

Государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования Иркутской области
«Братский промышленный техникум»

**Практикум по ПМ 01. МДК 01.01.
ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА
ДОРОЖНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН (ПО ВИДАМ)**

Методические рекомендации для обучающихся по профессии (профессиям) НПО
190629.01 Машинист дорожных и строительных машин

Автор разработки:
Дроботенко А.Л., преподаватель БПромТ

Сборник описаний практических работ

Раздел 1

Техническое обслуживание дорожных и строительных машин

Тема 1.3

Устройство и техническое обслуживание систем и механизмов двигателя

Практическая работа № 1 «Демонстрация устройства пусковых двигателей»

Практическая работа № 2 «Выполнение работ по обслуживанию системы пуска ПД-10»

Практическая работа № 3 «Выполнение работ по обслуживанию системы пуска ПД-23»

Практическая работа № 4 «Выполнение работ по диагностике двигателя внутреннего сгорания»

Техническое обслуживание дорожных и строительных машин. Сборник описаний практических работ (IV часть)/ Братск: ГБОУ СПО БПромТ. 2014. 20 стр

Составитель А.Л. Дроботенко

Практикум содержит, теоретические материалы, инструктивные карты, формы отчета, необходимые для выполнения лабораторных работ по разделу техническое обслуживание дорожных и строительных машин.

Сборник практических работ предназначен для обучающихся по программе подготовки квалифицированных рабочих по профессии **190629.01 «Машинист дорожных и строительных машин»** для подготовки и выполнения практических работ по теме «Устройство и техническое обслуживание систем и механизмов двигателя».

Настоящая разработка рассмотрена цикловой комиссией строительного профиля

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2014 г.

Председатель ЦК Иванова Л.А.

Рецензент _____
Ф.И.О. место работы рецензента

Согласовано:

Заместитель директора по УМР _____ Тилькунова Е.В.,

СОДЕРЖАНИЕ.

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ДЕМОНСТРАЦИЯ УСТРОЙСТВА ПУСКОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ».....	5
1.1. Устройство пускового двигателя ПД-10М.....	5
1.2. Инструктивная карта.....	7
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СИСТЕМЫ ПУСКА ПД-10».....	9
2.1. Проверка и регулировка угла опережения зажигания.....	9
2.2. Проверку и регулировка зазоров между электродами свечи зажигания и контактами прерывателя магнето.....	10
2.3. Промывка топливного бака.....	10
2.4. Инструктивная карта.....	11
3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СИСТЕМЫ ПУСКА ПД-23».....	13
3.1. Регулировка зазоров в клапанном механизме.....	13
3.2. Замена масла в картере двигателя.....	14
3.3. Инструктивная карта.....	14
4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ДИАГНОСТИКЕ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ».....	16
4.1. Методы и средства диагностики дизельных двигателей.....	16
4.2. Признаки нарушения нормальной работы топливной системы дизельного двигателя и необходимые технические воздействия.....	17
4.3. Техническое состояние дизельных форсунок.....	17
4.4. Замер компрессии в двигателе.....	17
4.5. Инструктивная карта.....	18
Список использованной литературы.....	20

ВВЕДЕНИЕ.

При изучении профессионального модуля «Осуществление технического обслуживания и ремонта дорожных и строительных машин (по видам)» большое внимание уделяется закреплению и углублению полученных знаний на практических занятиях.

Данный практикум поможет обучающимся подготовиться и выполнить практические работы. Пособие включает в себя теоретические сведения инструктивные карты и формы отчетов по практической работе.

Правила выполнения практической работы

Целью практических занятий является более глубокое усвоение теоретических вопросов.

Перед выполнением практических работ каждый обучающийся должен изучить правила безопасности, относящихся к данной мастерской.

Каждый обучающийся должен подготовиться к самостоятельному выполнению практических работ. Предварительная подготовка состоит в изучении состава соответствующего теоретического материала по конспекту и учебным пособиям.

Перед началом выполнения каждой работы проводится проверка готовности к данной работе. В случае не подготовленности, обучающийся к работе не допускается.

После допуска, обучающиеся выполняют работу в порядке, приведенном в инструктивных картах

Работа должна быть защищена обучающимися в процессе занятия.

Во время выполнения практических работ обучающиеся должны строго выполнять правила безопасности и соблюдать учебную дисциплину. Лица, нарушающие правила безопасности, отстраняются от выполнения работ.

Оформление отчета.

Отчет по практической работе выполняется каждым обучающимся индивидуально.

Отчет должен содержать следующее: а) название и цель работы, б) таблицы , в) дополнительные задания, г) выводы. Форма отчета и содержание отчета приведены в данном практикуме.

Отчеты выполняются на отдельных листах формата А4 или в тетрадях аккуратно в рукописном варианте.

1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ДЕМОНСТРАЦИЯ УСТРОЙСТВА ПУСКОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ»

1.1. Устройство пускового двигателя ПД-10М.

Пусковой двигатель ПД-10М двухтактный, бензиновый, одноцилиндровый. Мощность его 10 л. с. при 3500 об/мин. Установлен с правой стороны дизеля на площадке кожуха маховика. Основанием двигателя является картер, состоящий из передней 4 и задней 12 половин (рис. 1, а). Обе половины шлифованными плоскостями прижаты друг к другу и образуют герметически закрытую кривошипную камеру.

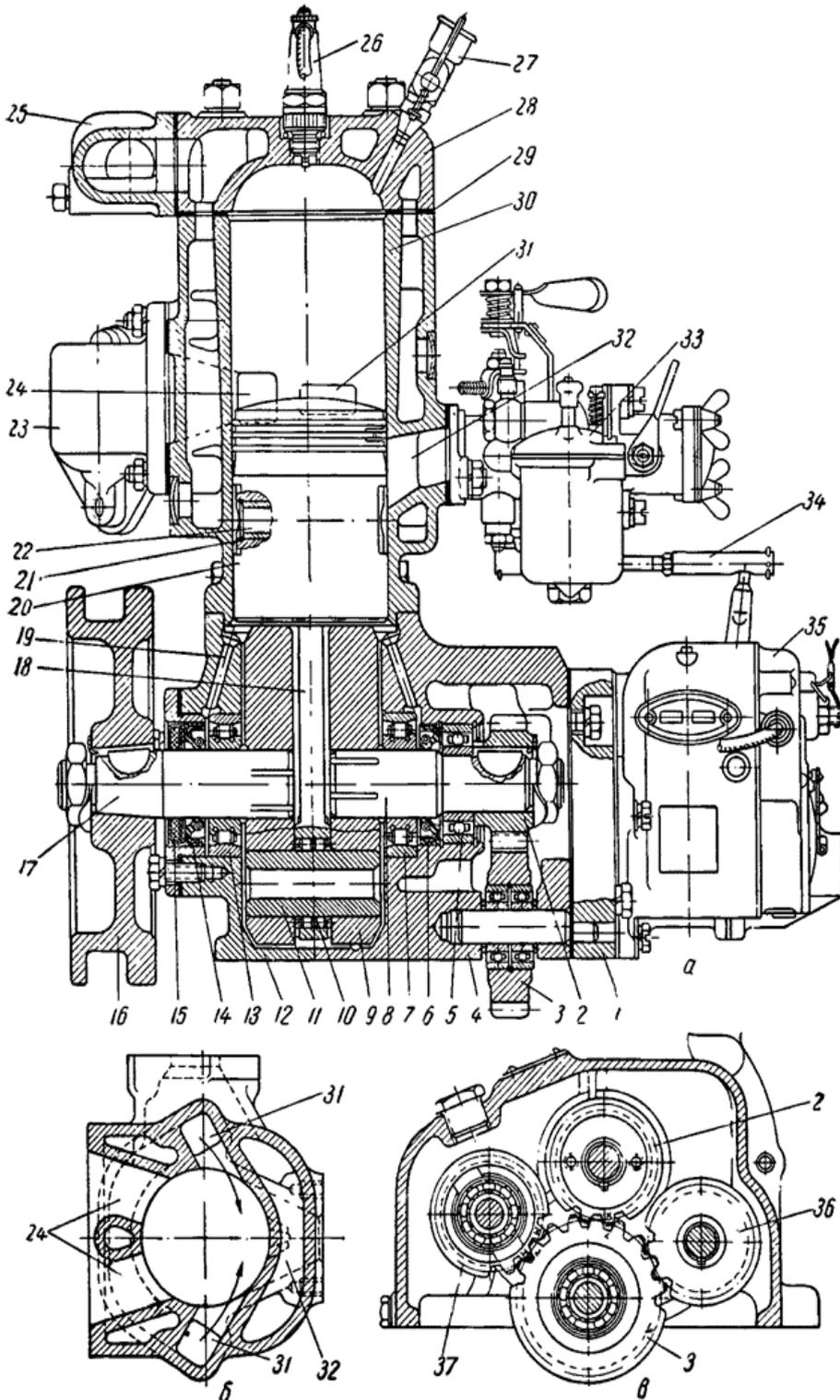


Рис. 1. Пусковой двигатель ПД-10М.

- а) Продольный разрез,
 1—промежуточная плита;
 2—шестерня коленчатого вала;
 3—промежуточная шестерня; 4— передняя половина картера;
 5—шариковый подшипник;
 6 и 14—сальники;
 7—передний роликовый подшипник;
 8— передняя полуось коленчатого вала;
 9—щека коленчатого вала; 10— шатунный роликовый подшипник;
 11—палец (шатунная шейка) коленчатого вала;
 12—задняя половина картера; 13— задний роликовый подшипник;
 15—войлочный сальник;
 16—маховик;
 17 - задняя полуось коленчатого вала;
 18—шатун;
 19—смазочный канал;
 20—поршень;
 21—стопорное кольцо поршневого пальца;
 22—поршневой палец;
 23—газоотводящий патрубок; 24— выпускное окно;
 25—недоотводящий патрубок;
 26—запальная свеча;
 27—заливной краник;
 28—головка цилиндра;
 29—прокладка головки;
 30—цилиндр;
 31—продувочное окно;
 32—впускное окно;
 33—карбюратор;

34—тяга от регулятора к карбюратору;
 35—магнето.

б) Разрез цилиндра в горизонтальной плоскости,

в) Шестерни: 36—шестерня привода регулятора; 37—шестерня привода регулятора.

Для плотности соединения плоскости смазывают шеллаком.

Цилиндр 30 отлит за одно целое с водяной рубашкой, крепится четырьмя шпильками и гайками на картере и центрируется в нем нижним обработанным пояском. С задней (по ходу трактора) стороны цилиндр имеет два расположенных рядом выпускных окна 24. С противоположной стороны расположены всасывающие окна 32.

