётный компьютер проше всего сделать так: временно установить оба коэффициента равными 1 и при тарировке включить режим отображения расхода.*
  - а) Запустить двигатель и установить обороты холостого хода. Засечь количество выработанного топлива ёмкости питания (1-2 стакана) и в этот момент включить питание регистратора (то есть начать отсчёт импульсов). Засечь время (с точностью 1-2 секунды).
  - б) Дать автомобилю выработать топливо из ёмкости питания.
  - в) При выработке топлива практически самого дна остановить двигатель. Остановить подсчёт импульсов и времени.
  - г) Определить количество выработанного топлива из ёмкостей питания и слива с точностью до 100 мл.
  - д) Занести данные в таблицу.
  - е) Повторить процедуру для иных оборотов. *(Для расходомера без платы коррекции достаточно получить коэффициенты для обеих камер на двух режимах: на оборотах холостого хода и оборотах обычной нагрузки, далее рассчитать коэффициент по формуле, указанной в табл. 3. Полученные коэффициенты ввести в программу мониторинга. Для расходомера с платой коррекции желательно получить коэффициенты для обеих камер на нескольких режимах (3-5 раз), далее внести кривую во внутреннюю память расходомера (табл. 4)).*
9. Вернуть систему в рабочее состояние.

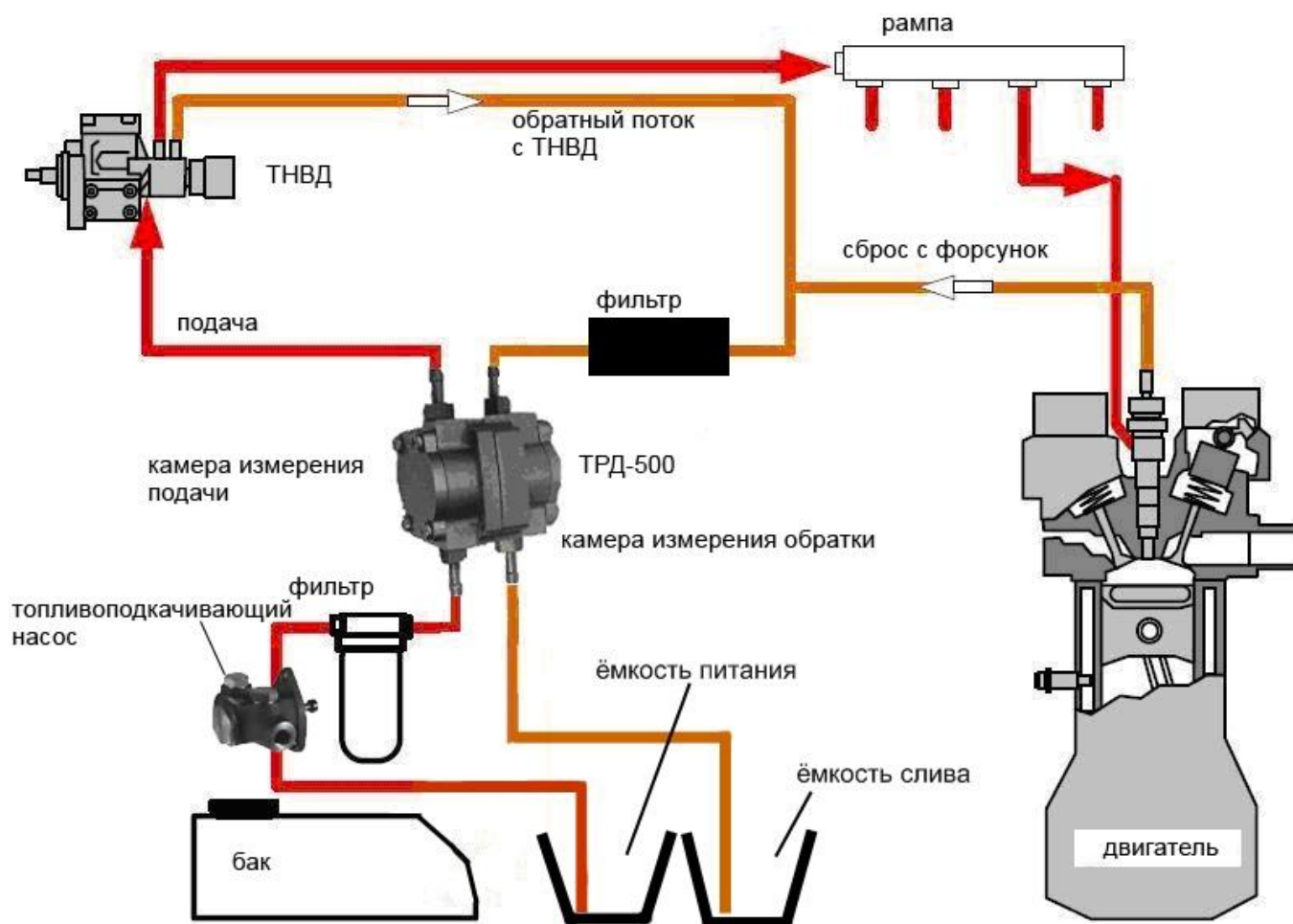


рис.6 Схема установки ТРД-500 при проливке.

табл. 3 Результаты проливки расходомера ТРД-500 для расходомера БЕЗ платы коррекции

	Камера подачи		Камера обратки	
	Коэффициент расхода $k_1 = \frac{\text{объем выработанного топлива}}{\text{кол-во импульсов}}$ , мл/имп	Скорость потока $Q_1 = \frac{\text{объем выработанного топлива}}{\text{время замера}}$ л/час	Коэффициент расхода $k_2 = \frac{\text{объем выработанного топлива}}{\text{кол-во импульсов}}$ , мл/имп	Скорость потока $Q_2 = \frac{\text{объем выработанного топлива}}{\text{время замера}}$ л/час
на холостом ходу	$k_{1xx} =$		$k_{2xx} =$	
на оборотах нагрузки	$k_{1нагр} =$		$k_{2нагр} =$	
Среднее значения коэффициентов расхода	$k_1 = 0,25 * k_{1xx} + 0,75$ $* k_{1нагр} =$		$k_2 = 0,25 * k_{2xx} + 0,75$ $* k_{2нагр} =$	

### Окончательный контроль и проверка работы ТРД-500

Протрите все новые соединения топливопроводов и проверьте, чтобы не было скоплений топлива вблизи выхлопной системы (глушителя).

Уберите весь инструмент, остатки материалов, подстилку и ветошь от транспортного средства. Если это необходимо, закройте моторный отсек, опустите кабину водителя.

