



**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
СИСТЕМ ПИТАНИЯ И СМАЗКИ
ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ
Лабораторные работы**

Екатеринбург
2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

Кафедра сервиса и эксплуатации наземного транспорта

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ПИТАНИЯ И СМАЗКИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ Лабораторные работы

Методические указания для обучающихся по направлениям
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов»,

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
всех форм обучения и изучающих дисциплину
«Техническая эксплуатация автомобилей»

Екатеринбург
2023

Печатается по рекомендации методической комиссии инженерно-технического института УГЛТУ

Протокол № 2 от 13 октября 2022 г.

Авторы: А. П. Пупышев, М. А. Крюкова, А. И. Шкаленко, А. А. Дягилев, А. С. Малых

Рецензент – канд. техн. наук, доц. Д. О. Чернышев

Редактор Н. Ф. Тофан

Оператор компьютерной верстки Е. Н. Дунаева

Подписано в печать		Поз. 19
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 1,16	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Сектор оперативной полиграфии РИО УГЛТУ

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДИЗЕЛЬНЫХ ФОРСУНОК

Форсунка дизельного двигателя – одна из основных составляющих системы питания, которая подает топливо в камеру сгорания для получения воздушно-топливной смеси. Эта деталь наиболее сильно подвергается износу и требует периодического обслуживания. От качества ее работы зависят полнота сгорания топлива в цилиндре, запуск, динамика и экономичность мотора, а также токсичность выхлопных газов.

При проведении ТО и ремонта топливной аппаратуры форсунки проверяют на герметичность и качество распыливания и регулируют на давление впрыска (P_v). Во время эксплуатации допускается падение P_v не более чем на 10 % от заданной величины для данного двигателя.

Величина P_v устанавливается заводом-изготовителем и зависит от формы камеры сгорания и способа смесеобразования в двигателе (пленочного, объемно-пленочного, объемного). В современных двигателях давление впрыска достигает 2 000 и более бар. В процессе эксплуатации величина этого давления неизбежно снижается по причине износа запирающего конуса, хвостовика иглы распылителя, упора иглы, торцов крайних витков пружины форсунки, упора регулировочного винта или пакета регулировочных шайб, а также просадки пружины.

В процессе длительной эксплуатации проходное сечение распылителя увеличивается, но иногда имеет место его уменьшение в результате образования кокса. Кокс образуется из-за снижения давления начала подъема иглы распылителя и ее посадки на седло. При малых давлениях посадки иглы на седло горячие газы из цилиндра проникают в полость распылителя, образуя лаковую пленку. На лаковой пленке оседает сажа, содержащаяся в цилиндрических газах. Образуются твердые отложения, уменьшающие проходные сечения сопловых отверстий. Уменьшение проходных сечений распылителя снижает цикловую подачу топлива и мощность двигателя.

Проверка и регулировка форсунок осуществляются при помощи специального стенда.

1.1. Устройство стенда КИ-3333 для регулировки форсунок

Стенд предназначен для проведения диагностики форсунок дизельных двигателей при проведении ТО. На рис. 1. показан общий вид стенда КИ-3333 для регулировки давления начала впрыскивания распылителей форсунок. На рис. 2. приведена гидравлическая схема стенда.

У штифтовых распылителей и разделенных камер сгорания двигателя (предкамера или вихревая камера) величина P_v лежит в пределах 12...15 МПа (120...150 бар). У неразделенных камер сгорания с объемным способом смесеобразования давление P_v достигает величины 18...30 МПа. Для

каждого типа двигателя величина P_B указана в руководстве по регулировке форсунок, зависит от диаметра иглы и способа смесеобразования (табл. 1).

Стенд КИ-3333 позволяет дополнительно контролировать:

- качество распыливания (визуально);
- углы в плане и шатре сопловых (распыливающих) отверстий.

Во время работы стенда дизельное топливо из бака (1) (рис. 2) через фильтр (2) поступает в пространство над плунжером насосной секции (3). При помощи рычага плунжер движется вверх и, сжимая топливо, создает давление в гидросистеме стенда. При открытых кранах (5) и (6) клапанной коробки (4) топливо поступает к манометру (7), аккумулятору (8) и форсунке (9).

При превышении давления P_B , при котором открывается игла форсунки, происходит впрыск и топлива в прозрачную камеру (6) (рис. 1). Давление топлива контролируется манометром (7). Качество распыла топлива оценивается визуально.

Удаляет пары топлива обратно в бак вентилятор (10) (рис. 2), который приводится в движение от турбины (11). Турбина вращается потоком воздуха, поступающего от внешнего компрессора при открытии крана (12).

При снижении уровня топлива в баке (1) (рис. 3) или ремонте стенда в полость плунжерного насоса (3) может поступить воздух, и работа стенда прекращается, т. к. воздушные пузырьки сжимаются при повышении давления жидкости и препятствуют ее движению по гидросистеме. Для удаления воздуха необходимо ослабить винт (7), расположенный в клапанной коробке стенда, и прокачать гидросистему посредством движения рычага с частотой 60...70 качаний/мин.

Порядок проведения работы

Цель работы: изучить конструкции форсунок и распылителей дизельных двигателей, работу стенда КИ-3333, приобрести навыки регулировки форсунок на давление начала открытия иглы.

Оборудование: стенд КИ-3333, трубопровод высокого давления, набор форсунок двигателей КамАЗ (ЯМЗ), набор гаечных ключей на 14, 17, 19, секундомер, отвертка.

