

**А.В.МИХАЙЛОВ**, д-р техн. наук, профессор, *epc68@mail.ru*

**С.Л.ИВАНОВ**, д-р техн. наук, профессор, *lisa\_lisa74@mail.ru*

**А.В.БОЛЬШУНОВ**, канд. техн. наук, доцент, *av\_bol@mail.ru*

**Э.А.КРЕМЧЕЕВ**, канд. техн. наук, доцент, *kremcheev@spmi.ru*

*Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург*

**A.V.MIKHAILOV**, Dr. in eng. sc., professor, *epc68@mail.ru*

**S.L.IVANOV**, Dr. in eng. sc., professor, *lisa\_lisa74@mail.ru*

**A.V.BOLSHUNOV**, PhD in eng. sc., associate professor, *av\_bol@mail.ru*

**E.A.KREMCHEEV**, PhD in eng. sc., associate professor, *kremcheev@spmi.ru*

*National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg*

## ТОРФЯНЫЕ РЕСУРСЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ОСВОЕНИЯ

Приведена оценка запасов торфа в Северо-Западном федеральном округе РФ. Проанализированы проблемы торфяной отрасли. Предложена энергоэффективная технология карьерной добычи торфяного сырья и производства окучкованного торфяного топлива для нужд распределенной энергетики.

**Ключевые слова:** запасы торфа, торфяные месторождения, добыча торфа, окучкованное торфяное топливо.

## PEAT RESOURCES OF THE NORTH-WEST FEDERAL DISTRICT OF THE RUSSIA AND PROSPECT OF THEIR DEVELOPMENT

This paper provides an overview of the current analysis of peat resources distribution of Northwest Federal district. The analysis of peat industry is resulted. The power effective technology of career extraction of peat raw materials and manufacture of agglomerated peat fuel for needs of the distributed power is offered.

**Key words:** peat resources, peat deposits, peat mining, agglomerated peat fuel.

Официальным источником основной информации о торфяных ресурсах нашей страны является Государственный баланс запасов (ГБЗ) полезных ископаемых Российской Федерации (раздел «Торф»), ежегодно разрабатываемый ФГП «Росгеолфонд» по состоянию на 1 января текущего года [1]. По данным, приведенным в ГБЗ на 1 января 2011 г., на месторождениях площадью более 10 га балансовые запасы торфа составляют 30,62 млрд т, забалансовые запасы – 7,67 млрд т. Запасы торфа на месторождениях площадью до 10 га, которые независимо от степени изученности относятся к забалансовым, составляют 89,4 млн т [4].

Балансовые запасы торфа месторождений Северо-Западного федерального округа (СЗФО) составляют 25,2 % от общероссийских балансовых запасов торфа и достаточно хорошо исследованы по сравнению с другими регионами, поэтому 46,2 % из них оценены по категориям А+В. Однако в самом СЗФО доля запасов категорий А+В по субъектам сильно отличается (см. рисунок).

Анализ диаграммы позволяет сделать вывод, что на территории большинства субъектов СЗФО организация разработки торфяных месторождений возможна без проведения дополнительных геологоразведочных работ. Исключение составляют

