

тижения точности замыкающего звена A_d следует оценивать комплексно по условию (3). Погрешность изготовления эталона следует принимать равной стандартному допуску по 7...10 качеству с последующим уточнением для соблюдения условия (3). Погрешность установки эталона следует определять, как возможный перекося его рабочих поверхностей относительно сопрягаемых с ним поверхностей комплектующих деталей, или как погрешность формы рабочих поверхностей эталона. Погрешность измерения полости под компенсатор следует принимать по таблицам справочников [4]. Погрешность пригонки следует определять по таблицам точности обработки [5].

Применение этой зависимости позволяет сократить металлоемкость первоначально изготовленных компенсаторов и трудоемкость из пригонки. Данная методика может быть полезна инженерам-технологам, занимающимся проектированием техпроцессов сборки машин.

Список цитированных источников

1. Палей М.А. и др. Допуски и посадки: Справочник: В 2ч. Ч. 2. – 8-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2001. – 608 с.
2. Маталин А.А. Технология машиностроения. – Л.: Машиностроение, 1985 – 496 с.
3. Солонин И.С., Солонин С.И. Расчет сборочных и технологических размерных цепей. – М.: Машиностроение, 1980 – 110 с.
4. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении: Справочник в 2 т. М.: Издательство стандартов, 1989. – Т2: Контроль деталей – 208 с.
5. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х т./Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Сулова, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – 5-е изд. перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2001.

УДК 621.92.001.891.57:744

Рудский Р.А., Конюхов Д.А.

Научный руководитель: старший преподаватель Морозова В.А.

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В ГРАФИЧЕСКОМ РЕДАКТОРЕ AUTODESK INVENTOR 2015

Мы, студенты второго курса машиностроительного факультета, обучающиеся по специальности 1-37 01 07 «Автосервис», решили создать трехмерную модель кривошипно-шатунного механизма двигателя внутреннего сгорания в графическом редакторе AUTODESK INVENTOR 2015. Мы выбрали данный механизм, т.к. наша специальность связана с автомобилями, в том числе и с их двигателями. При изучении курса «Инженерная графика» мы работали в графическом редакторе КОМПАС 3D – по заданиям строили твердотельные модели, создавали на их основе чертежи, выполняли сборки и сборочные чертежи. Но нам захотелось самостоятельно изучить возможности другого графического редактора AUTODESK INVENTOR 2015. В итоге у нас получилась трехмерная модель кривошипно-шатунного механизма двигателя внутреннего сгорания, которую можно использовать для последующей презентации при изучении курса лекций «Автомобильные двигатели».

Назначение и устройство кривошипно-шатунного механизма двигателя внутреннего сгорания. Кривошипно-шатунный механизм (далее сокращенно – КШМ) – механизм двигателя. Основным назначением КШМ является преобразо-

вание возвратно-поступательных движений поршня цилиндрической формы во вращательные движения коленчатого вала в двигателе внутреннего сгорания и наоборот.

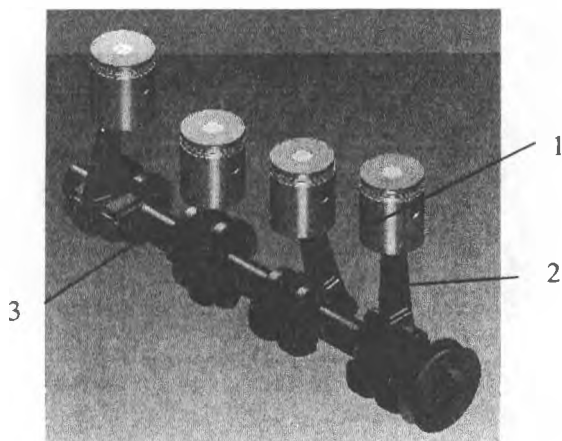


Рисунок 1 – Схема КШМ

Обозначение позиций на рис. 1:

- 1 – поршень
- 2 – шатун
- 3 – коленчатый вал

Поршень имеет вид цилиндра, изготовленного из сплавов алюминия. Основная функция этой детали заключается в превращении в механическую работу изменение давления газа, или наоборот, – нагнетание давления за счет возвратно-поступательного движения.

Изготовленный штамповкой или кованый стальной (реже – титановый) *шатун* имеет шарнирные соединения. Основная роль шатуна состоит в передаче поршневого усилия к коленчатому валу. Конструкция шатуна предполагает наличие верхней и нижней головки, а также стержня с двутавровым сечением.

Изготовленный из стали или чугуна высокой прочности *коленчатый вал* состоит из шатунных и коренных шеек, соединенных щеками и вращающихся в подшипниках скольжения. Щеки создают противовес шатунным шейкам. Основная функция коленчатого вала состоит в восприятии усилия от шатуна для преобразования его в крутящий момент.

Моделирование в графическом редакторе AUTODESK INVENTOR 2015. Основными операциями, применяемыми при моделировании отдельных трехмерных составляющих механизма, явились операции выдавливания, вычитания, вращения, зеркальное отражение, поворот, отверстие, выполнение сопряжений и фасок.

Инструментальная палитра AUTODESK INVENTOR 2015 имеет максимально простой «спартанский» вид. Для создания эскиза затрачивалось минимальное количество времени. Мощный анализатор среды позволяет хорошо распознавать эскиз, обращаться к некоторой его части.

