

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГБНУ
«Федеральный научный агроинженерный
центр ВИМ».

кандидат технических наук

 Александр Вячеславович Соколов

«12» _____ 2025 г.

ОТЗЫВ

Ведущей организации - федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) на диссертационную работу Пановой Аллы Анатольевны «Обоснование параметров контейнера для транспортировки яблок», 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

Валовые сборы фруктов в Российской Федерации на протяжении последнего десятилетия неуклонно растут, но при этом аграрный сектор страны не может в полной мере удовлетворить все потребности населения, особенно в зимне-весенние периоды.

Ситуация осложняется тем, что не более 40% собранного урожая может быть переработано или потреблено в период уборки. Остальная продукция подлежит краткосрочному или длительному хранению, потери должны быть минимизированы.

Эффективность деятельности сельскохозяйственных предприятий, специализирующихся на выращивании яблок, напрямую зависит от сокращения их потерь на всех этапах производства, при оптимальном уровне финансовых и трудовых затрат, что является актуальным.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития науки в инженерной сфере АПК

Научная новизна данного исследования состоит: в обоснованных параметрах конструкции контейнера для транспортировки яблок, что позволяет снизить повреждения яблок во время их транспортировки; теоретически определенных и экспериментально уточненных допустимых значениях амплитудно-частотных характеристик колебаний яблок в предложенном контейнере при их транспортировке.

Теоретическая значимость исследования заключается в: обоснованных параметрах предложенного контейнера для транспортировки яблок, позволяющих снизить повреждения яблок при их внутрихозяйственной транспортировке в АПК; теоретических зависимостях амплитудно-частотных характеристик колебаний яблок от параметров предложенного контейнера.

Практическая значимость работы выражается в: теоретически обоснованных и экспериментально подтвержденных параметрах предложенного контейнера для транспортировки яблок; результатах технико-экономического обоснования использования предложенного контейнера для транспортировки яблок.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационного исследования

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационного исследования основаны на практических и теоретических наработках автора, которые могут существенно улучшить внутрихозяйственную транспортировку плодов в АПК. Их внедрение обеспечит снижение убытков от повреждений плодов при транспортировке, а также улучшит экономическую эффективность АПК.

Предложенный контейнер для транспортировки яблок прошел испытания в 2023-2024 гг. при вывозе урожая яблок из садов ООО «Авангард» Рязанской области Рязанского района.

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

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников из 105 наименований и приложений. Объем работы составляет 134 страницы и содержит 50 рисунков, 29 таблиц и 8 приложений.

Во введении обоснованы актуальность темы исследования и 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

В первой главе «Анализ вопроса» рассмотрено современное состояние садоводства в России и перспективы его развития, проведен анализ требований, предъявляемых к качеству производимой продукции в АПК, в частности к яблокам, рассмотрена тара для внутрихозяйственной транспортировки яблок, изучены причины возникновения механических повреждений яблок и возможные пути их снижения.

Во второй главе «Теоретическое обоснование параметров предложенного контейнера для транспортировки яблок» рассмотрены причины повреждения яблок, перевозимых контейнерным способом. Установлено, что плоды яблок, расположенные в нижнем слое контейнера, получают механические повреждения при более низких значениях амплитудно-частотных характеристик вибрации, чем в верхнем.

Разработана схема экспериментального контейнера для транспортировки яблок, снижающего их повреждения при транспортировке по сравнению с аналогичной серийной тарой. Установлено, что предложенная

конструкция контейнера для транспортировки яблок способствует снижению повреждений плодов в процессе их внутрихозяйственной транспортировки двумя путями:

- за счет компенсации вертикальных колебаний плодов в контейнере;
- за счет компенсации горизонтальных колебаний плодов в контейнере.

В третьей главе «Лабораторные исследования» представлены программа и методики лабораторных исследований, а также отражены их результаты.

Получено уравнение регрессии степенного вида зависимости жесткости поперечной перегородки предложенного контейнера от величины нагнетаемого в ней давления, благодаря которому установлено, что для обеспечения уплотнения плодов в контейнере, способствующего предотвращению их колебаний в горизонтальной плоскости, достаточная жесткость перегородки должна находиться в пределах $k = 350\text{--}470$ Н/м.

Установлено, что применение предложений данной диссертации позволит снизить виброускорения плодов, транспортируемых в контейнере на 13% до 44%.

В четвертой главе «Обоснование эффективности применения предложенного контейнера для транспортировки яблок» был рассчитан экономический эффект от применения предложенного контейнера для внутрихозяйственной транспортировки яблок. Установлено, что при использовании в транспортном процессе предлагаемого контейнера величина повреждений яблок сорта «Кандиль Орловский» снизилась на 17,43% по сравнению с аналогичной серийной тарой.

Заключение работы включает результаты проведенных исследований, рекомендации производству, а также перспективы дальнейших исследований в данной области.

Замечания по диссертационной работе

1. В главе 1 «Анализ вопроса» при анализе тары для транспортировки яблок следовало бы более детально отразить недостатки рассмотренных конструкций контейнеров и ящиков, используемых для транспортировки плодов.

2. Из подраздела 1.3. «Анализ причин возникновения механических повреждений плодов и возможные пути их снижения» не совсем ясно какие факторы оказывают основное влияние на повреждения плодов при их транспортировке в АПК.

3. В главе 2 «Теоретическое обоснование параметров предложенного контейнера для транспортировки яблок» не уточнено какой вид нагрузок (статический, динамический, вибрации) оказывает наибольшее влияние на повреждения плодов при транспортировке контейнерным способом.

4. В подразделе 2.2. «Обоснование параметров контейнера для транспортировки яблок» не отражено какие его параметры непосредственно влияют на снижение механических повреждений яблок при их транспортировке.

