

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента

Горлова Игоря Васильевича

на диссертационную работу **Худяковой Ирины Николаевны** «Обоснование и выбор схемных и конструктивных решений комплекса оборудования для добычи торфяного сырья на неосушенных месторождениях», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 - «Горные машины»

1. Актуальность темы диссертационной работы

В Энергетической стратегии России на период до 2035 года для повышения энергетической безопасности региональных генерирующих систем предусмотрено использование местных энергетических ресурсов. В большом количестве регионов центра России и Сибири таким ресурсом является торф, увеличение использования которого в малой энергетике позволит решить эту задачу.

На отдельных территориях в непосредственной близости от генерирующих объектов нет крупных месторождений торфа, на которых можно использовать традиционные способы добычи, а относительно небольшие месторождения разрабатывать нерентабельно, так как требуется трудоёмкая подготовка залежи и создание сложной транспортной инфраструктуры. Также при традиционных способах добычи в большинстве случаев предполагается осушение торфяных месторождений, что приводит к разрушению экосистемы и требует в последующем значительных затрат на восстановление территорий.

Кроме того, в настоящее время наблюдается недостаток отработанных методик выбора технологического оборудования для добычи торфа на неосушенных месторождениях в труднодоступных районах.

Исходя из выше сказанного, считаю тему диссертационной работы Худяковой И.Н. «Обоснование и выбор схемных и конструктивных решений комплекса оборудования для добычи торфяного сырья на неосушенных

месторождениях» актуальной, представляющей как теоретический, так и практический интерес.

2. Научная новизна работы

Соискателем предложена методика, позволяющая формировать основные энергомассовые характеристики блочно-иерархической структуры агрегатированного торфодобывающего комплекса горного оборудования (АДТК ГО) и его функциональных элементов в условиях функционирования на неосушенных месторождениях в рамках возможных схемных решений.

Разработана модель АДТК ГО, которая позволяет на ранних стадиях проектирования оценивать основные характеристики функциональных элементов и модулей по установленной мощности, массе и производительности на основе выбора ряда конструктивно-технологических параметров комплекса.

3. Теоретическая и практическая значимость работы

Значение результатов исследований полученных соискателем подтверждается следующим:

- представлена структурная формула АДТК ГО как объекта, включающего в себя подсистемы и элементы различной физической природы (привод, трансмиссии, силовое оборудование, управление);
- показана возможность оценки надежности АДТК ГО на основе структурной формулы;
- предложен алгоритм оценки и выбора рациональных конструктивных и схемных решений АДТК ГО для работы на неосушенных торфяных месторождениях, включающий зависимости установленной мощности и массы функциональных элементов системы от заданной производительности;
- предложены оригинальные технические решения для отдельных функциональных элементов АДТК ГО, которые защищены патентами Российской Федерации;
- разработана прикладная компьютерная программа для оценки основных параметров функциональных элементов АДТК ГО;

- результаты исследований использованы в ООО «НПКФ Эпицентр», г. Санкт-Петербург при формировании исходных данных для разработки технического задания на проектирование комплекса оборудования по добыче торфяного сырья на месторождении местного значения.

4. Обоснованность и достоверность выносимых на защиту положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основная идея представленной работы заключается в том, что на этапе предварительной оценки технического решения производится анализ сформированной блочно-иерархической структуры АТДК ГО по критерию удельных энергозатрат и основных энергомассовых характеристик его функциональных элементов для условий функционирования на неосушенном месторождении. При этом конкретные параметры функциональных элементов АТДК ГО взаимоувязываются между собой и формируются по специальному алгоритму, который реализован в математической модели. Данный алгоритм позволяет осуществлять оценку принятых величин мощности, массы и производительности функциональных элементов комплекса для достижения максимальной их загрузки с учетом операционных потерь, а также снижения массы перерабатываемого торфяного сырья соответствующим функциональным элементом.

