

Виртуальный стенд позволяет: определять напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека для различных режимов работы электрической сети; имитировать различные виды повреждения электрической сети; моделировать применение различных защитных мер электробезопасности; вводить различные параметры элементов сети (сопротивление изоляции и емкость проводов относительно земли, сопротивление нагрузки, сопротивление тела человека, сопротивление рабочего заземления нейтрали источника питания, сопротивление повторного заземления нулевого провода и т. д.).

Опыт применения виртуальных стендов показал, что у них есть ряд преимуществ перед классическими лабораторными стендами:

- значительные функциональные возможности по видам исследований и способам отображения информации;
- высокий уровень надежности, в виртуальном стенде не выходят из строя детали;
- высокая точность лабораторных исследований, так как у элементов виртуального стенда нет «разброса» (погрешности) параметров, со временем элементы стенда не изменяют свои характеристики;
- нет необходимости в техническом обслуживании и ремонте стенда;
- исключается воздействие на студентов вредных и опасных физических факторов (шум, вибрация, излучения, электромагнитные поля, электрический ток и т. п.);
- появляется возможность организовать проведение лабораторных занятий в дистанционном формате, при использовании информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе.

Главный недостаток виртуальных стендов – отсутствие у студентов непосредственного восприятия работы с реальным оборудованием, проводами, измерительными приборами, что важно и необходимо при обучении на энергетических специальностях.

Авторы рекомендуют коллегам более активно внедрять в учебный процесс современные цифровые технологии для обучения студентов-энергетиков.

ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОЛУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ НАВЫКОВ

А. А. Рюмцев

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

Современный образовательный процесс немислим в отрыве от информационных технологий. Требования, предъявляемые заказчиками кадров к выпускникам технических вузов, включают в себя уверенное пользование специализированным программным обеспечением, в частности, программами САПР, позволяющими симулировать эксплуатационные процессы, конструировать машины в виртуальном виде, исследовать прочностные свойства деталей. Исходя из этих запросов промышленных предприятий, становится очевиден курс развития инженерного образования в сторону практико-ориентированности и информационных систем. Многообразие производств, технологий и специфики предприятий региона при обучении в техническом вузе не может быть охвачено и изучено в полном объеме при помощи лабораторного оборудования. Одним из решений вопроса расширения профессионально кругозора будущего инженера являются производственные практики. Однако очевидным является тот факт, что при расположении в области нескольких десятков машиностроительных предприятий, в рамках производственных практик происходит ознакомле-

ние студентов лишь с незначительной их частью. Для демонстрации и изучения студентами специальностей машиностроительного профиля большого количества производств, технологий изготовления и конструирования широкого перечня деталей и машин, специфики производственного процесса машиностроительных предприятий в данной статье предлагается рассмотреть виртуальные лаборатории. В таких лабораториях в виртуальном (информационном) виде можно создавать детали различных предназначений, собирать из них агрегаты и машины, исследовать их по прочностным и эксплуатационным показателям. Можно ознакомиться с опытом множества заводов через видеоматериалы и презентации, описывающие специфику рабочего процесса различных отделов. Можно пронаблюдать за ходом разработки машины от технического задания до реального образца.

Виртуальные лаборатории могут быть рассчитаны как на студентов, так и на абитуриентов, могут работать как в сфере технологии машиностроения, конструирования, так и металлургии, энергетики и т. п.

В качестве примера можно привести конструкторскую лабораторию. Студенту дается задача: в виртуальной среде (программа САПР) собрать кинематическую цепь, состоящую из приводного устройства в виде электродвигателя с регулируемой частотой вращения шпинделя, цепной передачей, конической зубчатой передачей, а также с цилиндрическими зубчатыми передачами с прямозубыми и косозубыми зубчатыми колесами.

В университетской лаборатории расположен реальный стенд, на котором можно собрать эту кинематическую цепь и проверить ее работоспособность, что связывает теоретическую часть обучения с практической.

При работе в программе САПР часть деталей, таких как основание стенда, направляющие, могут быть даны в виде 3d-моделей, собранных в сборочные узлы. Направляющие стенда можно сдвигать и раздвигать, добавлять и убирать. Электродвигатель и подшипниковые узлы предложены также в готовом трехмерном виде. Их можно установить на направляющие в любом месте продольно или поперечно (для этого необходимо только выставить требуемое расстояние между направляющими) (рис. 1).

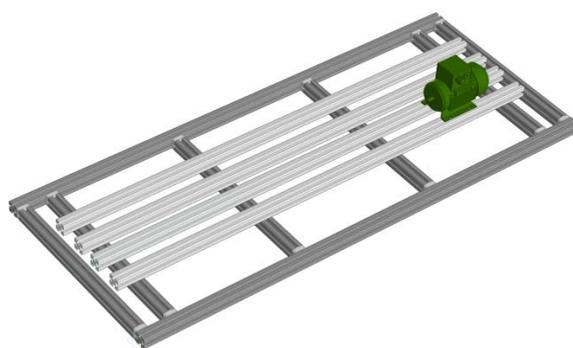


Рис. 1. Основание стенда

В комплект учебного стенда входят пары цилиндрических зубчатых колес с косыми и прямыми зубьями разного диаметра, конические зубчатые колеса, червячная передача, ременная передача, цепная передача. По входным данным, которыми служат модули и количество зубьев зубчатых колес, а также измеряемые параметры передач, студентам предлагается выполнить 3d-модели деталей, и произвести сборку, с учетом рассчитанных межосевых расстояний в передачах.

После апробации схемы в электронном виде предлагается собрать схему на реальном стенде и сравнить ее с виртуальной схемой, проверив на работоспособность (рис. 2).



Рис. 2. Собранный в программе САПР стенд

Таким образом, в работе применяются знания и практикуются навыки 3d-моделирования, конструирования деталей машин, механики.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

П. С. Шаповалов

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

Физика – наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение материи и законы ее движения [1]. Но непосредственно изучать фундаментальные свойства и законы материального мира невозможно, потому что на тело воздействуют сразу много различных сил и факторов.

Рассмотрим простейший маятник – подвешенное на веревке тело и колеблющее в поле тяготения Земли. На него непосредственно действует сила притяжения, но Земля вращается вокруг собственной оси, поэтому нужно учитывать, что система отсчета, в которой мы считаем маятник неподвижным, на самом деле неинерциальная. Также надо учитывать архимедову силу, силу трения воздуха о тело и веревку. Если перечислить все факторы, влияющие на эксперимент, то это и колебания поверхности земли, и броуновское движения молекул воздуха, и испарения с поверхности тел, и оседания на поверхности микрочастиц взвеси в воздухе, и приливные воздействия от Луны и планет солнечной системы и т. д. и т. п. Все эти воздействия непосредственно учесть невозможно. Поэтому физики используют понятие «физическая модель» – абстрактное тело или понятия, в которых учтены наиболее важные силы или свойства и пренебрегаются всеми незначительными в данном явлении.

В классической механике наиболее чисто используются следующие физические модели: материальная точка – тело, размеры которого равны нулю, а масса конечна, абсолютно твердое тело, недеформируемое тело, имеющее пространственные размеры, система материальных точек, когда необходимо учесть изменения расстояний между частями тела. Но также необходимо учитывать, что и сама классическая механика имеет ограничения в использовании. Она используется для описания движения макротел со скоростями значительно меньше скорости света. Для описания тел, дви-