

№ 2886

С.М. Горбатюк
М.Г. Наумова
А.Ю. Зарапин

Автоматизированное проектирование оборудования и технологий

Курс лекций

№ 2886

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

С.М. Горбатюк

М.Г. Наумова

А.Ю. Зарапин

Автоматизированное проектирование оборудования и технологий

Курс лекций

Рекомендовано редакционно-издательским
советом университета



Москва 2015

УДК 621.8
Г67

Рецензент
д-р техн. наук, проф. *Л.И. Кантович*

Горбатюк С.М.

Г67 Автоматизированное проектирование оборудования и технологий : курс лекций / С.М. Горбатюк, М.Г. Наумова, А.Ю. Зарапин. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2015. – 62 с.
ISBN 978-5-87623-961-7

Автоматизированное проектирование оборудования и технологий представляет собой общий курс, дающий необходимый набор систематизированных фундаментальных сведений о системах автоматизированного проектирования (САПР), позволяет формулировать постановку задач, разрабатывать САПР как цельную систему, выбирать САПР в соответствии с задачами конкретного предприятия или проекта.

В курсе лекций рассматриваются основополагающие принципы САПР, их классификация, методы формализации процесса проектирования и конструирования, способы использования информационных технологий для автоматизации проектных, конструкторских и технологических задач.

Предназначен для студентов, обучающихся по профилям подготовки бакалавров «Инжиниринг технологического оборудования» и «Металлургические машины и оборудование» направления подготовки 150302 «Технологические машины и оборудование». Может быть полезен студентам бакалавриата, обучающимся по другим направлениям подготовки, слушателям курсов подготовки и переподготовки кадров.

УДК 621.8

ISBN 978-5-87623-961-7

© С.М. Горбатюк, М.Г. Наумова,
А.Ю. Зарапин, 2015
© НИТУ «МИСиС», 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение в САПР	4
Контрольные вопросы.....	8
2. Системный подход к проектированию. Типовая схема проектирования.....	9
Контрольные вопросы.....	13
3. Понятие САПР	14
3.1. Системы проектирования	15
3.2. Стадии и этапы проектирования	16
3.3. Этапы жизненного цикла промышленных изделий	18
3.4. Цели создания и задачи САПР	21
Контрольные вопросы.....	22
4. Структура и классификация САПР.....	23
4.1. Функциональная структура САПР.....	23
4.2. Компоненты и обеспечение	24
4.3. Классификация САПР	26
4.4. Функциональное разделение и характеристики	28
Контрольные вопросы.....	32
5. Обзор современных САПР	33
Контрольные вопросы.....	42
6. Проектирование механизмов и машин на основе САПР Autodesk Inventor.....	43
Контрольные вопросы.....	47
7. Разновидности САПР Autodesk Inventor	48
7.1. Autodesk Inventor Series.....	49
7.2. Autodesk Inventor Professional.....	53
7.3. AutoCAD Inventor Suite	53
Контрольные вопросы.....	57
8. Выбор САПР	58
Контрольные вопросы.....	60
Библиографический список	61

1. ВВЕДЕНИЕ В САПР

Ускорение темпов научно-технического прогресса является решающим условием повышения качества продукции. Высокие темпы научно-технического прогресса должны обеспечиваться разработкой, производством и массовым применением высокоэффективных машин, оборудования, приборов и технологических процессов. Объективным препятствием повышению качества проектов и сокращению сроков их разработки является несоответствие между сложностью объектов строительства и устаревшими методами и средствами их проектирования. Применение математических методов и ЭВМ при проектировании способствует повышению технического уровня и качества проектируемых объектов, сокращению сроков разработки и освоения их в производстве. Автоматизация проектирования особенно эффективна, когда от автоматизации выполнения отдельных инженерных расчетов переходят к комплексной автоматизации, создавая для этой цели системы автоматизированного проектирования (САПР).

При создании САПР различают два существенно разных подхода: с одной стороны – создание САПР в крупных, ведущих проектных и конструкторских организациях, а с другой – широкое распространение типовых расчетов, алгоритмов и программ в средних и заводских проектно-конструкторских организациях.

Возможность широко распространять в проектных организациях наиболее прогрессивные, а также типовые и стандартные методы расчетов, различные нормативные и справочные данные предопределяют высокую эффективность САПР. Даже небольшая проектная организация получает возможность применять самые современные и эффективные методы инженерных расчетов, заимствуя их у организаций-разработчиков САПР.

Как и другие типы автоматизированных систем, САПР является развивающейся системой. Технический прогресс в соответствующей отрасли должен сопровождаться непрерывным обновлением в САПР математических моделей, нормативов, данных о материалах комплектующих изделий.

САПР создается и функционирует в проектной организации как самостоятельная система. Она может быть связана с подсистемами и банками данных других автоматизированных систем. Системы автоматизированного проектирования имеют свои специфические особенности, принципы создания и развития.

САПР создаются в проектных, конструкторских, технологических организациях в целях:

- повышения качества и технико-экономического уровня проектируемой и выпускаемой продукции;
- повышения эффективности и надежности объектов проектирования, уменьшения затрат на их создание и эксплуатацию;
- сокращения сроков, уменьшения трудоемкости проектирования и повышения качества проектной документации.

Достижение целей создания САПР обеспечивается путем:

- совершенствования систематизации и унификации процессов проектирования на основе применения математических методов и средств вычислительной техники;
- комплексной автоматизации проектных работ в проектной организации с необходимой перестройкой ее структуры и кадрового состава;
- повышения качества управления проектированием;
- применения эффективных математических моделей проектируемых объектов, комплектующих изделий и материалов;
- использования методов многовариантного проектирования и оптимизации;
- автоматизации трудоемких и рутинных проектных работ;
- замены натуральных испытаний и макетирования математическим моделированием.

При создании и развитии САПР рекомендуется применять следующие общесистемные принципы:

- включения;
- системного единства;
- развития;
- комплексности;
- информативного единства;
- совместимости;
- инвариантности.

Принцип включения предполагает, что требования к созданию, функционированию и развитию САПР определяются более сложными системами проектирования.

Принцип системного единства состоит в том, что на всех стадиях создания, функционирования и развития САПР целостность системы должна обеспечиваться связями между подсистемами САПР, а также функционированием подсистемы управления САПР.