МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ

В.П. Порутчиков[1)], О.А. Сумская[2)], Е.Ю. Ливинская[3)]

1) студент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, porutchikov.vp@gmail.com
2) к.т.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, oalexa14@gmail.com
3) преподаватель Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, el.amti@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены методы моделирования изделий и производственных процессов, а также этапы оптимизации полученных моделей.

Ключевые слова: математическая модель, имитационная модель, производственный процесс, моделирование.

MODELING IN PRODUCTIONS

Vitalij P. Porutchikov [1)], Olga A. Sumskaya[2)], Elena Yu. Livinskaya[3)]

1) student Armavir mechanics technological Institute (branch) "Kuban state technological University", Armavir, Russia, n.kuzmina98@mail.ru
2) Ph. D., associate Professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, oalexa14@gmail.com
3) lecturer Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, el.amti@mail.ru

Annotation: In the article methods of modeling products and production processes, as well as the optimization stages of the obtained models are considered.

Key words: mathematical model, simulation model, production process, modeling.

Одна из отличительных особенностей технических вузов – это фундаментальная подготовка будущих инженеров на основе углубленного и расширенного цикла математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин. На сегодняшний день вряд ли найдется студент политехнического института, который бы не слышал о математическом моделировании. Оно все глубже проникает в производственные процессы, хотя до сих пор находится на стадии становления и быстрого развития. Под математическим моделированием в технике понимают адекватную замену любого технического устройства или производственного процесса соответствующей математической моделью и последующее изучение методами математического анализа с применением современных компьютерных технологий.

Разработка и проектирование технологических процессов изготовления и обработки комплектующих, а также обработка изделий являются важнейшей технологической задачей в машиностроении. Для решения этой задачи используется моделирование, ведь эксперименты с производственными объектами часто являются экономически не целесообразными, а иногда могут быть опасными. Информацию и закономерности, полученные в ходе моделирования применяют для обеспечения требуемого качества машин, а также для определения будущего экономического эффекта от реализации технологии. Чем более технически сложным будет изделие, тем больше видов моделей будет создано на этапе проектирования.

Предварительный математический расчёт позволяет избежать множества ошибок при проектировании узлов и устройств, тем самым сокращая расходы ресурсов. Математическое моделирование позволяет выявить эталонные рабочие характеристики, предельные возможности машины, а также пути её модернизации.

При построении математической модели, необходимо использовать базовую информацию об объекте, учесть его заложенные конструктивные особенности, предполагаемые характеристики; ко всему этому нужно поставить подходящие математические понятия. Тогда связи между элементами системы можно записать в виде различных математических комбинаций и отношений. В результате выходит математическое описание изучаемой системы, так называемая математическая модель.

В машиностроении для изучения объектов и производственных процессов применяется не только математическое моделирование. Широко используется и имитационное моделирование, которое позволяет строить виртуальные рабочие модели объектов так, как они будут работать в действительности. Учитываются временные циклы работы модели, причём временем можно управлять: в случае с быстропротекающими процессами

его можно замедлять, и ускорять, в системах, процессы которых имеют медленную изменчивость. В настоящее время производство сложных изделий требует создания трёхмерной имитационной модели. Такие модели позволяют создавать программы автоматизированного моделирования Kompas 3D, AutoCad, 3D-Max, SolidWorks и многие другие.

В процессе научных исследований объектов и процессов в производстве часто приходиться оптимизировать полученную модель. Существует несколько этапов оптимизации.

1) Анализирование рассматриваемой проблемы. Перед тем, как начать оптимизировать модель объекта, необходимо рассмотреть работы исследователей по этой проблеме и изучить их.

2) Выбор критериев оптимальности, от которых зависит будущая ориентированность оптимизации. Относительно критериев оптимальности рассматриваются параметры изделия и оцениваются выданные результаты.

3) Выбор вводных данных и назначение их величин. Вводные данные характеризуют среду использования изделия (температура, сила, скорость, время).