Решение актуальной научно-практической задачи по разработке методики обоснования и выбора схемных и конструктивных решений комплекса оборудования для добычи торфяного сырья на неосушенных месторождениях предполагает доказательство двух защищаемых положений, сутью которых является:

Разработка алгоритма оценки изменения величин основных параметров функциональных элементов АТДК ГО для работы на неосушенных месторождениях с учетом их структурной формулы, которая описывает характер связей этих элементов в структурной схеме комплекса как системы. Математической модель функционирования комплекса, позволяет производить оценку энергомассовых характеристик АТДК ГО в целом и его

функциональных элементов в отдельности с учетом заданной производительности комплекса по добыче и карьерной переработке торфяного сырья.

Энергомассовые зависимости в функции производительности функциональных элементов комплекса оборудования для добычи и карьерной переработки торфяного сырья, которые описаны уравнениями регрессии в виде экспоненциальных, степенных и линейных зависимостей, входящих в состав модели функционирования АДТК ГО. При этом модель формирует основные параметры отдельных функциональных элементов комплекса, агрегатированных на плавучей платформе и на борту карьера, а также взаимоувязывает их между собой, обеспечивая максимально возможную загрузку горного оборудования комплекса, с учетом пооперационных потерь и изменения массы торфяного сырья, по мере глубины и объемов его переработки.

Соискатель, доказывая первое защищаемое положение, на основании результатов проведенных исследований обосновал рациональную структуру и состав функциональных элементов АДТК ГО для работы в условиях неосушенных месторождениях. Установлено, что рассматриваемые АДТК ГО с годовой производительностью 50 тыс.т условного топлива в сравнении с типовым комплексом торфяных машин для фрезерного способа добычи, требует в десятки раз меньших площадей месторождений, что кардинально снижает затраты на аренду участков добычи и в несколько раз уменьшает период подготовки месторождения. Предлагаемая соискателем математическая модель позволяет минимизировать массогабаритные параметры АДТК ГО, а также провести предварительную оценку потребляемой мощности необходимой для добычи и переработки торфяного сырья для заданного объема производства. Рассмотрены четыре схемы АДТК ГО: с одноковшовым экскаватором, многоковшовым экскаватором, гидромеханизацией, шнековой послойной экскавацией. Для принятых условий исследования по критерию удельных энергозатрат наиболее эффективным является АДТК ГО с одноковшовым экскаватором – 84,38

МДж/т_{45%}. На основе анализа структуры рассмотренных АТДК ГО с помощью предложенных методик было установлено, что по критерию энергозатрат они на 12-27% менее энергоёмки, чем комплекс для фрезерного способа добычи.

Второе положение, вынесенное на защиту, доказывается на основе полученных энергомассовых зависимостей функциональных элементов АТДК ГО. Представленные зависимости изменения энергомассовых параметров функциональных элементов являются основой анализа их эффективности в процессе формирования технического задания на проектирование АТДК ГО. При этом, полученные зависимости, представленные в виде различных функций с коэффициентами регрессии R^2 от 0,75 до 0,97, показывают хорошую сходимость модельного эксперимента с реальными данными, что говорит о хорошем качестве используемой модели.

Автором представлены оценочные лабораторные исследования по целесообразности предварительного обезвоживания торфа с помощью перфорированной стенки выемочного ковша, получены экспоненциальные зависимости влагоотделения от толщины пристенного слоя с коэффициентами регрессии R^2 от 0,72 до 0,88. Установлено, что увеличение толщины пристенного слоя негативно влияет на величину влагоотделения.

Диссертантом предложен ряд оригинальных технических решений для функциональных элементов АТДК ГО, защищенных патентами на изобретение РФ № 2655235 «Плавучая платформа» и № 2672366 «Трансформируемое сооружение».

Положения, выносимые на защиту, полностью соответствуют названию диссертации, целям исследований и являются достаточно обоснованными, так как опираются на результаты теоретических и эмпирических исследований выполненных автором. Результаты, полученные соискателем, являются новыми и могут быть использованы на неосушенных торфяных месторождениях для совершенствования технологии добычи.

