

вариант является наилучшим. Для определения лучшего варианта по всем критериям образуются нечеткое множество A , представляющее собой пересечение частных критериев, и его функция принадлежности, которую можно представить в виде произведения.

$$M_A = M_1 M_2 M_3 M_4.$$

Поскольку не заданы ограничения на выбранные критерии, значения функции M_A = находим при различных сочетаниях подачи S и скорости V , изменяющихся в области D . Чтобы найти оптимальную область режимов резания при $S = 0,104 \dots 0,23$ мм/об и $V = 9 \dots 30$ м/мин достаточно найти M_A при 20...30 сочетаниях S и V . Например, при $S = 0,104$ мм/об и $V = 9$ м/мин $M_1 = 0,94$; $M_2 = 0,15$; $M_3 = 1,0$; $M_4 = 0,80$ и $M_A = M_1 M_2 M_3 M_4 = 0,113$; при $S = 0,173$ мм/об и $V = 27$ м/мин $M_1 = 0,07$; $M_2 = 0,95$; $M_3 = 0,37$; $M_4 = 0,48$ и $M_A = 0,012$.

Первый вариант режима имеет предпочтение перед вторым. Сравнение всех исследованных вариантов показало, что обработку материала наиболее эффективно производить при $S = 0,133 \dots 0,153$ мм/об и $V = 14 \dots 17$ м/мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Якобс Г.Ю., Якоб Э., Кохан Д. Оптимизация резания. Параметризация способов обработки резанием с использованием технологической оптимизации: Пер. с нем. – М.: Машиностроение, 1981.
2. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976.

УДК 378:371.671

Кочергин А.И.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЕ ПО КОНСТРУИРОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Учебный план специальности «Технологическое оборудование машиностроительного производства» включает дисциплины «Технологическое оборудование» и «Конструирование и расчет технологического оборудования». В первой студенты изучают основные характеристики оборудования: компоновку, кинематическую структуру, особенности конструкции узлов; учатся анализировать кинематические схемы сложных станков и производить кинематические расчеты. Изучая вторую дисциплину, студенты получают знания и навыки, необходимые для конструирования станочных узлов и технологических машин.

Учебная литература по названным дисциплинам должна включать учебники, лабораторные практикумы, сборники задач и упражнений, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные справочники, атласы конструкций. В последние 15 лет появилось только несколько книг этого комплекса, к которым можно отнести учебник /1/, учебник-справочник /2/ и немногочисленные учебные пособия небольшого объема, освещающие отдельные темы курса. Учебные справочники, атласы конструкций, сборники задач и упражнений не издавались никогда. Неудовлетворительная обеспеченность учебной литературой по конструированию технологического оборудования связана с трудностями, встречающимися при подготовке такой литературы.

Дидактические основы проектирования учебной литературы для студентов высших учебных заведений изложены в ряде работ /3, 4, 5/, в то же время принципы создания учебников и пособий по конструированию технологического оборудования разработаны недостаточно.

Существенны противоречия, имеющие место при разработке учебной литературы по названным дисциплинам. Одно из них состоит в том, что значительную часть знаний о технологическом оборудовании специалист не сможет применить в практической деятельности из-за особенностей современной технологической производственной системы, существующей в нашей стране. В этой системе находится технологическое оборудование разных поколений, множества типов, преимущественно морально устаревшее. Поэтому при проектировании учебников, ориентирую-

щих студентов на практическое использование теоретических знаний, возникают затруднения с выбором объектов для изучения и задача о распределении объектов учебного материала, относящихся к современным, перспективным и имеющимся в производственной системе объектам. Эта задача решается, если в учебнике рассматриваются не конкретные образцы технологического оборудования, а принципы построения оборудования для производственной системы, развивающейся на основе достижений промышленных и информационных технологий.

Недостаточный уровень системного подхода к изложению учебного материала о технологическом оборудовании проявляется в отсутствии в учебниках его функциональной структуры, конструктивной схемы, органоструктуры /6/, а также в иллюстрациях. На многих рисунках представлен внешний вид станка с излишними подробностями, но без изображения заготовки и инструмента, без обозначения движений рабочих органов. Эффективность таких иллюстраций не велика.

Чтобы научить студентов пользоваться кинематическими схемами, достаточно рассмотреть схемы лишь нескольких станков со сложной кинематикой, а в учебниках приводятся десятки схем, что затрудняет изучение дисциплины.

Для раскрытия принципа построения и работы большинства станков следует использовать структурно-технологические схемы, на которых изображаются контуры станка и его основных узлов, источники и направления движений, органы настройки кинематических цепей, заготовка и инструмент. В то время как кинематическая схема приводится для конкретной модели станка, часто устаревшей, структурно-технологическая схема отображает принцип действия станков определенного типа, в том числе и перспективных.

Лишь в немногих учебных пособиях по теоретической части курса содержатся контрольные вопросы, упражнения, примеры решений задач. Вопросы предназначены для контроля качества усвоения студентами учебного материала, должны охватывать содержание всех тем учебной программы. Темы упражнений могут быть составление уравнений кинематических цепей станков, выбор лучшего варианта конструкции, сравнение вариантов по разным критериям, выявление ошибок в схемах и чертежах изделий, расчеты элементов конструкций. Некоторые упражнения должны быть такими, чтобы для их выполнения требовались знания по другим дисциплинам учебного плана, в том числе по общетехническим. При разработке упражнений можно ориентироваться на книгу /7/. В связи с отсутствием необходимой информации в справочниках учебники следует дополнять приложениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Станочное оборудование автоматизированного производства /Под ред. В.В.Бушуева. – М.: Изд-во «Станкин». Т. 1, 1993; Т. 2, 1995.
2. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. /Под общ. ред. А.С.Проникова. Т.1. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1994.- 444 с.; Т. 2. 4.1. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана; изд-во «Машиностроение», 1995.- 320 с.; Т. 3. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, Изд-во «Станкин», 2000. – 584 с.
3. Дорофеев А.А. Дидактические основы проектирования учебной литературы по дисциплинам специальности технического университета. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 272 с.
4. Коржуев А., Рязанова Е. Вузовский учебник: общедидактический аспект //Вестник высшей школы. Alma mater, 2004, № 3. С. 10-12.
5. Осипов И.Б. Формирование конструкторского мышления // Вестник высшей школы, 1986, № 3. С. 31-35.
6. Хубка В. Теория технических систем: Пер. с нем. – М.: Мир, 1987. – 120 с.
7. Бушуев В.В. основы конструирования станков. – М.: Изд-во «Станкин», 1992.- 520 с.