В плоскости качания шатуна диаметрально друг другу расположены продувочные окна 31, которые соединены перепускными каналами с полостью кривошипной камеры. Касательное расположение продувочных каналов к окружности цилиндра (см. рис. 85,6) уменьшает утечку горючей смеси вместе с отработавшими газами через выпускные окна при продувке цилиндра.

Между *головкой цилиндра* 28 и цилиндром имеется прокладка 29. Внутренняя выемка головки образует полусферическую камеру сгорания. В резьбовые отверстия головки ввернуты запальная свеча 26 и заливной краник 27.

Поршень 20 из алюминиевого сплава имеет выпуклое сферическое днище, обеспечивающее хорошую очистку цилиндров от отработавших газов. Поршень снабжен тремя компрессионными кольцами с прямыми замками. Чтобы предотвратить поломку поршневых колец, их замки фиксируются штифтами, запрессованными в канавках поршня. Правильное положение поршня в цилиндре определено стрелкой, набитой на его днище, которая при сборке должна быть обращена в сторону задней полуоси 17 коленчатого вала.

Поршневой палец 22 изготовлен из стали 20Х; наружная поверхность его цементирована и закалена. Крепление пальца плавающее, от осевого перемещения он удерживается стопорными пружинными кольцами 21.

Шатун 18 из стали 12ХНЗА, с неразъемными головками, В верхнюю головку запрессована бронзовая втулка. Шатунный подшипник роликовый, двухрядный. Ролики монтируются без сепараторов и колец непосредственно в теле шатуна и на пальце 11 коленчатого вала. Поэтому эти поверхности цементированы, закалены и обработаны до высокой степени чистоты.

Коленчатый вал составной, собирается вместе с шатуном и его подшипником. Полуоси 8 и 17 и палец кривошипа 11 запрессованы в соответствующие отверстия щек 9. Для уравнивания центробежной силы колена щек имеют противовесы.

Опорами вала служат два роликовых подшипника 7 и 13. Концы полуосей уплотнены резиновыми каркасными сальниками 6 и 14, которые обеспечивают герметичность камеры. Конец задней полуоси дополнительно уплотнен войлочным сальником 15.

На конусном конце задней полуоси шпонкой и гайкой закреплен маховик 16, имеющий кольцевую выточку для закладки пускового шнура. На конце передней полуоси установлены шестерня 2 и шариковый подшипник 5, который удерживает вал от осевых перемещений.

Шестерни пускового двигателя помещаются в полости передней половины картера, которая спереди закрыта промежуточной плитой 7. Чтобы обеспечить правильное взаимное положение коленчатого вала и ротора магнето, шестерни соединяют но меткам, как показано на рисунке 85, в.

Система охлаждения пускового двигателя объединена с системой охлаждения дизеля.

Система смазки. Все детали кривошипно-шатунного механизма смазываются дизельным маслом, которое подается в двигатель с горючей смесью. Шестерни двигателя также смазываются дизельным маслом; его заливают в колодец картера

маховика через горловину в полости шестерен пускового двигателя до уровня контрольной пробки.

Система питания пускового двигателя. Для пускового двигателя применяют автомобильный бензин А-80. В бачок пускового двигателя заливают смесь 15 частей бензина и 1 части масла по объему.

Топливо из бачка, закрепленного под верхним листом капота трактора, через отстойник самотеком подводится к карбюратору. Горючая смесь из карбюратора поступает в кривошипную камеру двигателя

1.2. Инструктивная карта.

Тема: демонстрация устройства пусковых двигателей.

Цель работы: Изучить назначение, устройство и работу пускового двигателя ПД 10 М.

Оборудование: наглядное пособие пускового двигателя ПД-10, плакаты, литература.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДОПУСКА К РАБОТЕ

1. Назначение системы пуска
2. Кратко охарактеризовать пусковой двигатель ПД 10 М.
3. Перечислить системы, которые включает в себя пусковой двигатель.

ХОД РАБОТЫ.

1. Ознакомьтесь с общим устройством пускового двигателя ПД-10.
2. Тип двигателя ПД-10М.
3. Перечислить механизмы и системы, которые включает в себя пусковой двигатель
4. Марка применяемого бензина.
5. Тип масла для приготовления смеси.
6. В какой пропорции выполняется приготовление смеси бензина с маслом.
7. Объяснить принцип работы 2-х тактного двигателя.
8. Изучите расположение, назначение и устройство пускового двигателя ПД 10 М.

Найдите и покажите на плакате или макете:

- блоккартер;
- коленчатый вал;
- шатун;
- поршень;
- компрессионные кольца;
- рубашку охлаждения;
- карбюратор;
- магнето;
- свечу зажигания;
- маховик;
- поршневой палец;
- тягу привода дроссельной заслонки;
- головку блока;

- подшипники коленчатого вала;
- шатунный подшипник;
- уплотнения коленчатого вала.

9. Объяснить, почему на поршне нет маслосъёмных колец?

Отчёт по практической работе.

Тема:

Цель работы:

Оборудование:

ХОД РАБОТЫ.

