

определяющее значения частоты  $f$  преобразователя для управления асинхронным тяговым электродвигателем электробуса в зависимости от скорости электробуса:

$$f = 1,8384v - 0,3275; \quad (1)$$

где  $v$  – скорость движения электробуса, км/ч.

Отметим, что частота преобразователя равная 97 Гц (таблица 1), подобрана так, чтобы при этой частоте было максимально приближены точки пересечения кривых динамического фактора и механической характеристики электродвигателя при данной частоте с кривой момента сопротивления движению. Эта частота является наибольшей для регулирования тяговым электродвигателем, так как задавать более высокую частоту питающего напряжения преобразователем нецелесообразно, поскольку в дальнейшем *вращающий момент тягового электродвигателя меньше приведенного момента сопротивления движению.*

Управление асинхронным электродвигателем по предлагаемому закону позволит обеспечить требуемые тягово-скоростные свойства электробуса. Применение частотно-регулируемого электропривода на электробусе позволяет обеспечить снижение потребляемой мощности до 30% по сравнению с контакторно-резисторной системой управления.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Технический справочник по городскому электротранспорту. Том 3./ Под ред. А. Н. Трофимова. – М.: Министерство коммунального хозяйства РСФСР, 1963. – 723 с.

2. Минский городской исполнительный комитет. УП «Белкоммунмаш». Троллейбусы моделей 321, 32102 [Электрон. ресурс] - Мн., 2008. - Режим доступа: [http://www.minsk.gov.by/cgi-bin/org\\_ps.pl?k\\_org=103&mode=doc&doc=1031\\_3](http://www.minsk.gov.by/cgi-bin/org_ps.pl?k_org=103&mode=doc&doc=1031_3)

УДК 378.147.227

#### **ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ДИЗАЙНЕ ТРАНСПОРТА**

***В.Н. Лукьянчик, В.П. Бойков***

*Аннотация: Рассмотрены методики обучения промышленному дизайну, выявлены направленности и содержания интерактивных методов обучения на основе зарубежного опыта, разработана модель методики интерактивного обучения с использованием модульных технологий в процессе изучения дисциплины «Компьютерное проектирование», разработан электронный образовательный ресурс.*

Анализ потребительских качеств машин, производимых на территории РБ, показал, что имеют место недоработки эстетического дизайна МГиКМ, что существенно влияет на позицию во внутренних и внешних транспортных рынках РБ. В связи с этим в 2013 г. в БНТУ на кафедре «Тракторы» была открыта в структуре направления «Транспортного дизайна» специальность 1-37 05 01 «Дизайн гусеничных и колесных машин».

Одним из основных направлений модернизации промышленного комплекса и машиностроительных предприятий РБ является автоматизированное управление всеми производственными процессами и качеством производства в целом на основе комплексной системы на базе информационно-коммуникационных технологий поддержки жизненного цикла изделий. Подобные технологии лежат и в основе современных процессов проектирования мобильных машин.

В этой связи корректируются и подходы в образовательной сфере, что связано с новыми требованиями к качеству подготовки и компетенциям инженерного состава предприятий.

Вузы республики и, в частности, Белорусский национальный технический университет, адекватно реагируют на изменения требований к специалистам, своевременно корректируя образовательные методики.

Одним из таких направлений является разработка и внедрение в учебный процесс интерактивных методов обучения, которые способствуют повышению качества изучения технических дисциплин.

С целью повышению качества подготовки студентов БНТУ специальности 1-37 05 01 «Дизайн гусеничных и колесных машин», их лучшей адаптации в последующей профессиональной деятельности, для глубокого изучения инструментов дизайн – проектирования в условиях ограниченной материально – технической базы вуза разработан комплекс информационных и программных средств методики интерактивного обучения по дисциплине «Компьютерное проектирование».

Комплекс предназначен для индивидуального обучения и контроля знаний, направлен на повышение качества образования путем сочетания теоретических знаний и практических навыков. Конечный продукт направлен на объективную оценку знаний студентов за счет использования интерактивных методов обучения.

Разработанный электронный образовательный ресурс включает в себя следующие этапы:

1. Концептуальную модель. Он заключается в использовании стандартных средств пакета Microsoft Office. Встроенные средства создания html-страниц во Writer позволяют создавать гипертекстовые учебники, пригодные для размещения в сети - Web-сайта. Экспорт в PDF позволяет создавать оффлайн-учебники, снабженные

иллюстрациями, ссылками и переходами, а также позволяет реализовать даже всплывающие подсказки. При экспорте Web-сайта в html-формат получаем на выходе максимум текстографический материал с гиперссылками.

