

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента к.т.н. Кузнецова Павла Николаевича на диссертационную работу Дмитриева Романа Сергеевича «Повышение эффективности погрузчика сахарной свеклы путем обоснования параметров кулачково-планчатого питателя», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства в диссертационный совет Д 220.061.03 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова».

### **Актуальность избранной темы**

Разработка и использование отечественных средств механизации при возделывании сахарной свеклы, позволяющие повысить эффективность их использования, является необходимым условием для выполнения программы импортозамещения и обеспечения качества выполнения технологических процессов. Кроме того, использование высокопроизводительных зарубежных погрузчиков зачастую является дорогостоящим.

Применение отечественных погрузчиков непрерывного действия является целесообразным, но их использование сопряжено также с высокой энергоёмкостью.

Научные исследования, направленные на повышение эффективности работы погрузчиков и снижение их энергоёмкости существенно влияют на сохранность выращенного урожая и, как следствие на себестоимость получаемой продукции.

В связи с вышеизложенным, диссертационная работа, направленная на повышение эффективности работы погрузчика сахарной свеклы, является актуальной и решает важную научно-техническую задачу.

## **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Анализ сформулированных автором цели, задач и выводов диссертационной работы показывает, что они соответствуют уровню кандидатской диссертации.

Обоснованность научных положений диссертационной работы обеспечена согласованностью расчетов с результатами экспериментальных исследований. Большая часть материала диссертационной работы нашла своё воплощение в созданном опытном образце питателя, а результаты исследований апробированы на научно-практических конференциях.

Выводы по диссертационной работе логично вытекают из её содержания и отражают информацию для практического применения.

### **Оценка новизны и достоверности**

Научная новизна работы заключается в: обосновании конструктивно-технологической схемы и конструкции устройства кулачково-планчатого питателя к погрузчику корнеклубнеплодов непрерывного действия при уборке сахарной свеклы из кагатов; полученных аналитических зависимостях силовых характеристик рабочего процесса, производительности и мощности, затрачиваемой на привод, позволяющие обосновать основные режимные и конструктивные параметры питателя, обеспечивающие наибольшую производительность при минимальных энергозатратах.

Новизна предложенного автором технологического и технического решения защищена патентом РФ на изобретение №2513549 «Питатель к погрузчику корнеклубнеплодов непрерывного действия».

Достоверность полученных выводов подтверждается сходимостью теоретических расчетов с результатами экспериментальных исследований, использованием методов математической статистики при обработке экспериментальных данных, а также применением современных методик при проведении экспериментальных исследований.

По результатам выполненных исследований автором опубликовано 7 научных работ, в том числе 5 в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ и патент РФ на изобретение. Общий объем публикаций составляет 1,96 печ. л., из них автору принадлежат 0,87 печ. л.

### **Общие замечания по диссертационной работе**

1. Корректнее было бы тему назвать «Повышение эффективности работы погрузчика сахарной свеклы путем обоснования параметров кулачково-планчатого питателя».
2. Цель работы должна логически вытекать из названия темы.
3. В «Степени разработанности темы» обязательно следует указать авторов, которые занимались соответствующими исследованиями по свеклоуборочной технике с ссылками на эти труды.
4. В первой главе на стр. 45 графическая иллюстрация (классификация питателей) является рисунком, а не таблицей. Из классификации не ясно какой из питателей является наиболее эффективным и перспективным. Кроме того, свой тип в классификации рекомендуется выделить.
5. В разделе 1.3 приводится обзор конструкций погрузчиков периодического и непрерывного действий, а также их питателей. Однако в представленных авторских свидетельствах и патентах отсутствуют работы зарубежных авторов.
6. Требуется уточнения следующий признак классификации питателей свеклопогрузчиков непрерывного действия - «...напорный вид рабочего органа».
7. При систематизации питателей погрузчиков сахарной свеклы признак «Способ удержания клубня на рабочем органе» не является значимым, так как при работе с кагатом, погрузка осуществляется за счет подпора.

8. В таблице 1.3 «Мощность, затрачиваемая на каждый из участков СПС-4,2» на долю питателя приходится максимальное значение. Не ясно, чем обусловлена высокая мощность на привод.
9. Рекомендуется в конце первой главы дать выводы по ней.
10. Во второй главе на стр. 59 описание работы питателя рекомендуется дополнить указанием дополнительных позиций как на рисунке 2.1, так и в текстовой части. Например, «...вал 1 захватывает сахарную свеклу кулачками 4, которые при разгрузке уходят внутрь планчатого транспортера 2. Последний без дополнительных сопротивлений переносит корнеплоды на планках 5 к отгрузочному окну 6. Шнеки 7 обеспечивают движение свёклы к центру питателя...».
11. В разделе 2.2.5 «Условие, исключаящее защемление корнеплода» рассматривается известная методика образования логарифмической спирали, хотя в тексте диссертации ссылка на первоисточник отсутствует.
12. При определении суммарного усилия взаимодействия кулачков со свеклой площадь поперечного сечения кулачка (формула 2.56) и площадь поверхности сдвига питателя (формула 2.61) имеют одинаковое обозначение.
13. В п.р.2.5, стр. 85 рекомендуется в выводах указать какие аналитические выражения получены конкретно с ссылками на них, т.е., например, «Получено аналитическое выражение (2.63) для определения усилия сдвига...»; «Получено аналитическое выражение (2.73) для определения суммарного усилия на захват, перемещение и разгрузку корнеплодов»; и т.п.
14. Третью главу корректнее было бы назвать не «ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ», а «МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ».

