

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра "Тракторы, автомобили
и энергетические установки"**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

К лабораторной работе №4

РЕГУЛИРОВКА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЕЙ

(Для студентов ИМ и ТС)

Курс: ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ

**Раздел: КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ
ТРАКТОРОВ И ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

КАЗАНЬ – 2020

УДК 629.3+629.33
ББК 22.317

Составители: К.А.Хафизов, профессор кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки»;
Р.Н.Хафизов, доцент кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки»;
А.А.Нурмиев, ст. преподаватель кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки»;
С.А. Сеницкий, доцент кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки».

Рецензенты: профессор кафедры автомобильных двигателей и сервиса КГТУ-КАИ, д.т.н. Абдуллин А.Л.;
профессор кафедры эксплуатации и ремонта машин КазГАУ, д.т.н. И.Г.Галиев.

Печатается по решению методической комиссии ИМ и ТС (протокол №7 от 29.03.2020 г), кафедры тракторы, автомобили и энергетические установки (протокол №6 от 6.02.2020 г.).

Газораспределительный механизма двигателей внутреннего сгорания: Учебно - методическое пособие для выполнения лабораторных и самостоятельных работ студентами очного и заочного обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» и 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» / К.А.Хафизов, Р.Н.Хафизов, А.А.Нурмиев, С.А.Сеницкий. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 12 с.

Учебно - методическое пособие для выполнения лабораторных и самостоятельных работ студентами очного и заочного обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» и 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», способствует формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Содержат сведения для выполнения лабораторных работ по конструкции двигателей автомобилей и тракторов, а также задания для самостоятельной работы.

УДК 629.3+629.33
ББК 22.317

© Казанский государственный аграрный университет, 2020 г.
© К.А.Хафизов, Р.Н.Хафизов, А.А.Нурмиев, С.А. Сеницкий.

СОДЕРЖАНИЕ

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	4
2. РЕГУЛИРОВКИ МЕХАНИЗМА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ	5
2.1 КАМАЗ-740.10-50	5
2.2 Д-240, 245	8
2.3 ЗМЗ-513	10

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Тема. Регулировки ГРМ.

Цель работы: Научиться регулировать клапанный механизм двигателей КАМАЗ-740.10, 740.50 Д-240, 245, ЗМЗ-513 (дополнительно СМД-62, А-41, Д-144). Оборудование: Разрезы двигателей, прибор КИ-9918, ключи, отвертка.

Оборудование. Разрезы двигателей.

Порядок изучения. Пользуясь методическим пособием, плакатами и разрезами двигателей изучить порядок регулировки зазора между торцом стержня клапана и бойком коромысла. Для регулировки клапанов надо уметь находить первый цилиндр двигателя, определять – где впускной, где выпускной клапаны, по их работе установить к.в., в такте сжатия в первом цилиндре в положение, когда поршень дойдет до ВМТ. Это положение поршня определяется по меткам - которые либо на маховике, либо на шкиве вентилятора. Запомнить зазоры в клапанах, порядок работы цилиндров и уметь рассчитывать - на сколько градусов поворачивать к.в. для регулировки клапанов очередного цилиндра.

Контрольные вопросы.

1. Каков порядок работы цилиндров КАМАЗ-740.50, Д-245, Д-260, ЯМЗ-236.
2. Где расположены указатели ВМТ поршня первого цилиндра двигателей КАМАЗ-740.50, Д-245, Д-260, ЯМЗ-236.
3. Перечислить причины изменения зазора в клапанных механизмах двигателей.
4. Как рассчитать угол поворота к.в. двигателя для регулировки клапанов очередного цилиндра.
5. Как определить впускной и выпускной клапаны цилиндра любого двигателя.
6. Зазор для какого клапана в цилиндре больше и почему.
7. На каких двигателях производим одновременную регулировку зазоров в клапанах двух цилиндров.

Самостоятельная работа. Задание приведено в рабочей тетради.

