

[3]. Поэтому проблема оптимального использования теплоты во всех отраслях и сферах народного хозяйства, в том числе в строительной индустрии, строительстве и коммунальном хозяйстве имеет первостепенное значение.

Вопросами промышленного использования тепловой энергии в различных технологических процессах и в теплоэнергетике, разработкой наиболее экономичных и эффективных теплоэнергетических и теплоиспользующих агрегатов и энергосберегающих технологий занимается обширная область науки и техники – теплотехника.

Теоретическую базу теплотехники составляют две важные теоретические дисциплины – техническая термодинамика и теплопередача (теория теплообмена). Техническая термодинамика [4] изучает закономерности взаимного превращения тепла в работу, взаимосвязь между тепловыми, механическими и химическими процессами, протекающими в тепловых двигателях и теплотехническом оборудовании, физические свойства и термодинамические процессы, протекающие в газах и парах. Вторым теоретическим разделом теплотехники является теплопередача [5], изучающая процессы распространения тепла в твёрдых, жидких и газообразных телах, основы расчёта теплообменных и теплоиспользующих установок.

Задача изучения дисциплины – обеспечить теоретическую и практическую подготовку студентов в изучении термодинамических и теплообменных процессов, с целью разработки энергосберегающих технологий, а также технических решений по безопасному функционированию теплоэнергетического и технологического оборудования и объектов коммунально-бытовой сферы.

Авторами настоятельно рекомендуется изучение дисциплины «Теплотехника» по настоящему изданию совместно с методическими указаниями по выполнению расчетно-графических заданий [2, 4, 5].

#### Список литературы

1. Семенов А.С. Теплотехника [Электронный ресурс]: конспект лекций / А.С. Семенов, А.И. Алифанова // Электрон. текстовые дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. – 1 эл. опт. диск (CD + RW).
2. Ильина Т.Н. Примеры расчетов тепло- и массообменных процессов: учебное пособие / Т.Н. Ильина, А.С. Семенов, В.М. Киреев. – Белгород: изд-во БГТУ, 2011. – 142 с.
3. Минко В.А. Комплексное проектирование установок центрального водяного отопления зданий жилищно-гражданского назначения: учеб. пособие / В.А. Минко, Б.Ф. Подпороинов, А.С. Семенов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009. – 184 с.
4. Подпороинов Б.Ф. Техническая термодинамика: методические указания / Б.Ф. Подпороинов, А.С. Семенов // Электрон. текстовые дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
5. Подпороинов Б.Ф. Тепломассообмен методические указания / Б.Ф. Подпороинов, А.С. Семенов // Электрон. текстовые дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. – 1 эл. опт. диск (CD-RW).

### СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПАС-3D (мультимедийный курс лекций)

Слепова С.В., Шахина М.А.

*Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, e-mail: svsl906@mail.ru*

В мультимедийном курсе лекций описана структура системы автоматизированного проектирования Компас: Компас-График, Компас-3D, справочники и прикладные библиотеки. Рассматриваются возможности построения чертежей в Компас-График, излагаются основные принципы построения 3D-моделей и создания конструкторской документации в САПР Компас-3D.

Электронный информационно-образовательный ресурс включает в себя 9 лекций по следующим темам:

Введение в Компас.

Двухмерное черчение.

Трёхмерное моделирование.

Проектирование спецификаций.

Прикладные библиотеки.

Во введении излагаются два учебных вопроса:

1) назначение САПР Компас: представлены основные отличительные особенности системы Компас, достоинства пакета программ, к которым относится возможность установления ассоциативной связи между моделью изделия, его чертежами, а также документацией на изделие, что позволяет при внесении изменений в 3D-модель автоматически отобразить все эти изменения в других документах, связанных с моделью;

2) основные элементы интерфейса: главное окно системы, включающее заголовок окна, главное меню, стандартную панель, панель текущего состояния, панель вид, компактную панель, окна документов, рабочую область, дерево модели, панель свойств, строку сообщений; подробно описывается назначение каждого элемента интерфейса

Программный пакет Компас-3D обладает мощным чертежно-графическим редактором Компас-График для двухмерного проектирования, обеспечивающим поддержку всех отечественных стандартов и международного стандарта ISO. В теме «Двухмерное черчение» рассматриваются функциональные возможности и особенности системы Компас-График:

1. Геометрические построения: приводятся общие сведения о геометрических объектах; алгоритм создания двухмерного чертежа детали и сборочной единицы с использованием элементарных геометрических компонентов: отрезка, ломаной, сплайна, прямоугольника, окружности, эллипса, дуги; обсуждаются варианты настраивания и применения глобальных и локальных привязок.