Тип двигателя ПД-10М	Механизмы ПД-10М	Системы ПД-10М	Марка применяемого бензина	Тип масла для приготовления горючей смеси.	Пропорция масло/бензин

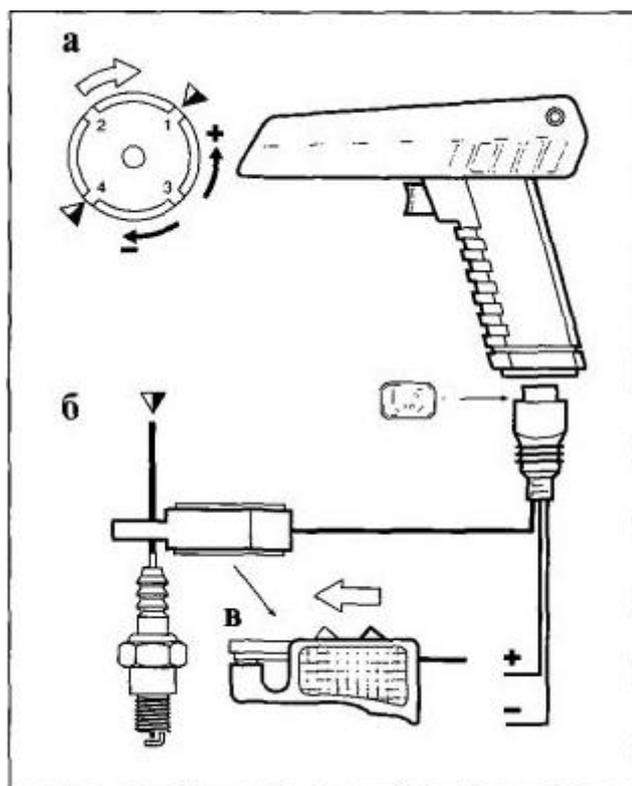
Вывод:

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СИСТЕМЫ ПУСКА ПД-10»

Техническое обслуживание пускового двигателя включает в себя:

- визуальный осмотр на наличие неисправностей и содержание его в чистоте;
- проверка и при необходимости регулировка **угла опережения зажигания;**
- **проверка работоспособности свечи зажигания;**
- проверку и при необходимости регулировка зазоров между электродами свечи зажигания и контактами прерывателя магнето;
- замена фильтрующего элемента воздухоочистителя;
- проверка герметичности трубопроводов системы питания;
- проверка и при необходимости регулировка карбюратора;
- промывка топливного бака;
- проверка крепления электрических контактов стартера пускового двигателя;
- проверка крепления стартера к картеру пускового двигателя;
- обслуживание редуктора пускового двигателя;
- регулировка муфты сцепления.

В качестве примера рассмотрим наиболее сложные, с точки зрения технического обслуживания, работы.



2.1. Проверка и регулировка угла опережения зажигания.

Первое и главное - для того, что бы грамотно разобраться с "зажиганием" необходим прибор, в народе называемый - "стробоскоп". Что он делает - освещает в импульсном режиме метку положения коленчатого вала в момент искрообразования.

1. Подключить стробоскоп согласно схеме.

2. Запустить двигатель и установить режим 1200-1300 об/мин.

3. Направить мерцающий луч на шкив коленчатого вала (метка на крышке двигателя).

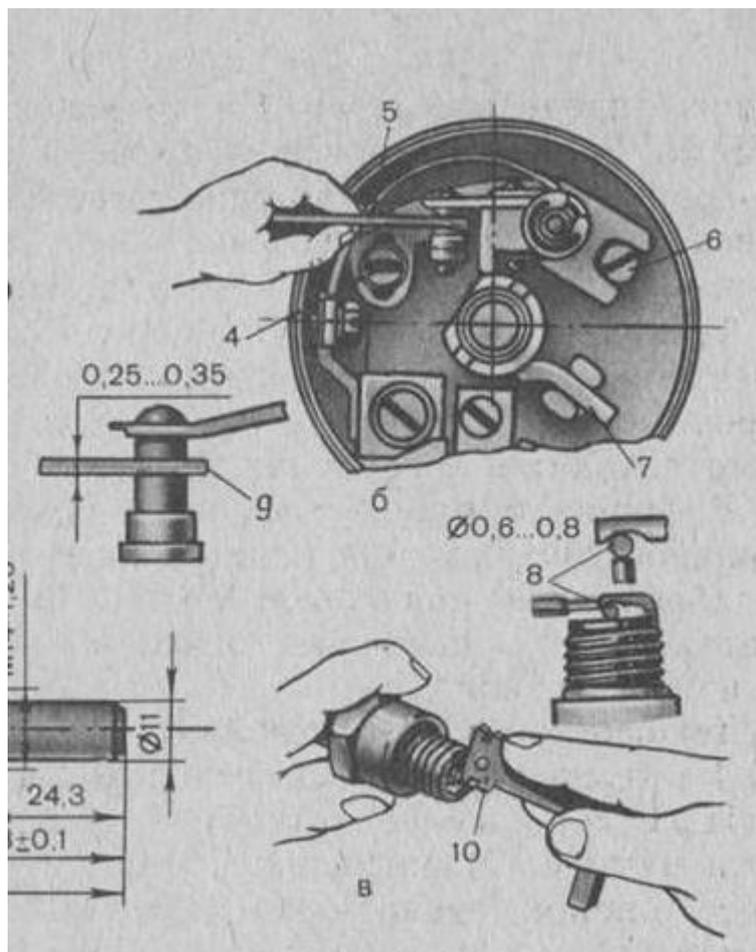
4. Угол опережения для режима

1200-1300 об/мин составляет 3-4 град.