2 РЕГУЛИРОВКИ МЕХАНИЗМА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

2.1 Двигатель КАМАЗ – 740.50

Техническое обслуживание кривошипно-шатунного механизма и механизма газораспределения, возможные неисправности

Необходимые работы по техническому обслуживанию:

после обкатки - отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме газораспределения, предварительно проверив затяжку болтов крепления головок цилиндров и гаек стоек коромысел;

при периодическом техническом обслуживании - закрепить передние, задние и поддерживающую опоры силового агрегата, отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме газораспределения, предварительно проверив затяжку болтов крепления головок цилиндров и гаек стоек коромысел.

Основными работами при техническом обслуживании кривошипно-шатунного механизма и механизма газораспределения двигателя являются проверка и при необходимости затяжка болтов крепления головок цилиндров, проверка и при необходимости регулировка зазоров в клапанном механизме, прослушивание работающего двигателя для обнаружения стуков, замена изношенных или поломанных деталей.

Затяжка болтов головок цилиндров проводится с целью предотвращения пропуска газов, охлаждающей жидкости и масла через уплотнительные прокладки. Затяжка болтов головок проводится на холодном двигателе динамометрическим ключом не менее чем в три приема последовательно через болт, начиная с любого.

Момент затяжки болтов должен быть: в первый прием 39-49 Н·м (4-5 кгс·м), во второй прием 98-127 Н·м (10-13 кгс·м), в третий прием 186-206 Н·м (19-21 кгс·м).

Регулировка клапанного механизма проводится с целью восстановления величины теплового зазора, необходимого для обеспечения герметичной посадки клапана на седло при тепловом расширении деталей во время работы двигателя.

Увеличение или уменьшение тепловых зазоров отрицательно сказывается на работе клапанного механизма и двигателя в целом. При слишком больших зазорах увеличивается износ деталей привода клапанов вследствие значительных ударных нагрузок. При очень малых зазорах не обеспечивается полное закрытие клапанов, вследствие чего двигатель теряет компрессию и не развивает полной мощности, а клапаны перегреваются с возможностью прогара

фасок. При отсутствии зазора появляются задиры на тарелке толкателя и рабочей поверхности кулачка распределительного вала.

Величина нормального теплового зазора между носком коромысла и торцом стержня клапана на холодном двигателе должна составлять для впускного клапана 0,25-0,30 мм, для выпускного клапана 0,35-0,40 мм. Для 1, 2, 3 и 4-го цилиндров передний клапан впускной, а для 5, 6, 7 и 8-го цилиндров - выпускной.

Регулировка зазоров проводится на холодном двигателе или не ранее чем через 30 мин после его остановки. При этом подача топлива должна быть выключена. Предварительно провести затяжку болтов головок цилиндров и гаек стоек коромысел. Для регулировки зазоров коленчатый вал устанавливается последовательно в положения I, II, III, IV. Первое положение определяется моментом начала впрыска топлива в первый цилиндр (см. раздел «Система питания») или по впускному клапану первого цилиндра находим начало такта сжатия, затем опускаем фиксатор на кожухе маховика, вращаем к.в. – пока фиксатор не войдет в прорезь маховика и далее оттянув фиксатор поворачиваем к.в. на 60 градусов по ходу вращения (дуга между отверстиями выступов маховика 30 градусов). Остальные положения к.в. находим поворотом коленчатого вала от положения I на углы 180, 360 и 540°. При каждом указанном положении регулируются зазоры в приводе клапанов при положениях поршня, соответствующих тактам сжатия или рабочего хода одновременно в двух цилиндрах, следующих один за другим в порядке их работы:

$$\frac{\text{I} - 60^\circ}{1 - 5}; \frac{\text{II} - 240^\circ}{4 - 2}; \frac{\text{III} - 420^\circ}{6 - 3}; \frac{\text{IV} - 600^\circ}{7 - 8}.$$

Тепловой зазор между носками коромысел и торцами стержней клапанов регулируется винтом 4 (см. рис. 1) и проверяется щупом. При правильно отрегулированных зазорах щуп толщиной 0,25 мм для впускного и 0,35 мм для выпускного клапанов должен входить свободно, щуп толщиной 0,30 мм для впускного и 0,40 мм для выпускного - с усилием. При этом стуков в клапанном механизме не должно быть.

