

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора, профессора, профессора кафедры технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (РГУНХ Министерства РФ) Гаджиева Парвиза Имрановича, на диссертационную работу Масловой Лилии Александровны «Совершенствование конструкции контейнера для загрузки семенного картофеля», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.031.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Актуальность темы исследования

Исследование, посвященное совершенствованию конструкции контейнера для загрузки семенного картофеля, представляет собой крайне актуальную задачу для российского агропромышленного комплекса. Картофель занимает ключевые позиции среди сельскохозяйственных культур России. Особенно значимы потери и повреждения при обращении с семенным картофелем. Федеральные целевые программы развития селекции и семеноводства картофеля прямо указывают на необходимость внедрения современных методов механизации, оптимизации процессов загрузки и транспортировки с целью снижения повреждений клубней. Новые подходы к конструкции контейнеров, снижение динамических нагрузок за счет внедрения специальных ремней-гасителей, позволяют сохранить качество и товарность семенного материала, что особо важно для повышения урожайности, экономической эффективности производства и конкурентоспособности на

рынке. Комплексный научно-технический подход к снижению повреждений при загрузке картофеля отвечает актуальным запросам производителей и задачам современной аграрной науки, а также способствует выполнению стратегических задач импортозамещения и продовольственной безопасности Российской Федерации.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

Выполненная Масловой Л.А. диссертационная работа сочетает в себе углубленный теоретический и многоступенчатый экспериментальный анализ процессов загрузки семенного картофеля. Проведен подробный анализ факторов, влияющих на вероятность повреждения клубней, теоретические и численные расчеты, моделирование динамики взаимодействия клубней с элементами контейнера с использованием современных математических средств (язык Python). Научная новизна исследования заключается в обосновании параметров ремней-гасителей (ширина, расстояние, количество, амплитуда прогиба, угол наклона), которые в данной задаче рассмотрены как средство снижения повреждений картофеля при загрузке. Получены и апробированы аналитические зависимости, устанавливающие связь параметров гасителей с повреждением клубней. Достоверность научных решений подтверждена путем проведения серии лабораторных и экспериментальных исследований: применение контейнеров с ремнями-гасителями позволило снизить процент поврежденного картофеля по сравнению с серийными контейнерами до 5,23%. Результаты испытаний статистически обоснованы (т-критерий Стьюдента, ANOVA), сходимость теоретических и опытных данных достигла 95%. Практическая и экономическая эффективность предлагаемой конструкции подтверждена прямыми расчетами. Таким образом, научные положения, выносимые на защиту, обладают высокой степенью достоверности и новизны, а полученные рекомендации могут быть непосредственно внедрены в отраслевую практику.

Автор диссертации формулирует четыре ключевых вывода, каждый из которых основан на результатах проведенных исследований:

Первый вывод диссертационной работы указывает, что анализ существующих конструкций контейнеров и типов наполнителей, применяемых для загрузки семенного картофеля, свидетельствует о наличии разнообразных технических решений и материалов, однако их использование не всегда гарантирует снижение повреждений клубней. Данный вывод непосредственно связан с первой задачей исследования и основывается на результатах, изложенных в первом разделе работы, где отмечено, что ранее проведённые исследования не полностью решают проблему снижения повреждений при загрузке.

Второй вывод диссертации заключается в том, что теоретически обоснованы параметры ремней-гасителей, применение которых позволяет снизить уровень повреждений семенного картофеля при его загрузке в контейнеры. Установлено, что углы установки ремней-гасителей ($\alpha = 30-35^\circ$), а также параметры амплитуды прогиба (0,05–0,1 м) и расстояния между ремнями (0,05–0,07 м) обеспечивают равномерное распределение нагрузки на клубни и уменьшают вероятность образования зон проскока картофеля между ремнями. Этот вывод отражает содержание второго раздела диссертации и отвечает на поставленную вторую задачу.

Третий вывод диссертации подтверждает корректность выбора и уточнения основных параметров ремней-гасителей: ширины ремня (0,035 м), расстояния между ремнями (0,05 м) и их количества (18 штук), а также показывает, что использование экспериментального контейнера с ремнями-гасителями позволяет снизить количество повреждений клубней. Данный вывод соответствует решению третьей задачи исследования и базируется на результатах третьей главы работы.

