

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертационной работы Чуева Кирилла Витальевича  
«Повышение эффективности процесса извлечения бортовых колец  
автомобильных шин на основе модернизации оборудования для утилизации»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.5.21 «Машины, агрегаты и технологические процессы»

### **1. Актуальность темы исследования**

Работа посвящена одной из наиболее значимых задач современной техники и экологии – повышению эффективности переработки отработанных автомобильных шин и извлечению из них бортовых металлических колец (БК). Учитывая ежегодный рост объемов шинных отходов и курс на реализацию принципов циркулярной экономики в рамках национального проекта «Экология», разработка энергоэффективного оборудования для переработки резины является актуальной и своевременной.

### **2. Научная новизна и значимость результатов**

Научная новизна работы заключается в разработке аналитической модели процесса извлечения бортового кольца в виде баланса сил, учитывающей этапы упругопластической и пластической деформации, а также условие неразрывности металлического кольца. Автором получена гибридная математическая модель максимального усилия извлечения, а также разработаны численные и имитационные модели деформации БК, что позволило теоретически обосновать и определить рациональные конструктивно-технологические параметры нового оборудования.

### **3. Достоверность и практическая ценность**

Достоверность результатов подтверждается использованием современных методов математического, имитационного и физического моделирования, а также высокими показателями сходимости теоретических расчетов с результатами натурных экспериментов (среднеквадратичная ошибка составила 5,5%). Практическая ценность работы заключается в создании двух оригинальных электромеханических установок (защищенных патентами РФ № 201698 U1 и № 236885 U1). Результаты работы внедрены в производственную деятельность ООО «Экоутилизация-31» и учебный процесс БГТУ им. В. Г. Шухова.

### **Замечания**

1. В третьей главе при численном моделировании обосновано фиксированное значение ширины рабочего зуба ( $b = 20$  мм) как статистически незначимого фактора. Однако было бы полезно кратко пояснить, как данная величина соотносится с интенсивностью износа рабочего органа в процессе длительной эксплуатации при переработке шин.

2. В разделе оценки экономической эффективности указаны сроки окупаемости (9,7–14,6 месяца). Целесообразно было бы добавить краткую оценку эксплуатационных затрат на техническое обслуживание электромеханического привода в сравнении с гидравлическим аналогом за полный жизненный цикл оборудования.

3. Выводы по работе не в полной мере обобщают полученные результаты, а только констатируют их. Выводы 2, 6, 7 громоздки.

Вместе с тем, указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы и могут быть учтены соискателем в дальнейшей работе.

### Заключение

Анализ материалов автореферата показывает, что диссертационное исследование Чуева К.В. по своему содержанию, объему, актуальности, научной и практической значимости является законченной научно-исследовательской работой, выполненной самостоятельно на высоком научном уровне. Полученные автором результаты являются достоверными, а выводы и заключения - обоснованными. Материалы диссертации достаточно полно отражены в публикациях.

Диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям (п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г. – в редакции от 26.01.2023 г.), а ее автор - Чувев Кирилл Витальевич - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21 «Машины, агрегаты и технологические процессы».

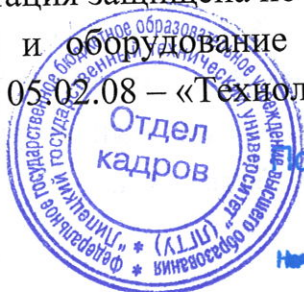
Доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры технологии машиностроения  
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

А. М. Козлов

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»  
398055, Россия, г. Липецк, ул. Московская, д. 30.

<http://mmf.stu.lipetsk.ru>; тел. (4742)32-81-86; e-mail: [kam-48@yandex.ru](mailto:kam-48@yandex.ru)

Докторская диссертация защищена по научным специальностям  
05.03.01 – «Технологии и оборудование процессов механической и физико-технической обработки», 05.02.08 – «Технология машиностроения»



Подпись удостоверяю

Начальник отдела кадров

*[Handwritten signature]*  
22.08.2026