Стуки при работе двигателя прослушиваются на разных частотах вращения коленчатого вала при помощи стетоскопа. Перед прослушиванием двигателя проверяется давление в смазочной системе. Причина возникновения стуков определяется по некоторым характерным оттенкам стуков в соответствующих участках их прослушивания.

Возможные причины указанных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – **Возможные неисправности кривошипно-шатунного механизма и механизма газораспределения**

Признаки, причины неисправностей	Способы устранения
<i>Двигатель не развивает необходимой мощности, работает неустойчиво, дым при работе</i>	
Нарушение регулировки тепловых зазоров в механизме газораспределения	Отрегулировать зазоры
Плохая компрессия из-за неисправностей поршневой группы или негерметичности клапанов газораспределения	Проверить состояние поршней и поршневых колец, притереть клапаны
<i>Стук при работе двигателя</i>	
Повышенные тепловые зазоры в механизме газораспределения	Отрегулировать зазоры
<i>Стук коленчатого вала глухого тона. Частота увеличивается с повышением частоты вращения коленчатого вала</i>	
Недопустимое увеличение зазора между шейками и вкладышами коренных и шатунных подшипников в результате применения несоответствующего масла или снижения давления и подачи масла	Прошлифовать шейки на величину ремонтного размера и заменить вкладыши, масло и проверить работу масляного насоса
Недопустимое увеличение зазора между упорными полукольцами и коленчатым валом	Заменить упорные полукольца новыми большей толщины
Ослабление затяжки болтов крепления маховика к коленчатому валу	Установить причину и затянуть болты
<i>Стук поршней приглушенный, вызывается биением поршней о цилиндры. Прослушивается при малой частоте вращения коленчатого вала и под нагрузкой</i>	
Недопустимое увеличение зазора между поршнями и цилиндрами	Заменить поршни и при необходимости гильзы цилиндров
Сильный износ торцов поршневых колец и соответствующих канавок на поршне	Заменить поршневые кольца и, если требуется, поршни
<i>Стук поршневых пальцев двойной, металлический, резкий, вызывается большим зазором. Стук лучше слышен на холостом ходу двигателя</i>	
Недопустимое увеличение зазора между пальцем и втулкой верхней головки шатуна	Заменить палец и при необходимости шатун

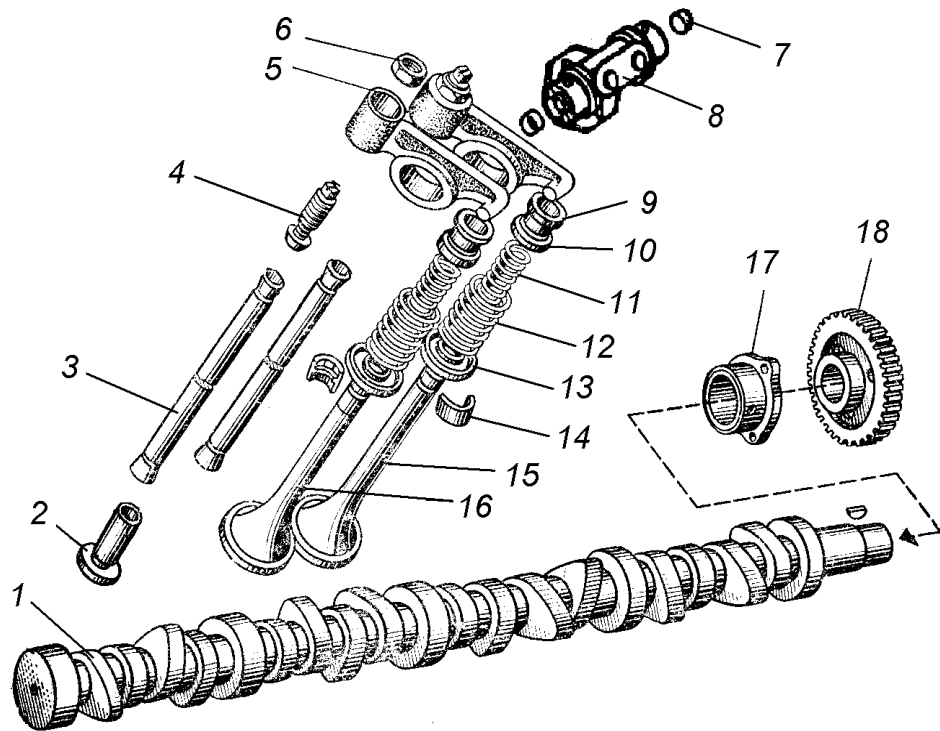
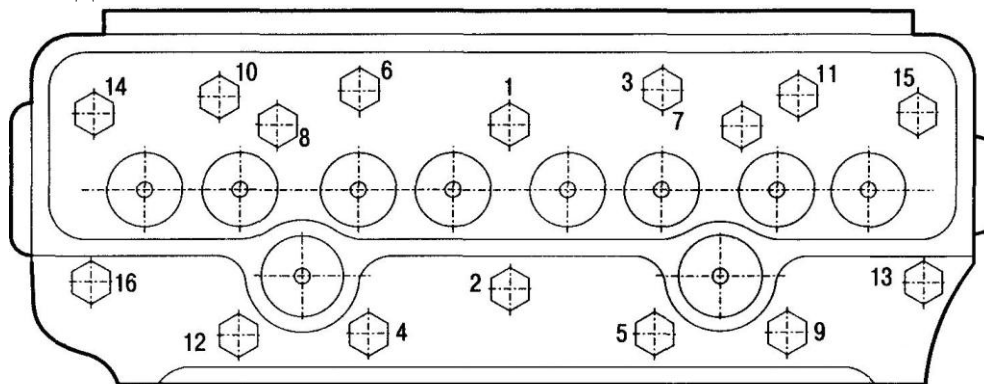


