

УДК 621.923.5.02

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИТИРКИ КЛАПАНОВ ГРМ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Грачева В. В., студентка гр. АИМ402, IV курс

Юсупов И.И., студент гр. АИМ304, III курс

Научный руководитель: Кунафин А.Ф., к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г.Уфа

Одной из ключевых операций при ремонте двигателей внутреннего сгорания является притирка клапанов. Эта операция обязательна при капитальном или текущем ремонте двигателя после восстановления посадочных поверхностей (седел) клапанов или при установке новых клапанов. Главная цель притирки заключается в обеспечении идеального прилегания впускных и выпускных клапанов к седлам, что гарантирует высокую компрессию и нормальное функционирование двигателя с сохранением основных технических характеристик.

При некачественной притирке клапанов наблюдается потеря части энергии от сгоревших газов, в результате чего не удается обеспечить требуемую мощность двигателя. Эта проблема приводит к увеличению расхода топлива и снижению мощности двигателя. [1-2]

Тем не менее, притирка клапанов является довольно продолжительным и трудоемким процессом. Для этого требуются специальные материалы, инструменты и оборудование.

Существуют два основных способа притирки клапанов - ручной и механизированный. Ручная притирка является трудоемким и времязатратным методом. Процесс ручной притирки состоит в следующем: с помощью специального притирочного инструмента (коворот, отвертка, стержень с присосками и т.д.), который крепится к клапану, подпружиненный клапан прижимается к седлу с небольшим давлением и производится его вращение в обе стороны на половину оборота попеременно. На фаску клапана предварительно наносится притирочная паста. Периодически клапан проворачивают относительно седла на 90° для равномерной обработки по периметру фаски. Работа по притирке клапанов продолжается до тех пор, пока на поверхности клапана и его седла не появится равномерный по всей ширине поясок матово-серого цвета. Процедура выполняется отдельно для каждой клапанной пары.

В зависимости от состояния деталей и от конкретных обстоятельств притирка одной клапанной пары занимает от 5 до 10 минут. Поэтому для многоцилиндровых двигателей весь процесс притирки клапанов занимает очень много времени.

Существует также метод ремонта без притирки, при котором фаски клапанов и соответствующие поверхности седла шлифуются под определен-

ным углом. В данном методе угол между фаской клапана и посадочной поверхностью седла составляет 44° , а угол рассогласования между ними составляет $44^\circ 30'$. Благодаря этому рассогласованию контакт между клапаном и седлом происходит только по линии, что способствует быстрой приработке этих поверхностей при эксплуатации двигателя. Однако, такой метод может привести к возникновению очагов прогорания при неравномерной плотности газов или их завихрении за стержнем клапана, что может привести к быстрому износу двигателя. Применение этого метода требует также большой точности обработки фасок и специального оборудования. [3-4]

В настоящее время в ремонтных предприятиях используются механизированные методы притирки, при которых для вращения и возвратно-поступательного движения клапана используются специальные станки (ОПР-1841А, 6687 и др.), а также различные механические (с использованием дрели или шуруповерта) или пневматические приспособления.

Специальные станки позволяют одновременно притирать несколько клапанных пар, однако они очень дорогостоящие. Поэтому в небольших ремонтных предприятиях в основном используются различные механические и пневматические приспособления. Такие приспособления позволяют частично автоматизировать процесс притирки, однако большого выигрыша по времени выполнения не дают, так как технология притирки остается такой же, как и при ручной притирке.

С целью уменьшения времени ремонта двигателей нами были проведены исследования по совершенствованию технологии и оборудования для притирки клапанных пар.

На основе проведенного анализа нами принято решение разработки устройства для притирки клапанных пар. В качестве прототипа было принято техническое решение по патенту № 2266410 «Способ сопряжения клапан-седло и устройство для его осуществления».

