

В настоящее время на кафедре электротехники БГАТУ в рамках научной темы «Совершенствование процесса формирования профессиональных компетенций выпускников в области электротехники с использованием информационно-коммуникационных технологий» коллективом сотрудников и преподавателей ведется разработка основных направлений применения виртуальных моделей при формировании профессиональных компетенций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сохатюк, Ю.В. Использование виртуальных лабораторий – фактор повышения качества и эффективности формирования профессиональных компетенций у студентов [Текст] // Педагогика: традиции и инновации: материалы Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2011 г.). Т. II. – Челябинск: Два комсомольца, 2011. – С. 146-150.

2. Как 3D меняет жизнь: применение 3D-технологий в образовании, строительстве и других отраслях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibusiness.ru/gid/it/kaktridmenyayetzhizn>. – Дата доступа: 05.09.2017.

3. Применение виртуальных лабораторий в техническом образовании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.allbeton.ru/article/450074.html>. – Дата доступа: 06.09.2017.

**Иванова Е.В., Пашинский В.А., Бутько А.А.,
Белорусский государственный университет, МГЭИ
им. А.Д. Сахарова БГУ г. Минск, Республика Беларусь**

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТОПЛИВА НА ОСНОВЕ «ТОРФ-ТРОСТНИК» И «ТОРФ-ИВА»

На сегодняшний день проблеме восстановления торфяных болот и использованию территорий обработанных торфяников в Беларуси уделяется много внимания. Так, Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1111 от 30.12.2015 была утверждена «Стратегия сохранения и рационального использования торфяников», которая определяет основные проблемы в этой области и современное состояние торфяников. Исходя из докумен-

та, должно быть обеспечено восстановление не менее 15% площади (около 75 тыс. га).

Восстановление торфяных болот направлено, в первую очередь, на восстановление процесса накопления торфа, предполагающего взаимосвязь растительности, воды и торфа. В качестве растительности при повторном затоплении может быть тростник обыкновенный, который в последующем может быть использован как биотопливо в 1-й год с начала закладки производственной плантации.

Еще одним направлением использования выработанных торфяников, является выращивание на них в энергетических целях древесно-кустарниковой породы с коротким периодом роста ивы (*Salix alba*), которая хорошо себя показала при выращивании на деградированных почвах.

Обе эти культуры могут использоваться как самостоятельное топливо, в виде пеллет и щепы, либо применяться в качестве добавки к другим видам топлива. Целью исследования стало определение энергетических характеристик топлива, которое получается в результате смешения торфа со щепой ивы и тростником в разных процентных соотношениях.

Одной из энергетических характеристик топлива «торф-тростник» и «торф-ива» является его теплотворная способность. Результаты исследования высшей теплоты сгорания тростника на четырех выделенных участках ОАО «Торфобрикетный завод «Лидский» и ивы на экспериментальном участке в д. Волма Дзержинского района представлены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Низшая теплота сгорания фрезерного торфа рассчитывается по элементарному составу и составляет 8001 кДж/кг. При сжигании смеси топлив заданной массовыми долями, низшая теплота сгорания, кДж/кг, 1 кг смеси равна [1]:

$$Q_i^r = (Q_i^r)'g' + (Q_i^r)''(1-g'), \quad (1)$$

где $(Q_i^r)'$ – теплота сгорания тростника (ивы), кДж/кг; g' – доля тростника (ивы) в смеси; $(Q_i^r)''$ – теплота сгорания торфа, кДж/кг.

По формуле (1) расчет выполнили с шагом 5% в интервале от 5 до 50 %. Результаты расчета представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 1 – Высшая теплота сгорания тростника

Номер участка	Q_s^a, max , кДж/кг	Q_s^a, min , кДж/кг	\bar{Q}_s^a , кДж/кг	σ
участок 1	16594	15769	16356	270,4
участок 2	16409	15875	16367	340,2
участок 3	16760	15103	15578	224,7
участок 4	16289	15870	14247	237,1

Примечание: при расчете высшей теплоты сгорания пробы топлива $S_t^a = 0,04$ %.

Таблица 2 – Теплотворная способность фракции биомассы ивы

Номер участка	Q_s^a, max , кДж/кг	Q_s^a, min , кДж/кг	\bar{Q}_s^a , кДж/кг	σ
стволовая древесина	19718	18022	19080	577,4
ветви с корой	19106	17801	18539	508,8
кора	18604	17372	17843	382,1
листва	18826	17690	18076	438,4

Таблица 3 – Низшая теплота сгорания смеси «торф-тростник»

Величина	Содержание тростника в смеси									
	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
Низшая теплота сгорания Q_i^r , кДж/кг	8418	8836	9254	9673	10091	10509	10927	11345	11763	12181

Таблица 4 - Низшая теплота сгорания смеси «торф-ива»

Величина	Содержание ивы в смеси									
	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
Низшая теплота сгорания Q_i^r , кДж/кг	8542	9082	9623	10162	10703	11243	11783	12323	12863	13404

ЛИТЕРАТУРА

1. Мочан С.И. Тепловой расчет котлов (нормативный метод). Издание третье, переработанное и дополненное / С.И. Мочан и др. Санкт-Петербург, 1998. – 257 с.