

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертацию Плахова Сергея Александровича «Обоснование технологического процесса и основных параметров виброротационной сортировки картофеля», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

### **1. Актуальность темы исследований**

Машинная технология уборки картофеля базируется на применении комбайнов, от которых ворох, в зависимости от условий, содержит различное количество примесей почвы, растительных остатков и клубней различного размерного состава. В прошлые годы, когда продовольственный картофель хранили только в городских плодоовощных базах, послеуборочную доработку такого вороха выполняли на стационарных пунктах различной конструкции и сложности по «поточной технологии» при которой клубням наносились значительные механические повреждения, приводящие к значительным потерям при хранении и снижению потребительских качеств картофеля. В настоящее время всё больше крупных фирм и фермерских хозяйств продовольственный картофель, как и семенной, хранят у себя, т.е. в местах выращивания, с закладкой на хранение в основном по прямоточной технологии: «комбайн (поле) – хранилище» с совмещением загрузки с отделением примесей и мелких клубней на базе использования для этих целей зарубежной техники, например, фирмы Miedema (Голландия) или Grimme (Германия) и др. Поэтому тема исследований по созданию отечественного сортирующее-калибровочного устройства с обоснованием его параметров и режимов работы является актуальной и обладает практической значимостью.

## **2. Новизна исследований и полученных результатов**

Заключается, во-первых, в получении патента на устройство для сепарации примесей и сортирования клубней, поскольку известно, что патент выдаётся только на предмет, обладающий новизной; во-вторых, в разработке математической модели процесса сортирования клубней; в-третьих, в определении аналитических зависимостей для обоснования конструктивных, кинематических и вибрационных параметров и режимов работы разработанного устройства. Новизна полученных результатов заключается в разработке и изготовлении работоспособного устройства, обладающего положительными показателями как по отделению примесей, так и по точности сортирования клубней, а также в разработке принципа вибрации.

## **3. Обоснованность и достоверность научных положений и выводов.**

Значительный и подробный анализ по литературным источникам способов выделения примесей и конструкций сепараторов, способов и устройств сортирования картофеля и влияния вибрации на интенсификацию технологического процесса, а также теоретически обоснованные результаты экспериментальных исследований в лабораторных и производственных условиях свидетельствуют о достоверности изложенных в диссертации научных положений. Методики исследований полностью соответствуют теме диссертации.

Замечания:

- В выводе 3 (стр. 124) указано, что в результате теоретических исследований определены параметры амплитуды колебаний, тогда как указано, что она взята априорно из ранее проведённых работ.

- В выводе 8 (стр. 125) сказано «сортирование по толщине клубня». Понятия толщины нет, есть понятие, согласно ГОСТа, «наибольший поперечный диаметр».



#### 4. Оценка содержания диссертации

Во введении - изложена актуальность работы, указана её цель, объект и предмет исследований, научная новизна, структура диссертации, личный вклад автора в достижении поставленной цели, вопросы, выносимые на защиту, где, когда и какая была апробация рассматриваемой работы.

В первой главе «Состояние послеуборочной доработки картофеля и задачи исследований» дан глубокий и исчерпывающий анализ существующих конструктивных, кинематических и технологических решений сортирующих и сепарирующих устройств. На основании результатов этого анализа вполне аргументировано была определена и сформулирована тема диссертации, основные направления исследований и их задачи.

Во второй главе «Теоретическое обоснование конструктивных параметров и режимов работы вибрационной сортировки».

Проведены теоретические расчёты по определению конструкции универсальной поверхности, обеспечивающей сепарацию примесей и калибрование клубней на фракции на основе применения вибраторов с пальцеобразными выступами с воздействием в поперечном направлении по отношению к движению вороха. Обоснованы режимы работы, обеспечивающие устойчивое перемещение клубней по рабочей поверхности и интенсификацию процесса сортирования без повреждения клубней с сохранением геометрии калибрующих отверстий по выводам.

Замечания:

- Указано, что определены калибрующие отверстия щелевой формы (стр.46). Теоретическое обоснование их отсутствует. Они были выбраны априори.

- На основании ранее проведённых исследований была взята сферическая форма рабочей поверхности пальцев вибраторов. Поэтому неясно зачем приводятся расчёты по прямоугольной форме (стр. 59).

- Амплитуда взята равной 3 мм (стр. 64). В теоретических исследованиях её обоснование отсутствует. Указано "для теоретических исследований амплитуду

принимаем равной 3 мм". Однако есть достаточное обоснование при экспериментальных исследованиях при сепарации примесей, но не по точности калибрования. Оно проведено при одной амплитуде, равной трём.

- Утверждение в параграфе "Обоснование технологической схемы вибрационной сортировки" (стр. 52) указано, что наряду с другими ёмкостями клубни от сортировки можно подавать в закром на хранение. Это утверждение вызывает сомнение.

- Отсутствует достаточное обоснование числа выступов у вибраторов. Оно взято равным 12 (стр. 64), почему?

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований». Программа и методика экспериментальных испытаний в лабораторных и производственных условиях с выбором факторов и уровней их варьирования и составленная матрица вполне отвечают задачам исследований. Режимы работы в лабораторных условиях приняты по результатам теоретических исследований.

