

УДК 621.43

А.В. Байков (6 курс, каф. ДВС), А.Б. Зайцев, к.т.н., доц.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНОВ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАЛОРАЗМЕРНОГО ДВИГАТЕЛЯ ДМ-1К

Малоразмерный двигатель ДМ1-К используется в качестве силового агрегата на установках для малой сельхозтехники. Одним из основных требований, обуславливающих конкурентоспособность двигателя на рынке, является его относительная дешевизна. Это в свою очередь определяет некоторые конструктивные особенности, предопределяющие достаточно низкие технико-экономические показатели. Основной такой особенностью этого двигателя является нижнее расположение клапанов. С одной стороны, такая конструкция приводит к существенному упрощению головки цилиндра, с другой стороны ухудшается продувка камеры сгорания, увеличивается площадь ее поверхности, что в конечном итоге приводит к достаточно низким показателям по наполнению цилиндра и высокому удельному расходу топлива.

В данной работе делается попытка повысить технико-экономические показатели двигателя не изменяя его основных конструктивных элементов, а только за счет изменения некоторых из них, в частности относящихся к органам газораспределения. В качестве основного метода исследований использован расчетный метод на математических моделях, адекватно описывающих процессы, происходящие в двигателе. Исходными данными к расчетам явились комплект чертежно-конструкторской документации и данные по внешним и частичным скоростным характеристикам, предоставленные заводом-изготовителем (ОАО «Красный Октябрь»).

В соответствии с целью работы, в ее задачи вошло следующее:

1. Моделирование рабочего процесса двигателя с использованием так называемой «двухобъемной» модели цилиндра для настройки термодинамической модели на параметры имеющихся скоростных характеристик.

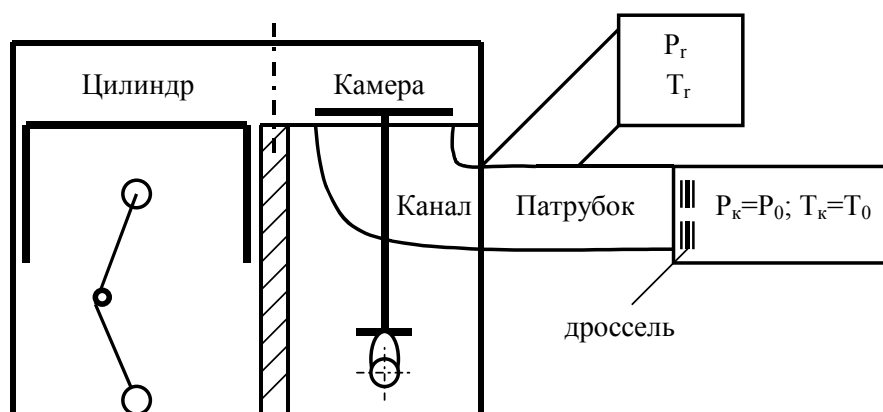


Рис. 1. Расчетная термодинамическая схема двигателя ДМ-1К.

2. Моделирование рабочего процесса двигателя с использованием «пятиобъемной» термодинамической системы (см. рис. 1) для получения данных по граничным условиям, используемым при моделировании статической продувки органов газораспределения и цилиндра.

3. Моделирование статических продувок органов впуска и выпуска с целью поиска оптимальных форм каналов.

4. Моделирование работы газораспределительного механизма с целью поиска наилучших форм характеристик подъема клапанов и фаз газораспределения, обеспечивающих максимальное наполнение цилиндра.

В результате проведенных расчетов рабочих процессов на одно- и пятиобъемной моделях, обоснована принципиальная возможность использования нульмерной однообъемной модели цилиндра, поскольку разность давлений между цилиндром и камерой незначительна, особенно в процессе газообмена. Однако в расчет цилиндра внесен дополнительный блок расчета скорости перетока газа из камеры в цилиндр, используемой в качестве граничных условий к расчету статических продувок органов газораспределения.

Анализ конструктивных особенностей газовоздушных каналов (ГВК) двигателя показал существенные резервы по улучшению газодинамической картины потоков поступающей в цилиндр смеси и ОГ. Произведены расчеты с использованием пакета Flow Work базовой и улучшенной конфигурации ГВК и патрубков. Расчеты показали, что за счет изменения конфигурации ГВК потери давления на впуске и выпуске можно уменьшить на 10-15% и более. Этот факт дает дополнительные резервы при оптимизации фаз газораспределения и формы диаграммы время-сечение клапанов.

Далее производился подбор профилей кулачков клапанов с целью достижения максимального наполнения цилиндра. Заключительным этапом работы явился расчет рабочих процессов на режимах исходных скоростных характеристик, показавший улучшение мощностных и экономических показателей работы двигателя.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Корченый Л.В. Газораспределительный механизм автомобильного двигателя. Кинематика и динамика. – М., Машиностроение, 1981, 190 с.
2. ДВС. Конструирование и расчет поршневых и комбинированных двигателей. Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – М., Машиностроение, 1984, 384 с.