

ОТЗЫВ

**официального оппонента Гревцева Николая Васильевича
на диссертационную работу Купоровой Александры Владимировны
«Геотехнологическое обоснование производства гидрофобно-модифицированного кускового торфа в полевых условиях», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.**

1. Актуальность темы исследования.

Диссертация Купоровой А.В. направлена на решение актуальной научной задачи, заключающаяся в обосновании возможности и эффективности производства гидрофобно-модифицированного кускового торфа в полевых условиях на основе установленных соискателем закономерностей влияния кремнийорганических добавок на качественные характеристики исходного торфяного сырья и готовой продукции. Тема кандидатской диссертации приобретает особую актуальность и востребованность в свете развития в ТГТУ нового научного направления – гидрофобная модификация дисперсных материалов инновационными продуктами на основе органического вещества торфа.

Основой технического прогресса в области торфяного производства является разработка новых технологий и комплексов оборудования, опирающихся на современные достижения науки и техники по широкому спектру направлений добычи торфяного сырья и его переработки. В этом случае представляется возможным повышение эффективности работы предприятий торфяной отрасли за счет улучшения технико-экономических показателей в цепочке «добыча – переработка».

В этой связи актуальным является проведение широкого спектра теоретических и экспериментальных исследований по изучению процесс сушки и увлажнения гидрофобно-модифицированного кускового торфа во взаимосвязи со структурообразованием коллоидной капиллярно-пористой торфяной системы с оценкой ее прочностных и водно-физических характеристик.

Обоснованные в диссертации предложения по комплексному совершенствованию добычи и переработки торфяного сырья снижают зависимость технологии от метеоусловий, повышают нагрузки на единицу эксплуатируемой площади и расширяют номенклатуры продуктов и, в конечном итоге, обеспечивают восстановление роли торфа, как местного ресурса.

Решенная в диссертации научная задача имеет значение для развития знаний в области создания и развития технологий и оборудования для комплексного освоения и сохранения недр в различных горно-геологических и природно-климатических условиях, соответствующая п. 1 паспорта научной специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины,

2. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

В работе имеются три защищаемых положения.

1. Снижение начального влагосодержания в технологической операции формирования торфяной массы при производстве кускового торфа с добавками этилгидросилоксана (ЭГС) обусловлено увеличением подвижности элементов структуры в граничных слоях системы «торф – пленка

ЭГС – вода» фиксируемых за счет водородных связей.

По данному положению в работе имеется экспериментальное подтверждение, что добавка этилгидросилоксана в концентрации 2...4 % в торфяное сырье со степенью разложения выше средней ($R_T > 20\%$) позволяет снизить начальную влажность формирования при добыче кускового торфа с 77 %, как минимум до 70...72 %, что уменьшает количество удаляемой влаги в технологии добычи на 0,81...1,04 кг в расчете на килограмм сухого вещества (при сушке до уборочного влагосодержания). Показано, что для торфа низкой степени разложения эффект несколько слабее – с 84...88 % до 80...82 %, но тем не менее он также является значимым. Доказано, что гидрофобные добавки в исследуемых концентрациях не снижают интенсивность сушки кускового торфа.

Данное положение в работе следует отметить, как наиболее значимый научный результат.

2. Рост прочности при сушке кускового торфа, модифицированного метилсиликонатом натрия, связан с образованием водорастворимых гуматов натрия и распределением их в пространстве между критическими элементами структуры, обеспечивающими их взаимодействие посредством реализации большего количества межмолекулярных связей.

По данному положению в работе имеется теоретическое и экспериментальное подтверждение, что применение добавок метилсиликоната натрия позволяет увеличить прочность торфяных кусков из сырья высокой степени разложения. В диссертационной работе выполнен критический анализ отечественных и зарубежных научных работ по теме использования водорастворимых гуматов натрия для управления структурой торфа, что свидетельствует о достаточно серьезной фундаментальной базе, заложенной в основу данного положения.

Защищаемое положение следует считать обоснованным.

3. В технологии производства гидрофобно-модифицированного кускового торфа в полевых условиях повышение циклового сбора на 25 % и количества технологических циклов на 40...45 %, приводящее к росту сезонного сбора в 1,75...1,8 раза, обусловлено двукратным снижением коэффициента поглощения осадков и отсутствием удлинения сушки за счет ликвидации условий для влагообмена с подстилающей торфяной залежью.

На основании анализа представленных в диссертации материалов защищаемое положение следует считать обоснованным в части увеличения сезонного сбора. Редакцию положения следует уточнить в части повышения циклового сбора на 25 %, обусловленного снижением эксплуатационной влажности.

Обоснованность научных положений, выводов и результатов, сформулированных в работе, также подтверждается:

- экспериментальными исследованиями, проведенных в лабораторных и производственных условиях;
- корректной обработкой экспериментальных данных;
- апробацией результатов диссертационных исследований на международных и всероссийских научных форумах различного уровня;
- публикацией основных результатов в ведущих зарубежных и отечественных научно-технических изданиях;
- анализом текущей ситуации в торфяной отрасли в контексте добычи и переработки торфяного сырья.