15. В методике по проведению лабораторных испытаний, не ясно, как производилось изменение высоты кулачков и поступательной скорости лабораторной установки.
16. Разработка и исследование кулачково-планчатого питателя ведется на базе серийного погрузчика СПС-4,2. Возможно ли использование данной разработки на других погрузчиках, используемых в нашей стране?
17. Одним из факторов в плане эксперимента является высота кулачков. Следовало бы подробнее рассмотреть данный параметр в теоретическом исследовании.
18. Рисунок 4.5 – Зависимость усилия внедрения питателя от угловой скорости питателя (X1) и высоты кулачков (X3) имеет низкое качество и плохо читается.
19. Графики оптимальных теоретических и экспериментальных зависимостей, представленные на рисунке 4.10, не дают возможность определить расхождение в процентном выражении.
20. В разделе 4.4. «Определение травмируемости корнеплодов сахарной свеклы» зависимости травмируемости сахарной свеклы от угловой (рис. 4.10) и поступательной (рис. 4.11) скорости носят схожий характер.
21. Техничко-экономическое обоснование погрузчика непрерывного действия с кулачково-планчатым питателем проводилось в сравнении с серийно выпускающимся погрузчиком СПС-4,2А, хотя в предыдущих разделах указывалась марка СПС-4,2.
22. В списке используемой литературы источники под номерами 10, 18, 23 и 33 опубликованы в период с 1955 по 1965 г.г.

Вместе с тем следует отметить, что указанные недостатки, в основном, носят частный характер, не снижают теоретической и практической значимости диссертационной работы и не затрагивают её основных положений.

## **Завершенность и качество оформления диссертационной работы**

*Во введении* обоснована актуальность темы и приведена общая характеристика работы. Определена цель и поставлены задачи исследований.

*В первой главе «Состояние вопроса. Цель и задачи исследований»* автором проанализированы существующие технологии и средства механизации для уборки и погрузки корнеплодов сахарной свеклы. Установлено, что наиболее перспективными являются погрузчики непрерывного действия. Дана классификация питателей погрузчиков непрерывного действия. Установлено, что производительность и энергоемкость погрузчика напрямую зависят от конструкции питателя и для этого подходит питатель с двумя рабочими органами – кулачковым валом и планчатым транспортером, с постоянным соотношением скоростей рабочих органов. Рассмотрены физико-механические свойства сахарной свеклы. Проведен анализ исследований мощности и производительности питателей к погрузчикам непрерывного действия.

*Во второй главе «Теоретические исследования и основы расчета рабочего процесса кулачково-планчатого питателя»* приведено обоснование конструктивно-технологической схемы кулачково-планчатого питателя, приведены кинематические исследования работы кулачково-планчатого питателя, проведен силовой анализ взаимодействия рабочих органов и получены аналитические выражения для определения: угловой скорости вала с кулачками; суммарного усилия взаимодействия кулачков со свеклой; мощности, необходимой для привода кулачково-планчатого питателя. Даны выводы по главе.

*В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований»* представлены общая программа и частные методики экспериментальных исследований, включающие в себя лабораторные и производственные исследования экспериментальной установки кулачково-планчатого питателя с её описанием и используемое оборудование. Также описана методика обработки результатов эксперимента. Даны выводы по главе.

*В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований»* даны некоторые физико-механические свойства корнеплодов, даны результаты лабораторно-полевых исследований, получена и проанализирована математическая модель, описывающая изменение напорного усилия питателя, рассчитана производительность кулачково-планчатого питателя. Получены зависимости: производительности кулачково-планчатого питателя от угловой скорости и высоты кулачков; мощности затрачиваемой на привод вала с кулачками от угловой скорости и высоты кулачков; энергоемкости от угловой скорости и высоты кулачков. Даны Графики сходимости теоретических и экспериментальных зависимостей производительности  $Q$  (а), мощности  $P$  (б) и энергоемкости  $E$  (в) от угловой скорости  $\omega_k$ . Также представлены результаты определения травмируемости и получены зависимости травмируемости сахарной свеклы: от угловой скорости питателя; от поступательной скорости питателя; от высоты кулачков. Представлены результаты производственных испытаний кулачково-планчатого питателя установленного на погрузчике СПС-4,2. Даны выводы по главе.

*В пятой главе «Технико-экономическое обоснование»* приведены показатели экономической эффективности применения погрузчика непрерывного действия с кулачково-планчатым питателем в сравнении с серийно выпускающимся погрузчиком СПС-4,2А агрегатированным с трактором МТЗ-80. При использовании разработанного погрузчика с кулачково-планчатым питателем, срок окупаемости составляет 2,11 года, при погрузке сахарной свеклы из кагатов уменьшение прямых затрат снизилось на 13,16%, годовой экономический эффект составил 83253,67 рублей.

Автореферат по структуре и содержанию соответствует диссертационной работе.

## **Заключение**

Диссертационная работа Дмитриева Р.С. представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной

задачи, имеющей важное хозяйственное значение для повышения эффективности технологии и средств механизации при погрузке корнеплодов сахарной свеклы и снижение энергоёмкости погрузчика.

Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, имеет завершённый характер и соответствует паспорту специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа соответствует критериям, указанным в части второй п.9, а также в пунктах 10, 11, 13 и 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а её автор – Дмитриев Роман Сергеевич достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной выше специальности.

Тел. 8 47545 9-45-01

E-mail: PaNK-77@mail.ru

393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул.

Интернациональная, д. 101,


ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

Официальный оппонент

кандидат технических наук, доцент

кафедры «Стандартизация, метрология и  
технический сервис»

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

  
09.12.2016

П.Н. Кузнецов

Подпись доцента Кузнецова П.Н. заверяю

Учёный секретарь ученого совета

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ





Л.А. Зайцева