2. Редактирование геометрических объектов – подробно описываются три способа редак-

тирования: режим редактирования после двойного щелчка кнопкой мыши на графическом объекте; редактирование при помощи характерных точек и применение специальных команд.

3. Простановка размеров и обозначений на чертеже.

4. Измерение геометрических объектов.

5. Оформление чертежей: заполнение основной надписи; редактирование текста и объектов.

6. Многолистовые чертежи.

7. Виды и слои: создание вида на чертеже; управление видами; параметры видов; перемещение видов и компоновка чертежа.

8. Построение графиков функций с помощью приложения – библиотека FTDraw: в качестве примера приводится алгоритм построения спирали Архимеда в полярных координатах.

В теме «Трехмерное моделирование» изучаются возможности создания 3D-изображений деталей и сборочных единиц. Раскрываются следующие учебные вопросы:

1. Твердотельное моделирование в Компас-3D.

2. Формообразующие операции (построение деталей). К основным операциям формирования 3D-элементов относятся:

а) команды выдавливания и вращения, кинематическая операция, операция по сечениям для добавления и удаления материала детали;

б) булевы операции;

в) команда создания листового тела;

г) команда Деталь-заготовка.

Дополнительные операции представляют собой команды для реализации конструкторских элементов на теле детали (фаски, скругления, отверстия, уклона, ребра жесткости). Для построения 3D-моделей применяются также команды построения массивов трехмерных элементов как в детали, так и в сборке. В этом учебном вопросе раскрываются общие принципы трехмерного моделирования, приводится последовательность действий при создании и редактировании деталей и сборочных единиц.

3. Вспомогательная геометрия и пространственные кривые.

4. Свойства трехмерных объектов: наименование; видимость; состояние; цвет; оптические свойства и другие.

5. Создание сборок.

6. Использование переменных и выражений в моделях: параметризация объектов. Параметризация позволяет многократно использовать один раз построенную модель для формирования новых ее модификаций.

7. Общие рекомендации по построению трехмерных моделей.

В качестве примеров построения сложных 3D-объектов рассматривается процесс создания трехмерной модели цилиндрической пружины растяжения с двумя боковыми зацепами пружин и формирование выпуклого текста на

цилиндрической поверхности. Основой автоматизированного проектирования в системе Компас-3D является реализованный в ядре графической системы и производящий трехмерные изображения серьезный математический аппарат, включающий математические зависимости, описывающие формирование цифровой модели реальных объектов, и алгоритмы для просчета освещения трехмерных сцен.

В теме «Проектирование спецификаций» вводятся понятия: спецификация, редактор спецификаций, базовый и вспомогательный объекты спецификации; описывается алгоритм создания спецификации сборочных единиц в системе Компас-3D.

В заключительной теме «Прикладные библиотеки» рассматриваются конструкторские приложения: библиотека стандартных изделий; библиотека Компас-Shaft 3D – система проектирования и трехмерного твердотельного моделирования тел вращения и механических передач; библиотека Компас-Shaft-2D для двухмерного проектирования; Компас-Spring – модуль проектирования пружин и приводится обзор бесплатных библиотек, представленных на сайте «АСКОН». Расширение возможностей Компас-3D САПР Компас-3D предоставляет большое количество способов для расширения своих возможностей за счет как стандартных приложений, так и модулей, созданных пользователями.

Слайды лекций оформлены в едином стиле. Большое внимание уделено методически правильной подаче материала: текст на экране появляется постепенно, небольшими объемами информации; текст, размещенный на слайде, хорошо виден (контрастный к фону и достаточно крупный); учебный материал содержит много иллюстраций; для представления информации на слайдах широко используются возможности компьютерной анимации.

### **ОБОРУДОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА (учебное пособие)**

Таранова Л.В., Мозырев А.Г.

*Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: taranova@list.ru*

Учебное пособие «Оборудование подготовки и переработки нефти и газа» разработано для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 241000 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (профиль «Машины и аппараты химических производств») и 240100 «Химическая технология» (профили «Химическая технология органических веществ» и «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»). Издание предназначено для