

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И
ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"

Кафедра «Технические системы в агропромышленном комплексе»

Лабораторная работа №5
«Техническое обслуживание
двигателя ЯМЗ-240Б трактора К-701»

По дисциплине

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МТП

Направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия,
профиль «Технический сервис в АПК»

Караваево 2015

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ЯМЗ-240Б ТРАКТОРА К-701

1.1. Цель работы

Целью настоящей работы является освоение технологии технического обслуживания двигателя ЯМЗ-240Б энергонасыщенного трактора К-701

Время выполнения работы 4 часа

1.2. Задание

1. Изучить операции технического обслуживания системы питания
2. Изучить операции технического обслуживания системы охлаждения и системы предпускового обогрева.
3. Изучить операции технического обслуживания системы смазки двигателя.
4. Изучить операции технического обслуживания приводов управления двигателем.

1.3. Приборы и оборудование рабочего места

Трактор К-701, гаечные ключи 12, 14, 17, 19, 24, 22, 32, 15мм, торцовый ключ 11мм, компрессор, моментоскоп, ключ-трещетка или ломик для проворачивания коленчатого вала, стенд для проверки форсунок, отвёртка, проволока (диам. 0,3мм), набор щупов, угломер, приспособление для продувки, медная или латунная проволока (диам. 1,5мм).

1.4. Правила техники безопасности

При проведении операций технического обслуживания двигателя необходимо помнить о том, что система охлаждения заправлена антифризом, который является сильным ядом! При попадании антифриза на кожу необходимо немедленно смыть его чистой водой с мылом.

Перед пуском двигателя необходимо поставить рычаг переключения передач в положение “Н” – только после остановки, рычаги гидросистемы в положение “нормальное”, а стояночный тормоз затянуть. При работающем

двигателе нельзя находиться под трактором, а также в районе шарнирного устройства рамы.

При обслуживании аккумуляторных батарей необходимо следить за тем, чтобы электролит не попадал на кожу, что может вызвать ожоги. При попадании электролита на кожу необходимо немедленно промыть её водой или протереть тампоном из ваты или марли, смоченным нашатырным спиртом (водным раствором аммиака). Пары электролита взрывоопасны, поэтому нельзя использовать открытый огонь при обслуживании аккумуляторных батарей!

1.5. Порядок выполнения работы

1.5.1. Изучение операций технического обслуживания системы питания двигателя ЯМЗ-240Б

Система питания двигателя ЯМЗ-240Б состоит из системы очистки воздуха, топливной системы и управления подачей топлива.

Система очистки воздуха 2-х ступенчатая. Вначале воздух очищается в циклонах воздухоочистителя, а затем проходит через четыре кассеты в камеры сгорания. Пыль, выделенная из воздуха циклонами, эжекторным устройством, установленным на выхлопной трубе, выбрасываются в атмосферу.

Циклоны выполнены из пластмассы. Во время эксплуатации необходимо исключить условия замасливания циклонов и их оплавления. Поэтому очистку циклонов необходимо производить сжатым воздухом, а также следить за тем, чтобы выхлопные газы не могли попадать в полость первой ступени очистки воздуха.

Последнее обстоятельство может иметь место тогда, когда выхлопная труба окажется закрытой или сильно засорится, а также в том случае, когда обледенела или сильно засорена сетка воздухозаборной трубы воздухоочистителя.

Обслуживание системы очистки воздуха заключается в очистке кассет, замене фильтрующих элементов кассет и продувки циклонов.

Очистка кассет производится через 125 моточасов при ТО-1. Срок службы кассет 1500 моточасов. Продувку и очистку циклонов производят при ТО-3. Последние модели трактора комплектуются сигнализаторами засоренности кассет воздухоочистителя.

Очистка кассет производится продувкой их сжатым воздухом при давлении не выше $7...8 \text{ кгс/см}^2$ с помощью трубки-наконечника.

При замасленных или закопченных кассетах очистить их продувкой не возможно, поэтому производят очистку кассет путём их промывки. Число промывок не должно быть более трёх за время эксплуатации кассет.