INVENTOR позволяет с помощью функции присвоения материала детали, изменения оптических свойств максимально реалистично ее представить (рисунок 2).

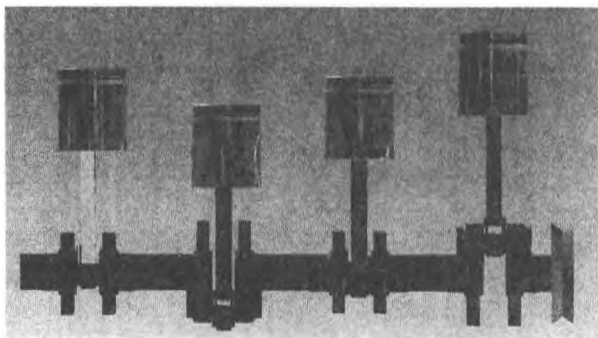


Рисунок 2 – КШМ

Сборка деталей в узле осуществляется максимально просто. Для позиционирования детали в узле в инструментальной палитре выбирается инструмент «Зависимости», с помощью анализа пересечений осуществляется проверка правильности сопряжений. AUTODESK INVENTOR 2015 позволяет, как создавать детали непосредственно в контексте узла, так и вставлять в узел существующие детали.

Далее законченная модель приспособления была приведена в движение, что позволило проследить работу механизма, правильность выполненных сопряжений (зависимостей).

Результат нашей работы вы видите на рис. 3.

Результатом проделанной работы стала трехмерная модель кривошипно-шатунного механизма двигателя внутреннего сгорания в графическом редакторе AUTODESK INVENTOR 2015.

В настоящее время значительное число конструкторов-машиностроителей в корне поменяли свой подход к процессу проектирования, перейдя от двумерных систем автоматизированного проектирования к трехмерным, реализующим идею выполнения компьютерных моделей с твердотельными свойствами. Этому требуют конкуренция и необходимость сокращения сроков проектирования. Для большинства конструкторов возможность выразить свои разработки в трехмерном виде означает большую творческую свободу и эффективность.

Твердотельное моделирование – более естественный способ выразить суть изделия. Лучшее визуальное представление изделия помогает и на последующих стадиях проекта. Например, из модели можно автоматически получить изображение всех компонентов в разобранном виде, и использовать его в качестве иллюстрации в инструкции по сборке.

Тонированные изображения, полученные по объемным моделям, более наглядны по сравнению с двумерными чертежными проекциями, а значит – более предпочтительны для презентаций и технических статей.

В дальнейшем эту трехмерную модель КШМ можно использовать для последующей презентации при изучении курса лекций «Автомобильные двигатели».

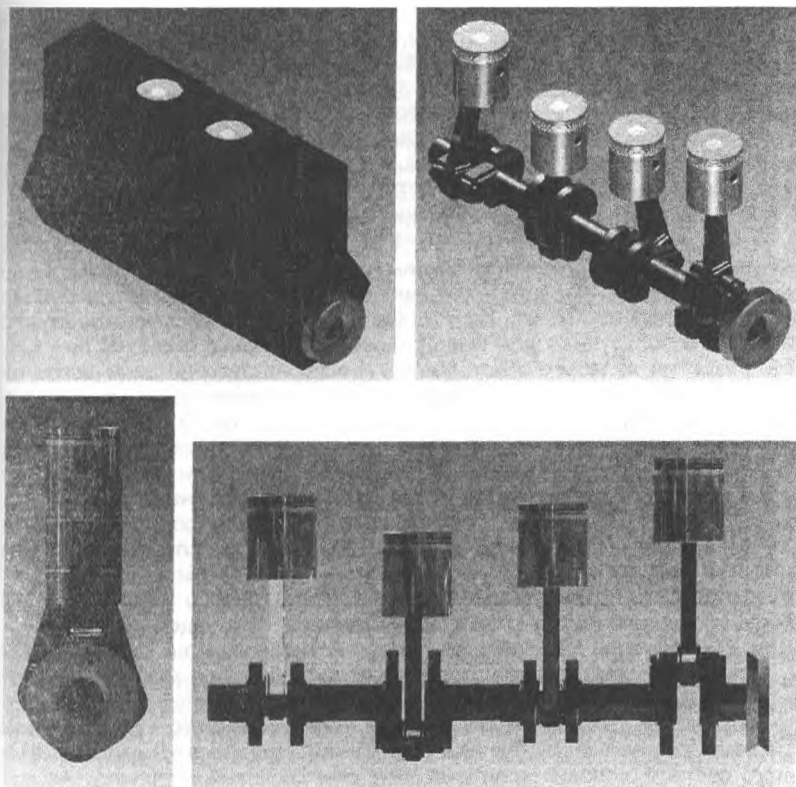


Рисунок 3 – Общий вид КШМ

Список цитированных источников

1. Вырубов Д.Н. Двигатели внутреннего сгорания: теория поршневых и комбинированных двигателей / Д.Н. Вырубов и др. – М.: Машиностроение, 1983.
2. Красноперов С.В. Самоучитель Autodesk Inventor (+ CD-ROM) – Спб.: БХВ-Петербург, 2008. – 576 с.

УДК 629.3.082.2

Трофимов А.О.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Монтик С.В.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИК ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Завершающей стадией технологического проектирования автотранспортных предприятий (АТП) является анализ технико-экономических показателей, который проводится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности разработанных проектных решений. Эф-