

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ УБОРОЧНЫХ МАШИН

В.Б. Попов

Учреждение образования

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого
кафедра “Сельскохозяйственные машины”*

Основа развития растениеводства XXI века - разработка адаптивных технологий возделывания культурных растений. Задачей данных технологий является максимальный учет требований, предъявляемых биологическими объектами к окружающей среде с целью их удовлетворения и получения максимальной отдачи в области растениеводства.

Решение подобной научной задачи связано с необходимостью учета большого числа одновременно действующих факторов. В результате весьма существенно возрастают затраты на НИОКР, сопровождающиеся традиционно большим объемом экспериментальных исследований. Альтернативой такому подходу является компьютерное моделирование изучаемых процессов на основе современных ЭВМ и адекватных математических моделей, обосновывающих рациональные параметры и проектные решения для узлов и агрегатов уборочной техники для растениеводства.

Известно, что создание эффективной и конкурентоспособной уборочной техники невозможно без моделирования функциональных процессов узлов и агрегатов уборочных машин в режиме реального времени. Такой подход уменьшает объем стендовых и полевых испытаний, а также позволяет оперативно корректировать разрабатываемую в режиме автоматизированного проектирования конструкторскую документацию. При этом специфика разрабатываемых технических объектов находит свое отражение, прежде всего в их имитационных моделях. Однако наличие ПЭВМ и широкий ассортимент базового и специального программного обеспечения (ПО) не снимают проблемы создания прикладного ПО, отражающего характерные черты и особенности проектируемых сельскохозяйственных машин.

Кафедра “Сельскохозяйственные машины” УО ГГТУ им. П.О. Сухого, выпускающая конструкторов уборочной техники по специальности 1-36 12 01 “Проектирование и производство сельскохозяйственной техники”, планирует и реализует комплексный подход в обучении формированию имитационных моделей узлов и агрегатов с/х машин будущими инженерами. Обучение студентов элементам математического и имитационного моделирования начинается со 2-го семестра и для большинства студентов не прерывается вплоть до дипломного проектирования. Уже в курсах “Информатика” и “Введение в инженерное образование” учащиеся знакомятся с основами функционального моделирования и постановкой задач для формирования теоретических аналитических и алгоритмических ММ. Например, в процессе выполнения курсовой работы на кафедре “Информационные технологии”, темы которой согласуются с кафедрой “Сельскохозяйственные машины” студенты моделируют (в среде MathCAD) узлы мобильной машины и среди прочего: составляют алгоритм расчета поставленной задачи, используют численные методы решения систем уравнений, графически интерпретируют результаты решения.

В процессе изучения студентами естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: физики, высшей математики, теоретической механики, механики материалов, учащиеся 1 и 2 курсов знакомят со специфическими задачами соответствующей дисциплины. В результате подготавливается база для усвоения

закрепленных за кафедрой специальных дисциплин и одновременно расширяются возможности учащихся в плане постановки конкретных задач. Цикл таких инженерных дисциплин, как теория механизмов и машин, гидравлика, прикладная механика, теоретические основы электротехники, можно рассматривать как освоение студентами упорядоченного множества расчетных схем (РС) и ММ соответствующих технических объектов. В ТОЭ и гидравлике по сути уже сформированы наборы РС типовых элементов, что в сочетании с графическим представлением связей между элементами позволяет строить теоретические модели средней сложности. Умение согласовывать этап формирования РС с этапом построения ММ технического объекта обычно закладывается у студентов в процессе выполнения курсовых работ и проектов, при самостоятельном решении прикладных задач, имеющих конкретное техническое приложение.

В течение 5 и 6 семестров (3 курс) студенты изучают дисциплину “Математическое моделирование технических объектов и процессов”, выполняют формализованное описание узлов и агрегатов уборочных машин, обучаясь математической интерпретации их специфики. Используя электро-гидро-механические аналогии они формируют РС конкретных объектов, а, следуя принципу последовательных итераций, уточняют и рационально упрощают ММ. В этом курсе студенты решают не только задачи функционального анализа на макроуровне, но и осваивают постановку задачи параметрической оптимизации для несложных технических объектов. Знакомство с основами регрессионного анализа, планами экспериментов и их свойствами позволяет учащимся детально изучить приемы формирования экспериментальных факторных моделей с/х машин. Работа с регрессионными моделями (РМ) продолжается в цикле лабораторных работ выполняющихся одновременно с выполнением задания по курсовой работе.

В курсе “Системы автоматизированного проектирования узлов и агрегатов с/х машин” формализованное описание элементов с/х машин связано с изучением метода конечных элементов (МКЭ). Кроме того, здесь в режиме автоматизированного проектирования ставится и решается задача многокритериальной оптимизации для двухступенчатого редуктора заданной структуры, вариант которого студент прорабатывал в курсовом проекте по “Деталим машин”. Различные примеры математических моделей на метауровне представлены в курсе “Теория автоматических систем” (7 семестр). В дисциплине “Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур”(8 семестр) представлены как функциональные ММ кормоуборочной техники - подпрессовки растительной массы в питающем аппарате кормоуборочного комбайна, поворота силосопровода и анализа энергетики измельчающего барабана, так и зерноуборочных комбайнов - регулировки подбарабана самоходной молотилки, анализа выходных параметров механизма очистки.

В процессе конструкторской и преддипломной практик студентам рекомендуется выбрать и модернизировать ММ узла или агрегата машины, которую они корректируют уже в процессе работы над дипломным проектом. В процессе конструкторской и преддипломной практик ряд студентов, планирующих распределиться в “ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике” основательно знакомятся с программным комплексом “PRO-ENGINEER”.

Перестройка учебного процесса несомненно требует оснащенных современными ПЭВМ и программными продуктами лабораторий, а также переподготовки преподавателей, но существенно повышает качество подготовки будущих инженеров, формирует специалистов, способных радикально улучшить качество проектирования.