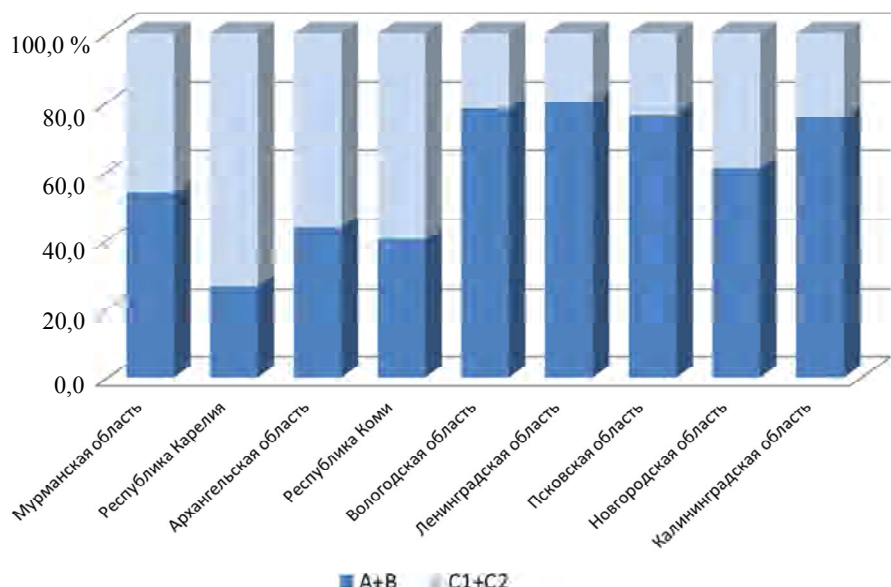


Рис. 1. Доля запасов категорий A+B в балансовых запасах торфа по субъектам СЗФО

северные регионы – республики Карелия и Коми, Мурманская и Архангельская области, изученность запасов торфа на территории которых значительно ниже, чем в южных, тем не менее и на их территории можно выделить районы с торфяными месторождениями, запасы которых оценены по категориям A+B и пригодны для добычи торфа в настоящее время. Например, в Республике Карелия наиболее полно исследованы торфяные месторождения южных районов (Лахденпохский, Олонецкий, Питкярантский, Суоярвский, Пряжинский, Прионежский, Пудожский, Сортавальский), а в Архангельской области основные разведанные запасы сосредоточены в Каргопольском, Мезенском, Онежском, Плесецком и Приморском районах [3].

В то же время анализ данных ГБЗ показал, что за период 1990-2010 годов добыча торфа на территории Российской Федерации сократилась более чем в 20 раз (с 30,5 до 1,5 млн т), количество разрабатываемых месторождений уменьшилось в 4,6 раза (с 1899 до 411) [2]. Кроме сокращения объемов добычи торфа и количества разрабатываемых месторождений в структуре торфодобывающей отрасли наметилась устойчивая тенденция уменьшения количества крупных торфодобывающих компаний с одновременным увеличением доли малых. На 2011 г. в Российской Федерации было заре-

гистрировано 340 торфодобывающих компаний, которые по объему добычи можно условно разделить на три группы: малые, средние и крупные (см. таблицу).

**Структура торфодобывающей отрасли Российской Федерации на 2011 г.**

Торфодобывающие компании	Объем добычи, тыс. т	Количество компаний от общего числа, %
Малые	< 5	52
	5-10	39
Средние	10-20	3
	20-40	3
Крупные	40-60	2
	60-100	0,5
	> 100	0,5

Общая добыча торфа всеми компаниями в 2011 г. составила около 2 млн т, при этом крупными торфяными компаниями, составляющими только 3 % от общего числа, было добыто около 60 % торфа, а малыми и средними – 40 %. Такое распределение связано в первую очередь с технологиями добычи торфа, которые используются компаниями.

Основными технологиями добычи торфа являлись производство фрезерного торфа, на долю которого в конце 80-х годов XX в. приходилось до 96 % от всего добываемого торфа, и технология производства кускового торфа. Широкое применение данных технологий обуславливалось достижением больших объемов добычи и ис-

пользованием солнечной энергии при проведении самого энергоемкого процесса производства – сушки торфа на поверхности торфяной залежи.

Эти полевые технологии характеризуются:

- зависимостью от метеорологических условий;
- необходимостью подготовки, разработки и рекультивации больших производственных площадей;
- необходимостью использования специальных торфяных машин и комплексов на всех стадиях проведения работ.

Метеорологические факторы, к которым относятся солнечная радиация, температура и влажность воздуха, осадки, ветер и др., зависят от региона и не подлежат регулированию. Следовательно, использование технологий фрезерного и кускового производства торфа затруднено и нецелесообразно в регионах с малым количеством солнечной радиации и большим количеством осадков.

Большие производственные площади необходимы для обеспечения требуемых объемов добычи торфа, однако их подготовка, разработка и рекультивация требуют существенных инвестиций, связанных как непосредственно с проводимыми работами, так и с арендными платежами, растущими с увеличением разрабатываемых площадей.

Технологии фрезерного и кускового производства торфа требуют использования специальных комплексов торфяных машин:

- для рытья и ремонта осушителей торфяных месторождений;
- для подготовки поверхности залежи к разработке;
- для ремонта производственных площадей;
- для добычи фрезерного и кускового торфа;
- для погрузки и транспортирования торфа.

Все перечисленные специальные торфяные машины и комплексы выпускались в Советском Союзе и имелись в наличии на всех крупных торфяных предприятиях. Однако на сегодняшний день их выпуск в Российской Федерации прекращен, оставшийся у существующих крупных торфяных компа-

ний парк машин сильно изношен, а закупка аналогичного оборудования за рубежом требует существенных инвестиций.