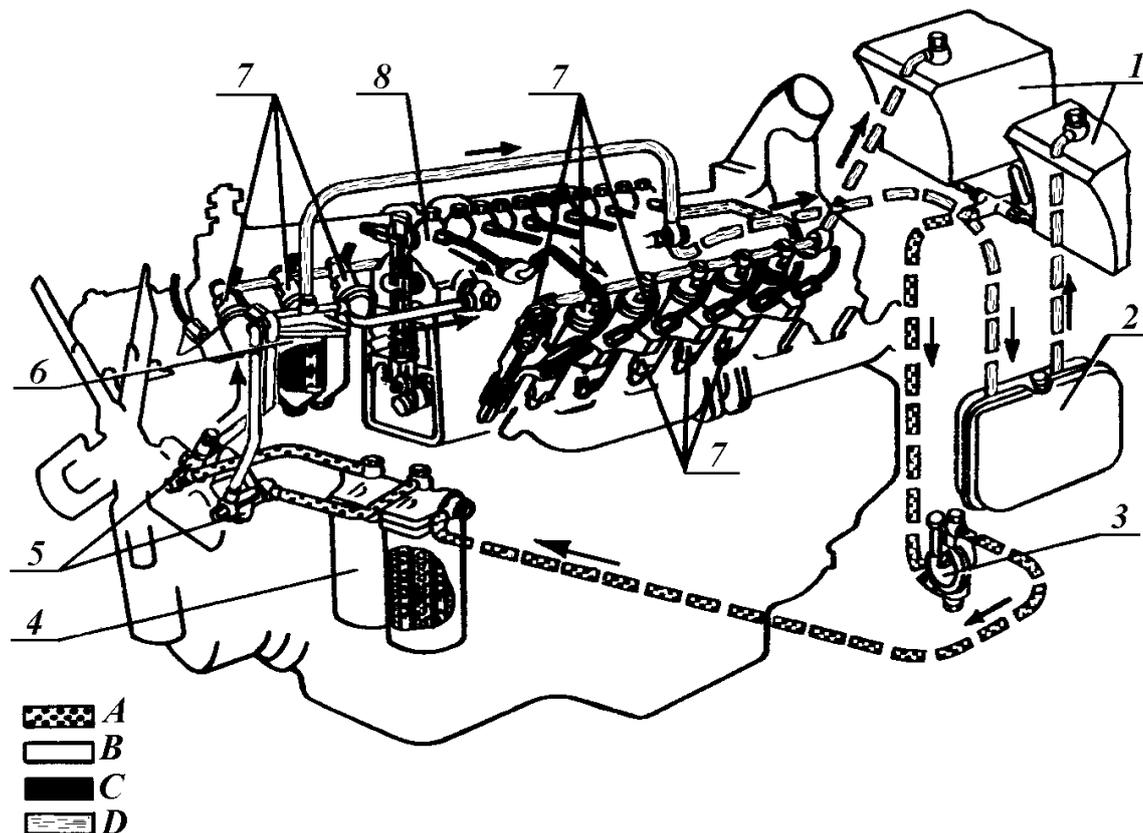
Промывка кассет осуществляется путём их погружения и выдержки в течение 2-х часов в растворе поверхностно-активных паст ОП-7 или ОП-10 или любых стиральных порошков при температуре раствора $40...50^\circ\text{C}$. На один литр воды растворяют 20г пасты. После 2-х часовой выдержки в том же растворе прополаскивают кассеты в течение $10...20$ минут, а затем промывают чистой водой при температуре $30...40^\circ\text{C}$.

Сушку кассет осуществляют на воздухе, а после установки промытых и просушенных кассет на двигатель в течение $20...30$ минут после запуска число оборотов коленчатого вала не должно превышать 1000 мин^{-1} . В противном случае возможен прорыв фильтрующей шторы.

Топливная система двигателя ЯМЗ-240Б состоит из двух топливных баков, ручного подкачивающего насоса, фильтра грубой и тонкой очистки топлива, топливного насоса высокого давления с всережимным регулятором, автоматической муфтой опережения впрыска, топливопроводов, форсунок и дополнительного топливного бачка, куда сливаются излишки топлива (см. рис.72 и рис.73).

При ТО-1 обслуживание топливной системы включает такие операции, как слив отстоя из топливных баков, а также из фильтров тонкой и грубой очистки топлива. Из фильтров сливают по 0,1 л. топлива.

