

Федотова С.А., Цейтлин А.С.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Стабильное и устойчивое развитие общества невозможно без рационального использования местных природных ресурсов. В настоящее время руководством Республики Беларусь поставлена задача замены не менее 25% импортируемых энергоресурсов местными видами сырья. Торф является одним из важных топливно-энергетических ресурсов в обеспечении решения поставленной задачи. Значительная роль отведена торфу и в деле обеспечения бездефицитного баланса гумуса в пахотных почвах Республики Беларусь. Особую актуальность с учётом этого приобретает анализ современного состояния и перспектив развития торфяной отрасли страны на фоне других торфодобывающих стран мира.

Пик мировой добычи торфа пришёлся на 1984-85 годы, когда добывалось около 380 млн. т торфа в год. В последующие годы объёмы его мировой добычи постоянно сокращались и уже к 1992 г. составили всего 29 млн. т. В последнее десятилетие производство торфа в мире практически не изменялось: в год, примерно, добывалось около 25 млн. т торфа, из которых около 70% использовалось для производства тепла и электроэнергии, остальные 30% – для нужд сельского хозяйства. Большая часть торфа производится в европейском регионе, доля которого в общем объёме мировой добычи превышает 80%, а доля США и Канады составляет не более 7%. Следует отметить, что уровень добычи торфа в Финляндии за указанный период практически не изменялся, в то время как в Ирландии он упал на 23%, в России – на 41%, в Эстонии – на 12%, в Канаде – на 14%, а в США – на 11%. Однако, в некоторых странах мира объёмы добычи торфа в этот период возросли: в Латвии – на 68%, Швеции – на 44%, Польше – на 25%, Республике Беларусь – на 23%. Мировым лидером в производстве торфа в 2008 г. стала Финляндия, где было добыто 9.1 млн. т торфа (36.4% от общемировой добычи), на втором месте Ирландия – 4.3 млн.т (17.2%), на третьем месте – Республика Беларусь – 2.6 млн. т (10.4%). Россия занимает 4-е место по объёму добываемого торфа: в 2009 г добыча составила 1.2 млн. т.

В недрах Беларуси имеются значительные ресурсы торфа: общая площадь торфяного фонда составляет 2,4 млн. га с геологическими запасами торфа 4 млрд. тонн. Запасы торфа в Республике Беларусь распределены по всей территории страны. В 1979-1980 годы в стране ежегодная добыча торфа составляла около 40 млн. т, в результате чего многие крупные месторождения, являющиеся сырьевыми базами торфопредприятий, были выработаны. В этой связи встал вопрос оценки существующих торфяных ресурсов и определения путей их эффективного использования и охраны. С целью упорядочения вопросов использования торфяных ресурсов по распоряжению Совета Министров БССР была разработана и одобрена «Схема рационального использования и охраны торфяных ресурсов Республики Беларусь на период до 2010 г.» (постановление от 25 ноября 1991 г. № 440). Этой схемой в соответствии с установившимися в республике социально-экономическими условиями развития торфяные ресурсы были распределены по целевым фондам: земельный, природоохранный, разрабатываемый, запасной, неиспользуемый. Приоритетными направлениями использования торфяных месторождений в тот период были земельное и природоохранное. Республика была обеспечена недорогими энергетическими ресурсами, что и отразилось на принципах распределения торфяных ресурсов по целевым фондам. В земельный и природоохранный фонды было отнесено более 40% всего торфяного фонда, а в разрабатываемый фонд – около 4%.

Мировой рост цен на сырьевые ресурсы и энергетическая безопасность страны потребовали существенно увеличить добычу торфа. Государственная программа «Торф» предусматривает увеличение его добычи для топливных целей к 2020 году до 4.38 млн. т. Для решения этой задачи необходимо перераспределить запасы торфа по фондам. Учитывая, что при использовании экологически безопасных ресурсосберегающих технологий нагрузка от разработки месторождений на окружающую среду будет незначительной и кратковременной, следует пересмотреть природоохранный, земельный и нераспределенный фонды. Существующие технологии добычи торфа требуют применения большого комплекта энергонасыщенных машин по осушению, подготовке, ремонту производственных площадей, технологического оборудования по производству продукции из торфа и

транспортированию к потребителю. В результате сжигания горючего в двигателях машин в атмосферу выбрасывается большое количество вредных веществ. Торфяные месторождения, являясь лабильными природными экосистемами, требуют особого подхода к их освоению и соответствующих экологически сбалансированных технологий. Разработка торфяных ресурсов на данном «водном» объекте технологически сложна и должна проводиться по технологиям, обеспечивающим минимальное экологическое вмешательство в экосферу. Актуальной задачей современного этапа является оценка применяемых способов добычи торфа с позиции экологии (на одну тонну высококачественной торфяной продукции). Выбор наиболее выгодного в экологическом отношении способа добычи торфа, прежде всего, должен максимально учитывать все положительные биогеосферные функции болот. Однако их полный учет достаточно сложен и многообразен, и поэтому в данном случае в качестве критерия оценки экологичности технологических способов добычи торфа предлагаем рассмотреть только выброс вредных веществ в атмосферу в результате сжигания горючего в двигателях машин, который определим как произведение удельных по топливу средневзвешенных выбросов (таблица 1) на расход топлива при производстве 1 т торфяной продукции, учитывающий затраты топлива на строительство осушительной системы и подготовку производственных площадей, работу технологического оборудования (уборочной машины, фрезера, ворошилки, валкователя и штабелирующей машины), на работу оборудования при ремонте производственных площадей и на транспорт продукции.