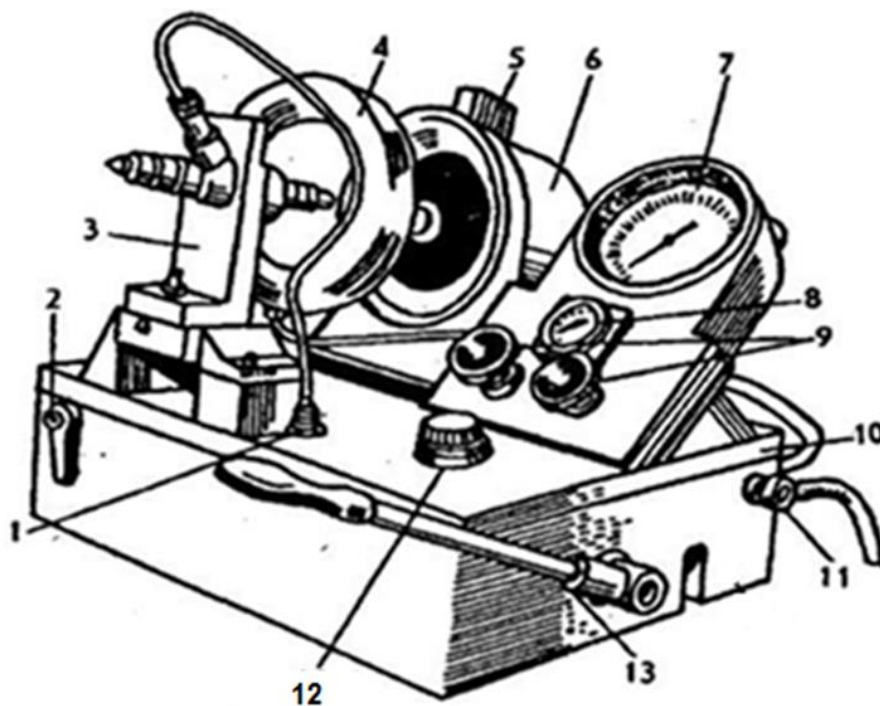


Рис. 1. Прибор КИ-3333: 1 – штуцер; 2 – указатель уровня топлива; 3 – кронштейн; 4 – камера впрыска с подсветкой; 5 – включатель освещения; 6 – отсасывающее устройство; 7 – манометр; 8 – секундомер; 9 – ручки управления клапанной коробки; 10 – крышка; 11 – кран; 12 – заливная горловина; 13 – рукоятка

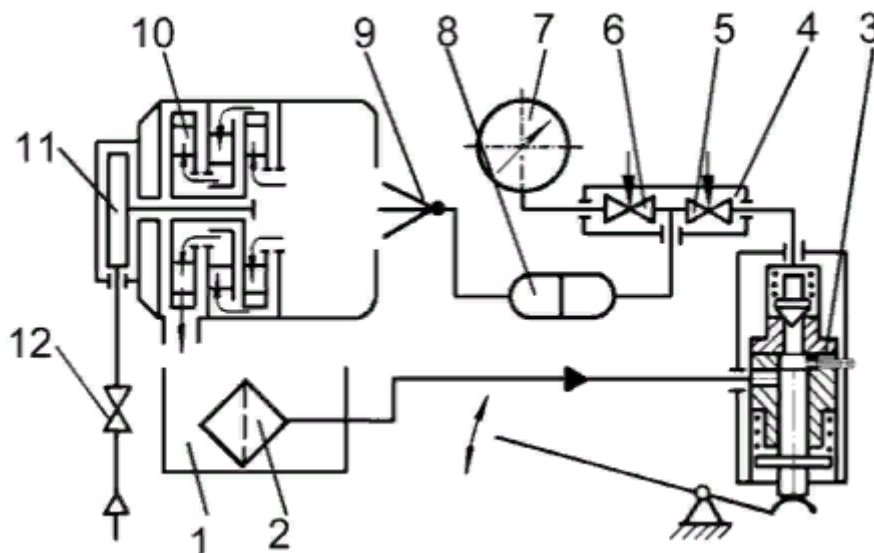


Рис. 2. Гидравлическая схема стенда КИ-3333:
1 – корпус стенда с баком для топлива; 2 – фильтр; 3 – насосная секция;
4 – клапанная коробка; 5, 6 – краны для сообщения с аккумулятором и манометром;
7 – манометр; 8 – аккумулятор; 9 – форсунка; 10 – вентилятор для удаления паров топлива; 11 – воздушная турбина; 12 – кран подвода сжатого воздуха для турбины