Топливная система двигателя ЯМЗ-240Б



1-топливные баки; 2-дополнительный топливный бак; 3-ручной подкачивающий насос; 4-фильтр грубой очистки топлива; 5-топливоподкачивающие насосы; 6-фильтр тонкой очистки топлива; 7-форсунки; 8-топливный насос высокого давления; А-всасывающая магистраль; В-низкое давление; С-высокое давление; D-слив излишков топлива в бак

Рис.72

Порядок соединения топливопроводов высокого давления

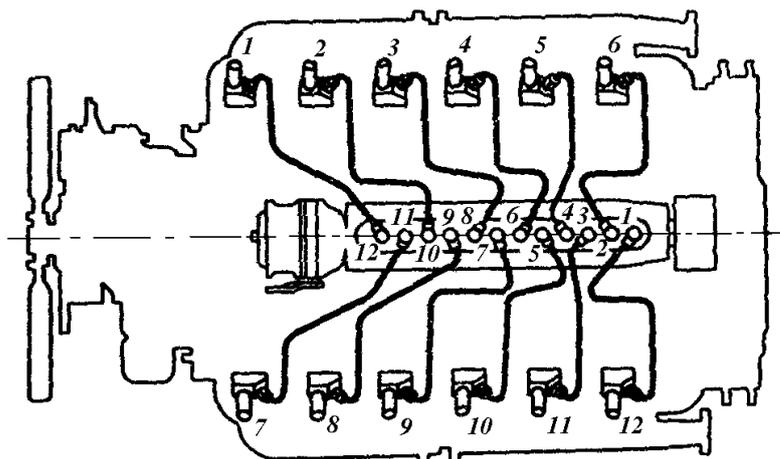


Рис.73

При ТО-2 дополнительно проводят проверку форсунок на давление впрыска и качество распыла, доливают масло в топливный насос и регулятор, а также проверяют угол опережения впрыска. Величина угла опережения впрыска должна быть $19 \pm 1^\circ$. Установку угла опережения впрыска производят по моментоскопу, который устанавливают на штуцер двенадцатой секции топливного насоса (отсчёт ведётся со стороны привода) (см. рис.73). После прокачивания в течение трёх минут ручным насосом топливной системы вращают коленчатый вал ключом-трещёткой с помощью механизма поворота (рис.74). Вращать коленчатый вал можно также ломиком за маховик через нижний люк картера маховика (рис.75)

Коленчатый вал проворачивают медленно, одновременно наблюдая за уровнем топлива в трубке моментоскопа. Момент начала движения топлива соответствует началу подачи топлива секцией насоса. Остановив вращение коленчатого вала точно в момент начала подачи топлива двенадцатой секцией насоса убедиться в том, что шкала “топливо” на маховике (рис.76) или на гасителе крутильных колебаний (рис.77) установилась цифрой “19”

***Проворачивание коленчатого вала
механизмом поворота***

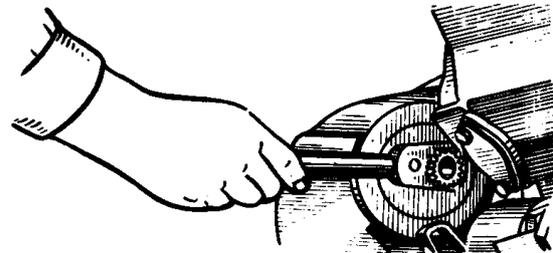
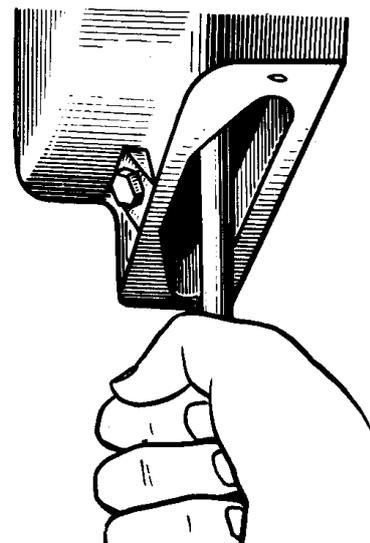


