

УДК 681.03

Д.В. Бушнев, А.В. Романов

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ВИРТУАЛЬНОГО
ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ТЕХНИЧЕСКИМ
ДИСЦИПЛИНАМ

В настоящее время актуальное значение приобретают задачи открытого образования или дистанционного обучения (ДО). Сложность этого процесса для ряда технических дисциплин заключается в необходимости проведения лабораторного практикума, в то время как организация изучения теоретического материала принципиальных сложностей в рамках ДО не имеет. Авторами был разработан и успешно апробирован на производстве комплекс программных средств /1, 2/, который может быть применен для организации виртуального лабораторного практикума по изучению различных технологических устройств и объектов, например, электрических и неэлектрических машин, аппаратов, агрегатов, схем управления ими. Одним из достоинств программного пакета является возможность изучения и практической отработки действий на сложных промышленных объектах, занимающих обширную территорию, которые невозможно реализовать в виде учебного стенда, например, технологический блок для азеотропной осушки и ректификации бутадиена /2/.

Программное обеспечение (ПО) позволяет совместить фотоизображение реальных объектов, оборудования, приборов с их динамическими моделями. То есть визуально лабораторная работа может выглядеть следующим образом: на экране компьютера обучающийся (тестируемый) видит фотографию лабораторного стенда или фотографию монтажной схемы, причем все видимые приборы (стрелочные, цифровые или самописцы), кнопки, переключатели, лампы информационной индикации являются динамическими объектами. Посредством кнопок (или переключателей) можно производить операции коммутации и результат этих действий будет непосредственно отражаться на соответствующих приборах, согласно заложенной математической модели. Например, включая автомат, замыкающий цепь питания электродвигателя, обучающийся увидит, что вольтметр и амперметр, контролирующие двигатель, покажут соответствующее напряжение и ток, а самописец или осциллограф зафиксирует соответствующий переходной процесс для частоты вращения электродвигателя.

Таким образом, обучающийся имеет возможность изучать устройство исследуемого объекта, получать статические и динамические характеристики, то есть выполнять лабораторную работу, но не на реальном оборудовании, а на компьютерном (виртуальном) варианте лабораторного стенда.

Заложенная математическая модель позволяет на практике отрабатывать знания принципов и методов управления конкретным технологическим процессом, изучить тонкости его технологии, установить: какие параметры следует изменить в системе, чтобы получить требуемый результат. При вы-

полнении работы (тестировании) конкретные режимы работы являются изначально технологически заданными, и комплекс программных средств позволяет практически отработать различные операции управления:

- 1) включение технологического объекта (запуск для заданного технологического режима);
- 2) отключение объекта (плановый или аварийный останов);
- 3) операции переключения или перевода системы из одного технологического режима в другой, например, переключение на резервное оборудование;
- 4) операции, связанные с ведением тех. процесса и контролем за параметрами;
- 5) поиск, обнаружение и устранение неисправностей.

Тренажер позволяет выработать практические навыки для правильного и высококачественного ведения процесса (управляемые координаты должны поддерживаться в определенных границах или изменяться по определенным законам) и учит практически оценивать степень влияния возмущающих воздействий на технологические параметры.

Во время работы ПО формирует протокол действий обучающегося, который может быть использован для автоматической экспертной оценки, на основе которой оценивается степень знаний тестируемого,рабатываются рекомендации к дальнейшему обучению, определяются задания к повторным тренировкам. Сведения о результатах выполнения виртуальной лабораторной работы дистанционно контролируются преподавателем, который может оценить процесс освоения материала, время выполнения и объем практической работы. Предметная направленность дисциплин, для которых возможна разработка подобного виртуального практикума, неограничена. Более того, разработка виртуальных моделей сама по себе может быть лабораторным практикумом по дисциплинам, связанным с моделированием технических объектов.

Литература

1. Д.В. Бушнев, Б.Ф. Дорохов, А.В. Романов Комплекс программных средств построения моделей и визуализации сложных промышленных объектов / Промышленная информатика. Сборник научных трудов. – Воронеж: ВГТУ, 2001. – 165 с. С. 9 – 13.

2. Д.В. Бушнев, Б.Ф. Дорохов, А.В. Романов Автоматизированный тренажер ликвидации аварийных ситуаций на технологическом объекте ректификации бутадиена / Промышленная информатика. Сборник научных трудов. – Воронеж: ВГТУ, 2001. – 165 с. С. 13 – 16.