4) Создание математической модели оптимизации. Здесь важно обозначить границы величины вводных факторов, для того, чтобы можно было получить систему линейных неравенств и равенств. В дальнейшем они могут быть упрощены с помощью специализированного программного обеспечения различными методами оптимизации (метод потенциалов, нелинейное программирование).

5) Решение оптимизационных задач и подведение итогов.

Математическое и имитационное моделирование в производственных процессах – это инструмент, применение которого способствует прогрессу в технике. Оно позволяет поднять уровень качества выпускаемой продукции, а, следовательно, повысить уровень конкурентоспособности предприятия, сохранить запланированные сроки выпуска продукции, при необходимости оптимизировать её. Развитие аппаратных и программных средств способствует прогрессированию моделирования.

Список использованных источников:

1. Голиус Д.А., Горовенко Л.А. Циклоиды и их применение при проектировании деталей машин и механизмов // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 4-7. С. 1037-1040.

2. Горовенко Л.А., Голиус Д.А. Уравнение циклоиды и его приложения в инженерных науках // Сборник докладов победителей и лауреатов XXII студенческой научной конференции АМТИ. Армавир:

ООО «Редакция газеты «Армавирский собеседник», подразделение Армавирская типография», 2016. – С. 73–77.

3. Горовенко Л.А., Манин М.П. Применение математического аппарата методов оптимизации в задачах моделирования электросбережения // Сборник докладов, отмеченных наградами XXI научной конференции студентов и аспирантов АМТИ, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной войне. Армавир: ООО «Редакция газеты «Армавирский собеседник», подразделение Армавирская типография», 2015. – С. 88 – 92.

4. Коврига Е.В., Данилин В.Н., Бондаренко В.И., Шевцов В.Е. Математическое моделирование процесса раскисления марганцем железо-никелевых машиностроительных сплавав. // Современные технологии в машиностроении: Сб. матер. V Всеросс. науч.-практ. конф. Ч. 1. – Пенза, 2002. – С. 194-196.

5. Горовенко Л.А., Шарнова В.А. Оптимизация изобретательской деятельности. Электронная матрица выбора способов устранения технических противоречий // Сборник докладов победителей и лауреатов XXII студенческой научной конференции АМТИ. Армавир: ООО «Редакция газеты «Армавирский собеседник», подразделение Армавирская типография», 2016. – С. 64–66.

6. Коврига Е.В. Исследование и моделирование химических реакций // В сбор.: Научный потенциал вуза - производству и образованию материалы Региональной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Краснодарского края и 95-летию КубГТУ. Редакторы: А.А. Москвитин, О.А. Лучков. – Армавир, 2013. – С. 59-61.

7. Шарнова В.А., Горовенко Л.А. Оптимизация работы с матрицей Альтшуллера // Международный студенческий научный вестник. Типография ИД «Академия Естествознания», - Саратов, – 2016. – № 5. Ч3. – С. 364-365.

8. Коврига Е.В. Исследование и моделирование процессов в растворах // В сбор.: Научный потенциал вуза - производству и образованию материалы Региональной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Краснодарского края и 95-летию КубГТУ. Редакторы: А.А. Москвитин, О.А. Лучков. – Армавир, 2013. – С. 72-73.

Горовенко Л.А., Мельников А. Р. Применение математического аппарата решения оптимизационных задач графическим методом // Сборник докладов победителей и лауреатов XXII студенческой научной конференции АМТИ. Армавир: ООО «Редакция газеты «Армавирский собеседник», подразделение Армавирская типография», 2016. – С. 87–90.

9. Горовенко Л.А. Математические методы компьютерного моделирования физических процессов: учебное пособие / Л. А. Горовенко. – Армавир: РИО АГПУ, 2016. – 104 с.

10. Горовенко Л.А., Коврига Е.В. Теория и практика компьютерного моделирования физических процессов: учебное пособие / Л. А. Горовенко. – Армавир: РИО АГПУ, 2017. – 132 с.