Следовательно, в современных экономических условиях использование интенсивных технологий фрезерного и кускового производства торфа рационально только в средних и крупных торфодобывающих компаниях, обладающих парком специальных торфяных машин и комплексов, имеющих подготовленные производственные площади и работающих в регионах с благоприятными метеорологическими условиями. Ярким примером совпадения всех факторов, необходимых для использования технологии фрезерного производства торфа, является ЗАО «ВяткаТорф», которое в 2011 г. добыло 810 тыс т торфа.

Однако, как показал анализ структуры торфодобывающей отрасли Российской Федерации на 2011 г. (см. таблицу), доля средних и крупных торфодобывающих компаний составляет соответственно лишь 8 и 1 % от общего числа. В то же время доля малых компаний превышает 90 %, а использование ими интенсивных технологий фрезерного и кускового производства торфа невозможно из-за отсутствия у них необходимого парка специального торфяного оборудования или инвестиций для его закупки, а также отсутствия инвестиций для подготовки, разработки и рекультивации больших производственных площадей.

Для малых торфодобывающих компаний наиболее подходящей технологией добычи торфа является карьерный способ, в котором все производственные задачи можно решить на небольшом участке месторождения с минимальным набором технических средств общего назначения (экскаватор в болотном исполнении, тракторы с полуприцепами, фронтальный погрузчик). Организация процесса возможна с привлечением минимальных инвестиций. Кроме того, данный способ обладает следующими преимуществами:

- уменьшение негативных воздействий на окружающую среду;
- расширение сезона производства;
- оптимальное использование погодных условий;

- повышение экономической эффективности производства в 20 раз по сравнению с фрезерной и кусковой технологией;
- увеличение количества годных для использования торфяных месторождений;
- быстрое восстановление площадей, поглощающих углекислый газ.

При использовании карьерного способа малые торфодобывающие компании должны руководствоваться следующими основными принципами рационального природопользования при добыче торфяного сырья:

- следование международным принципам разумного использования торфяных месторождений;
- рациональные направления добычи и использования торфа;
- комплексное исследование торфяных месторождений, применение инновационных технологий добычи торфяного сырья, обеспечивающих минимальное техногенное воздействие на окружающую среду;
- повторное заболачивание выработанных торфяных месторождений.

В большинстве случаев малые торфодобывающие компании продают торфяное сырье без его дальнейшей переработки в виде грунта для агропромышленных целей. Однако для повышения рентабельности и дальнейшего развития компаний необходимо создание на их базе подразделений по переработке торфяного сырья в готовую продукцию, востребованную потребителем. Одним из видов такой продукции может являться окускованное торфяное топливо.

На территории СЗФО Российской Федерации расположено большое количество изолированных потребителей, теплоснабжение которых осуществляется от автономных источников малой мощности. Слабое развитие транспортной инфраструктуры многих регионов серьезным образом осложняет их топливоснабжение. У наиболее удаленных потребителей транспортная составляющая стоимости привозного топлива достигает 50 %. Учитывая, что тарифы для населения необходимо поддерживать на допустимо приемлемом уровне, из бюджетов различных уровней выделяются значительные дотации на завоз топлива и содержание теплогенерирующих источников.

Накопившиеся проблемы в теплоснабжении изолированных потребителей в рамках реализации «Энергетической стратегии России на период до 2030 года», требуют решения следующих задач:

- развития систем теплоснабжения изолированных потребителей, повышения их энергетической безопасности и независимости;
- улучшения технического состояния энергетических и тепловых систем изолированных потребителей, снижения удельных расходов топлива и повышения экономической эффективности систем теплоснабжения;
- уменьшения бюджетных дотаций и расходов на теплоснабжение изолированных потребителей.

Эффективное решение поставленных задач возможно при развитии систем теплоснабжения потребителей на основе:

- комплексной реконструкции теплогенерирующих источников;
- перевода теплогенерирующих источников на местные виды топлива;
- сокращения объемов привозного топлива;
- применения инновационных способов добычи местного топливного сырья и его переработки в топливо.