Замечание:

Глава изложена слишком подробно, занимает много страниц текста, есть повторения, о методике следовало бы сказать один раз в отдельном параграфе. Кроме того, в этой главе указываются уже результаты, например, производительность равная 14,4 т/ч., которые были определены в ходе выполнения исследований в лабораторных и производственных условиях.

В четвёртой главе "Результаты экспериментальных исследований вибрационной сортировки".

Приведены подробные результаты исследований разработанного сортирующего устройства в лабораторных и производственных условиях. Определены качественные показатели по сепарации примесей и точности калибрования клубней в зависимости от режимов работы и конкретного состава вороха. На основании результатов этих исследований получены, как указано, в первом выводе по этой главе, подтверждение зависимости и математической модели, связывающей точность сортирования клубней с угловой скоростью



вращения вибророторов частотой вибрации и подачей клубней. Уточнены оптимальные значения угловой скорости вращения вибророторов, частота их вибрации, амплитуда вибрации и величина подачи вороха.

Замечания:

- Некорректно и не совсем правильно построена таблица 4.1 с названием "Полнота выделения примесей при изменении режимов вибрации" (стр. 99).

- Имеются расхождения данных этой таблицы и графика (рис. 4.2) зависимости полноты сепарации от амплитуды и частоты вибрации.

- Графически точность сортирования (рис. 4.6) показана при одной амплитуде вибрации, хотя в подрисуночной надписи указано от параметров вибрации. Какая будет точность при других амплитудах?

- Результаты работы приведены при одном, хотя и почти экстремальном составе, вороха, что недостаточно для полной характеристики работоспособности устройства (стр. 115).

В выводе п. 7 (стр. 125) указано, что калибрующий зазор может изменяться от 20 до 60 мм. Неясно как компенсируется боковой просвет при малом зазоре.

В пятой главе. "Экономическая эффективность использования универсальной виброротационной сортировки" приводятся результаты производственных испытаний в сельхозартели "Колхоз Маяк" в 2013-2014гг при общей выработке в объёме 340 тонн. На основании полученных результатов рассчитан годовой экономический эффект, который составил около 130 тыс. руб. по сравнению с сортировальной машиной СБРК-15, входящей в состав сортировального пункта КСП-15В.

Замечания:

- Вызывает сомнение методика определения производительности. Она при испытаниях определяется в результате проведения хронометражных наблюдений в течении, как минимум, двух-трёх рабочих дней, а не расчётно.

- Для сравнения более подходит сортировка КСЭ-15, входящая в состав пункта КСП-15Б. Эта сортировка по выполняемому технологическому процессу аналогична разработанному устройству.

Общее замечание - качественные показатели работы разработанного устройства, согласно методике расчёта экономической эффективности, следовало бы сравнить с показателями работы сортировки КСЭ-15 при работе в одинаковых условиях.

- Следовало бы провести испытания устройства на предпосадочной подготовке семенного материала после хранения, когда клубни нередко имеют ростки.

#### Оценка приложений.

По приложению А замечаний нет, по Б - требует пояснение цена сравниваемых машин (стр. 144). На основании чего и по какой методике определена цена разработанного устройства. Аналогично в какой комплектации указана масса машин.

### **5. Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций.**

Заключается:

- для науки - обоснование и разработка принципиально нового сортирующего устройства, сочетающего в своей конструкции поступательное, вращательное и вибрационное воздействие на ворох картофеля;

- для практики - разработан и изготовлен работоспособный образец сортировки с новым рабочим органом, готовый к промышленному производству по имеющейся документации.

### **6. Соответствие диссертации требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям**

По своему содержанию, объёму и методике проведённых исследований рассматриваемая исследовательская работа вполне соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, носит завершённый характер, её основное содержание опубликовано в научной печати, рекомендуемой ВАК РФ.



## 7. Оценка языка и стиля диссертации и автореферата.

Диссертация и автореферат написаны грамотно, легко читаются. Автореферат отражает основное содержание диссертации, соответствует её главным положениям. Однако следует отметить, что в пункте автореферата "Достоверность" указано "сходимость теоретических и экспериментальных исследований составляет 95%". В диссертации отсутствуют графические зависимости теоретических и экспериментальных исследований и степень их расхождения и методика определения (критерий).

## 8. Заключение

Несмотря на сделанные замечания, диссертация в целом выполнена на актуальную тему, имеет научную и практическую значимость и важное народно-хозяйственное значение, представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствующую требованиям "Положения ВАК" о кандидатских диссертациях, заслуживает положительной оценки, а её автор, Плахов Сергей Александрович присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01. - "Технологии и средства механизации сельского хозяйства".

Официальный оппонент

главный научный сотрудник ФГБНУ ВНИИКХ

д.т.н., профессор

Подпись К.А. Пшеченкова заверяю.

учёный секретарь ФГБНУ ВНИИКХ

к.с.-х.н.

18.11.2014г.



К.А. Пшеченков.



Г.И. Филиппова