

*Технические науки***ПРОЕКТ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНЫХ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ В СРЕДЕ ILABS**

Остроух А.В., Николаев А.Б.

*ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет»,
Москва, e-mail: ostroukh@mail.ru, nikolaev.madi@mail.ru*

Тенденция развития виртуальных лабораторных комплексов предполагает появление программных продуктов, которые могли бы настраиваться под требования различных предметных областей [4, 6–8]. Основная идея такой лаборатории заключается в том, что один объект с комплектом оборудования находится в распоряжении всех рабочих мест. Сервер измеряет и контролирует реакции объекта, принимает и обслуживает задания от клиентов – рабочих мест лаборатории. На каждом рабочем месте устанавливается только компьютер с программным обеспечением для управления объектом и лабораторным оборудованием сервера, а также обработки, визуализации и регистрации экспериментальных данных. Один из модулей подобной лаборатории обеспечивает обмен информацией между оборудованием, подключенным к серверной части, и удаленным рабочим местом через сеть Internet. При этом от клиентской части требуется лишь наличие программы-браузера и ряда заранее установленных специализированных библиотек.

Применительно к техническому образованию концепция виртуальной учебной лаборатории (ВУЛ) в потенциале ориентирована на реализацию указанных выше требований к компьютеризации инженерной подготовки, соответствует идеям открытого и дистанционного обучения и позволяет, хотя бы частично, сгладить остроту существующих ныне проблем материально-технического обеспечения учебного процесса [1, 2, 4, 5].

Web-лаборатории с удаленным доступом

При работе с системой обучения, представляющей развитую практическую составляющую (к примеру, продуманный реальный эксперимент) с активным применением персонального компьютера, стоит использовать понятие виртуальной лаборатории, либо лаборатории коллективного пользования, если подразумевается одновременное ее использование несколькими обучающимися.

Особый интерес представляют web-лаборатории с удаленным доступом. Они реализуются путем доработки программного обеспечения лаборатории с одним лабораторным сервером. В этом случае студенты получают доступ к оборудованию с помощью любого персонального компьютера, имеющего выход в Internet. Для начала выполнения работы обыч-

но необходимо: зарегистрироваться на сайте лаборатории; скачать методическое обеспечение; скачать клиентское приложение.

При таком подходе возможно получение принципиально новых преимуществ:

– один сервер круглосуточно работающей виртуальной лаборатории обслуживает большое число учебных групп факультета вуза и даже нескольких вузов, в том числе находящихся в разных городах;

– появляется возможность исключить дублирование в разработке учебно-методических материалов на разных кафедрах, факультетах и в университетах;

– создаются уникальные условия для активизации самостоятельной работы студентов с дорогостоящим оборудованием, поскольку выполнять задания можно в любое удобное время и в любом месте;

– может быть изменена форма проведения лабораторных занятий – студенты тратят на выполнение заданий столько времени, сколько каждому необходимо в зависимости от уровня знаний и навыков;

– преподаватели освобождаются от рутинной работы, могут сосредоточиться на творческой интерпретации методик, индивидуализации заданий с учетом способностей и навыков студентов.

Структура web-лаборатории с удаленным доступом представлена на рис. 1 [1, 6].

Аппаратно-программные средства создания виртуальных лабораторных сред

Для проектирования комплексов, использующих определенное оборудование, такие решения встречают ограничения. Поэтому отдельно в категории инструментов для разработки стоит технология виртуальных приборов компании National Instruments. Мощная среда графического программирования этой технологии позволяет реализовать требуемые модели объектов исследования, а также использовать широчайший ряд аппаратного обеспечения (причем различных производителей) и набор средств, идеально подходящий для создания серьезных лабораторных комплексов при изучении различных дисциплин. При использовании среды программирования NI LabVIEW разработчик получает следующие преимущества:

1) гибкость создаваемых приложений при построении измерительных систем, которая достигается в зависимости от требований решаемой задачи, используемой компьютерной платформы, необходимости насыщения системы дополнительными средствами анализа и отображения данных;

2) высокие эргономические показатели создаваемых виртуальных приборов с точки зрения

разрабатываемого человеко-машинного интерфейса измерительных систем;

3) широкий набор инструментов, предусматривающий:

– разработку интерфейса пользователя, работающего с измерительным и управляющим оборудованием;

– обработку результатов эксперимента;

– разработку сетевых приложений;

– обработку SQL-запросов и поддержки удаленных баз данных;

– создание Common Gateway Interface (CGI) и использование web-сервера и многое другое;

4) возможность включения разрабатываемых приложений в программные модули, написанные на других языках (C, C++).

