

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
УСТРОЙСТВ И ПРОЦЕССОВ  
КАК ОБЪЕКТОВ СИСТЕМ  
АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ  
(монография)**

Жежера Н.И.

*Оренбургский государственный университет,  
Оренбург, e-mail: nik-gegera@rambler.ru*

В современном промышленном производстве особое значение приобретает развитие автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. Внедрение автоматизированных систем управления в различные сферы хозяйственной деятельности способствует ускорению научно-технического прогресса.

Множество разнообразных технологических объектов управления, отличающихся физической природой, видом перерабатываемого сырья и энергии, технологическим оборудованием, затрудняет теоретическое рассмотрение всех видов технологии. Однако в системе промышленного производства можно выделить два существенно отличных класса технологических процессов: добычу исходного сырья и переработку сырья или полуфабриката в готовый продукт. В последнем случае готовым продуктом может быть и полуфабрикат, служащий исходным материалом для дальнейшей переработки. В свою очередь каждый из этих классов технологических процессов имеет специфические стороны. Так, первый может быть разделен на добычу твердых, жидких или газообразных продуктов. Во втором – переработке сырья или полуфабриката – выделяются отрасли с технологией изменения агрегатного состояния или химического состава вещества и процессы, технология которых направлена на изменение формы исходной заготовки или исходного материала.

Специалист в области автоматизации технологических процессов и производств, занимающийся разработкой, монтажом и наладкой современных систем управления промышленным оборудованием, по характеру своей деятельности сталкивается как с теоретическими, так и с практическими задачами автоматизации. Решить эти задачи без глубокого знания теории автоматического управления невозможно. Одним из разделов теории управления является математическое описание объектов автоматического управления. Этим обстоятельством следует объяснить введение в Оренбургском государственном университете в учебный план подготовки бакалавров по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» дисциплины «Математическое описание объектов систем управления».

На основе анализа реально действующих на промышленных предприятиях систем автоматизации технологических процессов выделены несколько основных типов устройств и технологи-

ческих процессов как объектов автоматического управления.

Выделение типовых объектов автоматического управления проведено на основании того, что многие реальные объекты автоматического управления работают на газе (сжатом воздухе или перегретом паре) или жидкости и основными управляемыми параметрами являются давление газа или жидкости и уровень жидкости. Обычно на изменение уровня жидкости оказывает влияние давление газа, а на давление газа оказывает влияние уровень жидкости. В объектах управления, работающих на водяном перегретом паре, на давление водяного пара в объекте оказывает влияние температура пара и конденсата.

Многие объекты автоматического управления, работающие на жидкости, фактически работают на газожидкостной смеси, поступающей в объект, которая представляет собой смесь газовой и жидкостной фаз в различном их сочетании. Особенно это относится к жидкости, подаваемой гидронасосами или сжатым воздухом в объект автоматического управления или из объекта, а также в сепарационных установках газ-нефть.

В первом разделе монографии рассмотрены следующие типовые устройства и процессы, для которых разработаны математические описания как объектов автоматического управления:

– устройства, содержащие регулирующий клапан и пневматическую емкость или пневматическую емкость и клапаны на входе и выходе рабочей среды из емкости;

– редуционно-охладительные установки тепловых электростанций;

– изделия, испытываемые на герметичность перегретым водяным паром;

– изделия, испытываемые на герметичность жидкостью;

– сепарационная установка газ-нефть как объект управления по давлению и по уровню жидкости систем автоматизации технологических процессов с учетом расходов газа и жидкости (воды и нефти) и с учетом расхода одной жидкости;

– реактор пиролиза изношенных шин по давлению рециркулируемых газов в верхней и нижней частях реактора пиролиза;

– изделия, испытываемые на герметичность с использованием вибрации и другие устройства.

По каждому из этих устройств и процессов установлены дифференциальные уравнения и выражения для определения коэффициентов уравнений, составлены структурные схемы, используя динамические звенья теории автоматического управления. Структурная схема позволяет по каждому управляемому параметру определить передаточную функцию и оценить влияние зависимых параметров на динамические характеристики работы конкретной промышленной установки.

