

О Т З Ы В

**официального оппонента, доктора технических наук,
профессора Зюзина Бориса Федоровича
на диссертацию Федорова Александра Сергеевича
на тему: «Обоснование и выбор параметров формователя окускованного
торфа трубчатого типа шнекового пресса стилочной машины»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.05.06 – «Горные машины»**

На отзыв представлена диссертационная работа полным объемом 195 страниц машинописного текста, состоящая из введения, 5 глав, заключения, списка литературы из 114 наименований, пяти приложений; содержит 93 рисунка, 43 таблиц.

Содержание автореферата диссертации изложено на 20 страницах, включает 6 рисунков и 1 таблицу.

1. Актуальность темы исследования

В первую очередь следует отметить, что представленная диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.05.06 – «Горные машины», а именно области исследования по п. 3 – «Обоснование и оптимизация параметров и режимов работы машин и оборудования и их элементов».

В настоящее время существует необходимость в разработке перспективных технологических процессов полевого производства окускованной торфяной продукции, при обоснованном выборе рационального комплекса технологического оборудования, основных конструктивных и эксплуатационных параметров оборудования, с обеспечением качества продукции при заданной производительности полевой технологической линии в условиях карьерного способа добычи.

Окускование экскавированного торфяного сырья в объемные крупноразмерные полые фигуры методом формования в шнековом прессе стилочной машины, для интенсификации последующей досушки позволяет сократить сроки производства, расширить сезон добычи, повысить надежность производства при снижении себестоимости продукции.

Использование формователя окускованного торфа трубчатого типа шнекового пресса стилочной машины позволяет сделать процесс формования окускованной продукции непрерывным, контролируемым, при снижении удельных энергозатрат и сокращения сроков добычи окускованной торфяной продукции.

Технология может быть базой для круглогодичного производства формованного продукта.

В этом случае «полуфабрикат», полученный в полевых условиях, перерабатывается в заводских условиях в широкий ряд продукции топливно-энергетического, агропромышленного и природоохранного направлений использования.

Кроме того, технология удобна для производства кускового торфа в малых объемах с применением стационарных смесителей и формователей с ручной стилкой на сетки и уборкой готовой продукции.

ОТЗЫВ

ВХ. № 196-9 от 25.8.21
АУ УС

Таким образом, тему диссертационной работы Федорова Александра Сергеевича «Обоснование и выбор параметров формователя окускованного торфа трубчатого типа шнекового пресса стилочной машины» следует считать актуальной.

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

Необходимо констатировать, что цель и задачи, сформулированные в диссертационной работе, достигнуты, а именно:

- проведен анализ существующих отечественных и зарубежных технических решений по формированию торфяной окускованной продукции, на основе которого разработан новый подход к технической реализации процесса формирования торфяной окускованной продукции трубчатого типа в виде крупноразмерных полых 3-D фигур с учетом условий формирования, укладки и протекания процесса сушки;
- теоретически обоснованы форма (толстостенная труба) и размеры окускованной торфяной продукции для интенсификации процесса полевой сушки;
- разработана модель степени механической переработки торфяного сырья в шнековом прессе с составным мундштуком и определена суммарная степень механической переработки $\lambda = 353$ при величине конструктивного параметра шаг/радиус $H/R = 4:3$;
- экспериментально обосновано соотношение скоростей выхода торфяного куска из мундштука шнекового пресса и поступательной скорости движения стилочной машины $v_k \approx v_m$ при высоте расположения мундштука над поверхностью поля сушки $h = 0,5$ м для вертикальной установки куска;
- проведена оценка производительность и энергоемкость механической переработки в шнековом прессе при формировании смеси торфяного сырья мало-нарушенной структуры;
- разработана методика экспресс оценки структуры исходного композитного торфяного сырья перед формированием;
- экспериментально оценена интенсификация процесса сушки модельной окускованной торфяной продукции с обоснованной формой и размерами.

Здесь объектом исследований, как следует из полученных результатов, является процесс поэтапного достижения степени механической переработки торфяного сырья в шнековом прессе с составным мундштуком и пустотообразователем при прохождении через составной мундштук пресса.