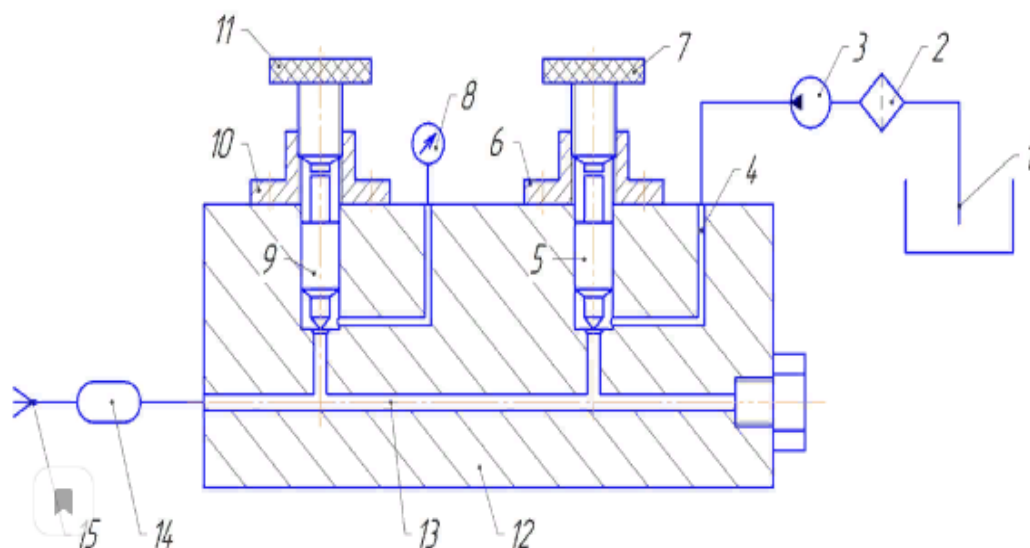


Рис. 3. Гидравлическая схема стенда КИ-3333 с разрезом клапанной коробки:
1 – топливный бак; 2 – фильтр тонкой очистки; 3 – насос высокого давления с ручным приводом; 4 – подводящий канал; 5, 9 – игла запорная; 6, 10 – втулка с резьбой; 7, 11 – винт с головкой; 8 – манометр; 12 – корпус клапанной коробки; 13 – центральный соединительный канал; 14 – аккумулятор; 15 – форсунка

Перед началом работы изучить конструкцию стенда и пройти инструктаж по технике безопасности.

1.2. Диагностика форсунок

Перед началом работы изучить конструкцию дизельных форсунок и принципы их работы. Подготовить форсунку к диагностированию (очистить от загрязнений и протереть насухо носик распылителя).

Испытание форсунок на герметичность

Отсутствие герметичности хотя бы в одном сопряжении нарушает нормальную работу форсунки и может явиться причиной преждевременного выхода ее из строя. Герметичность форсунки оценивается продолжительностью снижения давления в секундах на определенную величину в системе «прибор – форсунка».

Порядок проверки:

- ознакомиться с конструкцией и работой стенда для регулировки форсунок КИ-3333;
- провести ТО стенда (заправить дизельным топливом, удалить воздух из гидросистемы);
- установить форсунку на стенд (если форсунка установлена предварительно, проверить надежность крепления форсунки и топливопровода);

– создать давление в форсунке на 1,0...1,5 МПа ниже P_v (табл. 1), каплепадение *не допускается*;

– если в течение 10 с не образуется капля, то герметичность посадочного конуса считается удовлетворительной;

– распылители с подтеканием посадочного конуса необходимо заменить.

Корпус распылителя и игла составляют прецизионную пару, в которой замена какой-либо детали не допускается.

Проверка давления начала впрыска топлива

Начало и конец впрыска топлива у форсунки должны быть четкими и сопровождаться резким звуком, а при медленном нажатии на рычаг прибора впрыск должен быть прерывистым. Топливо, выходящее из форсунки, должно находиться в туманообразном состоянии и равномерно распределяться по поперечному сечению струи. Не допускаются заметные на глаз капли, отдельные струйки и местные сгущения топлива. Ось конуса струи должна совпадать с осью распылителя. Отклонение оси допускается не более чем на $1/4$ угла конуса струи. Возможно увлажнение торца распылителя после прокачки форсунки. Результаты испытаний форсунок занести в отчет (табл. 2).

Порядок проверки:

– закрепить форсунку на стенде;
– соединить топливопроводом высокого давления штуцер форсунки и штуцер стенда;

– открутить винты (7) и (11) на 1–2 оборота для доступа топлива к манометру (8) и форсунке (15) (рис. 3);

– рукояткой стенда привести в движение плунжер насоса с частотой $\approx 60...70$ циклов/мин;

– качество распыливания оценивается визуально и на слух;

– по показанию манометра (8) фиксируем давление начала открытия иглы (оно должно соответствовать данным табл. 1);

– если давление не соответствует данным табл., то необходимо выполнить регулировку форсунки;

– топливо должно вытекать из всех сопловых отверстий в виде тумана, без подтекания из посадочного конуса распылителя (движение топлива из сопловых отверстий в виде струй *не допускается*);

– начало и конец впрыска из каждого отверстия должны быть одновременными без подтекания топлива;

– для каждой форсунки опыт провести не менее трех раз;

– вычислить среднее значение P_v , результаты занесите в табл. 2.

– сравнить полученные данные с требованиями ТУ и сделать выводы.

Проверка качества распыла форсунок

Углы распыла форсунки можно определить по пятну контакта центра топливного факела и прозрачной стенки цилиндра камеры впрыска. Углы в шатре представляют собой расположение сопловых отверстий относительно оси распылителя (рис. 4, б). Факелы распыла должны быть одинаковыми. Применение распылителей с равным числом сопловых отверстий, но с другими углами в шатре и плане *не допускается*.

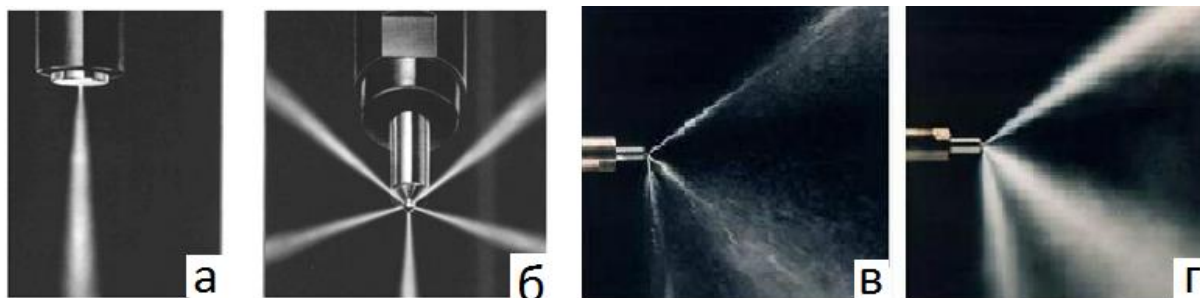


Рис. 4. Факел распыла форсунок: а – штифтовой; б – сопловой; в, г – плохое и хорошее распыление

Величину угла конуса распыливания находят по формуле:

$$\operatorname{tg} \alpha = d / 2S,$$

где d – диаметр отпечатка струи, мм; S – расстояние от распылителя до экрана, мм.

