

Использование математических моделей при обучении студентов лесотехнического профиля

В.М.Игнатенко, к.ф.-м.н., доцент

Белорусский государственный технологический университет

В лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности, как и во всем народном хозяйстве, все большее значение имеют научные методы управления, основанные на построении и исследовании математических моделей объектов управления.

Получение высшего образования по техническим специальностям требует наличия хорошей математической культуры, достаточно глубокого владения специальными математическими методами и возможностью непосредственного их применения в будущей профессиональной деятельности.

В Белорусском государственном технологическом университете для студентов технических специальностей лесного профиля "Лесоинженерное дело", "Машины и механизмы лесной промышленности", "Технология деревообрабатывающих производств", "Профессиональное обучение" читается курс «Высшая математика. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ», на основании которого изучаются другие разделы математики, общетехнические и специальные дисциплины.

Поскольку высшая математика содержит много разделов и нет возможности и необходимости все их изучать, то очень важно на первом этапе выделить круг разделов, необходимых для данных специальностей и глубину их изучения. С этой целью проводится согласование с ведущими специалистами кафедр, использующих математику при преподавании своих дисциплин, изучаются их рабочие программы и степень использования математики в преподавании специальных дисциплин, конкретные производственные задачи. Для решения производственных задач широко используются математические модели.

При использовании математических моделей следует выделить следующие этапы.

Во-первых, нужно правильно подобрать круг производственных задач, определяющих специфику будущей работы, решаемых математическими методами.

Во-вторых, составить математические модели, которые описывают данные классы задач. Модели должны быть, с одной стороны, достаточно простыми и в то же время должны отражать сущность описываемых объектов.

В-третьих, необходимо подобрать математические методы решения, которые легко реализуются современными средствами математического обеспечения на ЭВМ.

В-четвертых, после получения решения математической модели нужно правильно истолковать полученные результаты и принять рациональное решение по производственной задаче.

Приведенный алгоритм, как правило, приводит к построению так называемых детерминированных или стохастических математических моделей, которые достаточно хорошо решают производственные задачи.

Так методами линейной программирования решаются следующие производственные задачи: оптимальное использование производственных ресурсов, оптимальная раскройка хлыстов, оптимальное планирование выпуска продукции, оптимальная загрузка производственного оборудования, оптимальная раскройка материалов при производстве мебели, оптимизация грузопотоков древесины и другие.

Для каждой из этих задач показывается методика построения линейной математической модели. Решение, в зависимости от числа переменных, проводится графическим или симплекс-методом вручную и с использованием ПЭВМ.

Понижение порядка системы уравнений Эйлера

А.Ф. Корзюк

Белорусский государственный экономический университет

С.А. Мызгаева, к.ф.-м.н., доцент

Минский институт управления

Рассмотрим систему шести дифференциальных уравнений Эйлера:

$$\begin{aligned} A \frac{dp}{dt} &= (B - C)qr + (y_0\gamma'' - z_0\gamma'), \\ B \frac{dq}{dt} &= (C - A)rp + (z_0\gamma - x_0\gamma''), \\ C \frac{dr}{dt} &= (A - B)pq + (x_0\gamma' - y_0\gamma), \\ \frac{d\gamma}{dt} &= r\gamma' - q\gamma'', \quad \frac{d\gamma'}{dt} = p\gamma'' - r\gamma, \quad \frac{d\gamma''}{dt} = q\gamma - p\gamma'. \end{aligned} \quad (1)$$

Для этой системы известны первые три интеграла:

$$\begin{aligned} Ap^2 + Bq^2 + Cr^2 &= 2(x_0\gamma + y_0\gamma' + z_0\gamma'') + C_1 \\ Ap\gamma + Bq\gamma' + Cr\gamma'' &= C_2 \\ (\gamma)^2 + (\gamma')^2 + (\gamma'')^2 + C_3 \end{aligned} \quad (2)$$

Следовательно, порядок системы можно понизить на число первых трех интегралов. Продифференцируем первые три уравнения системы (1) по t . Имеем: