

УДК51:621.1

РЕАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

В. В. Игнатенко

УО «Белорусский государственный технологический университет»
(Республика Беларусь, 220050, г. Минск, ул. Свердлова, 13а; e-mail:
ihnatsenko@tut.by)

Аннотация. В статье рассматривается построение курса «Высшей математики» с учетом реальных производственных задач для специальностей: «Лесоинженерное дело», «Технология деревообрабатывающих производств» в Белорусском государственном технологическом университете.

Ключевые слова: высшая математика в техническом вузе, математические модели, лесная промышленность.

REAL PRODUCTION PROBLEMS IN THE COURSE OF HIGHER MATHEMATICS

V. V. Ignatenko

EE "Belarusian state technological University" (the Republic of Belarus,
220050, Minsk, Sverdlova St., 13a; e-mail:ihnatsenko@tut.by)

Summary. The article considers creation of the course "Higher mathematics" based on the real production problems for specialties: "Forest engineering", "Technology of woodworking production" at the Belarusian state technological University.

Key words: higher mathematics in a technical University, mathematical model, wood industry.

Цель курса высшей математики в техническом вузе состоит в том, чтобы студенты могли изучить и хорошо понять основные математические методы, необходимые для исследования и решения производственных задач, научились самостоятельно составлять математические модели таких задач, решать их математическими методами и анализировать полученные решения. Как отмечает академик В.И. Арнольд, «умение составлять адекватные математические модели реальных ситуаций должно составлять неотъемлемую часть математического образования» [1].

Отметим, что в техническом вузе, математика является не просто общеобразовательной дисциплиной, как философия или история Беларуси, а вспомогательной, «обслуживающей» математические

потребности конкретных специальностей. В силу этого курс «Высшая математика» должен строиться с учетом реальных производственных задач будущей специальности, решаемых с использованием математических методов.

Покажем, как это делается в Белорусском технологическом университете для специальностей: «Лесоинженерное дело», «Технология деревообрабатывающих производств», и ряда других.

Лектором, читающим курс высшей математики для данной специальности, совместно с преподавателями выпускающих кафедр и ведущими специалистами ОАО «Минскпроектмебель» и ОАО «Плещеницлес» были рассмотрены реальные производственные задачи, для решения которых используются или могут быть использованы математические методы.

В результате определился следующий перечень задач: оптимальное расположение погрузочных пунктов при разработке лесосек нетрадиционной формы; оптимального использования ресурсов; задачи оптимального раскроя материалов; оптимальной загрузки оборудования; оптимизации грузопотоков древесины (транспортная задача); лесоскладские системы со специализацией потоков по видам сырья; оптимизация расположения и проектирования лесовозных дорог в лесосырьевой базе и ряд других [2].

Выяснены разделы высшей математики, необходимые для решения этих задач, а также глубина изучения этих разделов. После этого была разработана новая программа по высшей математике, с учетом вышесказанных предложений. В программе основной упор был сделан на построение математических моделей этих производственных задач и математические методы их решения.

При использовании математических моделей следует выделить следующие важные моменты: во-первых, модели должны быть, с одной стороны, достаточно простыми и в то же время должны отражать сущность описываемых объектов или процессов; во-вторых, должны быть подобраны математические методы решения, которые легко реализуются современными средствами математического обеспечения на ПЭВМ; в-третьих, после получения решения математической модели должен производиться анализ, полученных результатов; в-четвертых, принимается 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.

Рассмотрим более подробно некоторые из сформулированных задач [2].

Задача оптимального раскроя материалов. Пусть из стандартных листов фанеры нужно вырезать m видов заготовок в количествах b_1, b_2, \dots, b_m соответственно. Раскрой производится n способами. Нужно рассчитать, сколько и каким способом нужно раскроить листов, чтобы заказ был выполнен а суммарные отходы были минимальными.

Задача оптимального использования ресурсов. Пусть на предприятии имеется m видов ресурсов в объемах b_1, b_2, \dots, b_m соответственно. Используя эти ресурсы, предприятие выпускает ряд сортиментов: пиловочник хвойный, пиловочник лиственный, балансы, фанерный кряж и т. д. От реализации 1 м^3 каждого сортимента предприятие получает различную прибыль. Нужно составить такой план выпуска сортиментов, чтобы при заданных ресурсах прибыль была максимальной.

Задача оптимальной загрузки оборудования. Пусть цех имеет m различных станков и выпускает n видов продукции. Затраты времени каждого станка на единицу продукции каждого вида и стоимость от реализации единицы продукции каждого вида известны. Нужно составить такой план выпуска продукции, чтобы прибыль была максимальной.

Задача оптимизации грузопотоков древесины (транспортная задача). Пусть в леспромхозе приняты к освоению m лесосек A_1, A_2, \dots, A_m с объемами древесины a_1, a_2, \dots, a_m соответственно. Заготавливаемую древесину используют n предприятий B_1, B_2, \dots, B_n с объемами переработки b_1, b_2, \dots, b_m соответственно. Известны стоимости перевозки 1 м^3 древесины с каждой лесосеки на каждое предприятие. Нужно составить такую схему перевозок, чтобы вся древесина с лесосек была вывезена, а суммарные транспортные расходы были минимальными.

Математические модели этих задач, представляют задачи линейного программирования. Для решения других задач, например, задача оптимизации лесоскладских потоков со специализацией по видам сырья, используются стохастические модели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольд, В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели / В.И. Арнольд. – М. МЦНМО, 2000. – 32 с.
2. Игнатенко, В.В. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок / В.В. Игнатенко, И.В. Турлай, А.С. Федоренчик. - Мн: БГТУ, 2004. – 180 с.