В случае закоксовывания одного или нескольких отверстий распылителя следует разобрать форсунку, прочистить отверстия стальной проволокой диаметром 0,25 мм и промыть бензином. При подтекании топлива по конусу или заедании иглы прецизионную пару «игла – корпус распылителя» необходимо заменить.

Нагар с наружной поверхности распылителя форсунки удалить деревянным бруском, пропитанным моторным маслом, или латунной щеткой. Не применять острые твердые предметы или наждачную бумагу.

1.3. Регулировка форсунок

На двигателях ЯМЗ-236 и КамАЗ-740 установлены форсунки закрытого типа. Распылитель форсунки имеет четыре сопловых отверстия диаметром 0,34 мм. Форсунки регулируют по давлению начала впрыска. Для этого у форсунки ЯМЗ отвинчивают колпак (9) (см. рис. 5, а), откручивают контргайку (10) и винтом (12) сжимают или разжимают пружину (6), изменяя давление открытия иглы.

Для изменения давления открытия иглы у форсунки КамАЗ ее необходимо разобрать и изменить толщину регулировочных шайб (10) (рис. 5, б). При увеличении общей толщины регулировочных шайб (увеличение сжатия пружины) давление повышается, при уменьшении – понижается. Изменение толщины шайб на 0,05 мм приводит к изменению давления начала подъема иглы форсунки на 0,30...0,35 МПа.

После регулировки провести проверку форсунки на давление впрыска и качество распыла (пп. 2.2 и 2.3).

При подтекании конуса необходимо его притереть пастой ГОИ тонкостью 5...7 мкм или заменить распылитель.

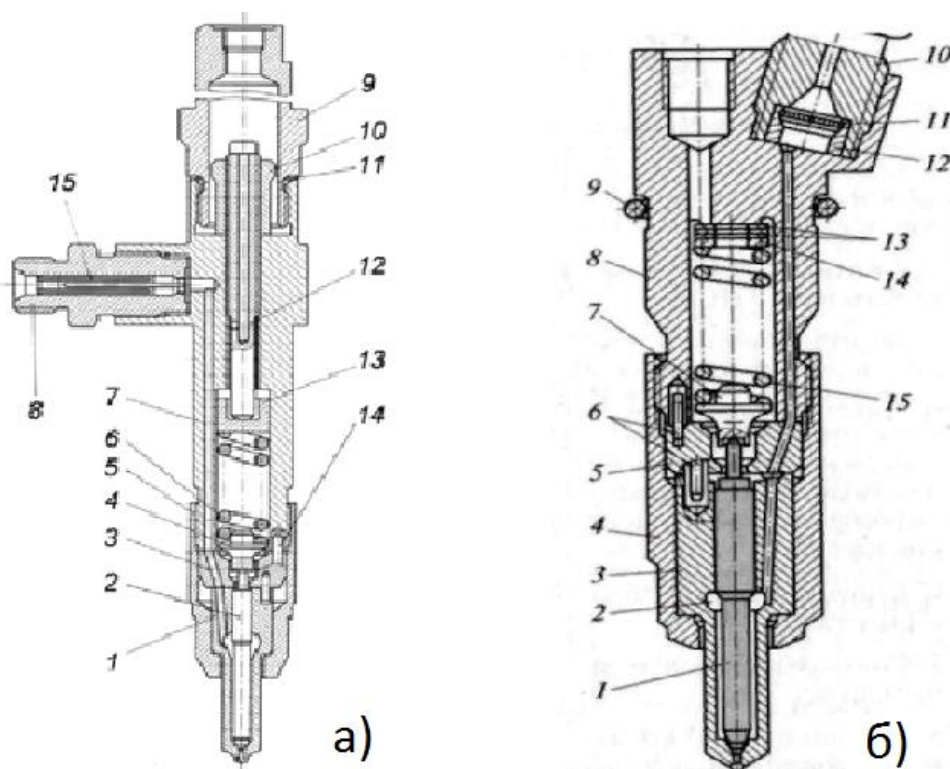


Рис. 5. Устройство форсунок: а – ЯМЗ: 1 – корпус распылителя; 2 – игла распылителя; 3 – проставка; 4 – штанга; 5 – гайка распылителя; 6 – пружина; 7 – корпус; 8 – штуцер с фильтром; 9 – колпак; 10 – гайка; 11 – шайба; 12 – регулировочный винт; 13 – тарелка пружины; 14 – штифт; 15 – щелевой фильтр;
 б – КамАЗ: 1 – распылитель; 2 – гайка; 3 – проставка; 4 – штанга; 5 – корпус; 6 – уплотнительное кольцо; 7 – штуцер; 8 – фильтр; 9 – втулка; 10 – регулировочные шайбы; 11 – опорная шайба; 12, 14 – пружина; 13 – игла распылителя; 15 – штифт

В отчете необходимо указать, соответствуют ли параметры распылителя данным завода-изготовителя (ход иглы, эффективное проходное сечение).

Таблица 1

Характеристики форсунок

Марка двигателя	Диаметр иглы форсунки, мм	Давление начала открытия иглы, МПа	Эффективное проход сечение распылителя, мм ²	Число и диаметр сопловых отв., мм	Ход иглы, мм
КамАЗ-740.13.180	6	22 ^{+0,5}	0,18...0,2	4x0,3	0,25...0,3
КамАЗ-740.11.240	6	24 ^{+0,5}	0,27...0,29	5x0,35	0,33...0,38
КамАЗ-740.30.260	4,5	26 ^{+0,5}	0,25...0,27	5x0,31	0,3...0,35
ЯМЗ-236 HE ЯМЗ-238 DE	4,5	28 ^{+0,5}	0,24...0,26	5x0,30	0,3...0,35

Таблица 2

Результаты проверки форсунок двигателя

Номер форсунки	Герметичность	Давление впрыска, МПа	Характер распыла топлива	Заключение о состоянии форсунки
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

У изношенного распылителя ход иглы обычно больше исходного (например, 0,5 мм вместо 0,3 мм).

1.4. Содержание отчета

1. Наименование, цель и задачи работы.
2. Устройство и принцип действия форсунки.
3. Гидравлическая схема стенда КИ-3333 (рис. 2), принцип его работы и как определяется и регулируется давление впрыска.
4. Указать основные неисправности форсунок дизелей.

5. Описать порядок регулировки форсунок на давление впрыска.
6. Выводы по работе и рекомендации по использованию проверенных форсунок (ремонт, выбраковка).

Контрольные вопросы к главе 1

1. Как устанавливается нужная величина давления начала открытия иглы у форсунки?
2. Что такое давление впрыска форсунки?
3. В каких пределах лежит величина давления начала открытия иглы у форсунки с многодырчатым распылителем?
4. Как проверить герметичность форсунки?
5. Перечислите основные неисправности форсунок.

2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ УСТАНОВКИ ОТКАЧКИ СМАЗОЧНОГО МАСЛА

Срок службы машины в значительной степени зависит от своевременной и тщательной смазки всех узлов маслами, рекомендованными изготовителем. Моторное масло снижает трение между движущимися частями двигателя, замедляя износ металла. Темп старения смазочного масла определяется числом циклов «нагревание – охлаждение» при периодическом попадании на горячие поверхности деталей, а также ресурсом базового комплекса присадок. Это вызывает необходимость в периодической замене смазочных материалов.

Масло в современных двигателях меняют при достижении определенного пробега (моточасов работы), сильном загрязнении и значительном изменении показателей качества, таких как вязкость, кислотность, срабатывание присадок.

Во время классической замены моторного масла оно выходит из двигателя самотеком. Для того чтобы слить максимальное количество масла, надо не только прогреть двигатель и открутить сливную пробку (предварительно сняв защиту картера), но и подождать несколько десятков минут, пока масло полностью вытечет. Обычно для осуществления замены масла автомобиль приходится поднимать на подъемнике или проводить операцию на смотровой яме. Это требует аккуратности и времени. Проблемы могут возникнуть при откручивании сливной пробки (резьба может «прикипеть»), при откручивании-закручивании нарушается герметичность).

Для механизации процесса замены смазочного масла применяются установки вакуумной откачки масла (УОМ).

2.1. Устройство и принцип работы установки

В основе работы УОМ лежит принцип вакуумной эжекции (эффект Вентури) – явление уменьшения давления в потоке жидкости или газа, когда этот поток проходит через зауженный участок трубы.

Установка (рис. 6) состоит из резервуара (1) объемом 200 л, в котором хранятся слитые из машины жидкости, эжекторного узла (2), комплекта зондов для отбора масла из внутренних полостей агрегатов; маслоотборного шланга (3), подставки для маслоотборных щупов (4), мерной трубки (5), шланга отбора масла из двигателя (6), маслосборника для слива масла.

Сжатый воздух от компрессора под давлением 7...9 бар входит в отверстие (1) эжектора (рис. 7) и проходит через сопло (2). Сразу за соплом создается разрежение ($\approx 0,8$ бар), что соответствует положению стрелки вакуумметра в середине зеленого сектора. В результате этого воздух втягивается через вакуумный вход (4). Втянутый и сжатый воздух проходят через сопло и выбрасываются через глушитель (3) эжектора наружу. Созданное в емкости установки разрежение может быть использовано для откачивания различных жидкостей, в том числе и отработанного масла.