Во втором разделе приводятся результаты исследований по полученным математическим моделям устройств и процессов влияния технологических параметров на характеристики объектов автоматического управления.

В монографии использованы теоретические разработки автора, основные положения которых опубликованы в 29 работах и подтверждены 12 патентами на изобретения.

Монография предназначена для аспирантов, магистров и бакалавров специальности 220700 «Автоматизация технологических процессов и производств», а также для научных работников и инженеров при проектировании систем автоматического управления технологическими процессами.

**МЕХАНИКА  
(учебно-методический  
комплекс дисциплины)**

Косолапова С.А., Калиновская Т.Г.

*Сибирский федеральный университет,  
e-mail: ktgrig@rambler.ru*

Учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД) «Механика», состоит из семи электронных учебно-методических изданий по трем модулям: Теоретическая механика, Сопротивление материалов и Прикладная механика. УМКД «Механика», включает в себя: учебную программу дисциплины, конспект лекций, методические указания по циклу практических занятий, по циклу лабораторных работ, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента, организационно-методические указания по освоению дисциплины, контрольно-измерительные материалы.

Перечень проблем, рассматриваемых в УМКД, связан с механикой твердых и деформируемых тел. В дисциплине рассматриваются инженерные методы решения целого комплекса задач, посвященных проектированию и расчету различных конструкций, механизмов и машин, опирающиеся на основные понятия, законы и принципы механики.

Целью изучения дисциплины является: развитие инженерного мышления; привитие навыков творческого использования знаний в решении инженерных задач; формирование представлений о применении законов и методов механики в определении и оптимизации параметров элементов конструкций и машин; формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций.

В рабочей программе приведены тематический план занятий (модули, темы, виды занятий по дисциплине и их объем в зачетных единицах/часах), перечень методических материалов по дисциплине, трудоемкость модулей и видов учебной работы по семестрам в относительных единицах, график учебного процесса и самостоятельной работы.

В курсе лекций освещены все теоретические вопросы в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, необходимые для успешного освоения дисциплины. К конспекту лекций прилагается банк тестовых заданий и мультимедийные презентационные материалы.

В методических указаниях по циклу практических занятий приведены необходимые теоретические сведения, указан порядок выполнения расчетно-графических работ, даны примеры расчетов, представлены многовариантные задания к расчетно-графическим работам, приведены контрольные вопросы и задания для самоконтроля.

Методические указания по циклу лабораторных работ направлены на знакомство и изучение основных свойств материалов при различных видах механических испытаний.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента содержит рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала, выполнению расчетно-графических заданий и подготовке к их защите, дана методика проведения промежуточных аттестаций по дисциплине. В методических указаниях по курсовому проектированию излагаются цели и задачи курсового проектирования, основные этапы и особенности разработки конструкторской документации, требования к оформлению пояснительной записки и чертежей.

Организационно-методические указания по освоению дисциплины предназначены для преподавателей, ведущих учебные занятия по дисциплине. В них изложены указания по организации учебного процесса, структура и методика преподавания теоретического курса, проведения практических, лабораторных работ, организации самостоятельной работы и проведения аттестаций по дисциплине.

Контрольно-измерительные материалы содержат электронные банки тестовых заданий, вопросов к экзаменационным билетам и к защите курсового проекта.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Механика» предназначен для студентов, обучающихся по направлению 130400 «Горное дело», а также может быть полезен для преподавателей и инженерно-технических работников.

**КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ  
ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ  
И СОПРОТИВЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ  
(учебное пособие)**

Котляров А.А.

*Таганрогский авиационный колледж  
им. В.М. Петлякова, Таганрог,  
e-mail: akotliarov-43@mail.ru*

Практикум представляет собой учебное пособие, предназначенное для обучения студентов высших и средних специальных учебных заведений решению задач по курсам двух учебных