

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тихоокеанский государственный
университет»



ул. Тихоокеанская, 136, Хабаровск, 680035
Тел. (4212) 37-51-86, факс: (4212) 72-06-84
Email: mail@pnu.edu.ru, <http://pnu.edu.ru>

16.09.2019 № 096/215

На № _____

ОТЗЫВ

Официального оппонента, доктора технических наук,
доцента Воскресенского Геннадия Гавриловича на диссертационную работу
Ганжи Владимира Александровича «Система методов измерительного контроля силовых
параметров снегоочистительного оборудования с дисковым инструментом»,
представляемой на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ,
материалов и изделий.

Представленная на отзыв диссертационная работа выполнена на 445 листах.
Основной текст изложен на 413 листах, включающих 43 таблицы, 139 рисунков и состоит
из оглавления, введения, шести глав, заключения, библиографического списка литературы
из 214 наименований и приложений.

Развитие ресурсной базы Российской Федерации связано с освоением полезных
ископаемых, расположенных в регионах Крайнего Севера, что влечет за собой увеличения
общей протяженности сети автомобильных дорог и количества аэродромов.

При строительстве и зимнем содержании указанных объектов такие природные
среды как снег, лед (снежно-ледяные образования) могут использоваться и как
строительный материал для автозимников и взлетных полос аэродромов и как материал,
подлежащий разрушению и удалению с дорожных покрытий. Строительство зимних
автомобильных дорог (автозимников) требует постоянного контроля прочности
наращиваемого из снега, льда и грунта слоя полотна, а разрушение снежно-ледяных
образований – определения прочностных свойств удаляемого уплотненного снега и льда с
целью выбора способов и средств для обеспечения сцепных характеристик покрытий и
шин автотранспорта.

Проблема разрушения снежно-ледяных образований на покрытиях автомобильных дорог, аэродромах, других транспортных сооружениях для климатических условий нашей страны имеет большое значение.

Поиск путей повышения эффективности и производительности снегоуборочных машин остается до настоящего времени актуальной задачей. Для решения этой проблемы специалистами многих стран по зимнему содержанию автомобильных дорог, других транспортных сооружений проведены значительные исследования, которые представлены в материалах 1-го и 2-го Международных симпозиумов по борьбе со снегом и гололедом в г. Ганновере (штат Нью-Гемпшир, США) в 1970, 1978 г.г. В большинстве работ наибольшее внимание уделено опыту применения, поиску новых химических реагентов. Поскольку отрицательное влияние применяемых для борьбы со снегом и гололедом химических реагентов на окружающую среду довольно велико, то представляет интерес разработка эффективных способов механического разрушения снежно-ледяных образований на покрытиях автодорог и транспортных сооружениях. Кроме того, важно отметить, что действие химических реагентов эффективно при относительно незначительных отрицательных температурах (до -10°C ... -15°C), а большие территории нашей страны подвержены действию низких температур, то механический способ разрушения снежно-ледяных образований приобретает особую актуальность при освоении природных богатств Крайнего Севера.

Низкая температура, ветер, длительность проведения экспериментов в реальных условиях затрудняют проведение исследований и объясняют незначительное количество публикаций.

В связи с этим, работу Ганжи В.А., направленную на создание методологии и средств измерительного контроля прочности снежно-ледяных образований и силовых параметров рабочего инструмента и оборудования машин для высокоэффективного их механического разрушения следует признать актуальной.

Основная идея диссертации состоит в разработке измерительного контроля прочности снежно-ледяных образований и силовых параметров рабочего инструмента и оборудования машин для высокоэффективного их механического разрушения следует признать актуальной.

Анализ средств измерения прочностных свойств снежно-ледяных образований, проведенный автором, показал, что наиболее эффективным инструментом является динамический твердомер новой предлагаемой конструкции в виде конического наконечника.

В работе представлены конструкция и математическая модель внедрения конуса в испытываемую среду, дающая возможность поиска оптимальных параметров ударной массы, углов конуса.

Экспериментальные исследования показали корректность математической модели в соответствии с расчетной схемой и достаточную сходимость с результатами, представленными в Руководстве по эксплуатации гражданских аэродромов Российской Федерации.

Ганжа В.С. разработал и реализовал трехкомпонентную тензометрическую головку для измерения горизонтальной, вертикальной и боковой составляющих суммарной силы резания, возникающим при испытаниях дискового режущего инструмента при взаимодействии со льдом.

Преимуществом новой тензометрической головки является отсутствие влияния составляющих сил резания друг на друга, достигнутого путем оптимального её размещения на упругом элементе.

Полученные измерительной системой сигналы оцифровываются и затем обрабатываются программным комплексом по определенным алгоритмам.

Экспериментальные исследования проведены на образце льда с использованием разработанного комплекса с дисковыми режущими инструментами, отличающимися радиусом закругления режущей кромки и в зависимости от расстояний резцов и глубины резания.