5. При увеличении частоты до 3000-3500 об/мин, угол опережения должен быть в пределах 6-7 град.

В случае отклонений значений углов, ослабив крепление магнето, повернуть его до получения рекомендуемых значений и закрепить магнето в этом положении.

2.2. Проверку и регулировку зазоров между электродами свечи зажигания и контактами прерывателя магнето.



Свечу зажигания вывинчивают. При наличии нагара свечу помещают на 3...5 мин в ванночку с бензином. Затем очищают изолятор и электроды щеткой. Проверяют щупом зазор между электродами свечи, который должен быть равен 0,5...0,8 мм. При необходимости зазор регулируют подгибанием бокового электрода. Проверяют исправность свечи, положив ее на корпус двигателя и подсоединив к ней провод от магнето. Прокручивают коленчатый вал двигателя до появления искры. Она должна быть яркой светло-голубого цвета и издавать характерный звук. Устанавливают свечу на место и заворачивают с моментом 40-50 Н·м (4-5 кгс·м).

Очистить корпус прерывателя магнето. Снять крышку контактной группы. Удалить с поверхности

контактов нагар, зачистив их надфилем. Прокрутить коленчатый вал двигателя до момента наибольшего размыкания контактов. При этом зазор между ними должен быть равным 0,25...0,35 мм. Зазор замеряется щупом. При необходимости регулировки зазора, ослабить затяжку винта 4 и отверткой, вставленной в прорезь винта-эксцентрика 6, повернуть его до получения нормального зазора между контактами. Затем затянуть винт 4. Для смазывания кулачка, фитиль кулачка 7 смочить тремя-пятью каплями чистого моторного масла.

2.3. Промывка топливного бака.

На заправочных станциях уверяют, что их топливо чистое и отфильтрованное, но, несмотря на это проходит время и топливные баки засоряются, по причине накопившихся осадков. Совершенно невозможно создать идеальные стерильные условия, как во время заправки, так и во время эксплуатации топливного бака и от этого вода и грязь, попавшие в него, могут напомнить о себе когда этого совершенно не ждёшь. Если своевременно не проводить очистку топливного бака, то тогда для устранения неполадки потребуется не только больше времени, но и средств. Поэтому специалисты советуют периодически проводить чистку топливного бака, а также всей системы.

Какие же существуют этапы промывки топливного бака?

1. Перед тем, как проводить запланированную заранее процедуру нужно снять бак.
2. Необходимо залить в бак 2-3 литра качественного топлива, закрыть его пробкой и хорошо взболтать. После проведения этой процедуры бак необходимо промыть специальным раствором, для того, чтобы со стенок ушли все загрязнения.
3. Для удаления смолистых веществ чистку топливного бака необходимо провести повторно горячей водой с добавлением ацетона. После проведения процедуры бак необходимо хорошо продуть сжатым воздухом.
4. Для того чтобы предупредить ржавление топливного бака, в него необходимо залить несколько литров обезвоженного, очищенного масла, которое предварительно нагревается до температуры примерно 105 градусов по Цельсию. Закрываем его пробкой и поворачиваем в разные стороны, для того, чтобы все стенки смочились маслом, затем слить содержимое в отведённое для этого место.

2.4. Инструктивная карта.

Тема: выполнение работ по обслуживанию системы пуска ПД-10.

Цель работы: практическое ознакомление с работами по ТО пускового двигателя ПД-10.

Оборудование: наглядное пособие пускового двигателя ПД-10, плакаты, литература.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДОПУСКА К РАБОТЕ

1. Назначение системы пуска
2. Кратко охарактеризовать пусковой двигатель ПД 10 .
3. Перечислить системы, которые нуждаются в периодическом обслуживании.

ХОД РАБОТЫ.

1. Заполнить таблицу.

№п/п	Наименование работ по ТО пускового двигателя ПД-10

2. Нарисовать эскиз (схему) подключения стробоскопа.
3. Дать технологическую последовательность выполнения промывки топливного бака.

Вывод:

Контрольные вопросы (устная подготовка).

1. Что включает в себя техническое обслуживание пускового двигателя.
2. Как произвести проверку зазоров между электродами свечи зажигания.
3. Как произвести проверку зазоров между контактами прерывателя.
4. Рекомендуемый зазор между электродами свечи зажигания.
5. Рекомендуемый зазор между контактами в магнето.
6. Почему рекомендуется периодическая промывка топливного бака.

Отчёт по практической работе.

Тема:

Цель работы:

Оборудование:

ХОД РАБОТЫ.

1.

№п/п	Наименование работ по ТО пускового двигателя ПД-10

2. Схема подключения стробоскопа.

3. Технологическая последовательность выполнения промывки топливного бака.