3. Достоверность и новизна основных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов диссертации подтверждается: корректной постановкой задач исследований; применением современных методов исследований; результатами теоретических исследований, полученными аналитическими зависимостями; лабораторными и полевыми исследованиями, проведенными автором с применением измерительного и испытательного оборудования; использованием современных математических методов обработки экспериментальных данных; удовлетворительной сходимостью результатов теоретических исследований с результатами опытно-промышленного применения разработанной технологии на торфяных месторождениях.

Научная новизна работы заключается:

- в обосновании снижения начального влагосодержания вязкопластичной торфомассы для осуществления процесса ее формирования методом экструзии. В работе этот эффект связывает с формированием в вязкопластичной торфомассе прослоек этилгидросилоксана, которые позволяют увеличить ее подвижность при меньшем, по сравнению с традиционной технологией, количестве влаги, что позволяет уменьшить продолжительность технологического цикла и, соответственно, увеличить их количество в сезоне добычи;
- в экспериментальном обосновании снижения максимального водопоглощения в торфе за счет изменения его структуры действием гидрофобно-модифицирующих добавок в водной среде;
- в количественной оценке повышения эффективности технологического процесса производства кускового торфа при использовании метода его гидрофобного модифицирования с учетом существенное снижение начальной влаги формирования, в комплексе с уменьшением зависимости от погодных условий.

4. Оценка содержания диссертации и её завершенность

Оценка содержания диссертации. Во введении автором раскрыта актуальность, сформулированы цель и идея работы, дано определение объекта и предмета исследований, поставлены задачи исследований. В первой главе выполнен аналитический обзор в направлении современного состояния исследований в широкой области физико-химического модифицирования структуры торфа и, в частности, в области использования для этих целей методов гидрофобной модификации. Во второй главе представлены методики, применяемые при проведении экспериментальных исследованиях, обоснован выбор торфяного сырья, гидрофобно-модифицирующих добавок, а также эмульгатора. Предложена усовершенствованная методика по расчету продолжительности сушки гидрофобно-модифицированного кускового торфа, которая исключает влияние капиллярного влагопереноса из подстилающей залежи. В третьей главе приведены результаты исследований по оценке влияния гидрофобной модификации на протекания структурообразовательных процессов при сушке и увлажнении кускового торфа. Четвертая глава посвящена технологическим основам производства гидрофобно-модифицированного кускового торфа. В приложениях приведены дополнительные информационные материалы.

Оформление диссертации и автореферата. Содержание диссертации структурировано по 4 главам. Основные положения работы изложены последовательно. Структура работы логична. Дополнительные материалы помещены в 6 приложениях. В работе прослеживается определенный авторский стиль. Стиль и язык изложения материалов диссертации в основном наре-

каний не вызывают. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертационной работы.

Опубликование основных результатов диссертации в научных изданиях. Основное содержание работы опубликовано автором в 18 научных работах, из них 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 4 публикации в базах WoS и Scopus, один патент РФ. Результаты исследований доложены и обсуждены на российских и международных научных форумах и конференциях.

Анализ содержания диссертации и автореферата, публикаций соискателя в научных изданиях позволяет сделать вывод, что представленная работа является *завершенной научно-квалификационной работой*.

5. Научная и практическая значимость.

Научная значимость. В диссертации на примере реакций с высоко- и низкоразложившимися компонентами органического вещества торфа – гуминовыми кислотами и целлюлозой – обосновано снижение начального влагосодержания в процессе экструзионного формирования вязкопластичной торфомассы за счет их взаимодействия в водной среде с этилгидросилоксаном и метилсиликонатами щелочных металлов, приводящее, в конечном итоге, к сокращению времени сушки кускового торфа.

Практическая значимость работы следует из третьего защищаемого положения и заключается в том, что разработано геотехнологическое обоснование производства модифицированного кускового торфа в полевых условиях с возможностью формирования торфомассы при влажности около 75 % и обеспечения гидрофобной изоляции пористой структуры при сушке, эти два фактора являются определяющими в увеличении сезонного сбора кускового торфа и повышении эффективности технологии его добычи.

Кроме этого, к практической ценности следует отнести реализацию предлагаемой полевой технологии обеспечивает производство гидрофобно-модифицированного полуфабриката для дальнейшей глубокой переработки и получения новых видов продукции.

Практическая значимость исследований подтверждена приведенными в Приложениях к диссертации актами опытно-промышленных испытаний и использования результатов исследований в учебном процессе.

6. Замечания.

6.1. Название работы можно было бы конкретизировать. В диссертации основное внимание уделено процессу применения модифицирующих добавок, что является основной, но не единственной технологической операцией предлагаемой технологии производства кускового торфа. Геотехнологическое обоснование новой технологии, скорее тема докторской диссертации, и предполагает научного обоснования целого комплекса технологических и технических решений.