Четвертый вывод делает акцент на экспериментальной проверке эффективности применения ремней-гасителей: в ходе испытаний установлено, что доля повреждённых клубней в контейнере с ремнями-гасителями составляет 5,23%, в то время как в стандартных контейнерах без подобных устройств - 9,23%. Это подтверждает практическую значимость теоретических разработок и полностью соответствует решению четвёртой задачи

диссертационной работы, отражённой в четвёртом разделе.

Пятый вывод работы фиксирует полученный экономический эффект от внедрения контейнеров с ремнями-гасителями, который выражается в снижении финансовых потерь при загрузке картофеля. Для сорта «Удача» экономический эффект составляет 14 527,48 рубля на один контейнер (160x120x160), а для сорта «Королева Анна» — 11 156,66 рубля на один контейнер (160x120x160), что подтверждено экономическими расчётами, приведёнными в пятой главе диссертации.

Значимость для науки и практики полученных результатов

Научная новизна заключается в обосновании параметров ремней-гасителей, размещаемых на контейнерах, которые позволяют снизить повреждения клубней картофеля при их загрузке. Также автор создал имитационную модель, описывающую движение клубней картофеля через ремни-гасители. Разработана методика проведения исследований, позволяющая оценить влияние характеристик ремней-гасителей на снижение повреждений клубней.

Теоретическая значимость исследования заключается в: обосновании параметров ремней-гасителей, позволяющих снизить повреждения картофеля при его загрузке в контейнеры; аналитических зависимостей, описывающих влияние ремней-гасителей на изменение скорости падения клубней после соударения.

Практическая значимость работы заключается в предложении обоснованных параметров ремней-гасителей, устанавливаемых на контейнере, и снижающих повреждения клубней при загрузке.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом и замечания по ее оформлению.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников из 132 наименований и приложений. Объём работы составляет 135 страниц и содержит 49 рисунков, 8 таблиц и 5 приложений.

Во введении обоснованы актуальность темы исследования, описана

степень ее разработанности, поставлены цель и задачи исследований, раскрыты методология и методы исследований, приведены научная новизна, теоретическая и практическая значимости работы, основные положения диссертации, выносимые на защиту, отражены сходимость теоретических и экспериментальных исследований и апробация результатов исследования.

Первая глава диссертации «Анализ факторов, влияющих на загрузку картофеля, цель и задачи исследования» посвящена анализу факторов, влияющих на процесс загрузки семенного картофеля, а также формулировке цели и задач работы. Здесь дается подробное описание современного состояния сектора семеноводства картофеля в России, приводятся статистические и нормативные данные по производству и реализации элитных семян. Глава содержит анализ современных технологий уборки и хранения картофеля, конструктивных особенностей стандартных контейнеров, а также обсуждается опыт прошлых исследований в сфере снижения потерь. Обосновывается, что усовершенствование конструкции загрузочных устройств является перспективным направлением, способным существенно улучшить качественные показатели семенного фонда выращиваемого картофеля. На основании проведенного анализа формулируются задачи исследования, которые будут решаться в последующих разделах работы.

Вторая глава диссертации «Теоретические исследования параметров предлагаемого устройства для снижения повреждений» посвящена теоретическим исследованиям и моделированию параметров предлагаемых ремней-гасителей. Представлена разработка расчетных моделей, описывающих падение и соударения клубней картофеля с демпфирующими элементами. Автор анализирует влияние массовых и геометрических характеристик ремня, а также угла наклона и расположения ремней на показатели повреждений - как теоретически, так и с помощью имитационного моделирования. В главе отображена трехмерная визуализация, подтверждающая, что установка ремней-гасителей позволяет распределять и снижать энергию удара клубня, снижая повреждения в разных зонах контейнера. Результаты моделирования обобщаются в виде аналитических формул.