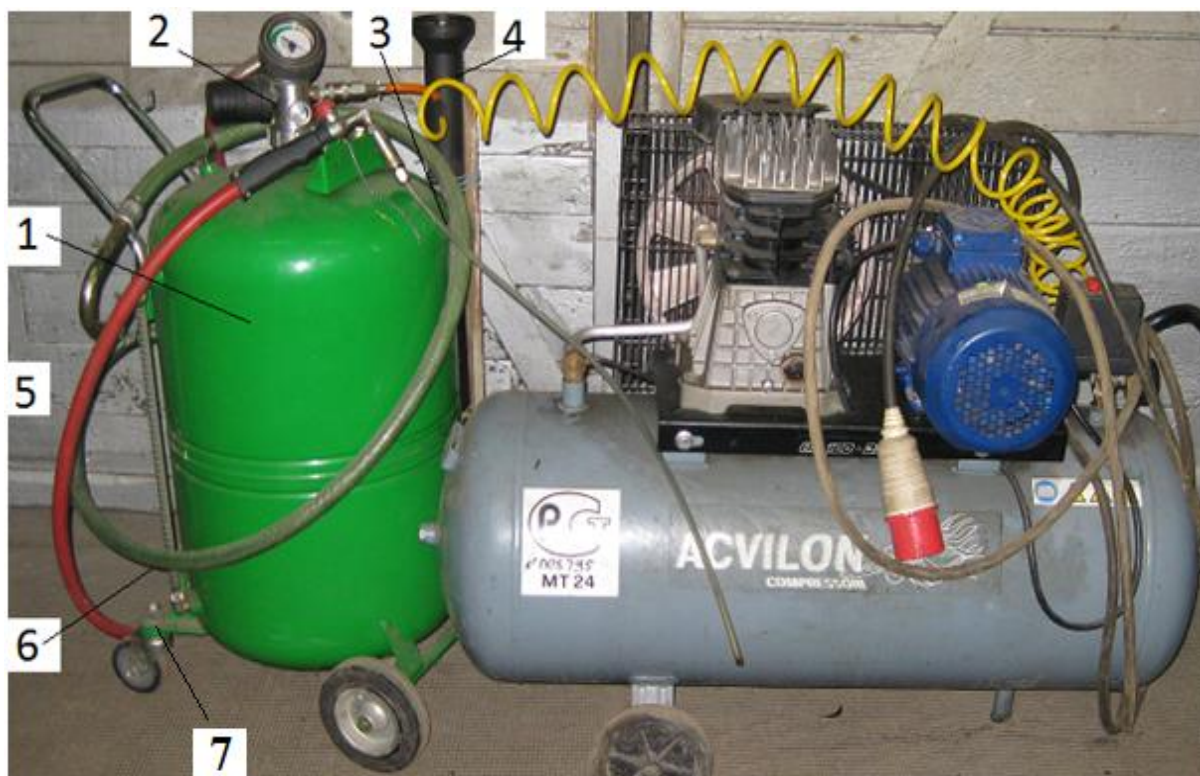


Рис. 6. Установка вакуумной откачки масла из двигателя: 1 – резервуар; 2 – эжекторный узел; 3 – маслоотборный шланг с зондом; 4 – подставка; 5 – мерная трубка; 6 – шланг; 7 – сливной кран

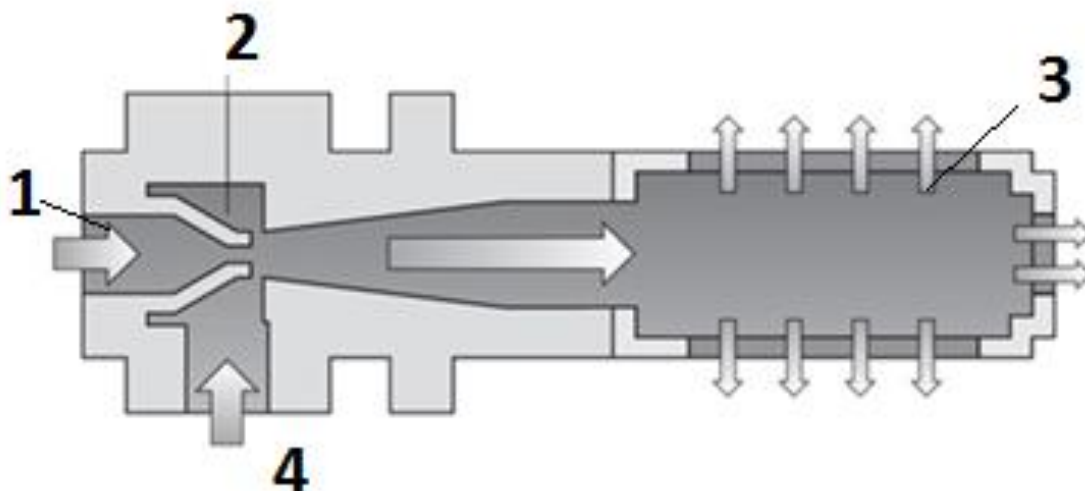


Рис. 7. Схема одноступенчатого вакуумного эжектора: 1 – входное отверстие; 2 – сопло; 3 – глушитель; 4 – вакуумный вход

Зонды с наружным диаметром 6 мм, внутренним диаметром 4 мм и длиной 720 мм обеспечивают прокачку жидкости в 0,6 л/мин. Зонды с наружным диаметром 8 мм и внутренним диаметром 6 мм имеют пропускную способность 1,6 л/мин.

Контроль уровня заполнения емкости производится с помощью мерной трубки (5) (рис. 6). По мере заполнения резервуара отработанное масло перекачивается в другие емкости для дальнейшей переработки. Для этого в резервуар подается сжатый воздух и отработанное масло покидает его через шланг (6). Опорожнить резервуар также можно, если снять эжекторный узел и перелить отработанное масло в подходящую по объему емкость. Для этого необходимо открутить рифленую гайку на корпусе резервуара УОМ. Масло может покинуть резервуар самотеком, если открыть сливной кран и создать между резервуаром и сливной емкостью перепад высот.

Установка позволяет:

- выкачивать масло через сливную пробку двигателя и других агрегатов (также над ней обычно откручивают масляный фильтр, чтобы отработанное масло не попало на пол);
- откачивать масло через отверстие щупа контроля уровня масла в двигателе или другое технологическое отверстие (заливную горловину);
- некоторое время хранить смазочные материалы;
- перекачивать отработанное масло в другие емкости для последующей утилизации или переработки.

Процесс откачки масла занимает несколько минут, набор быстросменных откачивающих щупов позволяет обслужить машину любой модели. УОМ не имеет ограничений по температуре сливаемого масла.

Однако если регулярно менять масло аппаратным способом, то сливная пробка двигателя может прикипеть к поддону и открутить ее будет

очень непросто. А если уплотнительная прокладка под сливную пробку представляет собой резиновое, а не металлическое кольцо, то со временем она сохнет, теряет герметичность, и утечек смазки не избежать. Так что лучшее решение – чередование аппаратной процедуры и замены смазки путем слива.

Порядок проведения работы

Цель работы: изучить конструкцию и принцип работы УОМ, провести замену смазочного масла в двигателе автомобиля БМВ-320.

Оборудование: установка вакуумной откачки масла, набор гаечных ключей, емкость для отработанного масла, чистая ветошь, автомобильное моторное масло, воронка маслозаливная, термометр.

