

## ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора Максимова Павла Леонидовича о диссертационной работе Павлова Ивана Павловича «Повышение эффективности погрузки картофеля и лука путем обоснования параметров лопастного питателя погрузчика непрерывного действия», представленной к публичной защите в диссертационный совет Д220.061.03 при ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - технологии и средства механизации сельского хозяйства

Работа выполнена в рукописи на 150 страницах машинописного текста и включает: титульный лист (1с.); оглавление (3с.); введение (5с.); главы 1...5 (110 с.); заключение (3 с.); список использованной литературы (12с., 121 наименование, в том числе 7 - на иностранных языках) и приложения (15с., в том числе документы, подтверждающие внедрение результатов диссертационной работы, копии патентов на изобретения и др.).

### 1 Актуальность темы диссертации

Производство овощей является одной из важнейших отраслей современного сельского хозяйства. Среди всего многообразия различных овощных культур достаточно большое место занимает картофель и лука, применяемые при их производстве технологические схемы. предусматривают выполнение различных погрузочно-разгрузочных работ. Используемые для этого в настоящее время машины не обладают достаточной шириной захвата, что приводит к снижению производительности и росту энергоемкости при погрузке больших объемов продукции. Низкая производительность и высокая энергоемкость погрузочных машин, большой объем применяемого ручного труда, существенно повышают себестоимость продукции что, в конечном итоге, снижает рентабельность производства. Решить эту проблему можно

применением погрузчиков непрерывного действия, однако, использование машин данного типа сдерживается отсутствием эффективного рабочего органа, имеющего высокую производительность, низкую энергоемкость и обеспечивающего при этом минимальную повреждаемость корнеклубнеплодов.

## 2 Степень обоснованности научных положений, выводов, их достоверность и новизна

В диссертационной работе шесть выводов.

Первый вывод носит обобщенный характер, и говорит о разработке конструктивно-технологической схемы лопастного питателя, обосновании его режимных и конструктивных параметрах.

Вывод достоверен, так как основан на проведенном анализе существующих схем аналогичных устройств, теоретических и экспериментальных исследованиях.

Второй вывод отражает основную концепцию разработанного питателя, универсальность его конструкции, которая позволяет одновременно увеличить производительность и снизить энергоемкость процесса за счет оптимальной траектории движения клубней и большого напорного воздействия на груз.

Вывод достаточно убедителен, так как концепция основана на технических решениях, защищенных автором патентами на изобретение и полезную модель.

Третий вывод отражает результаты теоретических исследований процессов работы питателя.

Вывод достоверен, обладает новизной и практической значимостью при обосновании параметров предложенного автором нового устройства лопастного питателя непрерывного действия.

Четвертый и пятый выводы представляют результаты экспериментальных исследований по определению рациональных и оптимальных значений основных конструктивных параметров разработанного устройства.

Вывод достоверен, основан на достаточно глубоких теоретических и экспериментальных исследованиях.

Шестой вывод устанавливает эффективность и перспективность использования разработанных технических решений. При этом использование нового погрузчика непрерывного действия с лопастным питателем позволяет получить годовой экономический эффект в размере 154144 рублей при сроке окупаемости дополнительных капитальных вложений – 1,35 года.

В целом, выводы достоверны, обладают новизной и практической значимостью.

Новизна технологических и технических решений подтверждена 2 патентами на изобретение и на полезную модель.

Значимость для практики состоит в разработке нового погрузчика непрерывного действия с лопастным питателем для картофеля и лука. Опытный образец предлагаемого погрузчика применялся в ООО «Овощи Заволжья» Краснокутского района Саратовской области, при проведении погрузочных работ.

### 3 Оценка содержания диссертационной работы и ее завершенности

Диссертационная работа И.П. Павлова «Повышение эффективности погрузки картофеля и лука путем обоснования параметров лопастного питателя погрузчика непрерывного действия» является завершенной, выполненной лично соискателем, научной работой.

Во введении обоснована актуальность темы и ее практическая значимость, изложены цель исследований, основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние вопроса. Цель и задачи исследования» рассмотрены физико-технологические свойства лука и картофеля, проведен анализ технологий уборки, послеуборочной обработки и хранения этих культур, конструктивно-технологических схем погрузчиков непрерывного действия, а также проведен обзор научных работ, связанных с исследованиями технологических параметров лопастных питателей к погрузчикам непрерывного действия, сформулированы цель и задачи исследований.

Замечания по первой главе:

1. В анализе состояния вопроса не нашла места на наш взгляд очень интересная погрузочная универсальная машина Амкодор 37, думается при дальнейших изысканиях можно принять во внимание данную конструкцию.