Устройство представляет собой специальное приспособление для притирки клапанов. Принцип действия устройства основан на использовании бойка, вращающегося в эксцентриковом кольце. Новизна такого подхода в том, что трение в клапанной паре возникает и сопровождается точечным ударным воздействием по верхней поверхности головки клапана под углом менее 90° вдоль края по кругу и по касательной к ней. При этом ударное воздействие обеспечивает поворот клапана и уменьшение шероховатости.

Устройство состоит из нескольких компонентов, включая клапан, седло, пружину, ударник с бойком, подставку под ударник, установленную и фиксируемую на головке цилиндров, втулку, расположенную под головкой клапана, причем пружина установлена во втулке, длина которой меньше длины сжатой пружины (см. рисунок). [5]

Пружина устанавливается на стержень клапана под его головку и предназначена для создания необходимого давления, чтобы клапан надежно прижимался к седлу. Длина пружины может быть регулируемой для достижения оптимального притирочного давления.

Ударник с бойком и подставка под ударник служат для обеспечения установки и фиксации устройства на головке цилиндров.

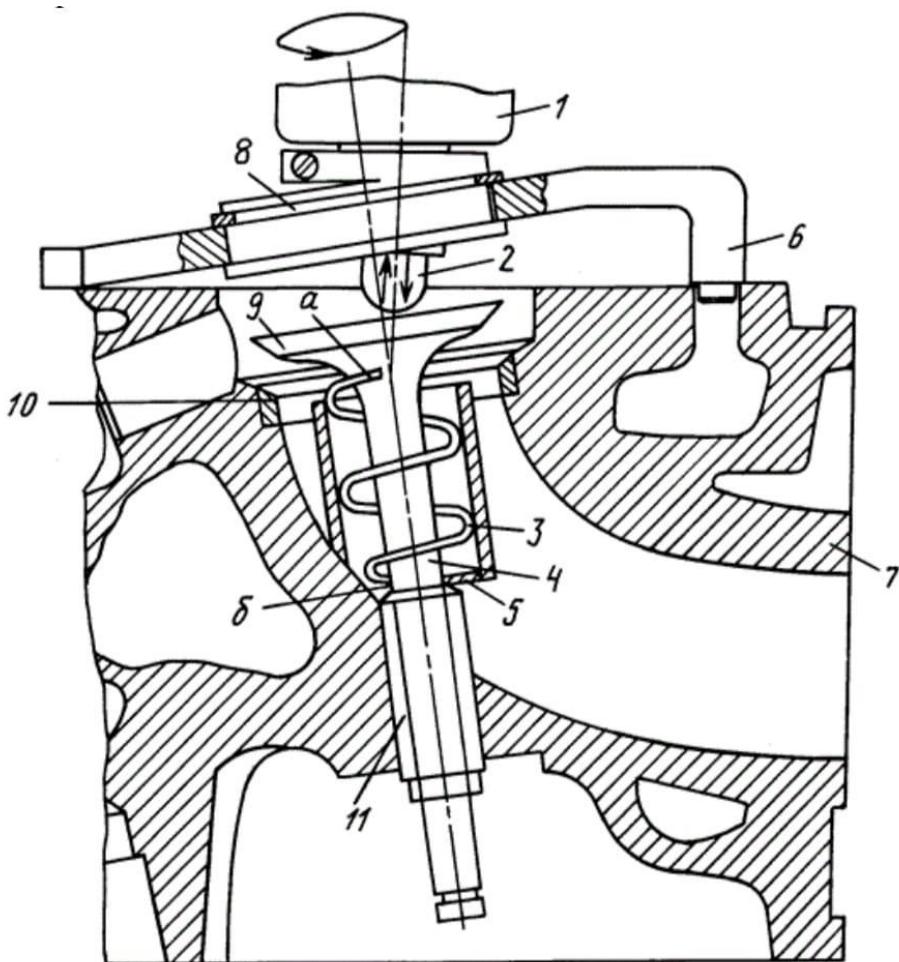


Рисунок Схема устройства для притирки клапанов: 1 - ударник, 2 - боек, 3 - пружина, 4 – притираемый клапан, 5 - втулка, 6 - подставка, 7 - головка цилиндров двигателя, 8 - эксцентриковое кольцо, 9 - тарелка клапана, 10 – притираемое седло клапана, 11 – направляющая втулка клапана, а - верхний конец пружины, б - нижний конец пружины.