В третье главе диссертации «Лабораторные исследования» посвящена лабораторным исследованиям. Описывается методика проведения экспериментов на базе ФГБОУ ВО РГАТУ с использованием контрольных и опытных контейнеров. Подробно раскрывается процедура варьирования параметров ремней-гасителей - ширины, расстояния между ними и их числа - и критерии снятия количественных показателей повреждений клубней. Применяется программный комплекс на Python для сбора и обработки экспериментальных данных, проводится регрессионный анализ влияния параметров на итоговый процент поврежденного материала. Экспериментальные исследования предлагаемого устройства подтверждают, что внедрение ремней-гасителей определенной формы и размеров практически снижает повреждения семенного картофеля при загрузке в контейнеры.

Четвертая глава диссертации «Экспериментальные исследования и анализ их результатов» содержит результаты экспериментальных исследований контейнеров с ремнями-гасителями в условиях ОАО «Аграрий». Описаны методика контроля качества картофеля при загрузке, хранении для двух типов контейнеров - серийных и оборудованных ремнями-гасителями. Представлен анализ повреждений по годам, а также сравнительный экономический расчет эффективности инновационной конструкции. Достоверность результата обеспечена статистической обработкой данных. В заключении автором подчеркивается непосредственная производственная значимость внедренных изменений и перспективы дальнейшего развития конструкции.

В диссертационной работе приведен библиографический список источников, цитируемых автором. В приложениях к диссертации представлены: акты внедрения.

Замечания по диссертационной работе

1. Не полностью раскрыта проблема адаптации параметров ремней-гасителей для обработки разных сортов картофеля с разными характеристиками клубней?

2. Следует более подробно рассмотреть влияние различных температурных условий (влажность, температура хранения) на свойства ремня-гасителя в зависимости от используемого материала?

3. Могут быть расширены сведения о влиянии угла установки ремней на распределение нагрузки по всей высоте контейнера?

4. Недостаточно проанализированы затраты на модернизацию существующих контейнеров по сравнению с их полной заменой?

5. Недостаточно обоснованы рекомендации по прочности и износостойкости самих ремней при длительной эксплуатации.

6. Не обсуждается потенциал использования аналогичных гасителей при загрузке других культур (морковь, лук и др.)?

7. Объясните, пожалуйста, расхождение цифр по повреждениям картофеля в заключении?

Оценка диссертационной работы в целом

Представленная диссертационная работа полностью соответствует критериям, изложенным в паспорте специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса. В научном плане особенно следует выделить второй раздел, где автором с использованием уравнений кинематики создана графическая модель в Python, которая визуализирует движение и соударение клубней. С точки зрения практической значимости, наиболее ценным является третий раздел, в котором представлены результаты экспериментальных исследований. Полученные данные демонстрируют эффективность предложенной конструкции контейнера и подтверждают ее применимость в реальных условиях, что открывает перспективы для внедрения разработок в эксплуатацию.

Подтверждение опубликованных основных результатов в научной печати и соответствие автореферата диссертации

По теме исследования опубликовано 13 печатных работ, в том числе: 4 – в изданиях рекомендованных ВАК РФ. Общий объем публикаций составляет 2,06 печ. л., из которых 1,85 печ. л. принадлежит лично автору.

Диссертационная работа и автореферат изложены технически грамотным

языком.

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным
Положением о присуждении ученых степеней**

1. Диссертационная работа Масловой Лилии Александровны «Совершенствование конструкции контейнера для загрузки семенного картофеля» представляет собой самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития АПК и соответствует паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

2. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, новизне и практической значимости, а также объему выполненных исследований соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Маслова Лилия Александровна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры технологического
развития систем жизнеобеспечения
сельских территорий

РГУНХ Минсельхоза РФ



Гаджиев Парвиз Имранович

06.06.2025

Подпись Гаджиева Парвиза Имрановича заверяю:

Гаджиев Парвиз Имранович, научная специальность 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (РГНХ Минсельхоза РФ)

143907, Московская область, г. Балашиха, ул. Шоссе Энтузиастов, д. 50

Тел.: +7 (495) 521-24-64

E-mail: mail@rgunh.ru



Копыткова О.В.