

## ПРИНЦИПЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И МЕТОДИКА ИХ ОБУЧЕНИЮ

Громько О.В., Пахомов В.А., Громько А.О.

В настоящее время развитие техники требует решения значительного количества сложных и ответственных инженерно-изобретательских задач. Особенно много таких задач возникает при проектировании и модернизации технических систем, при создании новых и реконструкции имеющихся технологий.

Качество решения инженерно-изобретательских задач, по существу, закладывает уровень развития техники, определяет ее основные достоинства и недостатки. Во многих случаях эффективные изобретательские технические решения являются единственным средством снижения ресурсопотребления, играют решающую роль при создании конкурентоспособных изделий мирового уровня. Отсутствие таких решений приводит к значительным и, как правило, неустрашимым потерям.

Однако поиск эффективных решений существенно затрудняется такими особенностями инженерно-изобретательских задач, как:

- неочевидность (для решения выбирается не "та" задача или даже вообще не осознается ее наличие);
- непредсказуемость (специалист ориентируется прежде всего на решения из своей области, хотя заранее неизвестно, какие предметные знания потребуются для решения);
- психологическая инерция (подсознательно, "по инерции" вводятся ограничения, которые на самом деле отсутствуют в условиях задачи);
- сложность (из-за сложности современных технических систем многие нежелательные эффекты упускаются из виду).

Названные трудности приводят к тому, что даже высокая квалификация специалиста в своей области не является надежной гарантией уверенного решения инженерно-изобретательских задач. Положение усугубляется тем, что обучение методам решения таких задач не входит в программы вузов и институтов повышения квалификации.

Объектом исследования являются принципы решения инженерно-изобретательских задач, возникающих в процессе разработки и при совершенствовании технических систем. В работе формализованы основные понятия, необходимые для представления и решения инженерно-изобретательских задач. Разработаны обобщенная модель технической системы, как объекта совершенствования; обобщенная модель инженерно-изобретательской задачи; информационный фонд принципов преобразования технических систем; компьютерный вариант сборника задач для обучения основным принципам решения инженерно-изобретательских задач; база данных с изобретательскими задачами и теоретическими сведениями по методам совершенствования технических систем и принципам решения инженерно-изобретательских задач. Созданы методические материалы и выполнена программная реализация

для ПЭВМ сборника задач по совершенствованию технических систем для комплексного обучения поисковым инструментам теории решения изобретательских задач, и, в частности, АРИЗ.

Для становления курсов, связанных с изучением принципов инженерного творчества, включающих в себя изложение общинженерных знаний, теорию и практику решения инженерно-изобретательских задач, требуются наборы заданий из различных областей науки и техники.

При обучении студентов инженерных специальностей помимо задач общего профиля требуются задания, учитывающие конкретные проблемы той отрасли машиностроения или приборостроения, для которой осуществляется подготовка специалистов.

В Гомельском политехническом институте разработана база задач из различных областей науки и техники с учетом особенностей технологии производства. Обучающая система дополнена 150 задачами, которые отражают реальные технические противоречия, встречающиеся при совершенствовании систем. Программа выполнена в виде задачника. Пользовательский интерфейс программы написан на объектно-ориентированной системе "Super Vision", поэтому качество оформления программы не уступает фирменным программам. На данный момент программа полностью поддерживает просмотр и работу с базой данных. Преподаватель может сам вводить и новые задачи в программу. Разработанная база задач используется в курсовом проектировании по курсам "Методы совершенствования технических систем", "Принципы инженерного творчества, а также на лабораторно-практических занятиях по теории решения изобретательских задач.

Результаты работы носят практический характер и являются базой для создания эффективной технологии совершенствования технических систем на основе решения инженерно-изобретательских задач, которая:

- не требует длительного обучения и может быть использована для разработки учебных программ вузов и институтов повышения квалификации;

- позволяет разрабатывать компьютерные приложения, поддерживающие процесс решения инженерно-изобретательских задач;

- конкурентоспособна по сравнению с традиционными методами совершенствования технических систем;

- существенно повышает качество технических решений, принимаемых инженером, конструктором, исследователем за счет повышения их творческого потенциала.

## ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

Громыко О.В., Ткачев В.М., Столяров А.И.

Использование традиционных средств измерения крутящих моментов на валах (например, гензорезисторов) вызывает определенные затрудне-