Рисунок 1 – Механизм газораспределения КАМАЗ-740.50:

1 - распределительный вал; 2 - толкатель; 3 - штанга; 4 - регулировочный винт; 5 - коромысло; 6 - контргайка; 7 - заглушка стойки коромысел; 8 - стойка коромысел; 9 - втулка тарелки пружины; 10 - тарелка пружины; 11 - внутренняя пружина; 12 - наружная пружина; 13 - шайба пружины клапана; 14 - сухарь клапана; 15 - впускной клапан; 16 - выпускной клапан; 17 - корпус подшипника; 18 - шестерня распределительного вала

2.2 Двигатель ММЗ Д-245

Предварительно подтягиваем болты головки и стоек коромысел в требуемой последовательности.



Зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана на

непрогретом дизеле должен быть:

- впускные клапаны - $0,25^{+0,05}$ мм;
- выпускные клапаны - $0,45_{-0,05}$ мм.

Регулировку надо проводить в следующей последовательности: повернуть коленчатый вал до момента перекрытия клапанов в первом цилиндре (впускной клапан первого цилиндра начинает открываться, а выпускной заканчивает закрываться) и отрегулировав зазоры в четвертом, шестом, седьмом и восьмом клапанах (считая от вентилятора), затем повернуть коленчатый вал на один оборот, установив перекрытие в четвертом цилиндре, и отрегулировать зазоры в первом, втором, третьем и пятом клапанах.

