

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА КУЛАЧКОВЫХ ВАЛОВ

*Керимов А.Ф.*

*Азербайджанский технический университет, Баку*

**Ключевые слова:** двигатели внутреннего сгорания, распределительный вал, кулачки, изнашивание профиля кулачка, новая конструкция распределительного вала.

**Аннотация.** Одной из основных частей двигателей внутреннего сгорания, широко используемых в автомобильной промышленности, является распределительный вал, который предопределяет работоспособность автомобилей и контролирует мощность двигателя, обеспечивает синхронную работу их. При эксплуатации двигателей внутреннего сгорания кулачки распределительного вала работают в высокотемпературной среде и под воздействием изменяющегося контактного напряжения, что приводит к интенсивному изнашиванию профиля кулачка, что уменьшает срока его службы. При эксплуатации распределительного вала кулачки должны обеспечивать их постоянный контакт с ведомыми деталями. Поскольку кулачки распределительного вала постоянно контактируют с механизмами трансмиссии, соприкасающимися с ним в процессе работы двигателя, при этом происходит изнашивание кулачков и др. деталей.

## IMPROVING THE DESIGN AND PRODUCTION OF CAM SHAFTS

*Kerimov A.F.*

*Azerbaijan Technical University, Baku*

**Keywords:** Internal combustion engines, camshaft, cams, wear of the cam profile, new camshaft design.

**Abstract.** One of the main parts of internal combustion engines, widely used in the automotive industry, is the camshaft, which determines the performance of cars and controls engine power, ensuring their synchronous operation. When operating internal combustion engines, camshaft cams operate in a high-temperature environment and under the influence of changing contact stress, which leads to intense wear of the cam profile, which reduces its service life. When operating the camshaft, the cams must be in constant contact with the driven parts. Since the camshaft cams are constantly in contact with the transmission mechanisms that come into contact with it during engine operation, wear of the cams and other parts occurs.

**Введение.** Кулачки с изношенным профилем нарушают работу двигателей внутреннего сгорания, вызывают повышенную вибрацию, шум и толчки в двигателе. Причина выхода двигателя из строя и остановки раньше срока эксплуатации в основном связана с изнашиванием кулачков распределительного вала [1-3].

**Цель работы.** В статье цель работы совершенствование конструкции и производства кулачковых валов из основных частей двигателей внутреннего сгорания, широко используемых в автомобильной промышленности.

**Методика исследования.** Для повышения надежности распределительного вала в производстве автомобилостроение были использованы различные материалы, усовершенствованных конструкция и технология их изготовления.

Так, при производстве распределительного вала известны способы получения [1,2] деталей литьем или ковкой и последовательные способы их обработки (рис. 1).



Рис. 1. Цельный распределительный вал

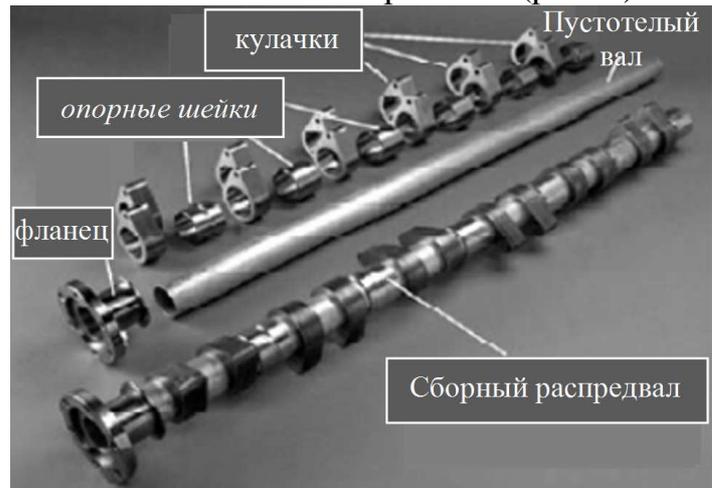


Рис. 2. Сборные конструкции распределительных валов

Известно, что согласно конструкции (рис. 1) распределительный вал вместе с кулачками изготавливается из одного материала. Количество кулачков распределительного вала спроектировано в зависимости от количества цилиндров двигателей внутреннего сгорания. Поскольку кулачки в распределительных валах используются в разных условиях работы, обеспечивая открытие и закрытие клапанов, износ профильных поверхностей этих кулачков также идет в разных направлениях. То есть распределительный вал является основной частью распределительного механизма, служащей для синхронизации входного, выходного и рабочего циклов двигателя внутреннего сгорания, а кулачки обычно изготавливаются вместе с валом. Одним из недостатков распределительных валов, изготовленных цельными, является их большой вес и сложности ремонтоспособности.

Эта проблема решается также за счет того, что распределительные валы выполнены полыми, а внутреннюю полость использовали в качестве центрального масляного канала для смазки кулачков и опорных шеек. Это улучшает смазку трущихся поверхностей распределительных валов [2-4].

**Обсуждение полученных результатов.** В машиностроительной промышленности применяются сборные конструкции распределительных валов [2], которые показаны на рисунке 2, особенность которого заключается в том, что на пустоцелый вал насаживаются фланцы, опорные шейки и кулачки.

