

АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»

Н. М. Кидун

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь

Научный руководитель О. Г. Широков

Неотъемлемой составной частью учебного процесса в высших учебных заведениях при изучении технических дисциплин являются лабораторные практикумы, задачей которых является формирование у студентов практических навыков работы с оборудованием, получения и обработки экспериментальных данных, умений планировать эксперимент, анализировать и сопоставлять полученные результаты с литературными данными. В условиях современной жизни информатизация образования – активно развивающийся процесс. Под этим термином понимают использование технологий обучения и научных исследований, основанных на применении вычислительной и информационно-коммуникационной техники, а также специального программного, информационного и методического обеспечения в учебном процессе с целью повышения его эффективности. В качестве вспомогательных образовательных ресурсов все чаще используются электронные. Среди них можно выделить компьютерные имитационные тренажеры (КИТ), виртуальные лабораторные работы (ВЛР), электронные справочные системы и др.

Одним из наиболее распространенных форм является создание электронных виртуальных лабораторных работ с использованием web-технологий.

Целью создания виртуальных лабораторных работ является предоставление широкой аудитории студентов возможности виртуального выполнения лабораторных работ по различным дисциплинам.

Актуальность данной работы заключается в том, что в последнее время резко возрастает доля интерактивного освоения материала с использованием компьютерных технологий. Интерактивные формы образования позволяют проводить дистанционное обучение по техническим специальностям, что расширяет возможности получения образования, в том числе использовать такие формы для повышения квалификации технических специалистов. Поэтому в настоящее время наблюдается резкий рост в области разработки и внедрения компьютерных обучающих систем. В этой связи наиболее актуальной является задача создания и широкого внедрения в учебный процесс автоматизированных систем обучения, а в частности виртуальных лабораторных работ (ВЛР) с возможностью диагностики качества усвоения материала студентами.

Необходимость проведения виртуальных лабораторных работ возникает прежде всего при заочном и дистанционном обучении, а также при отработке студентами пропущенных занятий, отсутствии сложного, дорогостоящего оборудования. Основная идея заключается в том, чтобы студент смог в максимально удобном режиме ознакомиться с условиями проведения лабораторных исследований, лабораторным оборудованием, техникой безопасности, с теоретической базой. В дальнейшем, после ознакомления с видеоматериалами и прохождения тестовых заданий, провести исследование на базе виртуальной установки и выполнить расчеты по результатам этих испытаний.

ВЛР предусматривают возможность заниматься как под руководством преподавателя в аудитории, так и в удобное для студента время, в удобном месте и темпе.

Заменяя традиционные лабораторные методы на виртуальные, где в качестве объекта исследования выступает смоделированная система, можно добиться некоторого упрощения лабораторных занятий, уменьшения аудиторной нагрузки, снижения нагрузки на лабораторное оборудование. При этом одновременно повышая эффективность и качество обучения за счет индивидуального подхода к заданиям, выполняемым в рамках самостоятельной работы студента и использования системы удаленного доступа, благодаря которой становится возможным проведение лабораторной работы на компьютерах. Кроме того, учебные заведения не всегда могут себе позволить приобрести дорогостоящее лабораторное оборудование. ВЛР могут, так или иначе, компенсировать отсутствие этого оборудования.

Работа не с самим объектом (явлением, процессом), а с его моделью дает возможность относительно быстро и без существенных затрат исследовать его свойства и поведение в любых ситуациях (преимущества теории). В то же время вычислительные (компьютерные, имитационные) эксперименты с моделями объектов позволяют, опираясь на современные вычислительные методы, подробно и глубоко изучать объекты в достаточной полноте, недоступной чисто теоретическим подходам (преимущества эксперимента).

Само моделирование виртуальных лабораторных работ можно условно разделить на три этапа. Первый – это выбор исследуемого объекта. Второй – разработка или выбор вычислительного алгоритма для реализации модели на компьютере. Третий этап – создание программного обеспечения для реализации модели и алгоритма на компьютере.

Преимущества лабораторных работ, смоделированных в компьютерных комплексах, заключаются в следующем:

1. Создание единого учебно-методического комплекса, включающего в себя учебную программу дисциплины, курс лекций, практические задания, базу тестовых заданий, учебные видеоматериалы (обучающие фильмы и презентации).