Перед проведением работы внимательно изучить методические указания и технику безопасности при работе с прибором. Для того чтобы слить максимальное количество масла, надо предварительно прогреть двигатель до температуры 70...75 °С.

2.2. Откачивание масла из двигателя

Порядок работы:

- ознакомиться с конструкцией и техническими характеристиками системы смазки двигателя;
- вынуть контрольный щуп и измерить уровень смазочного масла в двигателе (это позволит примерно оценить объем сливаемого масла);
- присоединить к вакуумному шлангу (б) (рис. 8) маслоотборный зонд, соответствующий данному типу двигателя (это должен быть зонд самого большого диаметра, который может быть вставлен в отверстие для контрольного щупа на двигателе);
- вставить конец зонда в специальное отверстие для отбора масла, находящееся в двигателе;
- убедиться в том, что все клапаны и краны УОМ закрыты (рис. 9);
- соединить воздушный компрессор с впускным отверстием для воздуха с помощью быстросъемного соединения (2);
- включить компрессор;
- постепенно открыть клапан (3) для вакуумной экстракции (начнется процесс откачки воздуха из резервуара УОМ). Преимуществом постепенного открывания клапана является снижение расхода воздуха и увеличение скорости вакуумирования;
- когда стрелка дойдет до крайнего левого положения «зеленой зоны» на вакуумметре, закрыть клапан (3) (время создания вакуума примерно 4–5 мин). Если разрежение в резервуаре окажется недостаточным, то часть масла, в котором скопились тяжелые фракции, останется в поддоне картера. Это пагубным образом отразится на работе силового агрегата в будущем,

ведь продукты изнашивания из двигателя никуда не денутся, что может привести к образованию задиров на стенках цилиндров;

– если необходима продолжительная откачка, не закрывать клапан.

– открыть шаровой кран (4) и удалить масло из агрегата (для более полного удаления лубриканта в конце процесса откачки можно слегка перемещать маслоотборный зонд в поддоне картера двигателя);

– по окончании откачки масла закрыть шаровой кран (4) на сливном шланге (6);

– по изменению уровня жидкости в мерной трубке составить заключение об объеме отобранного из агрегата лубриканта;

– сравнить полученное значение откачанного масла с паспортными данными обслуживаемого двигателя (допускается погрешность не более 100...200 г). Если насос откачал меньше масла, то довольно большое количество старого лубриканта остается в двигателе. При заливке свежей смазки она смешается с остатками старой, что уменьшит срок службы новой;

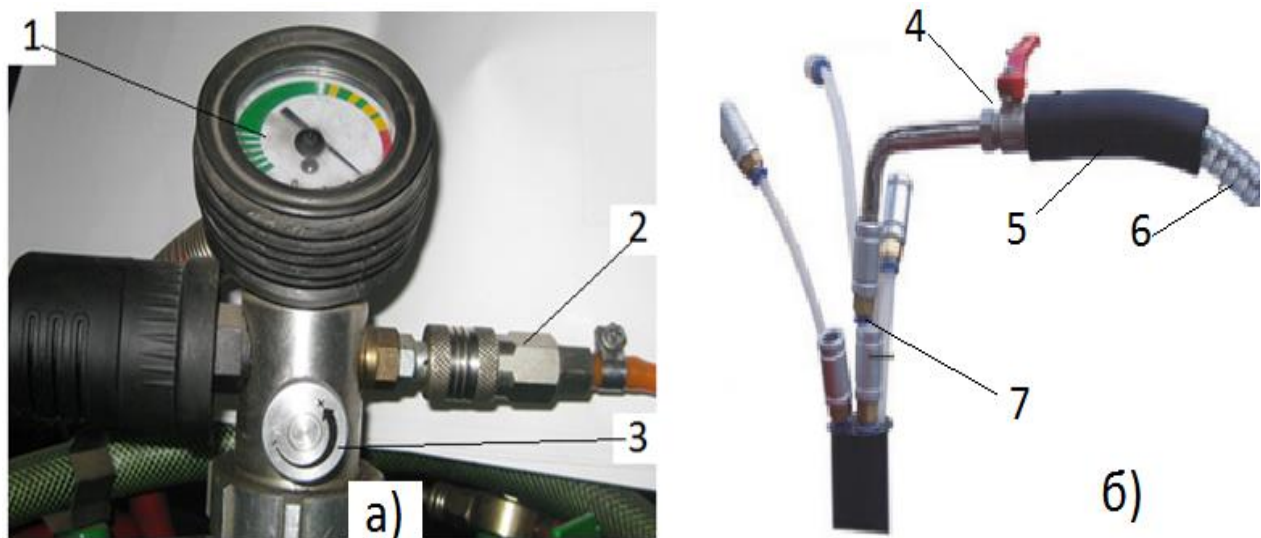


Рис. 8. Эжекторный узел УОМ: а – регулировочный узел; б – держатель щупов;

1 – вакуумметр; 2 – быстросъемное соединение;

3 – клапан; 4 – шаровой кран; 5 – манжета; 6 – шланг;

7 – щупы маслоотборные

– удалить маслозаборный зонд из двигателя, протереть его чистой ветошью и вставить в подставку УОМ;

– залить в двигатель свежее масло;