Во время работы двигателя в закрытом помещении обеспечьте надежное удаление выхлопных газов через вытяжную вентиляцию.

Запустите двигатель и установите постоянную частоту вращения на холостом ходу.

Обратите внимание на устойчивость работы двигателя. Проверьте, реагирует ли двигатель на педаль газа, а при ее отпуске возвращается обратно к холостому ходу.

Неустойчивость оборотов двигателя указывает на проблемы в системе топливоподачи (в дополнительно установленном фильтре или неудовлетворительной прокачке топливной системы).

Во время работы двигателя визуально оцените герметичность всех соединений топливопроводов.

Остановите двигатель и проверьте все резьбовые соединения топливной системы, датчика и дополнительного фильтра на возможное подсосывание воздуха и подтекание топлива.

Не допускается подтекание топлива в местах присоединения топливопроводов.

**Не пытайтесь уплотнять соединения подтяжкой. Используйте для уплотнения новые медные уплотнительные шайбы!**

**Устранение течи топливной системы проводить только на выключенном двигателе!**

**Ни в коем случае не пытайтесь во время работы двигателя подтягивать соединения!**

При отсутствии показаний расхода топлива (расход равен нулю) рекомендуется проверить вращение механизма ТРД при продувании его воздухом. При необходимости произвести замену ТРД.

## 4. Заметки по эксплуатации

**ВНИМАНИЕ!** При работе с расходомером необходимо выполнять следующие ограничения:  
не подавать на расходомер напряжение питания, превышающее +30 В;  
не допускать нарушения полярности подключаемых питающих напряжений.

## 5. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие расходомера требованиям конструкторской документации при соблюдении потребителем правил монтажа, условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 мес со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 мес со дня изготовления.

В течение гарантийного срока эксплуатации изготовитель берет на себя обязательство по безвозмездной замене расходомера в случае появления дефектов и неисправностей.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламации до введения расходомера в эксплуатацию после замены.

Адрес изготовителя:

ООО «Сапсанвнешторг», тел. 8(351)247-75-58, 454081, Россия, г. Челябинск, ул. Российская, 194 [www.skontrol.ru](http://www.skontrol.ru)