Вывод:

3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СИСТЕМЫ ПУСКА ПД-23»

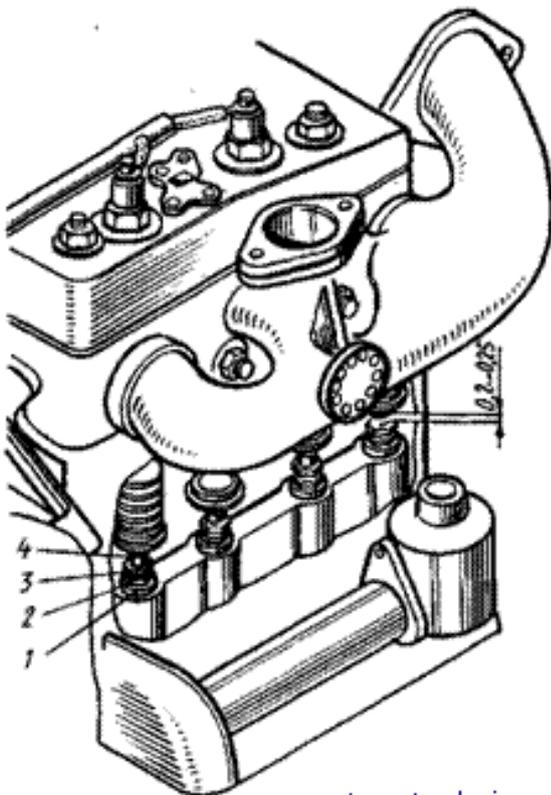
Техническое обслуживание пускового двигателя включает в себя:

- визуальный осмотр на наличие неисправностей и содержание его в чистоте;
- проверка и при необходимости регулировка **угла опережения зажигания;**
- **проверка работоспособности свечи зажигания;**
- проверку и при необходимости регулировка зазоров между электродами свечи зажигания и контактами прерывателя магнето;
- замена фильтрующего элемента воздухоочистителя;
- проверка герметичности трубопроводов системы питания;
- проверка и при необходимости регулировка карбюратора;
- промывка топливного бака;
- проверка крепления электрических контактов стартера пускового двигателя;
- проверка крепления стартера к картеру пускового двигателя;
- обслуживание редуктора пускового двигателя;
- регулировка муфты сцепления;
- регулировка зазоров в клапанном механизме;
- проверка и доливка масла в картер двигателя;
- замена масла в картере двигателя.

В качестве примера рассмотрим такие работы как регулировка зазоров в клапанном механизме и замена масла в картере двигателя.

3.1. Регулировка зазоров в клапанном механизме.

Рис. 1. Регулирование зазора клапанов распределительного механизма пускового двигателя П-23У:



1 — толкатель клапана, 2 — контргайка, 3 — регулировочный болт, 4 — стержень клапана

Зазор между стержнями клапанов и торцами регулировочных болтов толкателей распределительного механизма двигателя ПД-23 проверяют в таком порядке. Очищают от загрязнений крышки люков клапанов и корпуса сцепления и снимают их, выключают зажигание и вывертывают свечу первого цилиндра. Прикрыв пальцем отверстие свечи, проворачивают за пусковую рукоятку коленчатый вал до такта сжатия, определяя его по выталкиванию пальца сжатым воздухом. Затем совмещают метку в. м. т. на маховике с риску на корпусе сцепления. В таком положении щупом проверяют зазор между головкой регулировочного болта и стержнем клапана (рис. 53). У прогретого двигателя зазор должен быть 0,2 мм. Если он

не соответствует указанному значению, производят регулировку вращением регулировочного болта, предварительно ослабив контргайку. После установления требуемого зазора затягивают контргайку и повторно проверяют зазор щупом.

Отрегулировав зазоры в клапанах первого цилиндра, проворачивают коленчатый вал на пол-оборота, проверяют и при необходимости регулируют клапаны второго цилиндра.

3.2. Замена масла в картере двигателя

Уровень масла в картере пускового двигателя ПД-23 проверяют масломерным щупом перед его запуском. При снижении уровня масла ниже нижней метки на щупе его доливают.

При ТО-2 машины заменяют масло в картере пускового двигателя, для чего, остановив прогретый двигатель, открывают отверстия в картере и сливают масло, а когда оно стечет, сливные отверстия закрывают пробками, заливают в картер промывочную жидкость, состоящую из 50% автотракторного масла и 50% дизельного топлива, несколько ниже нижней метки на масломерной линейке. Запускают двигатель, и после 3—4 мин его работы на малых оборотах сливают промывочную жидкость, промывают набивку сапуна, пропитывают ее маслом и заливают в картер свежее масло до уровня верхней метки на масломерном щупе. Затем запускают двигатель на 2—3 мин и после его остановки, снова проверяют уровень масла. При необходимости его доливают до уровня верхней метки на щупе.

3.3. Инструктивная карта.

Тема: выполнение работ по обслуживанию системы пуска ПД-23.

Цель работы: практическое ознакомление с работами по ТО пускового двигателя ПД-23.

Оборудование: наглядное пособие пускового двигателя ПД-23, плакаты, литература.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДОПУСКА К РАБОТЕ

1. Почему не допускается длительная работа пускового двигателя?
2. Кратко охарактеризовать пусковой двигатель ПД 23.
3. Какова периодичность проведения ТО-1, ТО-2 и ТО-3 соответственно?

ХОД РАБОТЫ.

1. Заполнить таблицу.

№п/п	Наименование работ по ТО пускового двигателя ПД-23

2. Дать технологическую последовательность выполнения регулировки тепловых зазоров в механизме газораспределения.
3. Дать технологическую последовательность выполнения замены масла в картере двигателя.

Вывод:

Контрольные вопросы (устная подготовка).