Рис.74

***Проворачивание коленчатого
вала ломиком***

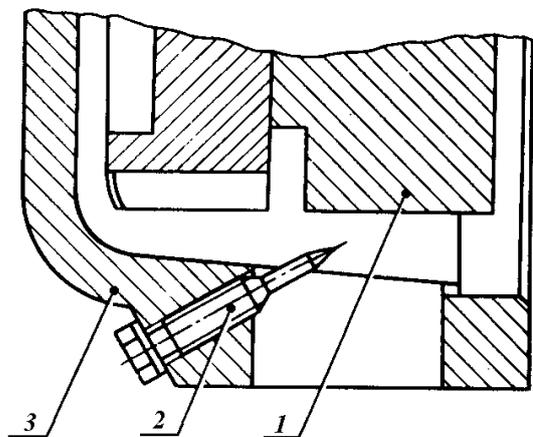
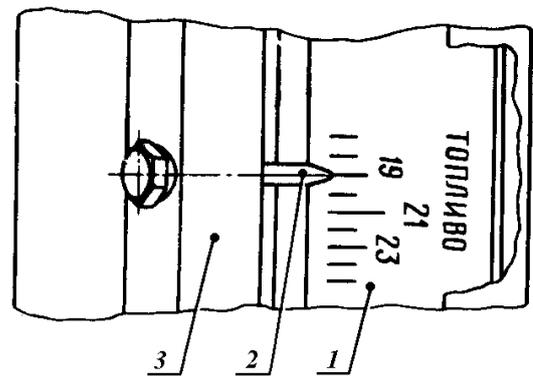


против соответствующего указателя на картере маховика или крышке блока. В тех случаях, когда угол начала подачи топлива меньше 19° ослабляют болты 4 полумуфты привода топливного насоса (рис.78) и, удерживая автоматическую муфту в положении начала подачи, проворачивают коленчатый вал в обратном направлении на $15...20^\circ$, а затем совмещают риску "19" с соответствующим указателем поворотом вала в сторону вращения. В том случае, когда угол начала подачи топлива больше 19° , удерживая вал насоса, поворотом коленчатого вала по направлению вращения совмещают метку "19" с соответствующими указателями и затягивают болты полумуфты.

При ТО-3 заменяют фильтрующие элементы фильтров тонкой или грубой очистки топлива, снимают топливный насос и проверяют его на стенде.

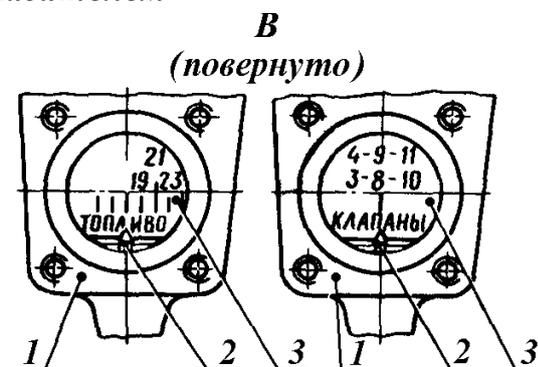
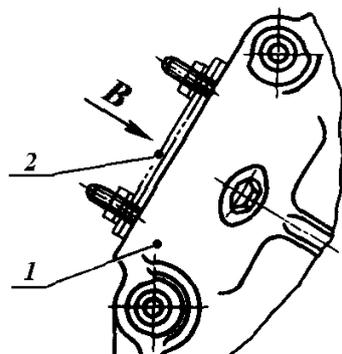
Совмещение рисок на гасителе крутильных колебаний с указателем

Совмещение рисок на маховике с указателем на картере



1-маховик; 2-указатель на картере маховика; 3-картер маховика

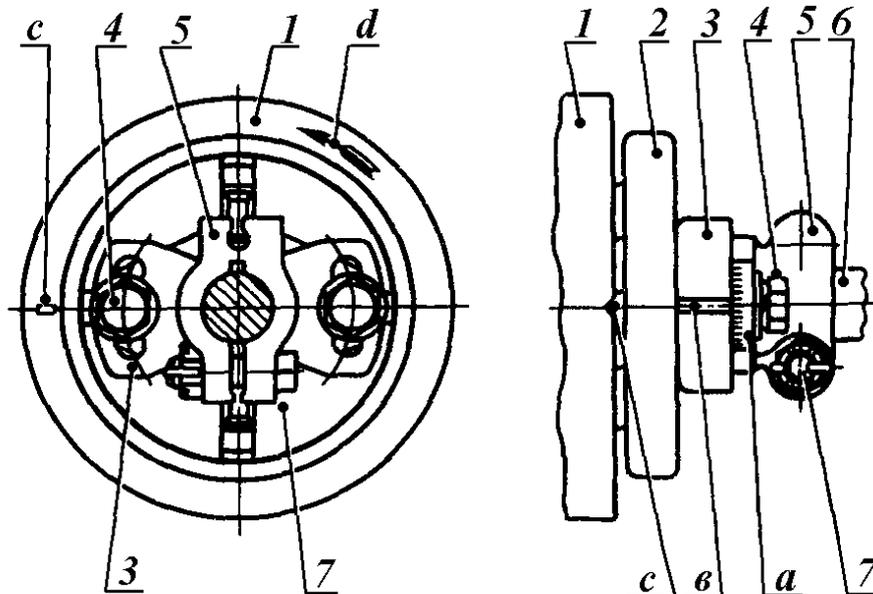
Рис.76



1-передняя крышка блока; 2-крышка смотрового люка; 3-гаситель крутильных колебаний; 4-указатель; **В** – вид по стрелке; *a*-при регулировке угла опережения впрыска топлива; *в*-при регулировке зазоров клапанного механизма