Решение актуальной научной задачи – установление закономерностей формирования механической смеси экскавированного торфяного сырья в шнековом прессе стилочной машины для разработки научно-обоснованного технического решения по получению торфяного куска трубчатой формы и повышения эффективности производства окускованной продукции с улучшенной интенсивностью влагоотдачи при сушке сформованного куска непосредственно в комплексно-механизированном карьере предполагает доказательство двух основных положений, выносимых на защиту.

Обоснованна структура формователя окускованного торфа шнекового пресса стилочной машины, включающая составной мундштук с пустотообразователем обеспечивает получение торфяных кусков трубчатой формы с толщиной стенки 30–40 мм и отношением диаметра к длине $D/L = 1/\sqrt{2}$.

Для минимизации степени механической переработки торфяного сырья при формовании торфяного трубчатого куса достаточной плотности без потери первоначальной геометрической формы при вертикальной его укладке, необходимо, чтобы отношение шага витков к радиусу шнека составляло $H/R = 4:3$ при суммарном коэффициенте сопротивления составного мундштука с пустотообразователем шнекового пресса $K = 2,93 \cdot 10^{-6}$.

Данные основные положения, вынесенные на защиту, представляются обоснованными и доказанными.

Степень обоснованности выводов и результатов диссертационного исследования подтверждается достаточной сходимостью результатов длительных лабораторных исследований, корректным применением апробированного математического аппарата.

3. Научная новизна работы и результаты работы

Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора диссертации в науку.

Научная новизна диссертационной работы заключается:

- в выявлении функциональных зависимостей при определении структуры составного мундштука шнекового пресса стилочной машины, включающей составной мундштук с пустотообразователем представленный в виде взаимосвязанных элементов системы последовательного формования торфяного сырья в куски трубчатой формы;

- в минимизации степени механической переработки торфяного сырья при формовании торфяного трубчатого куса достаточной плотности без потери первоначальной геометрической формы при вертикальной его укладке, обеспечивается при отношении шага витков к радиусу шнека $H/R = 4:3$ при суммарном коэффициенте сопротивления составного мундштука с пустотообразователем $K = 2,93 \cdot 10^{-6}$.

Основной научной ценностью работы является предложенный соискателем обоснованный подход к компоновке составной мундштука с пустотообразователем представленный в виде взаимосвязанных элементов системы последовательного формования торфяного сырья.

4. Публикация основных научных результатов диссертации

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 12 печатных работах, в том числе в 3 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, (далее – *Перечень ВАК*), в 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и в систему цитирования *Scopus*; получено 3 патента.

На этом основании, можно сделать вывод о соответствии диссертации требованиям п. 2.4 – 2.6 Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» в редакции Приказа ректора № 1270 адм. от 30.09.2020.

5. Достоверность защищаемых положений, выводов и рекомендаций

Основные положения, вынесенные на защиту, выводы и практические рекомендации, приведенные в работе, достоверны.

Это подтверждается корректным применением комплексного метода исследований, включающего анализ и обобщение научно-технической и патентной информации, использования известных теорий и методов теории машин и механизмов, теоретической механики, проведения экспериментальных исследований с помощью оригинального экспериментального оборудования на образцах натурального торфяного материала, применением апробированных научных методов экспериментальных исследований, достаточным объемом экспериментальных данных.

6. Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты исследований могут быть использованы при совершенствовании существующих горных машин для процесса карьерной добычи торфяной окускованной продукции с интенсификацией процесса полевой сушки.

Заслуживает внимания разработанная методика экспресс оценки структуры исходного торфяного сырья на основе обработки фотограмм текстуры поверхности и определения фрактальной размерности.

В результате анализа фрактальной размерности на основе фотоизображений образцов определено, что максимальная механическая прочность куска соответствует мультифрактальной размерности $D = 2,6$ в композите полимер-волокно при соотношении компонентов торфяной смеси низкой и высокой степени разложения 25 % к 75% (1:3).

Результаты работы могут быть использованы в учебном процессе «Горного университета» и других профильных ВУЗах при реализации специальных образовательных программ, в том числе и в «Тверском государственном техническом университете».

7. Замечания по диссертационной работе

1. При анализе степени разработанности темы исследования и в параграфе 1.2 диссертационной работы (стр. 4 – 5) автор перечисляет ученых, внесших значительный вклад в направление исследования процессов окускования торфяного сырья в полевых условиях и созданию средств механизации.

