

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертационной работе ЛУСКИНА Григория Геннадьевича «Геотехнология отработки техногенных месторождений полиароматических углеводородов, образовавшихся при газификации углей и торфа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины

Диссертационная работа Лускина Григория Геннадьевича посвящена решению актуальной комплексной научно-технической проблемы - геотехнологии отработки техногенных месторождений полиароматических углеводородов, образовавшихся при газификации углей и торфа, обусловленная формированием многолетней проблемы в различных регионах Российской Федерации. Смоляные озера, образовавшиеся в следствии газификации углей и торфа, рассматриваются автором как техногенные месторождения полиароматических углеводородов, которые в свою очередь оказывают воздействие на компоненты экосистемы. Поэтому исследования, посвященные формированию техногенных месторождений полиароматических углеводородов и обоснованию технологических решений для освоения данных техногенных месторождений экологически безопасным способом, являются актуальными.

В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований автором были уточнены закономерности формирования длительного загрязнения ландшафтов смоляными отходами и их миграции в притоки реки Волги при газификации углей и торфа. Эти результаты имеют важное значение для разработки технических средств разработки техногенных месторождений полиароматических углеводородов.

Автором проведен анализ современного состояния проблемы отходов прошлой экономической деятельности и их техногенного воздействия на

окружающую среду, а также рассмотрены перспективы освоения техногенных месторождений полиароматических углеводородов.

Автором установлено, что смоляные отходы Чагодощенского стекольного завода и реки Чагодощи содержат 108 органических соединений, включая 14 типичных соединений полиароматических углеводородов. Также установлено, что данные отходы относятся к III классу опасности и являются источником негативного воздействия на экосистему и биологические виды.

В рамках выполнения диссертационной работы проведено геофизическое опробование выявило неравномерное распределение смоляных отходов в понижениях рельефа участка и русла реки Чагодощи, а также присутствие смоляных толщ за границами основных скоплений, что указывает на способность отходов к слоевым миграциям.

Показано, что вертикальная миграция загрязнителя в почву и подстилающие породы удовлетворительно описывается одномерным уравнением конвективной диффузии с учетом кинетики сорбции. Миграция возможна только вблизи смоляных озер и загрязненной прибрежной части, с критической глубиной проникновения фронта загрязнителя 10–15 м.

Выполненный анализ термодеструкционных установок выявил сильную зависимость их производительности от влажности материала: при влажности до 20% производительность составляет 4.5-5 т/ч; в диапазоне 20-40% она падает примерно вдвое (до 2 т/ч); при влажности 60-80% и выше производительность становится минимальной.

В диссертационной работе экспериментально подтверждено, что ликвидация смоляных отходов методом пароплазменной газификации значительно снижает выбросы в атмосферный воздух. Зольный остаток относится к IV классу опасности, нетоксичен и пригоден для обратной засыпки. Отработку техногенного месторождения полиароматических углеводородов рекомендовано вести по типу открытых горных работ с разработкой одноковшовым экскаватором с погрузкой в автотранспорт и последующим перемещением техногенных отходов на промышленную площадку утилизации.

Автором установлено, что применение пароводяной электродуговой плазмы для переработки отходов характеризуется высокой технологической эффективностью, а также значительными экологическими и экономическими преимуществами, обусловленными уникальным составом (Н, О) и свойствами плазмы (высокая температура, энтальпия, транспортные характеристики пара). Отсутствие балластных компонентов (азота) в паровой плазме обеспечивает высокую теплотворную способность синтез-газа ($\text{CO} + \text{H}_2$), исключая образование оксидов азота (NO_x), свободного хлора, соединений серы, фосфора и минимизируя образование диоксинов при обработке хлорсодержащих отходов, что существенно снижает вредные выбросы.

В рамках разработки технологической схемы отработки техногенных месторождений полиароматических углеводородов, выполнено геомеханическое моделирование состояния грунтового массива, в программно-аналитическом комплексе Ansys, по результатам которого была обоснована схема закрепления грунтового массива с применением композитного шпунта.

Инновационность представленной работы заключается в разработке и обосновании технологии плазменной газификации как оптимального решения для освоения техногенных месторождений полиароматических углеводородов. Данная технология, характеризующаяся высокой температурой процесса и экологической чистотой, обеспечивает ключевой результат: эффективное разрушение стойких органических загрязнителей (ПАУ) до безопасных и полезных продуктов, главным образом синтез-газа. Это позволяет не только радикально решить проблему накопленного экологического ущерба, исключив дальнейшее негативное воздействие на компоненты экосистемы. Предложена комплексная геотехнологическая схема освоения техногенных месторождений полиароматических углеводородов.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 5 научных работах, из них, 5 в изданиях, включенных в Международные реферативные базы данных Web of Science, Scopus, Перечень ВАК Минобрнауки РФ.

При выполнении научных исследований и работе над диссертацией Лускин Г.Г. проявил глубокие знания современного горного производства и тенденций его развития, умение самостоятельно ставить и решать сложные актуальные исследовательские задачи. Изложенные в диссертации новые технологические решения, разработанные на основе оценки воздействия техногенных месторождений на окружающую среду в период его жизненного цикла и в период освоения, обеспечивают высокую эффективность и безопасность освоения данных объектов.

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины и критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Лускин Григорий Геннадьевич – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель, доктор
технических наук, профессор

Николай Михайлович Качурин

300012, г. Тула, просп. Ленина, 92

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»,

E-mail: ecology@tsu.tula.ru.