1. Что включает в себя техническое обслуживание пускового двигателя.
2. Как произвести проверку зазоров между электродами свечи зажигания.
3. Как произвести проверку зазоров между контактами прерывателя.

Отчёт по практической работе.

Тема:

Цель работы:

Оборудование:

ХОД РАБОТЫ.

1.

№п/п	Наименование работ по ТО пускового двигателя ПД-10

2. Технологическая последовательность выполнения регулировки тепловых зазоров в механизме газораспределения ПД-23.

3. Технологическая последовательность выполнения замены масла в картере двигателя ПД-23.

Вывод:

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ДИАГНОСТИКЕ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»

Надежность узлов и компонентов, устанавливаемых на современные дизельные автомобили, настолько высока, что при своевременном обслуживании вероятность внезапного их отказа крайне мала.

Отказы редко происходят спонтанно и обычно являются следствием иногда продолжительного развития дефекта. Те же компоненты, которые могут выйти из строя неожиданно, обычно не являются жизненно важными для функционирования основных узлов и систем дизельного автомобиля, либо их легко заменить в дорожных условиях. Своевременная диагностика дизельных двигателей позволяет намного упростить и удешевить ремонт агрегатов, а иногда и избежать его своевременно применяя технологии безразборного ремонта (модификаторы трения), различные очистители узлов двигателя и топливopодающей системы, качественную смазку и топливо.

Для более достоверной оценки текущего состояния "железа" двигателя и топливной аппаратуры рекомендуем перед проведением диагностики предварительно применить АКТИВНУЮ ПРОМЫВКУ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ для дизелей или РАСКОКСОВКУ.

Диагностическое оборудование:

- автомобильные сканеры;
- установка для заправки кондиционеров;
- газоанализаторы, дымомеры;
- установки для замены охлаждающей жидкости;
- тормозные стенды и диагностика подвески;
- средства регулировки и диагностики агрегатов;
- установки для проверки света фар;
- приборы для измерения люфтов рулевого управления.

4.1. Методы и средства диагностики дизельных двигателей

До 70% отказов дизелей приходится на топливopодающую аппаратуру высокого давления, с нее и начинаем. В систему питания дизельного двигателя входят приборы, оказывающие влияние на расход топлива, такие как воздухоочиститель, фильтры предварительной и тонкой очистки топлива, подкачивающий насос, топливный насос высокого давления и форсунки, регулятор частоты вращения двигателя и привод. Одна из часто встречающихся неисправностей насоса - уменьшение подачи топлива и возрастание её неравномерности. Нарушение топливopодачи вызывается износом плунжерных пар, нагнетательных клапанов. Следующее - потеря упругости пружин форсунок.

Нарушение герметичности и засорение элементов топливной системы приводит к перебоям в работе двигателя, а нарушение регулировок начала, величины и равномерности подачи топлива, угла опережения впрыска, давления начала подъема иглы форсунки, а также минимальной частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода – к повышению расхода топлива и дымному выпуску отработавших газов. Внешние признаки неисправной работы приборов топливной системы дизельных двигателей приведены в табл. 1.

4.2. Признаки нарушения нормальной работы топливной системы дизельного двигателя и необходимые технические воздействия.

Таблица 1.

Внешние признаки (симптомы) нарушения нормальной работы	Структурные изменения взаимодействующих элементов	Необходимые диагностические, профилактические и ремонтные воздействия
Затрудненный пуск двигателя. Неустойчивая работа двигателя	Нарушение герметичности топливной системы	Проверить герметичность, при необходимости закрепить элементы
Двигатель глохнет или не развивает достаточной мощности	Засорение фильтрующих элементов топливных фильтров	Промыть или заменить фильтрующие элементы
Двигатель глохнет, не развивает достаточной частоты вращения коленчатого вала	Отказ в работе топливного насоса	Снять и разобрать насос, при необходимости заменить детали
Двигатель работает неравномерно и не развивает мощности	Засорение фильтров форсунок	Проверить состояние фильтров
Двигатель не развивает необходимой мощности, дымный выпуск	Закоксовывание продувочных окон в гильзах цилиндров	Проверить и прочистить окна
Затрудненный пуск и неравномерная работа двигателя	Нарушение нормальной работы форсунок	Снять форсунки и проверить на приборе
Неравномерная и «жесткая» работа двигателя, выпуск черного цвета	Нарушение угла опережения впрыска топлива	Проверить и отрегулировать установку угла опережения впрыска
Неравномерная работа двигателя со стуками и дымным выпуском	Нарушение регулировки реек топливного насоса	Проверить и отрегулировать равномерность подачи топлива в цилиндры
Двигатель чрезмерно увеличивает частоту вращения, идет «вразнос»	Нарушение работы регулятора	Проверить и отрегулировать регулятор или отремонтировать
Двигатель не развивает мощности, в воздухоочистителе темное масло	Загрязнение воздухоочистителя	Промыть фильтрующий элемент, залить масло

4.3. Техническое состояние дизельных форсунок.

Определяют при выполнении ТО-2. Неисправную форсунку можно определить путем последовательного отключения цилиндров двигателя из работы. Для этого необходимо ослабить гайку у топливопровода высокого давления проверяемой форсунки так, чтобы топливо выходило наружу, минуя форсунку, что вызовет выключение цилиндра двигателя. Если при выключении цилиндра изменения в работе двигателя не будет – форсунка неисправна, если же увеличатся перебои и неравномерность работы – форсунка исправна.