5. Оценка содержания диссертации и автореферата

Представленная на отзыв рукопись диссертационной работы состоит из

введения, четырех глав, заключения, списка литературы и четырех приложений объемом 169 страниц печатного текста, содержащего 47 рисунков, 16 таблиц и библиографического списка из 105 наименования. Автореферат изложен на 20 страницах печатного текста, содержит 8 рисунков.

Диссертационная работа имеет логичную структуру, в ней последовательно изложены разделы, посвященные раскрытию поставленным целям исследования. Материалы диссертации и автореферата изложены лаконично, с корректным использованием научно-технической терминологии. Содержание автореферата полностью соответствует идее и выводам, полученным в диссертации. В диссертации присутствует достаточное количество иллюстраций, таблиц, графиков, что позволяет понять в нужной мере изложенный материал.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 14 печатных работах, из них 3 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ. Получено 2 патента.

6. Замечания по диссертационной работе

1. Сравнение агрегатированного торфодобывающего комплекса горного оборудования с комплексом для фрезерного способа добычи не корректно. Они используются при различных условиях добычи.

2. На странице 49 диссертации в таблице 2.1 для агрегатированного торфодобывающего комплекса горного оборудования указано, что подготовка месторождения не требуется. Но для доставки комплекса и транспортирования продукции нужна дорога, что потребует значительных затрат. Кроме того, крупную древесную растительность на месторождении все равно удалять нужно.

3. На странице 68 диссертации указано, что «не представляется возможным применение единиц оборудования стандартных типоразмерных рядов и требуется создание функциональных элементов комплекса оборудования с техническими характеристиками, взаимоувязанными друг с

другом и в первую очередь по величине их производительности». Типовые торфяные машины производятся комплексами, в которых производительность отдельных технологических агрегатов всегда взаимоувязана, а нужный уровень производительности достигается кратностью оборудования.

4. На странице 115 диссертации указано: «срок службы между отказами не менее 320 суток». Непонятно, что имеется в виду.

5. Для анализа функциональных зависимостей энергомассовых параметров АТДК ГО используется математическая модель. Какие ограничения используются в данной модели?

6. В приложении А представлен фрагмент исходного текста программы (страницы 138 – 164). Непонятно для каких целей представлен данный материал.

Представленные замечания не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы и носят рекомендательный характер.

7. **Общее заключение по работе**

Диссертационная работа **Худяковой Ирины Николаевны** является законченным научно-квалификационным трудом, написана на актуальную тему, представленные научные положения обладают необходимой новизной и подтверждены теоретическим и экспериментальным исследованиями. Диссертационная работа представляет собой решение важной научной задачи предварительной оценки технического решения при разработке технических требований к оборудованию для добычи торфяного сырья, на основе анализа сформированной блочно-иерархической структуры АТДК ГО по критерию удельных энергозатрат и основных энергомассовых характеристик его функциональных элементов для условий функционирования на неосушенном месторождении.

Диссертационная работа на тему «Обоснование и выбор схемных и конструктивных решений комплекса оборудования для добычи торфяного сырья на неосушенных месторождениях», представленная на соискание

учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 - «Горные машины» соответствует п. 9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 (ред. от 01.10.2018) предъявляемым к кандидатским диссертациям, а также требованиям пунктов 2.1-2.6 «Положения о присуждении учёных степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утверждённого приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм, а её автор, **Худякова Ирина Николаевна**, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 - «Горные машины».

Официальный оппонент, д.т.н., доцент,
профессор кафедры «Технологии и
автоматизации машиностроения»,
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Тверской государственный
технический университет» (ТвГТУ)



Горлов
Игорь Васильевич

Даю согласие на внесение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.
Игорь Васильевич Горлов

Адрес: 170026, Тверская область, г. Тверь, ул. М. Конева, д. 12
Телефон: +7 (4822) 78-55-65
e-mail: tam.tvgtu@yandex.ru

Подпись официального оппонента, д.т.н., доцента, профессора кафедры «Технологии и автоматизации машиностроения» Горлова Игоря Васильевича заверяю

Подпись Горлова И.В.
ДОСТОСТОВЕРЯЮ
Учёный секретарь Совета
Тверского государственного
технического университета