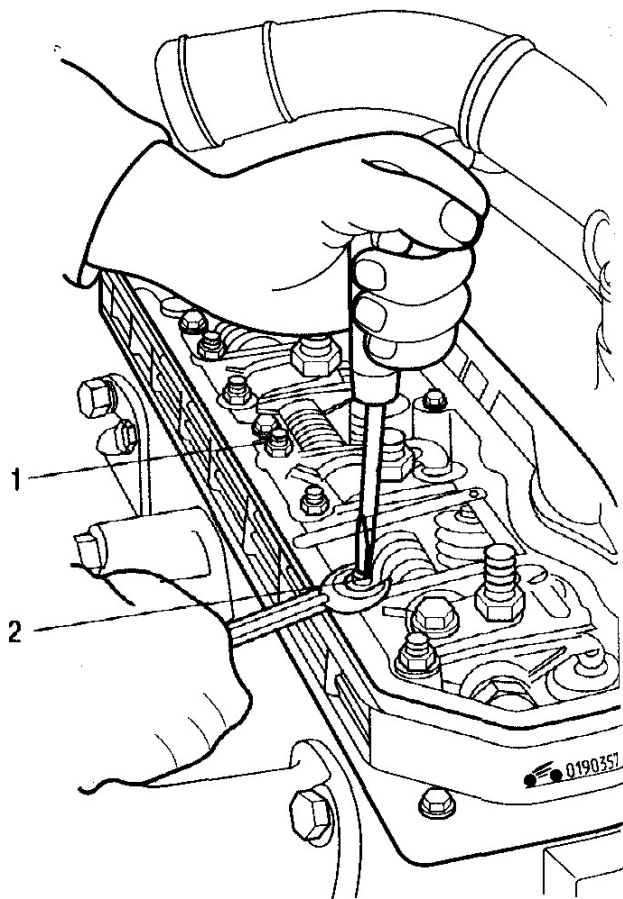


Рисунок 2 - Регулировка зазоров в клапанах

1 - контргайка; 2 – винт

Для регулировки зазора отпустить контргайку винта на коромысле регулируемого клапана (рис. 2) и, поворачивая винт, установить необходимый зазор по щупу между бойком коромысла и торцом стержня клапана. После установки зазора надо затянуть контргайку. По окончании регулировки зазора в клапанах поставить колпак крышки головки цилиндров.

Можно регулировать клапаны отдельно по цилиндрам, как на КАМАЗе. Для этого находим по впускному клапану первого цилиндра начало такта сжатия, далее используя метку на кожухе маховика (ввернутый в кожух щуп справа по ходу двигателя) находим начало подачи топлива в первый цилиндр (что соответствует ВМТ поршня первого цилиндра). Предварительно выкрутив указатель и просунув его щуп в отверстие кожуха до упора в маховик, вращаем к.в. по ходу вращения (спереди по часовой стрелке) пока щуп не войдет в отверстие маховика. В этом положении регулируем зазоры клапанов первого цилиндра. Для перехода к другим цилиндрам вращаем к.в. по ходу на угол $720/i$, где i – число цилиндров одного ряда двигателя (у нас делим на 4 и угол поворота равен 180 градусов). Последовательность регулировки клапанов цилиндров исходит из порядка работы цилиндров – в нашем случае 1-3-4-2.

2.3 Двигатель ЗМЗ-513

Обслуживание газораспределительного механизма

Уход за газораспределительным механизмом заключается в периодической проверке и при необходимости в регулировке зазоров клапанов, очистке клапанов от нагара и их притирке.

Проверять зазоры надо на холодном двигателе, когда толкатели полностью опущены.

Регулировка зазоров в клапанах

Отрегулировать зазоры между торцами стержней клапанов и носками коромысел. Зазор между коромыслом и стержнем клапана должен быть 0,20-0,30 мм на холодном (15-20 °С) двигателе.

Допускается уменьшение зазора до 0,15-0,20 мм у клапанов, расположенных по краям головок: первого и восьмого впускных, четвертого и пятого выпускных.

Для регулировки зазоров необходимо установить коленчатый вал в положение ВМТ в первом цилиндре такта сжатия, когда оба клапана полностью закрыты. Указатель ВМТ расположен на кожухе маховика в виде стрелки на окошке – вращая к.в. совмещаем стрелку на кожухе маховика с шариком на боковине маховика, предварительно найдя такт сжатия в первом цилиндре по его впускному клапану (в начале такта сжатия, впускной клапан закрывается).

Устанавливать зазор надо в следующем порядке: ослабить гайку регулировочного болта на коромысле и, вращая регулировочный болт, установить по щупу необходимым зазор; затянуть контргайку, удерживая отверткой болт от вращения.

Проворачивая коленчатый вал каждый раз на четверть оборота, установить зазоры между клапанами и коромыслами остальных цилиндров в соответствии с порядком их работы (1-5-4-2-6-3-7-8).

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Формат 60x84/16 Тираж 100
Печать офсетная. Усл.п.л. 0,75

Подписано к печати 10.08.2020
Заказ 804 Цена 28 руб

Издательство КГАУ/420015 г.Казань, ул.К.Маркса, д.65
Лицензия на издательскую деятельность код 221 ИД №06342 от 28.11.2001г.

Отпечатано в типографии КГАУ
420015 г.Казань, ул.К.Марксу д.65.
Казанский государственный аграрный университет