

светильногазовый двигатель, в котором на первой половине хода поршня происходило всасывание. Центробежный регулятор осуществлял качественное регулирование. Воспламенение горючей смеси происходило от раскаленной чугунной трубки, обогреваемой сжатым газом.

Двигатель Дрейка явился, по сути дела, первым калоризаторным двигателем. Очень важен тот факт, что двигатель Дрейка оказался первым работоспособным ДВС.

В 1852 г. Христиан Рейтман предложил водородный газовый двигатель. В нем смесь из воздуха и водорода сжималась насосом. Затем электрической искрой смесь воспламенялась и продукты сгорания перемещали поршень.

В 1858 г. Дегран получил, французский патент на газовый двигатель со сжатием. Он предложил сжимать горючую смесь в цилиндре посредством рабочего поршня.

Совершенно естественно, что большая часть предложений по созданию двигателей была явно неосуществима. Но в ряде проектов содержались идеи, нашедшие в дальнейшем практическое применение и используемые в современных двигателях.

Таким образом, конструкторы последующих лет могли использовать идеи своих предшественников.

УДК 621.43

РАСЧЕТ КРИВОШИПА МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

*Капацевич Виктор Леонтьевич, Дравица Олег Игоревич
Научный руководитель – А.В. Предко
(Белорусский национальный технический университет)*

Рассматриваются вопросы трехмерного моделирования элементов колчатого вала и расчет нагруженного состояния детали методом конечных элементов.

Кривошип – наиболее сложная в конструктивном отношении и наиболее напряженная деталь двигателя, воспринимающая периодические нагрузки от сил давления газов, сил инерции и их моментов. Действие этих сил и моментов приводит к возникновению

в материале кривошипа значительных напряжений скручивания, изгиба и растяжения-сжатия. Кроме того, периодически изменяющиеся моменты вызывают крутильные колебания вала, которые создают дополнительные напряжения кручения.

Сложная форма кривошипа, многообразие действующих на него сил и моментов, характер изменения которых зависит от жесткости вала и его опор, а также ряд других причин не позволяют провести точный расчет кривошипа на прочность. В связи с этим пользуются различными приближенными методами расчета, позволяющими получить условные напряжения и запасы прочности.

Современные требования, предъявляемые к двигателям, требуют более точных расчетов, учитывающих конструктивные особенности деталей и материалов. Одним из методов решения прочностных задач является метод конечных элементов (МКЭ).

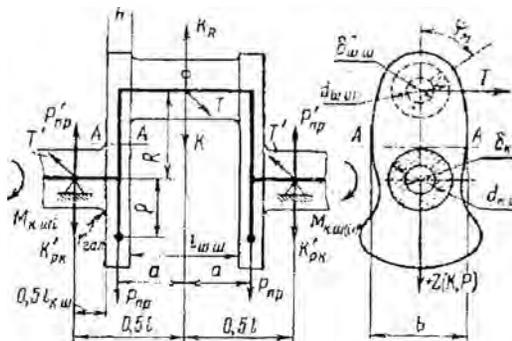


Рис. 1. Расчетная схема кривошипа

Целью работы являлось создать 3 мерную параметрическую твердотельную модель кривошипа, расчет модели на распределение напряжений и деформаций, используя при этом метод конечных элементов.

При создании 3 мерной твердотельной модели кривошипной головки использовали программу SolidWorks 2004.

Создание модели проводилось согласно следующей последовательности действий: создание коренной шейки, щеки, шатунной шейки, масляного канала, галтелей между шейками и щекой.

Модель является полностью параметризованной, т.е. существует возможность изменения конкретных размеров и автоматической перестройки модели.

Моделирование нагруженного состояния проводилось в COSMOSXpress. Разбиение на конечные элементы и расчет производился в автоматическом режиме. Согласно рис. 1 кривошип нагружается силами и моментами по схеме.

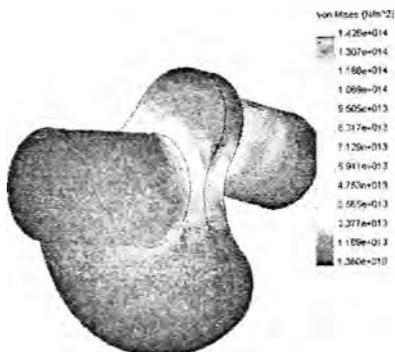


Рис. 2. Результаты моделирования нагруженного состояния

По результатам расчета нагруженного состояния кривошипа определено наиболее опасное место – щека в месте перехода от коренной к шатунной шейке.

Моделировались различные варианты конструкции коленчатых валов. Согласно проведенным расчетам основным мероприятием повышающим жесткость колена является увеличение перекрытия шеек.