Замечания по защищаемым положениям.

6.2. В первом и втором положения не отражены количественные характеристики изученных процессов.

6.3. Во втором положений используется понятие «*критические элементы структуры*», в работе автор не дает определение этому понятию.

6.4. В третьем положении допущена редакционная неточность в части повышение циклового сбора на 25 %, обусловленного снижением эксплуатационной влажности, а не «*двукратным*

снижением коэффициента поглощения осадков и отсутствием удлинения сушки за счет ликвидации условий для влагообмена с подстилающей торфяной залежью» как это следует из текста защищаемого положения.

Замечания по главам диссертации.

Глава 1

6.5. В первой главе отсутствуют результаты анализа патентных источников, который предусмотрен задачами исследований.

6.6. Выводы первый и второй по выполненному обзору носят констатирующий характер общеизвестных фактов.

Глава 2.

6.7. Не обоснован выбор торфяного сырья, не приведены характеристики группового состава исследуемых образцов торфа.

6.8. На взгляд оппонента, излишне подробно описана известная методика наблюдения за процессом сушки формованного торфа, следовало больше уделить внимание авторской части методики.

6.9. Не обоснован выбор диаметра образцов 40 мм при проведении исследований и механизм переноса полученных результатов для размеров кусков в промышленных условиях.

6.10. Не приведена характеристика опытных образцов по степени переработки: по изменению условной удельной поверхности, или изменению предельного напряжения сдвига, или другим показателям.

Глава 3.

6.11. Приведённая схема процесса сушки кускового торфа (рисунок 3.5) требует дополнительных уточнений по геометрическим характеристикам. Не понятно, в чем новизна этой модели.

Глава 4.

6.12. Структурная схема не учитывает необходимость доставки гидрофобного модификатора от склада до рабочей площадке для обеспечения работы стилочных машин. Для этих целей потребуется отдельное специализированное транспортное средство.

6.13. В описании предлагаемой технологической схемы не приведены основные производственно-технические и технико-экономические показатели. Следовало бы, отдельно обосновать особенности предлагаемой технологии: расчет геометрических параметров рабочего и сезонного карьера, площади полей сушки: а именно развернутой, нетто и брутто. Частично информация приведена в приложениях.

6.14. Не обоснованы рекомендации по расходу модификатора на единицу продукции. Предлагаемая норма внесения 500 ... 600 литров на 10 кубометров торфомассы требует уточнения.

6.15. Не понятно, как можно обеспечить пониженную эксплуатационную влажность при разработке карьера экскаватором. На стр. 125 автор утверждает, что влажность верхнего добываемого слоя 0,3 м соответствует эксплуатационной влажности фрезерного торфа 75-79%, соискатель не учитывает, что при фрезерном способе глубина фрезерования всего 11-15 мм.

6.16. Недостаточно проработана схема работы экскаватора с комплексом модернизированных стилочных машин (рисунок 4.2), отсутствуют цикловые графики работы стилочных машин, с учетом времени на заправку бака с модифицирующими добавками.

6.17. В приложении к диссертации приведен итоговый расчет себестоимости продукции, свидетельствующий о высокой стоимости модифицирующих добавок, что ставит под сомнение целесообразности производства топлива по данной технологии. По мнению оппонента, соискателем разработана полевая технология полуфабриката для дальнейшей переработки и получения инновационных видов продукции.

7. Общее заключение по работе

Работа не лишена ряда недостатков и неточностей, которые отмечены в отзыве, но они не носят принципиального характера и не умаляют основных результатов выполненных исследований. Материалы диссертации прошли достаточную апробацию, а ее результаты достаточно полно освещены в публикациях. Автореферат в целом отражает основное содержание диссертации. Приведенные в отзыве критические замечания не снижают ценность полученных в диссертации результатов, не затрагивают сути основных положений и выводов.

Диссертация А.В. Купоровой является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований, с использованием принципов физико-химической механики дисперсных торфяных систем решена актуальная научная задача, имеющая важное значение для развития знаний в области торфяного производства и создания технологических основ процесса получения кускового торфа в полевых условиях со снижением негативного влияния погодных факторов.

Диссертационная работа Купоровой А. В. является актуальной, обладает научной и практической ценностью, соответствует критериям Положения ВАК по присуждению ученых степеней по п. 9, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации **Купорова Александра Владимировна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Официальный оппонент

декан инженерно-экономического факультета, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой природообустройства и водопользования, ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



Гревцев Николай Васильевич

«25» декабря 2023 г.

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 30

Телефон: +7 912-242-11-66

E-mail: n.v.grevtsev@mail.ru

Я, ГРЕВЦЕВ Николай Васильевич, автор отзыва, даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.2.410.02, и их дальнейшую обработку.

Подпись	<i>Гревцев Н.В.</i>
удостоверяю	<i>А.В. Сабанова</i>
Начальник отдела кадров ФГБОУ ВО УГГУ	
«25» 12 2023	