Значимость полученных результатов диссертации заключается в следующем:

1. Разработан метод оперативного полевого контроля прочности (несущей способности) уплотненного снежно-ледяного покрова грунтовых аэродромов и автозимников с использованием нового измерительного прибора – твердомера.
2. На основе анализа условий формирования напряженного состояния при взаимодействии режущего инструмента с разрушаемыми снежно-ледяными образованиями установлено, что наиболее эффективным рабочим инструментом является дисковый, при котором снижаются динамические нагрузки, трение скольжение ножа о среду заменяется трением качения, уменьшается путь трения.
3. Обоснованы конструкция и основные параметры тензометрического преобразователя ИП-1 для работы в составе измерительных стендов.
4. Разработана методология и система методов измерительного комплекса контроля силы сопротивления резанию снежно-ледяных образований дисковым режущим инструментом.

5. Приведены результаты экспериментальных исследований процесса резания льда дисковым режущим инструментом, при различных значениях угла заострения, скорости резания, радиуса закругления режущей кромки, расстояний между резами.

Новыми научными результатами, полученными Ганжой В.А., следует признать:

1. Уточненную математическую модель взаимодействия конического индентора со снежно-ледяными образованиями, которая обеспечивают получение достоверной информации прочности покрытия автозимников и аэродромов.

2. Разработана методика расчета силы сопротивления резанию прочных снежно-ледяных образований дисковым инструментом и схема сил блокированного и полублокирования способов разрушения с учетом геометрических параметров инструмента, а также физико-механических свойств разрушаемой среды: прочности, глубины и шага резания.

3. Результаты экспериментальных исследований влияния геометрических параметров и физико-механических свойств разрушаемых сред на величину вертикальной, горизонтальной и боковой составляющих суммарной силы резания

4. Предложенная методология контроля силовых характеристик процесса взаимодействия и разработанная методика на стадии проектирования обеспечивает рациональные параметры дискового инструмента с позиции минимизации энергозатрат и повышения производительности рабочего оборудования.

Достоверность полученных результатов обоснованно оценивается сравнением теоретических и экспериментальных исследований с учетом особенностей предложенного алгоритма обработки информации, полученной от измерительного комплекса, а также в сравнении с предыдущими исследованиями авторов с острой режущей кромкой действующего инструмента.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. Помимо положительных сторон рассматриваемой диссертации следует указать и замечания по работе:

1. В диссертации принято распределение напряжений (рис. 2.13) по поверхности конуса постоянным. Более точное распределение напряжений должно учитывать формирование уплотненного ядра перед конусом.

2. Уравнение (2.13), полученное автором не соответствует размерности напряжений.

Автором ошибочно принято зависимость силы $P = mgH$

Это уравнение работы и поэтому зависимость (2.13), должна быть выражена

$$G_1 = \frac{mgH}{\pi z^3 \operatorname{tg}^2 \varphi}$$

3. В диссертации отсутствует расчетная зависимость определения энергоемкости процесса разрушения льда в процессе экспериментальных исследований.

4. Автором проведены многочисленные серии экспериментов, которые можно было сократить, используя методы планирования многофакторного эксперимента.

Указанные замечания, тем не менее, не влияют на общую положительную оценку рецензируемой диссертационной работы, выполненной Ганжой Владимиром Александровичем.

Общее заключение по диссертации:

Диссертация Ганжи Владимира Александровича соответствует специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий и является завершенной научно-квалифицированной работой, в которой на основании выполненных автором исследований:

- разработаны, внедрены и испытаны приборы и системы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, имеющих лучшие характеристики по сравнению с прототипами.

- содержится решение задачи разработки метрологического обеспечения приборов и средств контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, оптимизации метрологических характеристик средств контроля и оценки прочности покрытия аэродромов и автозимников, а также определения силы сопротивления резанию снежно-ледяных образований дисковым инструментом для исследования процессов взаимодействия режущего инструмента со льдом.

- изложены новые научно-обоснованные разработки по созданию расчетных зависимостей взаимодействия дискового режущего инструмента со снежно-ледяными образованиями, необходимых при проектировании навесного оборудования эффективного и высокопроизводительного зимнего содержания автомобильных дорог, имеющих важное значение для развития районов Дальнего Востока и Крайнего Севера.

Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.03.2013 г. №842, а её автор Ганжа Владимир Александрович достоин присуждения учёной степени доктора технических наук.

И. о. завкафедры «Транспортно-технологические системы в строительстве и горном деле»
Тихоокеанского государственного университета



Воскресенский
Геннадий Гаврилович

Подпись Г. Г. Воскресенского
Навсегда вернувшийся документ
Супр - Е. В. Сидорова

Доктор технических наук, научная специальность 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины», и.о. завкафедры «Транспортно-технологические системы в строительстве и горном деле» ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»

Тел. 8 962 222 33-40, 37-52-02

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет»

680035, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136

e-mail: 004179@pnu.edu.ru

Тел. рабочий: 8(4212) 37-52-02

Я, Воскресенский Геннадий Гаврилович автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

16 сентября 2019 г. _____

Воскресенский Г.Г. Воскресенский

Подпись *Г.Г. Воскресенский*
Исполнительный директор отдела кадров *С.В. Якубино*