Таблица 1 - Удельные выбросы по дизельному топливу

Загрязняющие вещества	Удельные средневзвешенные выбросы по топливу, г/кг
Оксиды азота:	
NO _x в пересчете на NO ₂	75
NO	30
NO ₂	30
Оксид углерода CO	20
Углеводороды CH в пересчете на CH _{1,85}	2,5
Взвешенные частицы	2
Оксиды серы SO _x в пересчете на SO ₂	10
Альдегиды в пересчете на C ₃ H ₄ O	1

Энергетические затраты (кВт·ч/ т) определим как суммарную мощность двигателей машин, умноженную на количество часов их работы по всем операциям от осушения месторождения до транспорта готовой продукции, необходимое для добычи 1 т торфа.

Сравним различные технологические схемы добычи торфа.

I. Технологические схемы производства фрезерного торфа:

1 схема - МТФ-43А, МТФ-18, МТФ-22, МТФ-33Б, МТФ-71; 2 схема - МТФ-55, МТФ-22, МТФ-71; 3 схема - МТФ-61, МТФ-18, МТФ-21, ВФТ-19;

II. Технологические схемы производства кускового торфа фрезеромовочным способом: 4 схема — МТК-12А, МТК-21Б, МТК-32.

Расход топлива на 1 т торфа при применении различных технологических схем приведен в табл. 2. Энергоемкость процессов рассматриваемых технологий представлена в табл. 3.

Таблица 2 - Удельный расход топлива на добычу 1 т торфа

Наименование процесса	Номера технологических схем			
	1	2	3	4
Строительство осушительной системы и подготовка производственных площадей	0,3	0,3	0,3	0,23
Добыча торфа	1,05	1,30	1,08	1,63
Ремонт производственных площадей	1,43	1,43	1,43	1,50
Транспортные расходы	0,77	0,77	0,77	0,77
Итого	3,55	3,80	3,58	4,13

Таблица 3 - Энергетические затраты на добычу 1 т торфа (кВт· ч/т)

Наименование процесса	Номера технологических схем			
	1	2	3	4
Строительство осушительной системы и подготовка производственных площадей	1,4	1,4	1,4	1,1
Добыча торфа	5,9	8,0	6,6	8,0
Ремонт производственных площадей	6,9	6,9	6,9	7,2
Транспортные расходы	3,7	3,7	3,7	3,7
Итого	17,9	20,0	18,6	20,0

Результаты расчетов показали, что наименьшее количество вредных веществ в результате сжигания горючего в двигателях машин выбрасывается при фрезерном способе производства торфяной продукции. Применение более мощных двигателей на пневматичес-

ких комбайнах МТФ-55 приводит к возрастанию удельного расхода топлива на 1 т торфа и, как следствие, происходит увеличение количества выбросов вредных веществ. Сокращение выбросов при перевалочном способе уборки происходит из-за сокращения объема работы по транспортированию торфа в штабель. Анализ затрат энергии по операциям добычи торфа показывает, что наиболее энергоемкой операцией является уборка (примерно, 2.3 кВт·ч/ т).

Выброс вредных веществ при выполнении операции уборки зависит от расстояния транспортирования торфа в штабель. Чем больше совершаемая работа при транспортировании торфа в штабель, тем больше расход топлива на 1 т добытого торфа, а, значит, возрастают выбросы вредных веществ в атмосферу. С точки зрения уменьшения энергоемкости производства 1 т торфяной продукции и уменьшения вредных выбросов перспективной является технология добычи фрезерного торфа с раздельной уборкой из наращиваемых валков с применением для уборки торфа перевалочных машин. Расчеты показывают, что работа, совершаемая по перемещению торфа в штабель, при существующей технологии производства фрезерного торфа бункерными уборочными машинами, в 3,6 раза превышает работу при уборке торфа перевалочными машинами 12 валков в штабель и в 5 раз при уборке 8 валков в штабель.

УДК 622.331

Мероприятия по охране атмосферного воздуха при производстве торфяных брикетов

Морзак Г.И., Басалай И.А., Быковская О.В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Цель работы – анализ воздействия на окружающую среду производства торфяных топливных брикетов и предложение природо-охранного мероприятия по снижению этого воздействия. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- исследование технологического процесса производства торфяных топливных брикетов;
- оценка воздействия на окружающую среду исследуемого технологического процесса;
- анализ эффективности работы пылеулавливающих систем и обоснование предложения по ее модернизации.