

Полученный порошок увлажняли до влагосодержания 4–6 %, и подвергали вылеживанию в течении 7 суток. Прессование образцов осуществляли при давлении: 1-я стадия – 7–8 МПа; 2-ая – 25–33 МПа. Сушку образцов вели при температуре 105–110°C. Обжиг образцов производили в промышленной печи типа FMS 2500/128 при температуре 1175–1180°C в течении 46–51 мин.

Фазовый состав синтезированных образцов оптимальной области составов включает муллит, кварц и анортит. Присутствие вышеуказанных кристаллических фаз в структуре клинкерных плиток при одновременно высоком содержании стекловидной фазы способствует повышению механической прочности образцов и формированию плотного однородного керамического черепка.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлена возможность использования гранитоидных отсеков для получения клинкерных изделий в количестве 35–42 %.

Литература

1. Левицкий И.А., Хоружик О.Н. Исследование процессов спекания в поликомпонентной сырьевой смеси на основе минерального сырья Республики Беларусь // Труды БГТУ. Серия 2. – 2018. – № 2. – С. 140–145.

2. Коледа В.В., Михайлюта Е.С., Алексеев Е.В., Цыбулько Э.С. Технологические особенности производства клинкерного кирпича // Стекло и керамика. – 2009. – № 4. – С. 17–20.

УДК 622:553.97

**Лиштван И.И.¹, Цыганов А.Р.², Томсон А.Э.¹,
Макаренко Т.И.¹, Лис Л.С.¹, Кунцевич В.Б.¹**

(¹ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси», ²УО «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск)

ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Среди большого разнообразия природных ресурсов торф по составу и наличию различных классов органических соединений (гуминовых веществ, углеводов, битумов) представляет большую ценность для химической и биохимической промышленности, сельского хозяйства, медицины, строительства и ряда других отраслей. Состав и свойства

торфа определяются природно-генетическими условиями формирования и мало изменяются в естественном залегании.

В настоящее время к торфяной тематике возвращаются как государственные, так и частные компании. Их основные интересы связаны с оценкой торфяных ресурсов, в целях их рационального использования, включая их сохранение; получение новых видов традиционного и альтернативного топлива (твердых, газообразных и жидких); получение продукции многоцелевого назначения для сохранения здоровья людей и животных, защиты окружающей среды, в целях очистки стоков и выбросов, рекультивации и восстановления торфяной залежи после ее нарушения. Важно бизнес-планирование при проектировании торфодобывающих и торфоперерабатывающих предприятий, включая оценку экологических и инвестиционных рисков.

Традиционное использование торфа в энергетике и для нужд сельского хозяйства не предъявляло особых требований к его составу и свойствам, ограничения касались только степени разложения, зольности и кислотности, однако такое потребление торфа является нерациональным, так как требует организации крупнотоннажной добычи, здесь нет учета потенциальных возможностей этого уникального природного образования. Новые задачи современности состоят в существенном повышении эффективности его использования. Как показывают расчеты [1], с расширением областей применения торфа, с разработкой новых безотходных ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих комплексную переработку и селективную добычу сырья заданного качества, снижаются сроки окупаемости капиталовложений для таких производств, увеличивается фондоотдача. Увеличение ассортимента товаров на основе торфа приведет и к частичному импортозамещению, что положительно влияет на экономику страны.

Среди продукции и материалов комплексного освоения торфяных ресурсов следует выделить широкий набор продукции сельскохозяйственного использования. Наравне с традиционными органоминеральными удобрениями в настоящее время разработано много рецептур мелиорантов и питательных грунтов, дифференцированных по различной сельскохозяйственной продукции или различным типам и состоянию почв. Для улучшения использования минеральных удобрений хорошие результаты продемонстрированы комплексными гранулированными удобрениями пролонгированного действия. Применение гуминовых препаратов совместно с фунгицидами, гербицидами, инсектицидами и минеральными удобрениями за счет существенного снижения доз последних (на 30–50 %) вносят огромный вклад в охрану окружающей среды. Разработаны кормовые добавки и консерванты кормов. Нашли

применение подстилочные и упаковочные материалы на основе торфа, которые в последнее время существенно модернизированы в направлении улучшения потребительских свойств. [2].

Важное значение в улучшении плодородия сельскохозяйственных земель, в повышении содержания в них гумуса принадлежит торфонавозным компостам, которые в прежние годы широко вносились в почвы. Эту практику следует в настоящее время возобновить и расширить.

Важное значение, в том числе и в импортозамещении, имеют сорбционные материалы, производство которых сдвигается с мертвой точки [3]. Разработанные нефте-газопоглащающие сорбенты на основе торфа найдут широкое применение в очистке загрязненных территорий и в птицеводстве. Как показала практика прошедших лет, использование красителей для древесины, текстиля и кожи, а также ингибиторов коррозии, основанных на торфяном сырье, приносило хорошие экономические показатели, что свидетельствует о настоящей необходимости возобновить такие производства.

Важную роль в ряде отраслей в прошедшие годы сыграла продукция термохимической переработки торфа. В первую очередь здесь следует отметить получение активированных углей, расширяющееся использование которых в настоящее время осуществляется только за счет импорта.