2. Возможность моделирования процессов, протекание которых принципиально невозможно в лабораторных условиях.

3. Формирование и совершенствование профессиональных навыков и интуиции, а также развитие творческих способностей.

4. Возможность индивидуального подхода к каждому обучаемому. Кроме того, при самостоятельном выполнении работ степень усвоения материала значительно повышается.

5. Возможность проникновения в тонкости процессов и наблюдение происходящего в другом масштабе времени, что актуально для процессов, протекающих за доли секунды или, напротив, длящихся в течение нескольких лет.

6. Пониженные требования к технике безопасности.

7. Возможность быстрого проведения серии опытов с различными значениями входных параметров, что часто необходимо для определения зависимостей выходных параметров от входных.

Несмотря на все преимущества виртуальных лабораторий, всецело заменить ими традиционную лабораторию нельзя. Следует помнить о недостатках такого способа – из-за неточного задания исходных данных и принятых упрощений существует вероятность неверных результатов. Поэтому выполнение работ на лабораторных стендах с физическими моделями должно быть неотъемлемой частью процесса обучения. Очевидно, что виртуальная лаборатория не может полностью заменить реаль-

ную физическую установку. Комплексное использование виртуальной лаборатории и физического эксперимента способствует эффективному процессу формирования практических умений и навыков при обучении специалистов.

Авторами был разработан комплекс виртуальных лабораторных работ по дисциплине «Системы производства и распределение энергоносителей промышленных предприятий».

Комплекс включает пять виртуальных лабораторных работ:

1. Параметры настройки оборудования газораспределительного пункта.
2. Исследование работы системы оборотного водоснабжения.
3. Изучение режимов работы кислородной станции.
4. Изучение режимов работы компрессорных установок.
5. Испытание насоса жидкого кислорода.

Комплекс ВЛР рассматривается как вспомогательный инструмент учебного процесса и позволяет использовать его в качестве лекционных демонстраций, без громоздкости и существенных материальных затрат, присущих демонстрационным экспериментам на физических моделях.

Программное обеспечение комплекса разработано с использованием HTML и Macromedia Flash. Программное обеспечение имеет простой, интуитивно понятный внешний вид. При запуске программы открывается окно выбора лабораторной работы, студенту предлагается выбрать одну из существующих лабораторных работ. Для каждой работы дано описание теоретической части, приведены схемы и принцип действия лабораторных установок, подробно указаны порядок выполнения и оформления отчета по работе.

Структурно каждая виртуальная лабораторная работа состоит из следующих HTML страниц:

- цели работы;
- описание физической установки;
- методические указания и порядок выполнения работы;
- база данных (варианты заданий);
- виртуальный инструмент;
- тесты для проверки знаний;
- литература, справочная информация.

При выполнении работы студент должен изучить учебно-методический материал, произвести необходимые расчеты и затем полученный результат ввести на виртуальный инструмент. После введения всех необходимых данных и результатов можно увидеть результат проведенных расчетов. Например, в работе «Исследование работы системы оборотного водоснабжения» пронаблюдать весь цикл работы системы оборотного водоснабжения и получение искомой температуры охлажденной воды. В работе «Настройка оборудования и испытание газораспределительного пункта (ГРП)» провести испытание ГРП на действующем (виртуальном) оборудовании. Изучить основные функции ГРП: снижение давления газа до требуемых величин и поддержание его при изменении давления в магистральном газопроводе или городских сетях. А также дополнительные функции ГРП: произойдет либо нет срабатывание предохранительно-запорного клапана (ПЗК) при кратковременном повышении давления газа за регулятором давления либо срабатывание предохранительно-сбросного клапана (ПСК). В работе «Изучение режимов работы кислородной станции» – работу ректификационной колонны двойной ректификации, процессы получения продуктов разделения воздуха.

Создание виртуальных лабораторных работ, а также их комплексов направлено на то, чтобы студенты могли полностью овладеть как теоретическими, так и практическими навыками. Они должны способствовать оптимизации учебного процесса, повышая творческий и интеллектуальный потенциал студента за счет самоорганизации и дисциплинированности.