Недостатком этой конструкции является то, что при замене изношенных кулачков и сборке возникают сложные технологические проблемы. Происходят деформации вала, искажается профиль готового кулачка, что оказывает отрицательное влияние на работоспособность двигателя.

С целью усовершенствования конструкции и изготовления распределительного вала нами разработана новая сборная конструкция распредвала (рис. 3).

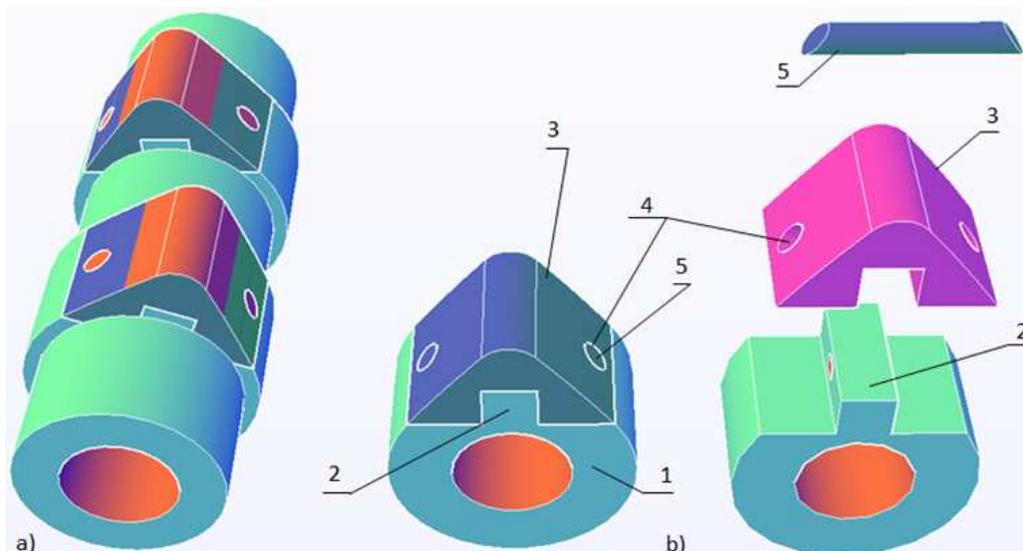


Рис. 3. Новая конструкция распределительных валов:

а) представлен схематический вид части распределительного вала; б) представлена конструкция распределительного вала, кулачков и его элементов:

1 – опорная шейка, 2 – шпонка опорной шейки, 3 – кулачок, 4 – центральное отверстие шпонки, 5 – ось, соединяющая кулачок с опорной шейкой

Разработанная новая конструкция распредвала [5] детали состоит из цельного вала с фланцем и опорной шейки.

На опорной шейке устанавливается специальная конструкция кулачков, которые сажаются на шпонку в опорной шейке и боковое отверстие закрепляется осью. Это позволяет при износе кулачков легко разбирать их и заменить новыми, ремонтными кулачками, что дает возможность повторно эксплуатировать другие элементы распредвала.

Кулачки предложенной конструкции кулачково-распределительного вала изготавливаются методами, включающими штамповку, механическую обработку поверхности ступенчатого вала и кулачков. Согласно изобретению, выполняют сквозное отверстие с сохранением соосности, с последующим выполнением райбирования, зенкерования, прессования крепежного вала в выполненном сквозном отверстии, при этом торцевые поверхности вала выполняют по форме рабочего профиля кулачков, а место соединения кулачка и ступенчатого вала шлифуют посредством копирующего приспособления. Распределительный вал вместе с кулачками обрабатываются до необходимых технических требований путем шлифовки и полировки с помощью копирующего приспособления.

### Общие результаты

1. В результате изучения принципа работы распределительных валов в производстве и эксплуатации установлено, что в результате технических, технологических и эксплуатационных недостатков существующих конструкций кулачки распределительных валов интенсивно изнашиваются, а замена этих деталей при ремонте стоит дорого.

2. Создана новая конструкция распределительных валов, схема крепления на наружных поверхностях кулачков который позволит снизить его износ рабочего профиле кулачка и упростит сборку при замене кулачков на распредвале и увеличивають долговечность распределительного вала.

### **Список литературы**

1. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей / Под общей ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – М.: Машиностроение, 1990. – 283 с.
2. Kərimov A.F., Sadıxov Ə.H. Qazpaylayıcı mexanizmin əsas hissələrinin istismar şəraitinin təhlili. 52-ci Tələbə ETK, AzTU. Bakı 2009.
3. Amirov F.Q., Karimov A.F. Paylayıcı valların təmirinin araşdırılma ardıcılığı. XVI International scientific-technical conference on “Water transport problems” Baku 2021, səh 83-87.
4. Косенков А.А. Устройство автомобилей с двигателями внутреннего сгорания. Типы и системы двигателей. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 448 с.
5. Кулачково-распределительный вал и способ его изготовления. Аббасов В.А., Керимов А.Ф., Садыхов А.Х, Амиров Ф.Г. Патент. I2024 0004 01,02,2024.

### Сведения об авторах:

*Керимов Азад Фейруз оглы* – докторант.