Известно, что как традиционные направления использования торфа, так и новые, связанные с комплексным освоением торфяных месторождений, требуют обоснованного выбора сырьевых баз. Рациональное использование торфяных ресурсов подразумевает установление потенциальной ценности с использованием современных методов исследования структуры и свойств этого ценного и уникального природного ресурса.

Для выбора месторождений в качестве новых сырьевых баз действующих торфопредприятий, при планировании производственной деятельности организаций ГПО «Белтопгаз» на перспективу, для определения возможности расширения номенклатуры выпускаемой организациями торфяной промышленности продукции издан справочник перспективных для комплексного использования торфяных месторождений по всем административным районам республики, где представлены возможные сырьевые базы для получения широкого спектра продукции для нужд сельского хозяйства, энергетики, медицины, косметологии, а также различной продукции для защиты окружающей среды [4]. Таких месторождений целиком либо их частей 176 с запасами 167 млн т. Максимальное количество запасов приходится на органико-минеральные удобрения и для топливных целей. При этом необходимо иметь в виду, что производства по комплексной глубокой переработке торфа относятся

в основном к малотоннажным и безотходным, что обеспечивает перспективность в дальнейшем.

Однако выбор первоочередных и перспективных сырьевых баз для производств комплексной глубокой переработки торфа в новую наукоемкую продукцию достаточно сложный и трудоемкий процесс предварительной проработки. Сложность его состоит в том, что при выборе необходимо учесть большой комплекс параметров и показателей, относящихся как к территории расположения планируемого производства, так и к самому торфяному месторождению, выбираемому в качестве сырьевой базы. В первую очередь необходимо получить потребность региона в планируемой продукции, а также наличие производственной инфраструктуры и транспортной сети, наличие рабочей силы. По обследуемому объекту – торфяной залежи в первую очередь необходимо изучить характеристики пригодности сырья к планируемой продукции (тип, вид, ботанический состав, степень разложения, зольность, пнистость, запасы). В ряде случаев дополнительно требуется определить теплотворную способность, кислотность, компонентный состав, содержание окислов металлов. Кроме того необходимо оценить гидрологические условия залежи, определяющие трудозатраты на подготовку ее к добыче торфа, а также уровень изученности объекта (полноту данных геологической разведки). Важными представляется оценка логистического и маркетингового показателей анализируемого объекта, которые во многом будут определять технико-экономические показатели планируемой продукции. В проведении выборочных мероприятий в настоящее время нужно обязательно оценить экологические императивы организации производства и в первую очередь оценки степень воздействия этого производства на окружающую среду. Сложность процесса выбора заключается в том, что перечисленные характеристики и параметры имеют различную размерность. Поэтому в данном случае требуется получить обобщенные показатели, которые преобразуют натуральные показатели в цифровую безразмерную величину. Одним из наиболее удобных способов такого преобразования является использование обобщенной функции желательности Харрингтона. Чтобы получить шкалу желательности, удобно пользоваться разработанными готовыми таблицами соответствий между отношениями предпочтительности в эмпирической и числовой системах.

В докладе приведен пример выбора первоочередного торфяного месторождения из трех пригодных для производства торфяного сорбента и показан результат снижения трудозатрат такого метода выбора в сравнении с традиционным экономическим расчетом.

Литература

1. Гаврильчик А.П., Лис Л.С., Унукович А.В., Макаренко Т.И. Оценка экономической эффективности комплексного освоения торфяных ресурсов // *Новости науки и технологии*. 2011. № 2. С. 28–33.
2. Томсон А.Э., Наумова Г.В. Торф и продукты его переработки.– Минск, 2009.
3. Томсон А.Э., Соколова Н.Е., Соколова Т.В. и др. Физико-химические и структурные свойства композиционных сорбционных материалов на основе торфа и минеральных составляющих // *Природопользование*. 2004. Выпуск 10. С. 157–170.
4. Торфяные месторождения Республики Беларусь, пригодные для комплексного освоения на ближайшую и отдаленную перспективу.– Минск: «Беларуская навука», 2013. – с. 114.
5. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.– Москва: «Наука», 1976.

УДК 544.726.2; 621.039.735

**Москальчук Л.Н., Леонтьева Т.Г.,
Баклай А.А., Маковская Н.А.**

(УО «Белорусский государственный технологический университет», Научное учреждение «ОИЭЯИ – Сосны», г. Минск)

НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ АЛЮМОСИЛИКАТНЫЕ СОРБЕНТЫ РАДИОНУКЛИДОВ НА ОСНОВЕ ГЛИНИСТО-СОЛЕВЫХ ШЛАМОВ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Для извлечения радионуклидов из водных сред проводится поиск, разработка новых и модификация используемых на практике сорбционных материалов, что связано с увеличением радиоактивных загрязнений окружающей среды в результате крупных радиационных аварий на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима-Даичи-1». Для очистки водных сред от радионуклидов наиболее часто применяются методы, основанные на соосаждении и сорбции. В процессах очистки водных сред от радиоактивных загрязнений зачастую используются природные алюмосиликаты (цеолиты, глины и т. д.) [1]. Слоистые глинистые минералы очень сильно различаются своими сорбционными свойствами. Наиболее высокими обменно-адсорбционными свойствами обладают высокодисперсные глинистые минералы с размером частиц менее 1 мкм.