Рис.77

Установочные метки для регулирования угла опережения впрыска топлива



1-муфта опережения впрыска топлива; 2-шайба полумуфты; 3-полумуфта привода топливного насоса; 4-болт; 5-фланец полумуфты; 6-вал привода; 7-стяжной болт;
a-риски на фланце; *в*-метка на полумуфте; *с*-метка на корпусе автоматической муфты; *d*-направление вращения муфты

Рис.78

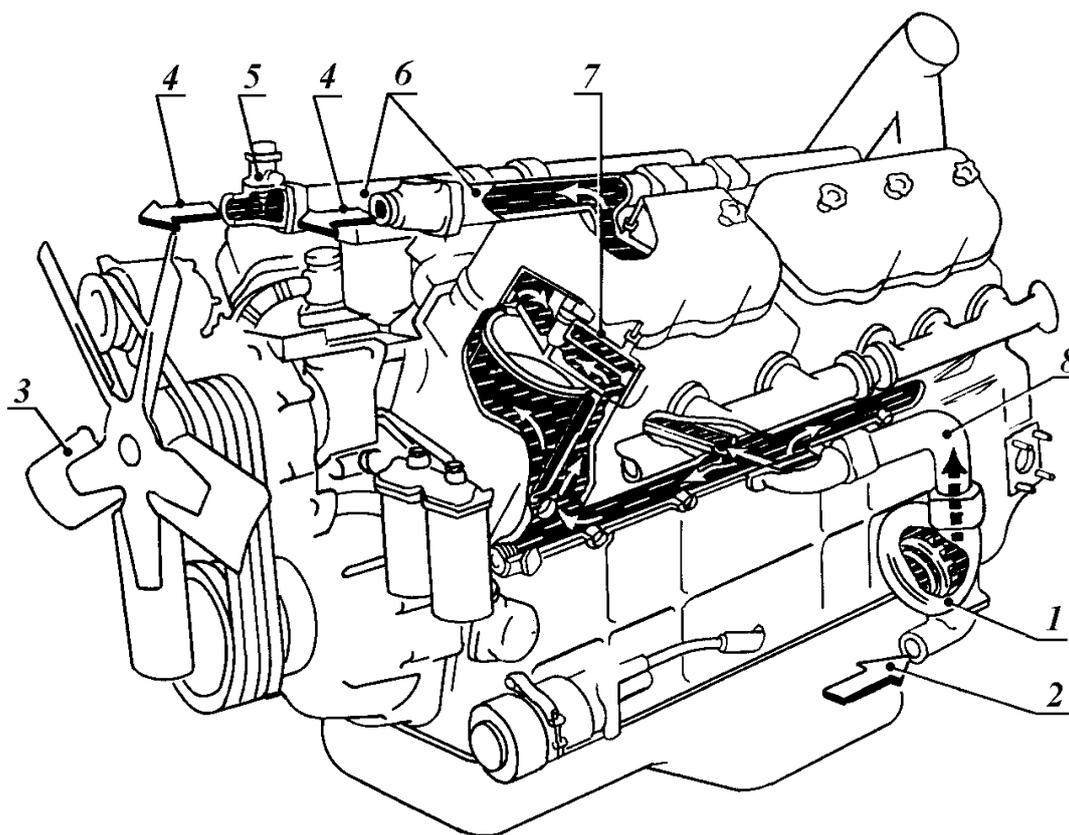
1.5.2. Операции технического обслуживания системы охлаждения и системы предпускового обогрева

Система охлаждения двигателя ЯМЗ-240Б (рис.79) – закрытая, с компенсационным контуром, расширительный бак в гидравлическом тракте включён параллельно радиатору, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости “Тосол” – А-40 ТУ 6-02-751-73.

Система охлаждения включает водяной насос, радиатор, расширительный бак с паровоздушными клапанами, вентилятор с автоматическим устройством для его включения и выключения, а также трубы и рубашки двигателя.