Для многих субъектов СЗФО Российской Федерации самым распространенным, а зачастую и единственным, местным топливным ресурсом является торф. Анализ региональных рынков тепловой энергии и расположения торфяных месторождений Российской Федерации [1] показал, что потребителями окускованного торфяного топлива могут стать котельные мощностью менее 3,5 МВт, работающие на твердом топливе и обеспечивающие теплоснабжение муниципальных образований. Большинство таких котельных работают на привозном угле следующих классов – «семечко» размером 6-13 мм и «мелкий» размером 13-25 мм, с ручной или автоматической системой подачи топлива. Следовательно, окускованное торфяное топливо должно иметь схожие с углями этих классов размеры, что позволит осуществить перевод котельных с привозного угля на местное топливо без замены основного и вспомогательного оборудования.

В связи с этим необходимо разработать и внедрить экономически эффективную технологию производства окускованного торфяного топлива из торфяного сырья, добытого карьерным способом.

Производство торфяного окускованного топлива может (по аналогии с производством торфяных брикетов и пеллет) состоять из ряда основных технологических модулей, соединенных между собой транспортными связями:

- подготовки торфяного сырья;
- окускования торфяного сырья;
- сушки торфяного топлива.

Модуль подготовки торфяного сырья предполагает два основных процесса – сепарацию и дробление. Процесс сепарации заключается в отделении торфяного сырья с частичным его измельчением от крупных включений древесины, мерзлоты. После сепарации необходимо дробление торфяного сырья для получения заданного гранулометрического состава.

Модуль окускования торфяного обогащенного сырья обеспечивает получение окускованного топлива с заданными характеристиками (размерно-массовыми, прочностными и др.). Широко распространенной технологий получения окускованного торфяного топлива является метод шнековой экструзии.

Модуль сушки необходим для досушки окускованного торфяного топлива до влажности не более 45 % (в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51062-2011 «Торф кусковой топливный для коммунально-бытовых нужд. Технические условия»). Поскольку процесс сушки является самым энергоемким, рационально использовать в модуле теплогенератор, работающий на том же торфяном топливе, что позволит повысить энергоэффективность и энергонезависимость производства.

Использование модульной технологии производства с развитыми транспортными связями дает возможность при необходимости оперативно реагировать на изменение характеристик исходного торфяного сырья с сохранением качества производимой продукции.

Таким образом, проведенный в данной работе анализ степени изученности

торфяных месторождений, особенностей существующих технологий добычи торфа, структуры торфодобывающей отрасли, наличия потенциальных потребителей торфяной продукции позволил сделать следующие выводы:

1. На территории всех субъектов СЗФО есть торфяные месторождения, степень изученности которых позволяет начать их эксплуатацию без проведения дополнительных геологических изысканий.

2. Существующие технологии добычи торфа не могут быть эффективно использованы при разработке торфяных месторождений из-за отсутствия у торфодобывающих компаний необходимого парка специальных торфяных машин и больших производственных площадей, а также инвестиций для решения этих задач.

3. Распределенная энергетика СЗФО испытывает острую потребность в местных видах топлива, что предполагает широкое внедрение экономически обоснованной, эффективной технологии производства окускованного торфяного топлива.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Башмаков И. А. Повышение энергоэффективности в системах теплоснабжения. Ч.1. Проблемы российских систем теплоснабжения // Энергосбережение. 2010. № 2. С.46-51.
2. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2011. Вып. 96. Торф: Сводные данные / Российский федеральный геологический фонд. М., 2011. 146 с.
3. Кузьмин Г.Ф. Торфяные топливные ресурсы Северо-Запада России / Г.Ф.Кузьмин, А.В.Михайлов, В.Г.Селеннов // Академия энергетики. 2010. № 49 (36). С.44-51.
4. Назаров А.К. Об оценках запасов торфа Российской Федерации / А.К.Назаров, Л.А.Оспенникова, А.Л.Ямпольский // Торф и бизнес. 2006. № 4 (6). С.8-11.

#### REFERENCES

1. Bashmakov I. Increase of Power efficiency in heat supply systems. P.1. Problems of the Russian heat supply systems // Energy savings. 2010. N.2. P.46-51.
2. The state minerals stocks balance of the Russian Federation on 1/1/2011. Release 96. Peat. The summary data / The Russian federal geological fund. Moscow, 2011. 146 p.
3. Kuzmin G., Mikhaylov A., Selenov V. Peat fuel recourses of Russian North West // Power academy. 2010. N.49 (36). P.44-51.
4. Nasarov A., Ospennikova L., Jampolskiy A. About peat stocks estimations of the Russian Federation // Torf and business. 2006. N.4 (6). P.8-11.