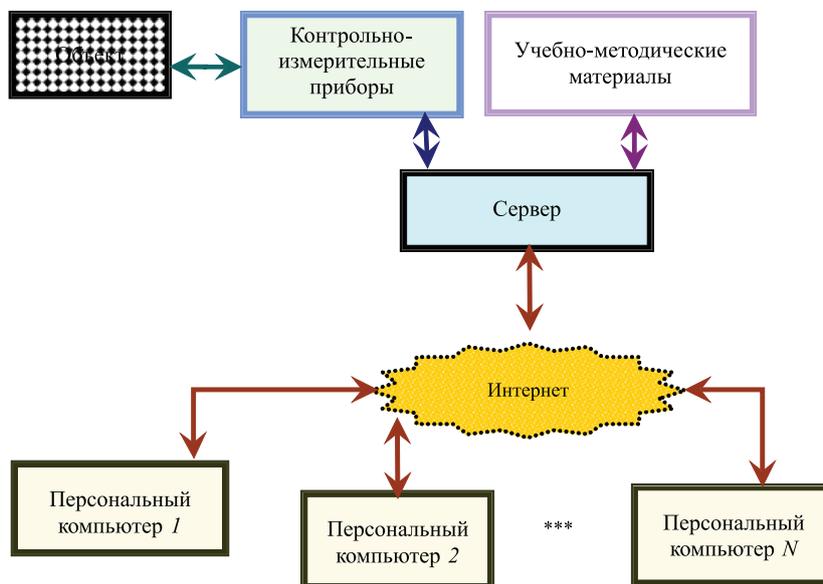


Рис. 1. Структура web-лаборатории с удаленным доступом

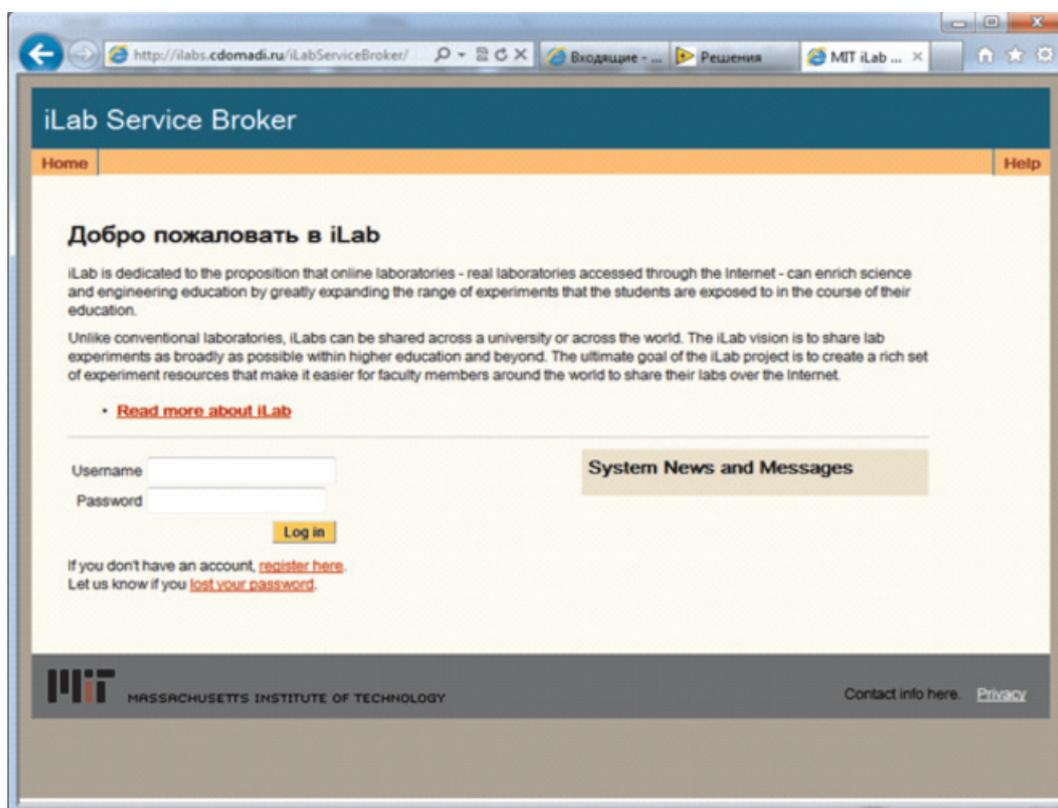


Рис. 2. Пилотный проект iLabs в МАДИ

Согласно ОСТ 9.2-98 программная продукция компании National Instruments (LabVIEW, LabWindows, LabWindows/CVI и др.) – это сертифицированное инструментальное средство разработки программного обеспечения для универсальных систем общего назначения. Аппаратура компании полностью соответствует международным стандартам измерительных управляющих устройств и систем [1].

Применение технологии виртуальных инструментов позволяет создать для лабораторий коллективного пользования единый набор программных модулей, открывающий возможность гибкой настройки на каждом рабочем месте [3,5–10]. Аппаратное обеспечение и программное ядро от National Instruments, закладываемые в основу измерительного компонента лаборатории, делают его универсальным в отношении физического подключения объектов исследования из различных предметных областей.

