

тельства об охране окружающей среды и с учетом экономической эффективности является приоритетным по отношению к их обезвреживанию или захоронению.

В настоящее время в силу вступило ТКП 17.11-05-2012 (02120), а также изменение № 2 к ТКП 17.11-01-2009 (02120), в соответствии с которыми углеводородсодержащие отходы разрешается использовать в виде добавки к основному топливу (мазуту, печному топливу, дизельному топливу) или в виде самостоятельно сжигаемого топлива только при условии разработки соответствующих технических нормативных правовых актов (технических условий), что обеспечивает перевод отходов в разряд товара (топливо), либо в виде источников получения энергии при условии разработки технологических регламентов.

Научно-исследовательским центром экологической безопасности и энергосбережения на транспорте Белорусского государственного университета транспорта (НИЦ ЭиЭТ БелГУТа, г. Гомель) разработана технология приготовления мазутного смесового топлива с использованием топочного мазута и смеси отработанных масел, образующихся на промышленных предприятиях. В результате проведенных исследований получены следующие значения состава рабочей массы топлива мазутного смесового, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Состав рабочей массы топлива мазутного смесового

Значение	W^r	A^r	$S_{орк}^r$	C^r	H^r	N^r	O^r
Среднее	2,50	0,06	2,02	81,76	11,27	0,06	2,33
Максимальное	4,20	0,14	2,50	82,32	12,47	0,18	2,40

Определяющими при разработке технологии использования отработанных масел в качестве топливной добавки являлись показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при их сжигании. С целью определения выбросов загрязняющих веществ сотрудниками НИЦ ЭиЭТ БелГУТа была проведена серия отбора проб отходящих дымовых газов при сжигании мазутного смесового топлива, содержащего отработанные масла. Определение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух производилось в соответствии с ТКП 17.08-01-2006 (02120), ТКП 17.08-04-2006 (02120), ТКП 17.08-13-2011 (02120), ТКП 17.08-14-2011 (02120). При выполнении исследований определены следующие показатели сжигания топлива мазутного смесового, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Объемы воздуха и продуктов сгорания при нормальных условиях ($\alpha = 1,4$, $t = 0^\circ\text{C}$, $p = 101,3$ кПа)

V^o	$V_{\text{RO}_2}^o$	$V_{\text{N}_2}^o$	$V_{\text{H}_2\text{O}}^o$	$V_{\text{dry}}^{1,4}$	$V_{\text{damp}}^{1,4}$	Отношение объема сухих и влажных продуктов сгорания k
10,33	1,54	8,16	1,71	13,83	15,54	0,89

На основании проведенных исследований разработаны технические условия «Топливо мазутное смесовое ТМС ТУ ВУ 400057727.004-2013». В настоящее время данные технические условия прошли процедуру экспертизы в Научно-практическом центре Гомельского областного управления МЧС, Республиканском центре гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, а также в Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Использование разработанной технологии и соответствующей нормативной документации позволяет вовлечь в энергетический баланс промышленных предприятий значительное количество углеводородсодержащих отходов и тем самым без ущерба для окружающей среды повысить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов.

УДК 620.9

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

В. М. СТАНКЕВИЧ, П. А. ТИМОФЕЕВ
Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Активизация работы по снижению потребления ресурсов, прежде всего энергетических, и повышению эффективности работы энергоустановок – задача всеобщая. Это обусловлено ограниченным количеством собственных топливно-энергетических ресурсов республики (не более 16 %) от

общего количества потребляемых ресурсов. Поэтому проведение мероприятий в области энергосбережения является актуальным.

Цель работы – разработка и проведение мероприятий по энергосбережению за счет повышения эффективности работы энергоустановок.

В результате выполнения работы в государственном учреждении образования "Гомельский инженерный институт" МЧС Республики Беларусь произведен расчет освещения и разработана проектно-сметная документация, в соответствии с которой приобретены и затем установлены светодиодные светильники в общежитии № 1. Используются светодиодные светильники мощностью 30 Вт, температура которых около 3000 К, излучающие свет тепло-белого цвета. Это позволило сэкономить электроэнергию, используемую для освещения. Проведен анализ и осуществлен расчет, а затем и внедрены энергосберегающие светодиодные светильники с потреблением электроэнергии 5–10 Вт в аудиториях учебного корпуса.

Экономлена тепловая энергия за счет использования местных видов топлива: торфяных брикетов и дров. Эти местные виды топлива используются в отопительных котлах вместо импортного газа и относятся к возобновляемым источникам тепловой энергии. Низшая теплота сгорания древесины и торфа примерно одинакова и равна 19,0–21,0 МДж/кг.

Известно, что потребление тепловой энергии для отопления зданий составляет значительную долю в балансе энергопотребления. Теплоизоляция и герметизация зданий являются основными в плане снижения потерь тепловой энергии при отоплении зданий.

Рассматривая физические основы процесса теплообмена здания с окружающей средой можно сделать вывод, что большая часть потерь теплоты из зданий происходит за счет процесса теплопередачи и при инфильтрации, обусловленной воздухообменом внутренних помещений. Произведен расчет и последующее применение системы «Термошуба» для утепления стен здания общежития № 1 и учебного корпуса.

Традиционно в строительстве многоэтажных домов и общественных зданий стационарно монтировались двойные рамы. Однако в настоящее время такая конструкция окон не удовлетворяет возросшему уровню теплотехнических требований. Через такие окна может теряться до трети тепловой энергии, потраченной на отопление. Наиболее распространенным способом замены окон, как известно, является замена традиционных конструкций оконных проемов на герметичные. Установка герметичного окна снижает потери за счет уменьшения притока холодного воздуха через окно и повышения сопротивления теплопередаче через площадь стеклопакета.

Стеклопакет также выполняет функции звукоизоляции и противопожарной защиты. Стеклопакеты, устанавливаемые в наших зданиях, имеют сопротивление теплопередаче не менее 1 м²К/Вт.

Определены перспективные направления по проведению в институте мероприятий по энергосбережению: замена неэффективной теплотрассы общей протяженностью 400 м и внедрение гелиоводонагревательной установки для подогрева воды в столовой. В последнем случае тепловая энергия, получаемая в солнечном коллекторе, используется для нагрева воды в системе горячего водоснабжения столовой. Радиационное излучение, которое может характеризоваться числом часов солнечного сияния, составляет для города Гомеля до 1850 ч в год. Современные конструкции коллекторов для получения тепловой энергии из солнечной представляют собой плоскостные теплоизолированные или вакуумные конструкции. Гелионагреватели для повышения производительности выполнены с циркуляцией теплоносителя и устанавливаются на крыше здания.

Таким образом, показано, что за счет внедрения в институте современного энергосберегающего оборудования и технологий удалось в значительной мере сократить эксплуатационные затраты. Однако целый ряд мероприятий по энергосбережению предстоит еще осуществить.

УДК 536.46

РАЗРАБОТКА УЛЬТРАДИСПЕРСНОЙ ТОПЛИВНОЙ СУСПЕНЗИИ

А. В. СУВОРОВ, В. В. КУЛЕБЯКИН, Н. М. ГОРБАЧЕВ, А. А. БУЛАВКО
Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, г. Минск

В современных условиях интенсификации производственных процессов, как правило, небалансированные «технологические потоки» создают значительные запасы вторичных сырьевых ресурсов – отходов, которые должны с той же интенсивностью утилизироваться, чтобы не вызвать