5. В подразделе 2.2 «Обоснование параметров контейнера для транспортировки» яблок не представлены прочностные характеристики контейнера, в частности при формировании штабеля.

6. Из подраздела 3.1 «Программа лабораторных исследований» не ясно как определяются характеристики вибрационных воздействий на перевозимые яблоки из ГОСТ 33063-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Классификация типов местности и грунтов».

7. В подразделе 3.3 «Методика лабораторных исследований» описаны общие методики, но отсутствуют конкретные параметры экспериментов (например, точные условия испытаний вибрационных воздействий, критерии выбора образцов яблок, погрешности измерений).

8. Какое влияние на процесс снижения повреждений плодов при их транспортировке оказывает наличие в предложенном контейнере поперечных перегородок?

9. В разделе 3 «Лабораторные исследования» не приведена связь виброускорений, полученных в ходе экспериментальных исследований в подразделе 3.4.4 «Результаты определения характеристик вибрационных воздействий на яблоки в предложенном контейнере», рис. 3.18-3.20, стр. 86, 87 и теоретических исследований вертикальных/горизонтальных динамических реакций в подразделе 2.1.2 «Допустимые величины динамических нагрузок, действующих на яблоки в контейнере», стр. 51, формула 2.25.

10. В подразделе 3.4.4 «Результаты определения характеристик вибрационных воздействий на яблоки в предложенном контейнере» не указано, снижалось ли давление газа в перегородках в ходе испытаний.

11. Из подраздела 3.4.4 «Результаты определения характеристик вибрационных воздействий на яблоки в предложенном контейнере» и главы 4 «Обоснование эффективности применения предложенного контейнера для транспортировки яблок» не ясно, с какой целью использовалось транспортное средство LADA KALINA универсал, какой вид оценки автором планировалось провести?

12. В главе 4 «Обоснование эффективности применения предложенного контейнера для транспортировки яблок» не уточнено за счет чего достигается снижение повреждений яблок в предложенном контейнере при внутрихозяйственной транспортировки яблок в АПК.

13. Испытания проводились только в одном хозяйстве (ООО «Авангард») и для одного сорта яблок («Кандиль Орловский»). Не указано, как результаты могут быть экстраполированы на другие регионы, сорта или типы транспорта, что снижает обобщаемость выводов.

14. В подразделе 4.1 «Хозяйственные испытания предложенного контейнера для транспортировки яблок», рис. 4.1, стр. 92, скорость, развиваемая необозначенным транспортным средством в 68-75 км/ч вызывает

виброускорения, заведомо травмоопасные для плодов в серийном контейнере, согласно проведенных автором исследований, представленных на рисунке 3.22, стр. 89.

15. Также из подраздела 4.1 «Хозяйственные испытания предложенного контейнера для транспортировки яблок», рис. 4.1, стр. 92 не ясно как реализуется схема размещения серийных и предложенных контейнеров в кузове транспортного средства, например, формирование штабеля.

16. Из подраздела 4.2 «Технико-экономическое обоснование применения предложенного контейнера для транспортировки яблок» не ясно с какими параметрами выступов и перегородки предложенный контейнер сравнивался с выпускаемым серийно.

Завершенность и качество оформления диссертации

Представленная диссертация является завершенной научно-квалификационной работой с логически выверенной структурой и обоснованными выводами. В работе представлено значительное количество иллюстраций, наглядно доказывающих эффективность и полноту полученных автором результатов.

Основные положения, научные результаты, выводы и рекомендации диссертации Пановой А.А. обоснованы, имеют научную новизну и в полной мере соответствуют решению поставленных задач.

Достоверность результатов диссертационных исследований подтверждена применением современных методик, а также сертифицированных приборов. Полученные по результатам исследований выводы обоснованы и подтверждаются сходимостью теоретических и экспериментальных исследований.

Основные научные результаты, положения, выводы и рекомендации, разработанные в рамках диссертации Пановой А.А. апробированы на Международных и Всероссийских научно-практических конференциях. По теме диссертационной работы опубликовано 13 научных работ, в том числе 2 – в изданиях, включенных в «Перечень российских рецензируемых научных

журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».

Диссертация и автореферат изложены в целом технически грамотным языком. Диссертация соответствует паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки), в частности пунктам 6 «Методы и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования» и 9 «Методы, средства исследований и испытаний машин, оборудования и технологий для агропромышленного комплекса».

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

Заключение

Диссертационная работа Пановой Аллы Анатольевны «Обоснование параметров контейнера для транспортировки яблок» представляет собой самостоятельно выполненную автором научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей важное научное и практическое значение для развития сельскохозяйственной отрасли, и соответствует паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

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, Панова Алла Анатольевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа, автореферат диссертационной работы и отзыв ведущей организации на диссертационную работу рассмотрены на расширенном заседании лаборатории «Технологии и машины для посева и уборки зерна и семян в селекции и семеноводстве» Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (протокол № 8 от «19» мая 2025 г.).

Заведующий лабораторией «Технологии и машины
для посева и уборки зерна и семян
в селекции и семеноводстве»
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ
канд. техн. наук
05.20.01 (технические науки)

Чаплыгин Михаил Евгеньевич

м.н.с. лаборатории «Технологий и
машин для посева и уборки зерна
и семян в селекции и семеноводстве»
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ,
канд. техн. наук
4.3.1 (технические науки)

Степанов Кирилл Александрович

Подпись М.Е. Чаплыгина и К.А. Степанова заверяю:

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
КАДРОВ
ШУЛЬГИНА Е.Н.



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

Россия, 109428, РФ, г. Москва, 1 – й Институтский проезд, д. 5.

Телефон: 8(499) 174-87-04

E-mail: vim@vim.ru

Официальный сайт: <https://vim.ru/>