Для обеспечения нормальной работы системы охлаждения необходимо выполнить следующие требования:

Схема системы охлаждения



1-водяной насос; 2-подвод охлаждающей жидкости от радиатора к двигателю; 3-вентилятор; 4-отвод охлаждающей жидкости от двигателя к радиатору; 5-выключатель гидромuffты привода вентилятора (термосилового датчик); 6- трубы для охлаждающей жидкости; 7-канал для подвода охлаждающей жидкости к водяной рубашке правого ряда цилиндров; 8-труба подвода охлаждающей жидкости

Рис.79

а) Не допускать подтекания охлаждающей жидкости и снижения её уровня в расширительном баке ниже 100 мм от верхней плоскости заливной горловины расширительного бака.

б) Не допускать попадания масла в охлаждающую жидкость.

в) Следить за плотностью охлаждающей жидкости, которая должна быть в пределах 1,078...1,085 г/см³ при 20°С. В случае необходимости повысить плотность до нормы путём добавления концентрированного антифриза марки “Тосол-А-60”.

г) Температура охлаждающей жидкости должна быть в пределах 80...100°С. При повышении температуры свыше 100°С произвести подрегулировку включателя гидромфты на более раннее включение, переставив одну, две регулировочные шайбы сверху под низ термосилового датчика.

д) Контролировать состояние гидромфты вентилятора, не допуская повышенного скольжения.

е) Следить за состоянием сальникового уплотнения крыльчатки водяного насоса; течи жидкости через уплотнения свидетельствуют о необходимости ремонта насосов.

ж) Применять воду для охлаждения допускается в исключительных случаях.

Уровень охлаждающей жидкости проверяют ежемесячно, а также при ТО-1, ТО-2, ТО-3. Все остальные работы в соответствии с требованиями обеспечения пунктов а,б,в,г,д,е – выполняют по мере необходимости.

1.5.3. Операции технического обслуживания системы смазки двигателя ЯМЗ-240Б

Система смазки двигателя ЯМЗ-240Б (рис.80) – смешанная, выполнена по принципу мокрого картера. Перед пуском система смазки заполняется маслом с помощью электромаслозакачивающего насоса. Для стабилизации давления в систему смазки включены дифференциальный клапан, отрегулированный на начало открытия 5,0...5,3 кгс/см². При повышении сопротивле-

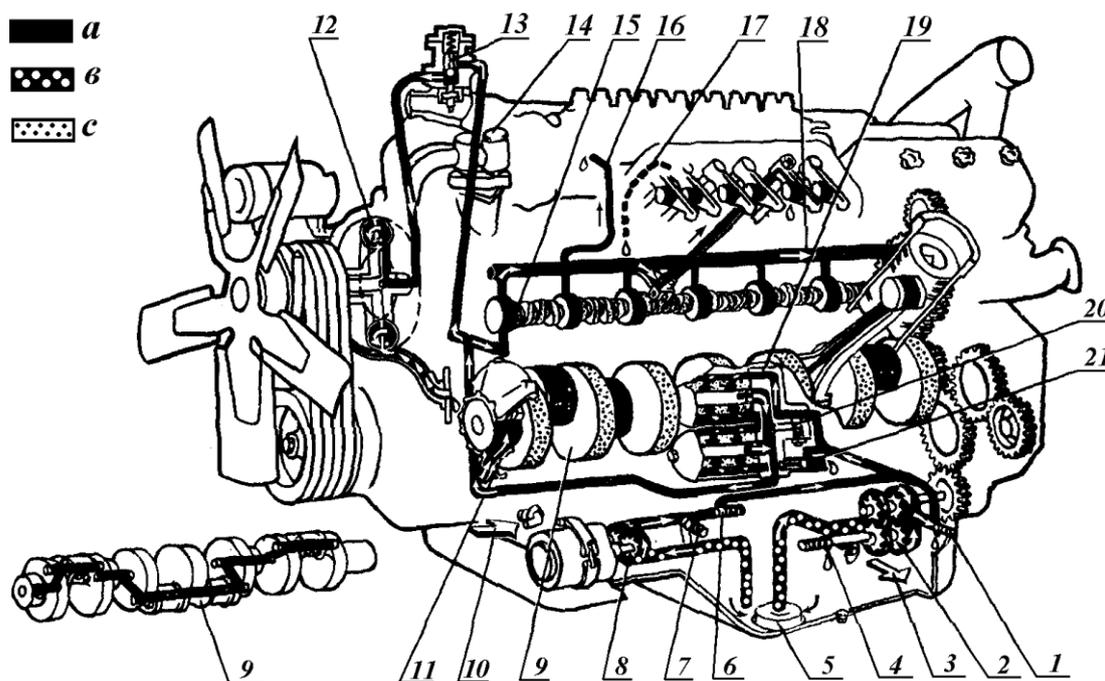
ния масляного фильтра в кабине водителя загорается лампочка светового сигнализатора. При этом открывается перепускной клапан фильтра, и часть неочищенного масла поступает в масляную магистраль. Применяемое масло для двигателя:

