



ОТЗЫВ

официального оппонента Сиваченко Леонида Александровича на диссертационную работу Кравченко Владимира Михайловича «Совершенствование измельчителя вертикального типа для переработки в крошку резинотехнических отходов», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21 – «Машины, агрегаты и технологические процессы»

Соответствие диссертации научной специальности и отрасли науки.

Диссертационная работа, выполненная Кравченко В.М., полностью соответствует специальности 2.5.21 – «Машины, агрегаты и технологические процессы» и относится к отрасли «Машиностроение». Содержит 189 страниц, включающих 5 глав, 67 рисунков, 15 таблиц, 119 формул и 146 источников литературы, а также автореферат на 18 страницах.

Актуальность темы диссертационной работы.

Резинотехнические отходы (РТО) отличаются не только значительными объемами, но и являются экологически опасными. В Российской Федерации их запрещено принимать на захоронение с 1 января 2019 г., что делает проблему их переработки с целью последующего использования не только важной с экологической точки зрения, но и необходимой для рационального сокращения первичных сырьевых ресурсов. В связи с изложенным создание нового эффективного технологического оборудования, способного перерабатывать в крошку заданного размера и формы резинотехнические отходы является актуальным направлением регенерации РТО. Указанному направлению развития технологического оборудования служит диссертационная работа. Кравченко В. М. Составляющей частью диссертационной работы служила НИР «Разработка двухстадийного измельчителя для переработки техногенных отходов и вторичного сырья», которая стала победителем конкурса «УМНИК-2021».

Степень обоснованности темы диссертации.

В процессе выполнения диссертационных исследований автором в необходимой степени использовались научные труды ведущих учёных, в которых отражены научные и практически основы совершенствования процессов и оборудования для комплексной переработки РТО. Их изучение способствует расширению знаний и пониманию рабочих процессов в данной области, а также формированию требований к технологическому оборудованию. Всё это послужило основой для обоснования цели и задач выполняемых исследований.

Степень новизны выносимых на защиту научных результатов, выводов и положений.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке математической модели, описывающей процесс деформации и разрушения резинотехнического материала при воздействии вертикального рабочего органа

с учётом физико-механических характеристик, получении аналитических выражений для определения энергетических параметров измельчителя для различных видов исходного сырья и конструктивных исполнений ротора и режимов его работы, а также теоретической зависимости производительности от геометрических и кинематических параметров ротора.

Определённые при этом зависимости и закономерности исследуемого процесса в представленной автором совокупности ранее не были известны. Они базируются на достаточно высоком уровне выполненных исследований как по качеству аналитических моделей, так и по соответствию экспериментальных исследований характеру протекающих в измельчителе процессов. Комплекс представленных научных результатов по всем рассматриваемым пунктам существенно отличается от ранее выполненных работ других авторов. Эти результаты расширяют современные знания о стадийной переработке РТО в аппарате вертикального типа. Теоретические зависимости достаточно хорошо согласуются с лабораторными и производственными испытаниями измельчителя.

Научная новизна исследований Кравченко В. М. в итоге сомнений не вызывает, а степень её содержательности находится на высоком уровне, соответствующем квалификационным требованиям ВАК РФ.

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, имеющих в работе, основана на корректном использовании классических методов научных исследований в области механики разрушения вязкоупругих материалов, анализа обширного перечня источников информации и объемных собственных экспериментальных исследованиях.

Степень достоверности сформулированных научных положений, выводов и рекомендаций обеспечена актуальностью поставленной задачи, строгостью использования существующих научных подходов и нужного математического аппарата, хорошей постановкой процесса моделирования работы измельчителя. Основные результаты работы опубликованы в представительных изданиях и хорошо представлены научной общественности. Апробация работы является достаточной и имеет широкую географию.

Научная, практическая и экономическая значимость диссертационной работы.

Научная значимость диссертационной работы заключается в разработке научно-практических основ проектирования эффективного измельчителя вертикального типа и основана на собственной математической модели, описывающей процесс деформации и разрушения РТО в рабочей зоне, полученных аналитических выражениях для определения энергетических параметров измельчителя, а также теоретической зависимости производительности от геометрических и кинематических параметров ротора.

Совокупность этих результатов и методов позволяет проектировать указанные измельчители для различных условий их использования.

Практическая значимость работы заключается в разработке новых патентно-защищённых технических решений измельчителей вертикального типа для комплексной переработки РТО, создании действующих образцов и их испытаний в лабораторных и производственных условиях и получении регрессионных зависимостей, определяющих основные закономерности процесса измельчения. При этом важно отметить, что автором накоплен значительный технологический опыт в области переработки РТО, что может иметь большое значение для дальнейшего развития этого вида оборудования.

Экономическая значимость работы заключается в создании работоспособной конструкции измельчителя вертикального типа, который позволяет получать резиновую крошку с заданными характеристиками и низкими эксплуатационными затратами. При этом решаются экологические задачи для конкретных предприятий на которых образуются РТО.

