

Рис. 2. Результаты моделирования нагруженного состояния

Определить наиболее нагруженное место, деформации которые возникают в процессе эксплуатации позволяет подпрограмма SolidWorks CosmosXpress. На рис. 2 изображено распределение нагрузки на крышке шатуна согласно нагрузке, наложенной на её внутреннюю поверхность. Цвет в данном случае передаёт степень нагрузки и возможность разрушения детали. Более холодные цвета показывают то, что деталь на данном участке менее нагружена.

Также есть возможность изменить размеры детали и тем самым показать различные её модификации. Для этого используем опцию «Таблица параметров». Задав различные переменные для каждого размера, внесём переменные и соответствующие им размеры для различных модификаций. Далее выбрав нам нужную модификацию в древе разновидностей деталей, компьютер немедленно отображает её с соответствующими размерами. Появляется возможность анализа распределения нагрузок для разных вариантов деталей и материала.

УДК 621.439

СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРИВОДА ГРМ

Костюк Александр Леонидович

*Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. М.П. Ивандиков
(Белорусский национальный технический университет)*

Рассматриваются конструктивные решения электро-механических приводов клапанов газораспределительного механизма.

Распределительный вал – один из наиболее важных элементов двигателя. Именно от него зависят экономичность, токсичность

и приспособляемость моторов. Распределительный вал отвечает за полноту продувки камеры сгорания, и степень наполнения ее свежей смесью. Это достигается регулированием угла поворота распределительного вала относительно коленчатого вала или с помощью дополнительных кулачков с измененным профилем.

Наиболее совершенной механической системой на данный момент является система **Double VANOS**, применяемая фирмой BMW на рядных шестицилиндровых моторах. В данной системе распределительные валы, управляющие впускными и выпускными клапанами, могут поворачиваться относительно начального положения, изменяя моменты начала впуска и выпуска (длина фаз, определяемая профилем кулачка, постоянна), а также продолжительность перекрытия клапанов.

Так как дроссельная заслонка создает разрежение во впускном трубопроводе, ее заменили механизмом, изменяющим высоту подъема впускных клапанов следующим образом: распределительный вал действует на клапан через рычаг специальной формы, который в свою очередь управляется эксцентриковым валом, связанным с акселератором.

Испытания, проведенные по методике EU 93/116 компанией BMW, показали, что расход топлива двигателем с такой системой снижается до 18% по сравнению мотором, оснащенным только Double VANOS.

По утверждению специалистов фирмы, подобная система - возможный предел усовершенствования бензинового двигателя с впрыском во впускной трубопровод. Увеличить КПД этого узла может применение электронных систем. Но для этого необходимо применить новый механизм привода клапанов.

Сейчас прямой электромагнитный (ЭМ) привод газораспределительных клапанов в поршневом двигателе внутреннего сгорания (ДВС) находится в стадии испытаний на концептуальных автомобилях.

Наиболее перспективно выглядит ЭМ клапан фирмы FEV-MT (патент ФРГ DE 3911 496 C2, кл.: F 01 L9 / 04, от 29.01.98.). Принцип его действия следующий: электромагниты (9,10,12,13) открывают и закрывают клапан; шаговые электродвигатели, управляемые блоком электронной автоматики, с эксцентриковыми валами (4,15) ограничивают подъем клапана, пружинные амортизаторы (6,7) уменьшают силу соударения клапанной головки 1 о посадочную фаску 2 (рис. 1).

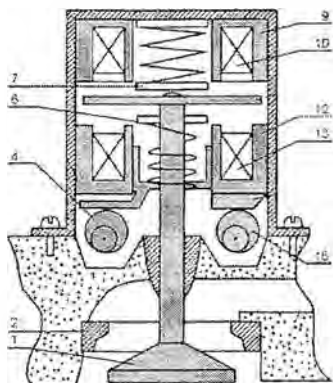


Рис. 1. Электромеханическое устройство привода впускного клапана

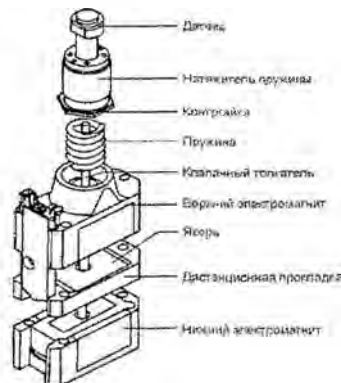


Рис. 2. Конструкция ЭМ клапана фирмы FEV-MT (Германия)

Широкое применение конструкции с шаговыми электродвигателями ограничено его значительной конструктивной сложностью.

Более перспективной считается конструкция изображенная на рис. 2, в котором отсутствуют эксцентриковые валы и шаговые электродвигатели, более компактные размеры, якорь воздействует на стержень клапана через стержневой толкатель (практически нет теплопередачи), сверху установлен датчик краевого положения стержневого толкателя, что упрощает управление клапаном, а также улучшает основные параметры.

Применение электронной системы управления клапанами позволяет изменять подъем и момент открытия клапанов в более широких пределах по сравнению с механическими системами, повышает крутящий момент во всем диапазоне частоты вращения до предельно возможного уровня, значительно улучшается экономичность.

Литература

1. Ernst Gschweitl. Signifikante Verringerung des Verschleisses durch Optimierung des Ventiltriebes. MTZ.61. 2000, № 1.
2. Wolfgang Salber und die anderen. Der elektromechanische Ventilttrieb – Systembaustein für zukünftige Antriebskonete. Teil- 1:MTZ.61. 2000, № 12; Teil – 2:MTZ.62.2001, № 1.

3. Stefan Pischinger und die anderen. Ladung sbewegung und Gemischbildung bei Ottomotoren mit voll variabler Ventilsteuerung. MTZ.62. 2001, № 11.

4. Соснин, Д.А, Яковлев, В.Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. – М.: „СОЛОН-Пресс“, 2005. 240 с.

УДК 621.43

МЕХАНИЧЕСКИЕ НАГНЕТАТЕЛИ

Матюшенко Александр Васильевич,

Колодяжный Алексей Петрович

Научный руководитель – А.В. Предко

(Белорусский национальный технический университет)

В докладе рассматриваются принципы работы, достоинства и недостатки нагнетателей воздуха различных конструкций.

Центробежный компрессор включает входное устройство, рабочее колесо, диффузор, состоящий из безлопаточной и лопаточной частей, и воздухоборник, часто выполняемый в виде улитки. Воздух через фильтр поступает во входное устройство, суживающееся по направлению движения воздуха, что способствует устойчивости потока. Входное устройство должно обеспечивать равномерный подвод воздуха к колесу при минимальных потерях. Рабочее колесо установлено на шлицах или, в случае малых размеров, на гладком валу, связанном механической передачей с коленчатым валом двигателя или непосредственно с рабочим колесом газовой турбины.

Кинетическая и потенциальная (в виде давления) энергия сообщается воздуху в рабочем колесе. Кинетическая энергия на выходе из колеса составляет обычно около половины общей энергии потока, поэтому для превращения ее в энергию давления за рабочим колесом устанавливают диффузор. При движении воздуха в диффузоре вследствие непрерывного увеличения площади проходного сечения скорость потока падает, а давление возрастает. Возникающие при этом потери составляют значительную долю от общих потерь в компрессоре. Вследствие наличия в диффузоре лопаточной части уменьшаются потери по сравнению с диффузором без лопаток. Воздух, выходящий по окружности из диффузора, собирается в воздухоборнике и из него направляется во впускные трубопроводы двигателя.