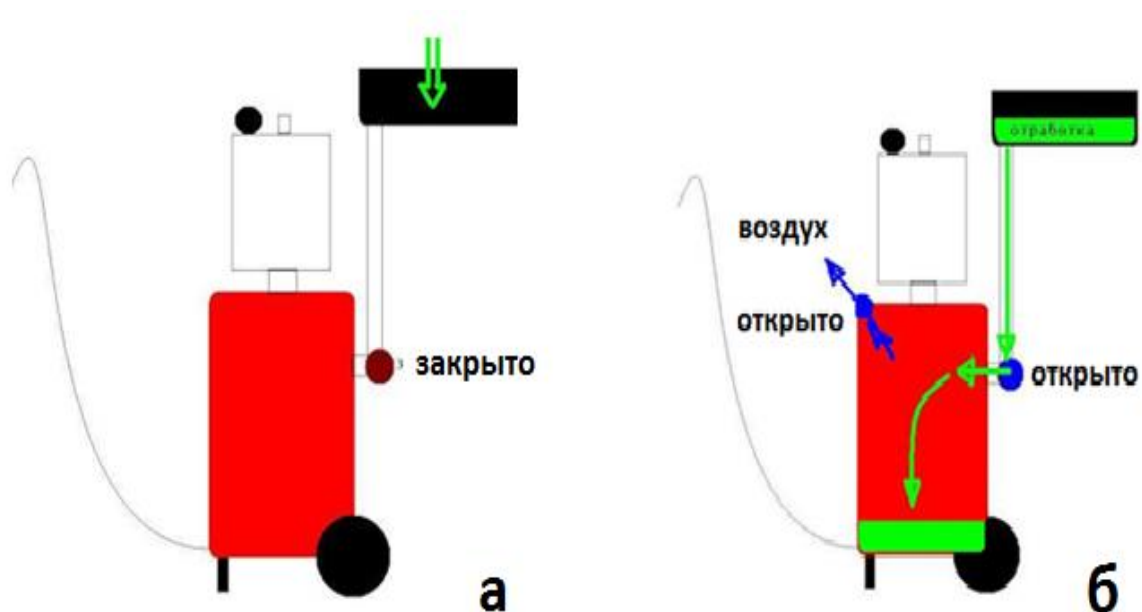


Рис. 9. Схема слива масла из поддона картера ДВС: а – слив масла в маслосборник; б – перекачка масла в резервуар УОМ

– ответить на контрольные вопросы и составить отчет по лабораторной работе.

2.3. Слив масла из маслосборного резервуара

Когда резервуар почти заполнен маслом (см. уровень на масломерной трубке), необходимо слить масло во внешнюю емкость и утилизировать его в соответствии с действующим законодательством по охране окружающей среды (рис. 10).

Порядок работы:

- убедиться в том, что кран (3) устройства (рис. 8) закрыт;
- открыть сливной кран (7) (рис. 6);
- надеть наконечник сливного шланга на внешнюю емкость для отработанного масла;
- подсоединить компрессор к входному отверстию резервуара УОМ;
- довести давление сжатого воздуха до 1 бар;

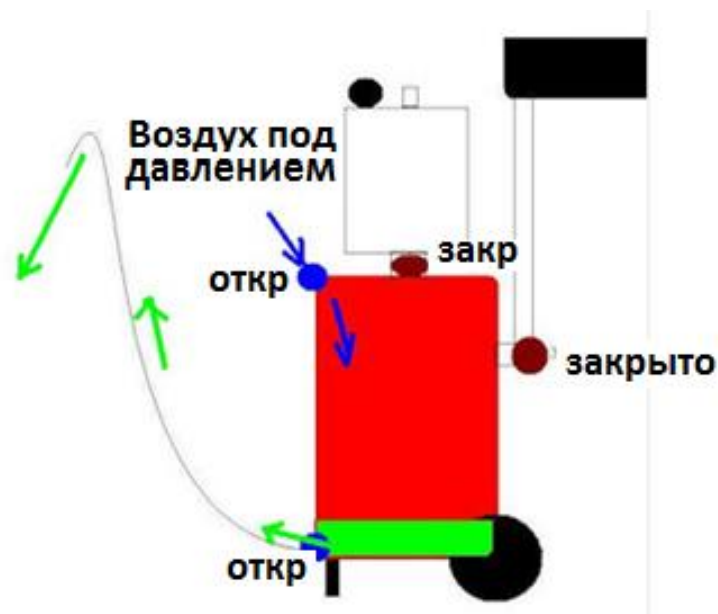


Рис. 10. Схема перекачки отработанного масла в наружную емкость

- отработанное масло начнет перетекать во внешний резервуар;
- после слива закрыть все краны, убрать все шланги, УОМ переместить на место постоянного хранения.

Техника безопасности при работе с УОМ

1. Перед включением установки убедитесь в исправности защитного ограждения привода компрессора.
2. Во время проведения лабораторной работы используйте спецодежду (халат, перчатки, защитные очки). При попадании отработанного масла на кожу удалите его чистой тряпкой и промойте водой с мылом.
3. При обнаружении утечек в оборудовании или в шлангах немедленно отключите подачу сжатого воздуха и устраните утечку.
4. Не превышайте рекомендуемое рабочее давление воздуха. Это может повредить оборудование.
5. Слитое отработанное масло храните в плотно закрытой емкости.
6. На случай пожара храните вблизи места работы УОМ огнетушитель и песок.

Контрольные вопросы

1. Перечислите причины для замены масла в двигателе.
2. Перечислите причины изменения давления в системе смазки двигателя.
3. Назовите обозначение моторных масел по ГОСТ и системе SAE.
4. Перечислите методы переработки ГСМ при утилизации.
5. На каких принципах основана работа УОМ?

6. Каковы преимущества вакуумной откачки масла из картера двигателя?
7. Назовите назначение и устройство системы смазки двигателя.
8. Перечислите операции, выполняемые при ТО системы смазки двигателя.
9. Какие огнетушители используются при тушении ГСМ?
10. Зачем прогревают двигатель перед сливом масла?
11. Перечислите недостатки вакуумной откачки масла из картера двигателя.