а) летом - М-10Г, М-10Гфл., ТУ38, ТУ38-10 1650-76;

в) зимой - М-8Г₂ ТУ38-1-02-46-70, М-8Гфз ТУ38-10165-76.

При ЕТО проверяется уровень масла в картере двигателя. При этом масломерный щуп отвёртывается с резьбовой части трубки и, после протирки его ветошью, вставляется до упора в трубку (не ввёртывая). Если уровень масла находится близко к метке «Н», необходимо долить свежее масло до метки «В».

Схема смазки двигателя



1-редукционный клапан нагнетающей секции масляного насоса; 2-масляный насос; 3-отвод масла; 4-предохранительный клапан радиаторной секции; 5-заборник масляного насоса; 6-запорный клапан маслозакачивающего насоса; 7-перепускной клапан маслозакачивающего насоса; 8-маслозакачивающий насос; 9-коленчатый вал; 10-из масляного радиатора в поддон; 11-канал в крышке упорного подшипника для подачи масла в полости коленчатого вала; 12-гидромуфта выключения вентилятора; 13-выключатель гидромуфты; 14-маслозаливная горловина; 15-распределительный вал; 16-подвод масла к топливному насосу высокого давления и регулятору; 17-слив масла из топливного насоса высокого давления; 18-канал в оси толкателей; 19-масляный фильтр; 20-перепускной клапан масляного фильтра; 21-сливной клапан;
А-высокое давление; **В**-засасывание масла; **С**-смазка разбрызгиванием.

НЕОБХОДИМО ПОМНИТЬ, ЧТО УРОВЕНЬ МАСЛА БУДЕТ ПРАВИЛЬНО ОПРЕДЕЛЁН, ЕСЛИ ЕГО ПРОВЕРКА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ НЕ РАНЬШЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ ПЯТЬ МИНУТ ПОСЛЕ ОСТАНОВКИ ДВИГАТЕЛЯ, А ТРАКТОР УСТАНОВЛЕН НА РОВНОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ!

При ТО-1 осуществляется замена масляных фильтров или промывка их в бензине или дизельном топливе с удалением отложений и продувки сжатым воздухом изнутри. Прежде чем снять колпаки фильтров, необходимо слить масло с полостей фильтров. Для этого отвёртывается вначале сливная пробка верхнего фильтра, а затем сливная пробка нижнего фильтра.

При ТО-2 производится смена масла, смена фильтров, смена прокладок фильтров.

При ТО-3 дополнительно смазываются моторным маслом подшипники стартера и муфта опережения впрыска (по 10...15 капель), а через 2000 мото-часов промывается поддон картера и сетки заборников масляного насоса.

При сезонном ТО доливается масло в подшипники шкива натяжного устройства.

Примечание: У двигателей выпуска после 1977 года топливный насос и регулятор числа оборотов смазываются от системы двигателя, поэтому проверка уровня и доливка масла в эти узлы не производится. У таких двигателей смена фильтров или их промывки осуществляется по загоранию сигнальной лампы “фильтр забит”.

1.5.4. Операции технического обслуживания приводов управления двигателем

Данные операции производятся по мере необходимости при ежесменном техническом обслуживании. Основные требования к органам управления и остановки двигателя сводятся к следующему:

- а). Двигатель должен устойчиво работать во всём диапазоне скорости вращения вала.
- б). Педаль акселератора не должна “западать”, а усилие выжима педали не должно быть слишком большим.
- в). Система привода должна обеспечить удержание заданной частоты вращения выходного вала двигателя.
- г). Двигатель должен глохнуть при вытягивании рукоятки останова.

Проверка и регулировка приводов осуществляется в следующей последовательности.

В начале рукояткой ручной подачи топлива устанавливают минимальную частоту вращения выходного вала, а затем вытягивают рукоятку останова. При правильной регулировке приводов двигатель должен заглохнуть. Если двигатель не глохнет, заглушить его поворотом скобы регулятора числа оборотов вниз до упора. Отсоединив тросик привода скобы останова, укорачивают его, а затем вновь подсоединяют к скобе. Затем вдвигают рукоятку останова, запускают двигатель и проверяют правильность регулировки.