Во второй главе «Теоретическое исследование работы лопастного питателя» на основании анализа научных и теоретических исследований разработана новая конструктивно-технологическая схема лопастного питателя, описаны конструкция и принцип работы предлагаемого автором устройства, приведены теоретические исследования рабочего процесса, позволяющие выявить характер и степень влияния основных параметров устройства на качество его функционирования и на повреждаемость продукции.

Замечания по второй главе:

1. Во второй главе реализуется разный подход к выбору систем отсчета: в некоторых случаях выбрана абсолютная система отсчета, связанная с

Землей, рисунок 2.4, стр.42, в других случаях используется относительная подвижная система отсчета, связанная с наклонной плитой, рисунки 2.6...2.8. Там же отмечается, что система отсчета связана с центром масс клубней, то есть является полусвязной. В этом случае она является относительной и неинерциальной, в ней надо учитывать переносные силы инерции, в том числе силы инерции Кориолиса.

2. Для обеспечения высокой производительности важно изучение движение клубней в питателе относительно подвижной машины, то есть система отчета должна быть подвижной и относительной. Может удобнее было использовать естественный способ задания движения (естественную систему координат).
3. Представленные дифференциальные уравнения движения центров масс клубней не решены. В них не учтены вращение и верчение клубней, при движении их относительно роторов питателя.
4. На странице 61 название рисунка 2.12 повторяет название рисунка 2.11, хотя там представлены: «Зависимость энергоёмкости (а не производительности) от угловой скорости...»

В третьей главе «Методика экспериментальных исследований» приведена программа экспериментальных исследований, описаны оборудование и экспериментальная установка, представлены методики лабораторных, полевых и производственных исследований и обработки полученных данных.

Замечания по третьей главе:

1. На странице 79 в формуле 3.7 уравнения регрессии неясно, по каким критериям выбраны коэффициенты регрессии:  $A_1, A_2, A_3$ , а затем ( $A_4$ ), , .

2. Представлен план двухфакторного эксперимента для изучения влияния радиуса лопастей питателя  $R$  и угловой скорости ротора питателя  $\omega$  на производительность  $Q$ , мощность  $P$ , крутящий момент на валу ротора  $T$  и энергоемкость  $E$  (таблица 3.3, стр. 80), но нет плана заявленных двухфакторных экспериментов по изучения зависимости  $Q, P, T, E$  от скорости погрузчика  $v$  и угловой скорости ротора питателя  $\omega$  для лука и картофеля. Может быть, стоило провести трехфакторный эксперимент вида  $Q=f(R, \omega, v)$ .
3. Непонятно каким образом разработанная установка агрегируется с трактором. Нет общей компоновочной схемы или фотографии.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований лопастного питателя» представлены результаты определения некоторых физико-механических свойств клубней картофеля и лука, приведены результаты экспериментальных исследований.

Замечаний нет.

В пятой главе «Технико-экономическая эффективность» описаны факты практического использования полученных автором научных результатов, приведены расчеты экономической эффективности разработанного устройства, а также обозначены перспективы дальнейших исследований.

Замечания по пятой главе:

1. Вызывает сомнение невысокая стоимость разработанной конструкции и не совсем понятно из чего она складывается.
2. Из расчетов не понятно, почему снизился показатель «затраты труда».

#### 4 Оформление диссертации и ее редактирование

Текст диссертации изложен достаточно грамотным языком, материалы исследований сопровождаются схемами и рисунками.

В целом, оформление работы следует признать хорошим.

#### 5 Полнота опубликования основных результатов работы в научной печати и соответствие автореферата диссертации

Основное содержание диссертации опубликовано в 9 работах автора, 3 из них соответствуют перечню журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Опубликованные работы достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

Автореферат включает общую характеристику и краткое изложение содержания работы. Структура изложения диссертации сохранена в автореферате. Содержание автореферата и заключение соответствуют основным положениям диссертации.

#### 6 Заключение

Диссертацию И.П. Павлова следует считать завершенной научной работой, в которой изложены научно обоснованные технические решения по снижению повреждаемости продукции, повышению производительности работы и уменьшения энергоемкости процесса погрузки картофеля и лука.

Считаю, что содержание диссертации И.П. Павлова соответствует специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки).

В целом диссертация на тему «Повышение эффективности погрузки картофеля и лука путем обоснования параметров лопастного питателя

погрузчика непрерывного действия» соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Павлов Иван Павлович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Доктор технических наук  
профессор, заведующий кафедрой  
«Тракторы, автомобили и с/х машины»  
ФГБОУ ВО «Ижевская  
государственная сельскохозяйственная  
академия»

Павел Леонидович Максимов

14 ДЕК 2016

Адрес: 426069, г. Ижевск,  
ул. Студенческая, д.9  
тел.(3412) 59-24-23  
e-mail: [maksimovpl@mail.ru](mailto:maksimovpl@mail.ru)

Подпись за  
Начальник от  
ФГБОУ ВО ИЖ  
  