2. Разработка сценариев электронных учебных модулей. Для автоматизации выполнения дизайн – проектов определена структура Web-сайта.

3. Учебные модули: информационный (лекционный) модуль; практический (лабораторный, интерактивный) модуль; К – контролирующий (тестовый) модуль.

4. Завершающий этап - программная реализация сценариев и сборка модулей.

Таким образом, основными этапами создания сайта являются:

- выбор темы и информационного наполнения;
- проектирование логической структуры;
- проектирование физической структуры;
- создание отдельных страниц и установка связей между ними;
- тестирование; - внедрение в учебный процесс.

Разработанная html-страница ориентируется на удобство, учитывает возможные ограничения аппаратных и программных средств, стремиться к минимальному объему страниц, а также использует корректный дизайнерский стиль (рисунок 1).

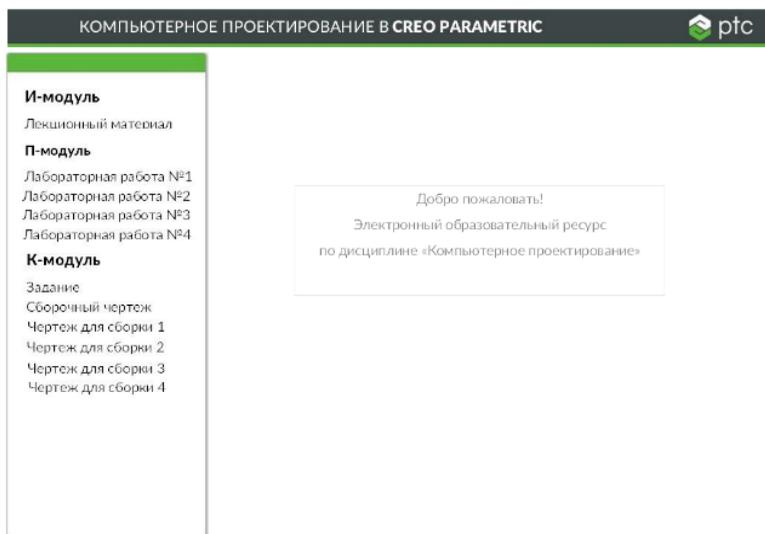


Рисунок 1 – Электронный образовательный ресурс в виде html-страницы

Для внедрения в учебный процесс конечного продукта требуется установка программного продукта на рабочую станцию и наполнение учебно-методическими материалами специально разработанных электронных форм изучаемой дисциплины.

Структура, выверенный логический маршрут и современный дизайн Web-страницы обеспечивают минимальные временные затраты на освоение электронных учебных модулей для глубокого изучения инструментов дизайн – проектирования в условиях ограниченной материально – технической базы вуза и способствуют повышению качества подготовки специалистов. Разработанный электронный образовательный ресурс также возможно использовать в работе с учащимися ВУЗов инженерно-технических специальностей.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Голованова Ю. В. Модульность в образовании: методики, сущность, технологии. Молодой ученый / Ю.В. Голованова, 2013. — 478 с.
2. IBM [Электронный ресурс] / Создание ЭОР (электронных образовательных ресурсов). IBM. – 2012. - Режим доступа: [https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/1-edu\\_Linux\\_1/index.html](https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/1-edu_Linux_1/index.html).
3. Robert I. Modern information technologies in education: didactic problems; Perspectives of use. - М: School-Press, 2001. - 292 p.

УДК 629.114.2

#### **ВЛИЯНИЕ УГЛА ПОПЕРЕЧНОГО СКЛОНА НА ТЯГОВУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОЛЕСА**

*Г.А. Таяновский*

*Аннотация: Рассмотрено влияние на тяговое свойство вертикально нестабилизированного ведущего колеса угла поперечного склона при движении машины по косогору, выполнен расчетный эксперимент, получены графики потенциала эффективности ведущего колеса.*

Научные основы движения крутосклонных машинно-тракторных агрегатов (МТА) с системами вертикальной стабилизации колес сформированы во многом отечественной научной школой [1].

При изысканиях вариантов средств обеспечения достаточных тягово-сцепных качеств колесных тракторов для работы на косогорах путем изменения общей компоновки ходовой системы серийной машины