Однако в перечне используемой литературы отсутствуют ссылки на работы Гревцева Н.В., Силина В.А., Фомина В.К.

2. В диссертационной работе при определении изменения степени механической переработки торфяного сырья в составном мундштуке шнекового пресса по формированию торфяных трубчатых кусков в цилиндрическом кольцевом канале (II) не учтено изменение, где сдвиг происходит в тонких слоях у внутренней поверхности обратного букеля, расположенного на выходе из цилиндрического кольцевого канала (II).

4. В главе 3 диссертации не указаны погрешности инструментальных измерений, не приводится статистическая оценка результатов при проведении экспериментов.

5. При проведении сравнительного анализа конвективной сушки образцов кускового торфа, расположенных на влажной поверхности, для анализа условий эксперимента следовало добавить данные по условиям процесса сушки, в частности, температуру и влажность воздуха.

6. Автором разработана полезная модель ротора метателя для подбора и метания торфяной крошки с поверхности поля после уборки окускованной продукции, что скорее относится к технологии процесса добычи, а не к формователю шнекового пресса торфяной стилочной машины.

7. Заголовок параграфа 4.3. «Исследования по формированию торфяного сырья» является очень общим и не конкретным.

8. Источники 111, 112 из списка литературы оформлены не по требованиям ГОСТ Р.7.0.100-2018.

9. В тексте диссертации встречаются опечатки и нелогично построенные фразы.

Указанные замечания и недостатки носят частный характер, не являются принципиальными с точки зрения основных задач, поставленных и решенных в диссертации, не искажают смысловое значение сделанных выводов.

8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертационная работа Федорова Александра Сергеевича является законченной научной-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки по обоснованию и выбору параметров формователя окускованного торфа трубчатого типа шнекового пресса стилочной машины, имеющие существенное значение для развития торфяной отрасли страны.

Автореферат диссертации отражает ее основные научные положения, выводы и рекомендации, а также научную и практическую ценность работы.

Содержание автореферата в полной степени соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа соответствует п. 3 – Обоснование и оптимизация параметров и режимов работы машин и оборудования и их элементов паспорта специальности 05.05.06 – «Горные машины».

Результаты работы достаточно полно отражены в 12 печатных работах, из них 3 статьи опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи опубликованы в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus, получено 3 патента РФ на полезную модель.

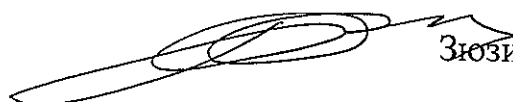
Апробация работы достаточно широко проведена на ряде научно-практических конференций

Замечания по диссертационной работе не снижают ее научной и практической ценности, не носят принципиального характера и не умаляют результатов выполненных исследований.

Диссертация «Обоснование и выбор параметров формователя окускованного торфа трубчатого типа шнекового пресса стилочной машины», представленная на соискания ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины», соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федеральной государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755 адм. (с изм. от 30.09.2020 № 1270 адм.), а ее автор – Федоров Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины».

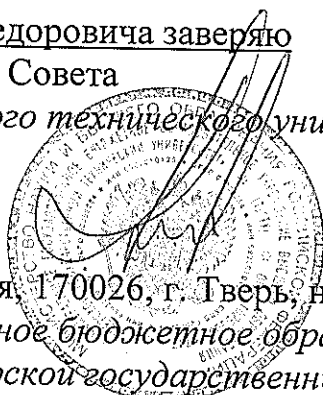
Официальный оппонент,
заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»,
ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»,
доктор технических наук по специальности 05.15.05 – «Технология
и комплексная механизация торфяного производства», профессор,
лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники

Тел.: +7-910-533-29-45,
e-mail: zbfu@yandex.ru
« 16 » августа 2021 г.



Зюзин Борис Федорович

Подпись Зюзина Бориса Федоровича заверяю
Ученый секретарь Ученого Совета
«Тверского государственного технического университета»
д.т.н., профессор
« 16 » августа 2021 г.



Болотов Александр Николаевич

Юридический адрес: Россия, 170026, г. Тверь, наб. Аф. Никитина, д. 22.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тверской государственный технический университет».
Телефон: +7 (4822) 52-63-35. Сайт организации: <https://www.tstu.tver.ru/>.