

УДК: 658.51

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

**Никита Александрович Эйдзен**

[nedobayker@mail.ru](mailto:nedobayker@mail.ru)

магистрант

**Абросимов Александр Геннадьевич**

[alexabr84@bk.ru](mailto: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.

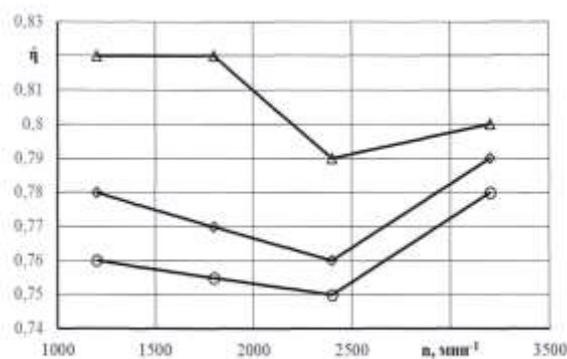


Рисунок 1 - Зависимость коэффициента наполнения  $\eta_v$  цилиндров от частоты вращения при разных значениях износа кулачков распределителя.

▲ 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]

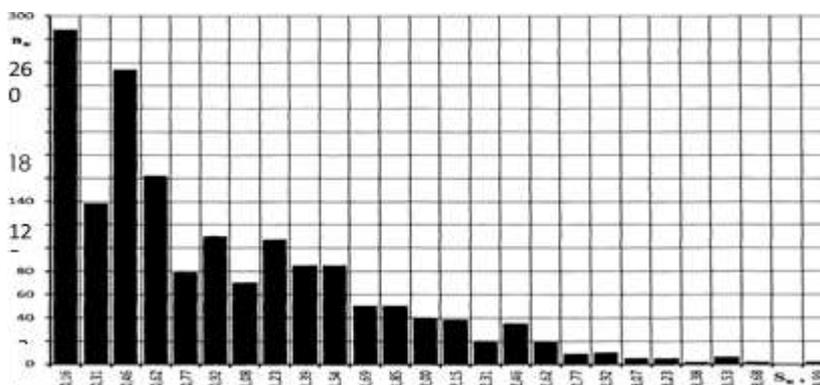


Рисунок 2 - Гистограмма распределения величин износа Sz кулачков распределительных валов двигателей ВАЗ

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](mailto:nedobayker@mail.ru)

master's student,

**Alexander G. Abrosimov**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

[alexabr84@bk.ru](mailto: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.