

УДК: 658.51

**ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МГР
ДВС В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Никита Александрович Эйдзен

nedobayker@mail.ru

магистрант

Абросимов Александр Геннадьевич

alexabr84@bk.ru

кандидат технических наук, доцент

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований факторов и причин износа МГР, описаны принципы его работы, основные элементы.

Ключевые слова: автосервис, двигатель внутреннего сгорания, механизм газораспределения.

Механизм газораспределения в современных ДВС выполняет важную роль — участвует в формировании внешней скоростной характеристики (оптимизация наполнения цилиндров топливно-воздушной смесью) и регулирование мощности двигателям. Использование устройств управления фазами газораспределения и регулирования высоты подъема клапанов значительно повышает эффективность работы МГР.

Особенности конструктивного исполнения МГР: напряжённой работы элементов и тяжёлые условия тепловых и коррозионных воздействий. В целом по ДВС на долю элементов МГР приходится более 25% неисправностей и отказов на устранение которых затрачивается более 7% трудозатрат на поддержание работоспособности механизма [2, 5, 6].

Основными причинами изменения технического состояния звеньев МГР являются: разрывность их кинематических связей; нарушение герметичности сопряжений «седло-клапан» и параметров «время-сечение» клапанов.

Наиболее нагруженными элементами МГР от динамического взаимодействия являются кулачки распределительного вала с роликами или толкателями клапана. Достигаемые напряжения сжатия на вершине кулачка столь велики (для форсированных двигателей значения контактных напряжений достигают 900 - 1300 МПа), что могут вызвать разрыв масляной пленки и работу сопряжения в режиме сухого трения [3, 4]. В результате изнашивания кулачков изменяются их профиль, что снижает среднее значение высоты подъема клапанов и, следовательно, уменьшает их рабочий параметр « время-сечение» [1].

Из за более нагруженных условий работы, а так же под воздействием тепловых нагрузок кулачки выпускных распредвалов изнашиваются более интенсивно.

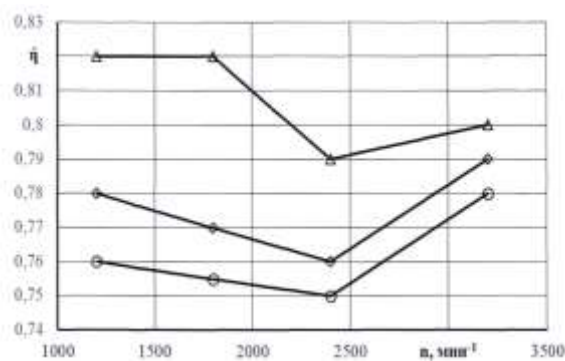


Рисунок 1 - Зависимость коэффициента наполнения η_v цилиндров от частоты вращения при разных значениях износа кулачков распределителя.

▲ Впускные 0 ◆ Впускные 0,26 ⊖ Впускные 1,21

Как видно из данных и рисунке 1, износ кулачков распределительного снижает все показатели ДВС от 3 до 15% [5].

Основной причиной износа элементов МГР – абразивное истирание, несмотря на то, что трибологические условия их работы несколько отличаются [4, 6].

Высокий уровень износа имеет пара «стержень клапана- втулка клапана». Экспериментально установлено, что втулка клапана изнашивается больше чем стержень клапана, вызвано это более стабильными условиями работы. Так же условия работы ухудшаются возможной не соосностью стержня клапана и втулки клапана, что благоприятно сказывается на прорыву газов и не герметичностью седла. При износе стержня клапана и его уплотнительного сальника повышается расход моторного масла [1, 4].

Оценка состояния сопряжений «втулка головки цилиндров — опорные шейки распределительного вала» показала, что наибольшему износу подвержены крайние опоры [3].

Износостойкость и продолжительность работы элементов МГР зависит от качества топливо- смазочных материалов.

Низкое исходное качество масла или несвоевременная его замена приводит к образованию так называемых лаковых отложений на стержне клапана в зоне контакта с направляющей втулкой.