Представленные автором материалы дают основания полагать, что они могут быть реализованы для создания новых типоразмеров измельчителей вертикального типа, а также использованы другими авторами при проектировании оборудования различного технологического назначения.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям положения о порядке присуждения учёных степеней.

Полученные автором результаты, тематика и содержание научных публикаций, их научное и практическое значение, методы, средства и объём теоретических и экспериментальных исследований, представленные выводы и рекомендации свидетельствуют о значительном личном вкладе соискателя в решение поставленных задач.

По содержанию диссертационной работы и автореферата можно сделать вывод, что исследования Кравченко В. М. соответствуют требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Оппонируемая работа является качественным квалификационным исследованием. Она хорошо оформлена, а текст изложен на необходимом инженерном уровне. Соискатель, Кравченко В. Н. является высококвалифицированным специалистом и подготовлен для решения научных и практических задач в области создания нового технологического оборудования для дезинтеграторной переработки сырья и материалов.

ЗАМЕЧАНИЯ ПО ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЕ

1. В аналитических расчётах отсутствует учёт влияния сил внешнего трения от взаимодействия режущих элементов рабочего оборудования с частицами чипсов, которые возникают на поверхности ротора и статора, что снижает точность представленных автором выражений.

2. В работе не представлена единая методика инженерного расчёта основных параметров и режимов работы измельчителя вертикального типа с учётом технологических требований.

3. Автором не отражены вопросы масштабирования разработанной конструкции измельчителя, в том числе по характеристикам производительности, показателям исходного сырья и качеству получаемых продуктов.

4. В расчётах основных параметров и режимов работы измельчителя автором в качестве одного из параметров использовалась частота вращения ротора, причём в разных местах по-разному, т.е. мин^{-1} и с^{-1} . Очевидно, что линейная скорость вращения ротора, выраженная в м/с, является более универсальным параметром и лучше подходит для проектирования подобных измельчителей различной производительности.

5. В аналитических расчётах было бы целесообразно учесть фактор затупления режущих кромок ножей (фрез), что неизбежно будет оказывать значительное влияние на качество готового продукта и потребляемую мощность.

6. Формулировка раздела 2.3. диссертации «Применение концептуального подхода к математическому описанию...» является не совсем корректной. Согласно словарю русского языка, С. И. Ожегова 1986 г. издания, стр. 252, концепция – система взглядов на что-то, основная мысль. Поэтому раздел 2.3. было бы правильно назвать, например, «Обобщённое математическое описание энергетических параметров...».

7. Экономическая эффективность разработанной конструкции измельчителя будет более понятной, если её оценивать по удельным показателям, например, по удельной энергоёмкости или удельной производительности, а также сравнивать с показателями работы технологических машин аналогичного назначения.

8. Список литературы недостаточно полно представлен зарубежными источниками как в части научных публикаций, так и в части патентной и промышленной информации.

Считаю важным отметить, что высказанные замечания не снижают итоговой положительной оценки диссертационной работы Кравченко В. М. Её текст изложен технически грамотным языком и полностью отображает содержание. Фактов некорректного заимствования информации у других авторов не обнаружено. Опубликованность результатов исследований является достаточной и в необходимой степени соответствует содержанию автореферата и текста диссертации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РАБОТЕ

Диссертационная работа Кравченко В. М. соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положение о присуждении учёных степеней» (утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842) и паспорту специальности 2.5.21 – Машины, агрегаты и технологические процессы: П. 1. Разработка научных и методологических основ технических и технологических требований к проектированию и созданию новых машин, агрегатов и технологических процессов, п. 9. Разработка научных и методологических основ

проектирования и практической реализации технологических процессов и способов получения и обработки материалов, обеспечивающих экологическую безопасность, экономию материальных и энергетических ресурсов, формирующих комплекс свойств, качество и расширяющих номенклатуру изготавливаемой продукции.

Диссертационная работа Кравченко Владимира Михайловича «Совершенствование измельчителя вертикального типа для переработки в крошку резинотехнических отходов» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения по совершенствованию конструкции и технологического процесса измельчителя вертикального типа для эффективной переработки в крошку заданного размера резинотехнических отходов.

Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, а её автор Кравченко В. М. заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21 – Машины, агрегаты и технологические процессы.

Официальный оппонент:
Сиваченко Леонид Александрович,
доктор технических наук
(05.04.09. Машины, агрегаты и
процессы нефтеперерабатывающих
и химических производств),
профессор, профессор кафедры
«Транспортные и технологические
машины» МОУ ВО «Белорусско
– Российский университет»

Л. А. Сиваченко

Контактная информация:

Адрес: 212000, Беларусь, г. Могилёв, пр. Мира. 43

Телефон: +375 (44) 792 86 83

Email: 228011@mail.ru

Подпись Сиваченко Л.А. заверяю

Проректор по научной работе



В.М. Пашкевич