Для начала процедуры притирки по предлагаемому способу клапан устанавливается в седло с нанесением притирочной пасты на их посадочные поверхности. Затем устанавливаются ударник и пружина с втулкой. После этого включается вращение ударника, что позволяет осуществлять притирку сопряжения клапан-седло.

При этом боек наносит удары по тарелке клапана под углом по кругу, вдоль края и по касательной к ней. Таким воздействием обеспечивается поворот клапана и уплотнение шероховатостей контакта клапанной пары под местом удара. Подъем клапана производится пружиной, надетой на стержень клапана. Пружина, помещенная во втулку, имеет навивку с редким шагом и

при направлении ее противоположно вращению клапана обеспечивает ему поворот на небольшой угол при каждом ударе.

Длина втулки меньше длины сжатой пружины, а внутренний диаметр ее такой, чтобы он обеспечивал плотное и легкое перемещение пружины в ней. При сжатии пружины диаметр ее увеличивается и при ограничении этого увеличения втулкой пружина будет скручиваться, перемещая верхний конец проволоки по кругу и воздействуя им под острым углом снизу на головку клапана, поворачивая его. Нижний конец проволоки сжимаемой пружины опирается о корпус головки цилиндров возле направляющей втулки клапана.

При подъеме бойка ударника пружина, освобожденная от сжатия раскручивается, конец ее проволоки скользит по головке клапана, не вызывая ее вращения. Соударение трущихся поверхностей обеспечивает уменьшение шероховатостей, а поворот клапана взаимную притирку.

Для достижения необходимого уровня притирки сопряжения клапан-седло достаточно 15-20 ударов по головке клапана, что значительно уменьшает затраты времени на эту операцию по сравнению с существующими способами.

Применение данного устройства может значительно облегчить и ускорить процесс притирки клапанов на ремонтных предприятиях, обеспечивая более точные и равномерные результаты. Однако необходимо правильно подобрать параметры устройства для конкретной модели клапана и двигателя.

В настоящее время нами ведется работа по проектированию конструкции устройства для притирки клапанов на этом принципе.

Список литературы:

1. Фаюршин, А.Ф. Организация ремонта машин [Текст] / У.Г. Гусманов, И.А. Ахатова, Р.М. Баширов и др. // В сборнике: Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан. /Российская академия сельскохозяйственных наук, Академия Наук РБ, Министерство сельского хозяйства РБ, Башкирский государственный аграрный университет, Башкирский НИИ сельского хозяйства РАСХН. - Уфа, 2012. - С. 459-461.
2. Кунафин, А.Ф., Саматов, Р.А. Совершенствование системы управления техническим состоянием автотранспортных средств / Кунафин А.Ф., Саматов Р.А. // В сборнике: Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2013» - Уфа: Башкирский ГАУ, 2013. – с. 349-352.
3. Кунафин, А.Ф. Обоснование программы восстановления гильз цилиндров дизельных двигателей [Текст] / А.Ф. Кунафин, И.Р. Галлямов, И.М. Галиуллин // В сборнике: Студент и аграрная наука. Материалы I –ой Всероссийской студенческой научной конференции. - Уфа: Башкирский ГАУ, 2007. – с. 163.

4. Кунафин, А.Ф., Саматов Р.А., Гафурзянов К.К. Определение расхода топлива грузовых автомобилей на основе нагрузочных и скоростных режимов работы / А.Ф. Кунафин, Р.А. Саматов, К.К. Гафурзянов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2012. - № 2. - с. 40-41.

5. Способ сопряжения клапан-седло и устройство для его осуществления // Настоящий сайт является официальным Интернет - сайтом Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС). - Режим доступа (URL): <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=a2a88f62c87becd5590f4f556a1a03fa> - 05.11.2023.