

А. А. Хоменко, И. И. Поникаров

## ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

*Ключевые слова:* электронный учебник, сборка, разборка аппаратов.

*Рассмотрен современный подход к созданию электронных учебников для технических дисциплин. Представлена структура созданного учебника по предмету машины и аппараты химических производств. Показан разработанный модуль, позволяющий подробно изучать конструкцию аппарата, производить его сборку, разборку, а также контролировать правильность действий студентов и оценивать полученные ими знания.*

*Keywords:* electronic textbook, assembling, disassembling devices.

*The modern approach to creating electronic textbooks for technical disciplines. The structure of the textbook on the subject of machines and equipment of chemical plants. Shows developed a module that allows to study in detail the design of the machine to produce its assembly, disassembly, and to control the correct actions of students and assess what they have learned.*

Настоящий инженер должен не только умело пользоваться формулами для расчета, но и видеть за этими формулами физические явления, которые описывают эти формулы, а в случае проектирования всем своим внутренним существом должен чувствовать работу той машины или аппарата, которое он проектирует.

Для этого нужно, чтобы студент четко представлял в уме те или иные физические явления, т.е. у него достаточно хорошо должно быть развито воображение.

Есть категория студентов, которые воспринимают описание физического явления с помощью уравнений абстрактно, то есть запоминают формулы, даже правильно их выводят, но при этом не видят самого явления, которое описывается этими формулами, т.е. не обладают достаточным воображением. В этом случае электронные учебники во многом могут помочь студентам в развитии такого воображения, если с помощью анимации имитировать суть явления на экране с дополнительным пояснением. Особенно такой учебник чрезвычайно важен для студентов заочной формы обучения.

В настоящее время физическое восприятие изучаемого явления студентами осуществляется с помощью выполнения ими лабораторных работ. Однако не во многих ВУЗах имеется для этого материальная база и даже при наличии материальной базы не все явления можно демонстрировать из-за сложности установки или из-за техники безопасности.

Электронный учебник, также как и традиционный "бумажный", включает в себя, прежде всего, учебный материал, содержащий основные данные об изучаемом предмете; вместе с тем, электронный учебник имеет ряд представленных ниже отличительных особенностей, которые определяют его преимущества по сравнению с традиционной книгой.

Текстовая информация может быть насыщена многоцветными рисунками и графиками, а также выделенными строками и параграфами, где излагаются основополагающие положения и выводы.

Звуковое сопровождение является дополнительным методом передачи информации, позволяющее улучшить восприятие изучаемого материала, обогатить его комментариями преподавателя.

Видеоролики и анимация наиболее полным образом обеспечивают наглядную демонстрацию изучаемого материала, повышая его доступность для студентов. Например, показать процесс разрушения ректификационной колонны или явления, связанные с взрывами в аппаратах. Для иллюстрации таких явлений с помощью видеороликов, заложенных в электронные учебники, ограничений нет. Посредством анимации можно демонстрировать устройство и работу механизмов, что может явиться хорошим дополнением к решению задач по производственной практике студентов. Кроме этого, открывается возможность демонстрации сборки и разборки машин и аппаратов, а также ход выполнения монтажных работ.

Обеспечивается осуществление быстрых переходов между блоками изучаемого материала, а также быстрый поиск по всему тексту учебника.

Интерактивные модели аппаратов и различных устройств, которыми может управлять сам обучаемый, дают возможность реализовать проведение виртуальных лабораторных занятий. Динамические математические модели, способны имитировать технологические процессы в реальном времени. Применение виртуальных лабораторных работ имеет преимущества по сравнению с использованием обычных лабораторных или практических работ. Виртуальные объекты более наглядны, допускают изменение параметров в широком диапазоне, следовательно, позволяют рассмотреть процессы в условиях, с трудом достижимых или даже вообще недостижимых в реальности.

Встроенная система самоконтроля полученных знаний.

Кафедра МАХП КНИГУ имеет многолетний опыт создания виртуальных лабораторных установок и электронных учебников [1,2,3]

На кафедре МАХП в 2014 году планируется выпуск электронного учебника «Машины и аппараты химических производств» соответствующего рекомендациям по разработке электронных учебников [5].