4.4. Замер компрессии в двигателе.

Диагностика цилиндропоршневой группы двигателя позволяет оценить текущее состояние ее узлов и деталей. Это позволяет установить причину возникшей неисправности в работе ДВС, что в свою очередь поможет сэкономить время и деньги при проведении ТО или ремонта. Для диагностики состояния цилиндропоршневой группы двигателя необходимы диагностические приборы. Самый простой из такого диагностического оборудования – компрессометр.

Как правильно проверить компрессию двигателя? При измерениях компрессии надо соблюдать следующие несложные правила:

- двигатель должен быть "теплым" (70-90 градусов). Подача топлива должна быть отключена. Можно, например, отключить бензонасос, форсунки или использовать другие способы, препятствующие попаданию большого количества топлива в цилиндры;

- необходимо вывернуть все свечи. Выборочный демонтаж свечей, практикуемый на некоторых СТО, недопустим, так как увеличивает сопротивление вращению и произвольно снижает обороты при прокрутке двигателя стартером;

- аккумуляторная батарея должна быть полностью заряжена, а стартер - исправен. Иногда при замере компрессии используют пускозарядное устройство.

Рассмотрим случай падения компрессии в одном из цилиндров двигателя. Этот дефект можно встретить чаще всего. Первым делом заливаем в этот цилиндр 5 - 10 мл. чистого масла (стараясь попасть на стенки гильзы а не на днище поршня), и снова измеряем в нём компрессию. Если давление заметно возросло и даже превысило показания в остальных цилиндрах, то это указывает на поломку, сильную закоксовку или залегание поршневых колец. Если показания не изменились, то причиной падения компрессии в этом цилиндре может быть неплотное прилегание клапанов к седлам (прогар или неполное закрытие из-за неправильной регулировки зазоров), повреждение прокладки головки блока цилиндров, прогар поршня или трещина в нём. Чтобы конкретнее определить причину падения компрессии, установите поршень этого цилиндра в положение близкое к ВМТ (верхняя мёртвая точка) на такте сжатия и подайте в цилиндр сжатый воздух под давлением 2 - 3 атм. (Воспользуйтесь компрессором или камерой автомобиля). При этом не забудьте включить 4-ю или 5-ю передачу и зафиксировать автомобиль от движения "ручником" или колодками. Повреждение прокладки головки блока цилиндров можно определить по шипению воздуха из соседнего свечного отверстия. Выход воздуха через карбюратор укажет на неплотность посадки впускного клапана. Повышенный выход воздуха из маслосливной горловины (со снятой пробкой) указывает на прогар или трещину в поршне двигателя. Выход воздуха через глушитель автомобиля говорит о проблеме с выпускным клапаном. Чаще всего выпускной клапан прогорает - эта "беда" встречается при "трящем" моторе в 90% случаев.

4.5. Инструктивная карта.

Тема: выполнение работ по диагностике двигателя внутреннего сгорания.

Цель работы: практическое ознакомление с признаками и причинами возникновения неисправностей.

Оборудование: наглядное пособие двигатель КАМАЗ 540, плакаты, литература.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДОПУСКА К РАБОТЕ

1. Объяснить причины возникновения отказов в двигателе.
2. Дать определение признака неисправности.
3. Перечислить приборы для проведения диагностики

ХОД РАБОТЫ.

1. Имея признак неисправной работы двигателя, перечислить причины появления данного признака. Заполнить таблицы.

Таблица 1.

Признак 1.	Причины
Дымный выхлоп (чёрный дым)	

Таблица 2.

Признак 2.	Причины
Неравномерная работа двигателя	

2. Дать технологическую последовательность выявления неисправной форсунки на двигателе.

3. Дать технологическую последовательность выполнения замера компрессии в цилиндрах двигателя.

Вывод:

Контрольные вопросы (устная подготовка).

1. К чему приведёт негерметичность топливопроводов высокого давления?
2. О чём может свидетельствовать низкая компрессия в цилиндрах двигателя?
3. Как отразится износ плунжерных пар ТНВД на работе двигателя?

Отчёт по практической работе.

Тема:

Цель работы:

Оборудование:

ХОД РАБОТЫ.

- 1.
- 2.
- 3.

Вывод:

Список использованной литературы.

1. Полосин, М.Д. Машинист дорожных и строительных машин: Справочное пособие: учеб. пособие. М. : Издательский центр «Академия» 2010 – 288 с.
2. Полосин, М.Д. Устройство и эксплуатация подъемно-транспортных и строительных машин : учебник. 3-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия» 2010 – 424 с.
3. Полосин, М.Д. Техническое обслуживание и ремонт дорожно-строительных машин : учеб. пособие. М. : Издательский центр «Академия» - 3-е изд., стер. - 2010 – 352 с.
4. Ронинсон, Э.Г. Машинист бульдозера : учеб. пособие. М. : Издательский центр «Академия» 2007 – 64 с.
5. Родичев, В.А. Тракторы : учебник для начального профессионального образования. 4-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия» 2006 – 256 с.
6. Родичев, В.А. Устройство и техническое обслуживание грузовых автомобилей: Учебник водителя автотранспортных средств категории «С». М. : Издательский центр «Академия» 2007 – 256 с.