

мерам, рассчитанным при помощи приложения МО Excel. Это, в свою очередь, значительно ускорит процесс проектирования не только деталей и узлов, но и двигателя в целом.

УДК 621.4

ПРИМЕНЕНИЕ САПР ДЛЯ РАСЧЕТА ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

*Сивый Денис Лукич, Стеценко Тарас Александрович
Научный руководитель – Предко А.В.
(Белорусский национальный технический университет)*

В данной работе рассматривается применение программ для трехмерного моделирования с целью оценки прочности и совершенства конструкции деталей и узлов двигателей внутреннего сгорания.

В настоящее время одними из важнейших показателей эффективности работы инженера являются сжатые сроки разработки нового продукта и технической документации, а также качество будущего товара. С усложнением конструкции деталей и кинематики узлов сложных механизмов, повышения уровня их технического совершенства, возникает необходимость использования компьютеризированных систем автоматического проектирования.

Наша задача состоит в расчете двигателя внутреннего сгорания МД-10 для минитехники, нахождение путей его дальнейшего совершенствования.

Под расчетом двигателя понимают определение механической и тепловой нагруженности деталей, прогнозирование его работоспособности, эксплуатационных показателей, надежности и долговечности.

В данной работе для сокращения времени расчета на прочность и выносливость звеньев кривошипно-шатунного и

газораспределительного механизмов двигателя мы применяем пакет SolidWorks. Этот пакет включает в себя и такие необходимые приложения, как: COSMOSWorks и FloWorks.

Расчет на прочность производится с использованием COSMOSWorks. По имеющимся чертежам детали двигателя в программе SolidWorks строится трехмерная ее модель, указывается материал. Эта модель является предварительной, т. к. в процессе расчета, выявления ее слабых мест в модель будут вноситься соответствующие изменения.

После создания трехмерных моделей необходимых деталей они формируются в сборки. Сборка представляет собой либо весь двигатель (формировать такие сборки целесообразно в случае простых одноцилиндровых двигателей), либо отдельный механизм. Сборкой может являться и сопряжение двух деталей, на которые накладываются соответствующие связи.

На следующем этапе проектирования добавляем в проект силы, непосредственно действующие на детали, а также реакции недостающих элементов конструкции. Те детали, которые не перемещаются в процессе работы механизма, фиксируются в пространстве.

После завершения подготовительных работ программа производит расчет методом конечных элементов, определяет напряжения в деталях. Длительность процесса напрямую связана с количеством деталей в сборке и необходимой точностью вычислений.

В результате расчетов определяются напряжения в деталях, запас прочности и их деформация. Так как информация о распределении напряжений представлена на экране в графическом виде, можно определить наиболее нагруженные участки конструкции.

Например, на рисунке 1 изображен поршень двигателя МД-10 с четвертным вырезом, на днище которого действует сила давления газов. Видны и самые нагруженные места – переходы от бобышек поршня к днищу.

Путем внесения изменений в геометрические размеры моделей необходимо добиваться наиболее равномерного распределения напряжений, т. к. при этом деталь будет более прочной, а ее масса – меньшей.

Таким образом, применение трехмерного моделирования с последующим расчетом позволяет быстро и точно определить слабые места конструкции, а также устранить их. На базе итоговой модели создается окончательный вариант конструкторской документации.

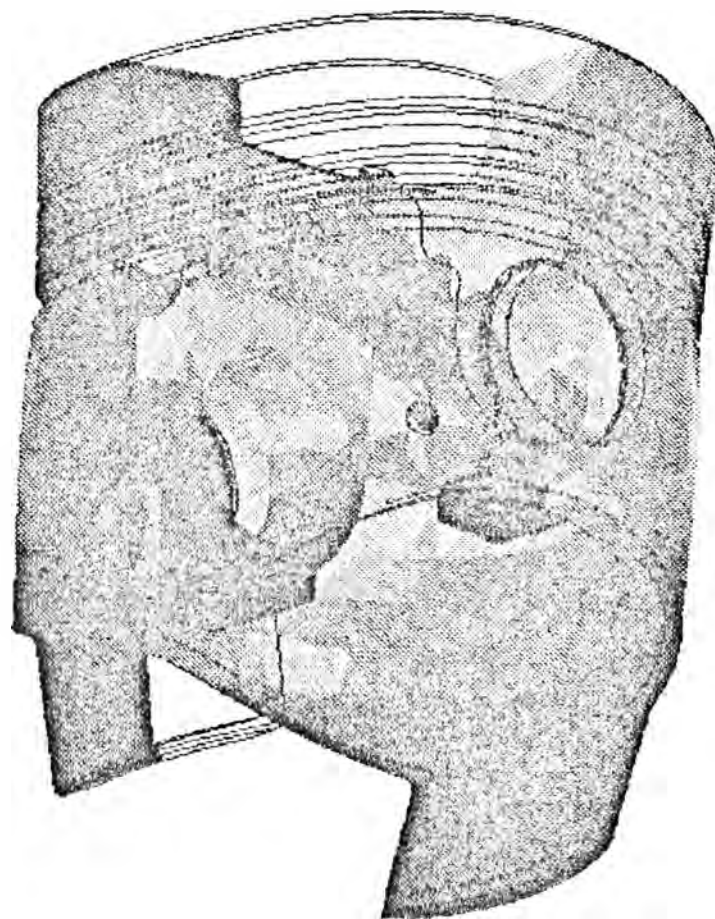


Рисунок 1 – Поле напряжений