Учебник включает в себя текстовую информацию с иллюстрациями, сопровождаемые голосовыми комментариями, видео ролики, раскрывающие

суть излагаемых явлений, интерактивные (управляемые) модели аппаратов, демонстрацию сборки и разборки аппаратов.

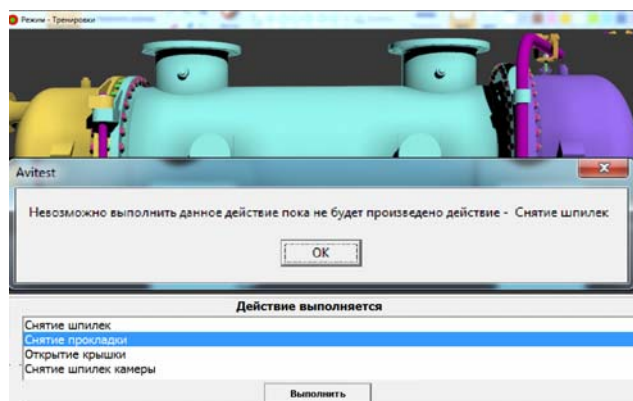
В рамках данного учебника на кафедре МАХП разработан модуль для самоконтроля полученных знаний по сборке и разборке оборудования [4],

Модуль самоконтроля работает в трех режимах:

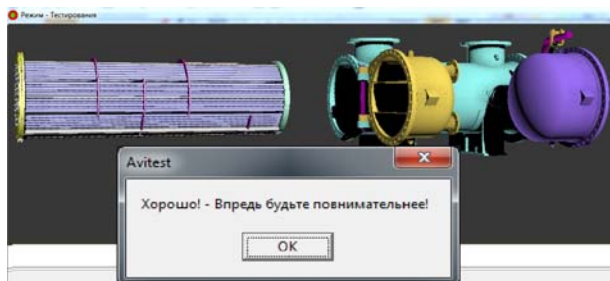
1) Обучение последовательности сборки аппарата с голосовыми и текстовыми комментариями.

2) Самостоятельное выполнения последовательности сборки аппарата с подсказками при неправильных действиях (рис.1).

3) Тестирование без подсказок, с проставлением конечной оценки (рис.2).



**Рис. 1 - Модуль самоконтроля знаний - вывод сообщения о неправильно выбранной последовательности разборка аппарата**



**Рис. 2 - Модуль самоконтроля знаний - проставление оценки по окончанию упражнения**

## Заключение

Таким образом, электронный учебник призван объединить все возможности информационных технологий для повышения эффективности учебного процесса и снижения времени обучения.

Планируется обновить электронный учебник «Машины и аппараты химических производств» через 5 лет.

## Литература

1. Гайнуллин М. Г., Компьютерное и физическое моделирование процесса монтажа колонных аппаратов. - В сб. "Правовые и инженерные вопросы промышленной безопасности, охраны труда и экологии". Казань: Изд-во Каз. гос. тех. ун-т, 2004.
2. Поникаров И.И., Хоменко А.А. Концепция электронных учебников для технических дисциплин Актуальные проблемы профессионального образования. Материалы отчетной научно-методической конф. КГТУ, 22-24.11. 2008г. Казань: Издат. КГТУ, 2008. 896с.
3. Поникаров И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования / Поникаров С.И., Хоменко А.А. // учебник. Издание 2-е в электронном варианте. № фед. свид. 24728, № гос. рег. 0321103656. // КНИТУ 2011г.
4. Хоменко А.А. Изучение конструкции аппаратов с применением современных средств 3D моделирования / Поникаров И.И., Калинин В.В. // Вестн. Казан. техн. ун-та. – 2012. – № 9. – С. 191–193.
5. Электронные учебники: рекомендации по разработке, внедрению и использованию интерактивных мультимедийных электронных учебников нового поколения для общего образования на базе современных мобильных электронных устройств. – М.: Федеральный институт развития образования, 2012. – 84 с.