Являясь членом Глобального консорциума интернет-лабораторий (GOLC) МАДИ имеет доступ ко всемирному репозитарию виртуальных лабораторных работ Lab2go (рис. 2). Создаваемые виртуальные лабораторные работы должны иметь доступ к реальному лабораторному оборудованию, допускать возможность сопряжения с пакетами научно-исследовательского программного обеспечения и специализированными базами данных по инженерным дисциплинам автомобильно-дорожного комплекса (для использования в учебном процессе в МАДИ), а также быть представленными во всемирном репозитории виртуальных лабораторных работ lab2go.

Список литературы

1. Черкашин С.В., Любенко А.Ю., Баран Е.Д. и др. Автоматизированные учебные практикумы и лаборатории // Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW и технологии National Instruments: сб. тр. конф. – М.: Изд-во РУДН, 2006.
2. Николаев А.Б. Реализация свойств адаптивности в многофункциональной адаптивной интегрированной среде // В мире научных открытий. – Красноярск, 2011. – № 9 (21) / НИЦ. – С. 172–178.
3. Остроух А.В. Опыт разработки электронных образовательных ресурсов нового поколения для дистанционной технологии обучения // В мире научных открытий. – 2011. – № 9 (21). – С. 149–158
4. Остроух А.В., Суркова Н.Е. Электронные образовательные ресурсы в профессиональном образовании: монография // Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2011. – 184 с. – ISBN 978-3-8433-2216-4.
5. Остроух А.В., Краснянский М.Н., Карпушкин С.В., Дедов Д.Л., Руднев А.А. Технология интерактивного 3D-моделирования для разработки виртуальных тренажерных комплексов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – № 10. – С. 4–12.
6. Остроух А.В., Краснянский М.Н., Баринов К.А., Дедов Д.Л., Руднев А.А. Виртуальные тренажерные комплексы для обучения и тренинга персонала химических и машиностроительных производств // Вестник ТГТУ. – 2011. – Т. 17. – № 2. – С. 497–501
7. Остроух А.В., Баринов К.А., Краснянский М.Н., Буров Д.А. Опыт разработки и использования электронных образовательных ресурсов нового поколения для дистанционной технологии обучения // Научный вестник МГТУ ГА. – 2009. – № 141. – С. 179–187.
8. Остроух А.В., Чуринов В.В., Подберезкин А.А. Использование компьютерных тренажеров для подготовки

рабочих дорожно-строительных профессий // Молодой ученый. – 2011. – № 4 (27). – С. 28–29.

9. Остроух А.В., Краснянский М.Н., Карпушкин С.В., Дедов Д.Л. Алгоритм проектирования виртуальных тренажерных комплексов для обучения операторов технических систем // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2012. – № 3. – С. 68–75.

10. Ostroukh A.V., Krasnyanskiy M.N., Nikolaev A.B. Application of Virtual Simulators for Training Students in the Field of Chemical Engineering and Professional Improvement of Petrochemical Enterprises Personnel // International Journal of Advanced Studies. – 2012. – Vol. 2. – № 3; <http://ijournal-as.com/issues/2012/3/krasnyanskiy.pdf> (accessed November 30, 2012).

ОБРАЗОВАНИЕ КЛАСТЕРА НА ПОВЕРХНОСТИ ГОРЕНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ НИТРАТА АММОНИЯ

Попок В.Н.

Федеральный научно-производственный
центр «Алтай», Бийск, e-mail: vnpopok@mail.ru

В последнее время в России и за рубежом принят ряд научно-технических программ по разработке и внедрению высокоэнергетических композитов (ВК) на основе нитрата аммония (НА). Это связано, прежде всего, с низким воздействием на экологию и здоровье человека продуктов сгорания нитратных ВК, малой стоимостью НА, высоким уровнем безопасности на стадиях производства и применения ВК такого класса, с возможностью реализации высоких значений энергетических характеристик. В литературе отмечается, что при высоких концентрациях НА реализуется низкий уровень скорости горения ВК, существенно повысить который не удастся ни использованием катализаторов, ни применением быстрогорящих горючих-связующих (ГСВ). Исследователи и разработчики связывают это с образованием сплошного расплавленного слоя НА (кластера) на поверхности горения, что является малоизученным проявлением нитратных ВК.

Целью настоящей работы является определение концентрационных пределов НА в составе ВК (по скорости горения), соответствующих образованию кластера из расплава НА на поверхности горения. Исследовались нитратные ВК с различными типами активных ГСВ. Измерения скорости горения проводились в среде азота в интервале давлений 0,1–12 МПа.

Проведенными исследованиями установлено, что при содержании НА в количестве более ~30–35 об.% начинается снижение скорости горения ВК. Данное изменение в характере зависимости реализуется как для безметаллических так и для металлизированных ВК и практически не зависит от типа ГСВ и условий испытаний. Выявленные различия в поведении скорости горения ВК на разных ГСВ при содержании НА до 30 об.% связаны с различными скоростями горения самих ГСВ (быстрогорящие и медленнотгорящие).