После этого проделывают следующие проверочные и регулировочные операции:

- устанавливают рукоятку ручной подачи топлива в крайнее положение и проверяют положение рычага управления рейкой топливного насоса. Рычаг должен находиться в положении минимальной частоты вращения выходного вала двигателя, а если он в такое положение не устанавливается, то необходимо отрегулировать длину тяги таким образом, чтобы при положении рычага регулятора, соответствующей минимальной скорости

вращения выходного вала двигателя и положении педали газа под углом $68\pm 2^\circ$ к полу кабины, отверстия в вилке тяги и в рычаге регулятора совпали. Педаль газа устанавливается в соответствующее положение рукояткой ручной подачи топлива.

- Пуском и остановкой двигателя проверить правильность проведения регулировки.
- В случае “западания” педали или повышения предела допустимого усилия необходимо отрегулировать длину тяги таким образом, чтобы при упоре рычага топливного насоса в болт-ограничитель минимальной частоты вращения выходного вала, положение педали соответствовало углу $68\pm 2^\circ$, а рукоятка ручной подачи топлива находилась в положении упора в балку передней стенки кабины;
- Регулировку усилия выжима педали производить изменением натяжения пружины, перемещением планки её крепления и перестановкой валика крепления серьги в одно из трёх положений рычага;
- Устойчивость удержания акселератора заданного положения регулируется стяжным болтом фрикционной связи акселератора;
- Упорный болт под педалью акселератора должен быть вывернут так, чтобы педаль упиралась в него при упоре рычага управления топливным насосом в болт ограничителя частоты вращения выходного вала.

1.5.5. Порядок подготовки и пуска двигателя

Перед пуском затянуть стояночный тормоз, сделав 3...4 качка рукояткой, рычаг переключения передач установить в положение “нейтраль” /Н/ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ОСТАНОВКИ, рычаг муфты грузового вала “В” (на кулисе) установить в нейтральное положение.

Пуск двигателя осуществляется в следующей последовательности:

- включить поворотом трёхходового крана левый топливный бак и ручным подкачивающим насосом в течение 2...3 минут прокачать систему питания топливом;
- после длительной стоянки (свыше 3-х суток) открыть крышку контейнеров аккумуляторных батарей для удаления взрыво-опасной водородно-воздушной смеси;
- включить выключатель “масса”;
- прокачать систему смазки до давления 0,15 МПа, для чего нажать пусковую кнопку и перевести выключатель стартера в положение “МЗА”;
- через три минуты опустить пусковую кнопку и перевести переключатель стартера в положение “стартер”;
- установить рукоятку ручной подачи топлива в положение минимальной подачи;
- дать звуковой сигнал;
- нажать на пусковую кнопку стартера;
- продолжительность включения стартера не должна превышать 20 секунд, а повторный пуск следует производить не ранее, чем через 1...2 минуты.

После пуска двигателя прогревают его до температуры 40...50°C сначала на минимальной, а затем на средней частоте вращения выходного вала двигателя [23,24,25,26].

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные правила безопасной работы на тракторе К-701.
2. Назовите причины замасливания и оплавления циклонов воздухоочистителя.
3. Каковы причины прорыва фильтрующей шторы кассет воздухоочистки второй ступени?

4. Объясните, почему при установке угла опережения впрыска необходимо пользоваться моментоскопом?
5. Как предотвратить замерзание охлаждающей жидкости?
6. Как измерить уровень масла в картере двигателя?
7. Какова периодичность смены масляных фильтров и их очистки?
8. Как проверить правильность установки педали акселератора?

ОТЧЁТ

о выполнении лабораторной работы “Техническое обслуживание двигателя
ЯМЗ-240Б трактора К-701”

Узлы и механизмы двигателя	Периодичность обслуживания, мтч	Применяемая смазка или жидкость	Установочные размеры и величины	Фактически отрегулированные размеры и величины
Картер двигателя: а) смена масла б) промывка или замена фильтров очистки масла в) давление масла				
Система охлаждения: а) проверка уровня и доливка жидкости б) смена жидкости				
Угол начала подачи, град				
Давление впрыска, МПа				
Угол установки педали акселератора к полику кабины, град				

Исполнители:
(Ф.И.О. студентов)

Отчёт принял
(подпись преподавателя)

“ ” 20... г.