Что касается вида топлива, то, как показывает опыт эксплуатации

двигателей, система питания которых переоборудована под сжиженные газы, из-за повышенного теплового режима в камере сгорания рабочей смеси и «сухости» газа элементы МГР изнашиваются интенсивнее. [6]

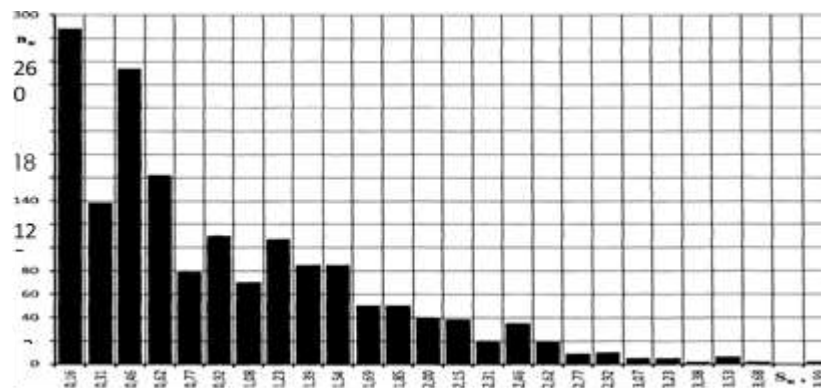


Рисунок 2 - Гистограмма распределения величин износа Sz кулачков распределительных валов двигателей ВАЗ

Характерна высокая неравномерность изнашивания, коэффициент вариации их износа достигает 0,8 и более. В подтверждение этому приведены гистограммы износа кулачков распределительных валов двигателей ВАЗ, (рисунок 2), поступивших в ремонт [5].

Неравномерность значений износа одноименных кулачков и других деталей МГР вызвана, прежде всего, технологическими и эксплуатационными причинами:

- Изменение профиля кулачков распределительного вала;
- Разные показатели тепловых зазоров по цилиндрам ДВС [1].

Сопряжения элементов МГР относятся к условно динамически нагруженным, поскольку клапанные пружины и износ кулачков распределительного вала в процессе эксплуатации уменьшают общую нагруженность звеньев МГР.

В высоко-оборотистых ДВС с увеличенной жесткостью пружин значительно возрастает нагрузка на кулачки распределительного вала, которое вызывает нарушение фаз открытия и закрытия клапана, в следствие чего снижаются экономические и мощностные показатели.

Список литературы:

1. Износ двигателя на установившихся нагрузочном, скоростном и смазочном режимах / В. П. Антипин, М.Я. Дурманов, Г.В. Каршев, В.И. Михасенко // Двигателестроение. 2006. 97 с.
2. Использование показателей внутрицикловых изменений угловой скорости коленчатого вала при адаптивном управлении работой ДВС / А.С. Гребенников, С.А. Гребенников, М.Г. Петров, Д.В. Федоров // Технологические и организационные проблемы сервиса машин и пути их решения: сб. научн. тр. - Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2010. 71 с.
3. Автомобили ВАЗ: Изнашивание и ремонт / А. А. Звягин, М. А. Масин, А. М. Мотин, Б. В. Прохоров; Под ред. А.А. Звягина. Л.: Политехника, 1991. 255 с
4. Остриков В.В., Корнев А.Ю., Манаенков К.А. Использование масел в двигателях зарубежной техники // Сельский механизатор. 2012. № 5. С. 32-33.
5. Ресурсосберегающий технологический процесс послеремонтной обкатки двигателей тракторов / В.В. Остриков, А.В. Забродская, В.С. Вязинкин, В.В. Сафонов, А.С. Савенков, К.В. Сафонов, Н.В. Михеев // Научная жизнь. 2019. Т. 14. № 3 (91). С. 309-315.
6. Михеев Н.В., Козюков А.В. Дизельный двигатель транспортно-технологических машин и альтернативное топливо // В сборнике: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых. Материалы научно-практической конференции с международным участием. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2018. С. 84-89.

UDC 658.51

**CHANGES IN THE TECHNICAL CONDITION OF ICE MGR
ELEMENTS DURING OPERATION**

Nikita A. Eidzen

nedobayker@mail.ru

master's student,

Alexander G. Abrosimov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

alexabr84@bk.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents the results of studies of the factors and causes of wear of the MHR, describes the principles of its operation, the main elements.

Key words: car service, internal combustion engine, gas distribution mechanism.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022; одобрена после рецензирования 11.04.2022; принята к публикации 12.05.2022.

The article was submitted 29.03.2022; approved after reviewing 11.04.2022; accepted for publication 12.05.2022.