

ОТЗЫВ

**официального оппонента доктора технических наук
Московского Максима Николаевича на диссертационную работу
Тимошинова Михаила Григорьевича «Совершенствование оперативного
контроля наполненности бункера зерноуборочного комбайна», представлен-
ную к публичной защите на соискание ученой степени кандидата техниче-
ских наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации
сельского хозяйства (технические науки) – в диссертационный совет Д
220.010.04 на базе федерального государственного бюджетного образователь-
ного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аг-
рарный университет имени императора Петра I»**

1. Актуальность темы диссертационной работы

Наибольшие объёмы перевозок в сельском хозяйстве выполняются в период уборочных работ, в частности, при уборке зерновых культур. При организации уборочно-транспортного процесса требуется точная согласованность транспортных средств с комбайнами, иначе в результате случайного варьирования рабочих циклов комбайнов и транспортных средств производительность уборочно-транспортного комплекса снижается.

Внедрение рациональных форм и приемов организации транспортного процесса позволяет значительно снизить простои комбайнов и автомобилей, увеличить производительность технологических машин и, тем самым, снизить потери зерна за счет сокращения сроков уборки.

Таким образом, решение вопросов по совершенствованию оперативного контроля наполненности бункера зерноуборочного комбайна является актуальной задачей.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Основные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссер-

тационной работе, подтверждается результатами теоретических и экспериментальных исследований. Достоверность полученных результатов подтверждается применением стандартных методик, а также средств измерений, обеспечивающих необходимую точность.

Результаты исследований докладывались на международных и всероссийских научных конференциях.

Представленные в диссертационной работе выводы основываются на проведенных соискателем исследованиях и подтверждаются актами внедрения результатов работы.

Основные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы являются новыми.

В первом выводе идет речь о затратах времени на выполнение транспортных процессов при уборке зерновых культур. Вывод достоверен, содержит научно-обоснованные требования к системе учета затрат времени.

Вывод второй сформулирован на основе математической модели определения затрат времени на выполнение этапов уборочно-транспортного процесса, при помощи мониторинга наполненности бункера зерноуборочного комбайна, позволяющей увеличить время полезной работы смены. Вывод достоверен, подтвержден экспериментом с использованием метода фотографии рабочего времени.

Вывод третий основывается на методике мониторинга объема зернового материала в бункере комбайна с использованием машинного зрения, обеспечивающей распознавание границ и конфигурации насыпной поверхности зернового материала и возможностью обработки изображений с учетом общего уровня яркости, цвета, места и интенсивности поступления зернового материала, перекрывающих изображение элементов конструкции комбайна. Вывод достоверен и обладает новизной.

Четвертый вывод основывается на результатах анализа влияния различных факторов на погрешность и время обработки определения объема зернового материала. Вывод достоверен и обладает новизной.

Пятый вывод подтверждает экономическую эффективность предложенных решений. Вывод достоверен.

3. Значимость для науки и практики результатов диссертации и конкретные пути их использования

Научная новизна результатов исследований заключается в: разработанной методике определения затрат времени на выполнение этапов уборочно-транспортного процесса, отличающаяся непрерывным учетом наполненности бункера зерноуборочного комбайна; предложенной методике определения объема зернового материала в бункере зерноуборочного комбайна, отличающаяся использованием машинного зрения и применением многорядного многоточечного шаблона и метода взаимодействующих движущихся точек; введении критерия соответствия расчетной линии уровня зернового материала в бункере с фактической линией по яркости соседних точек цифрового изображения и алгоритм его определения, отличающиеся использованием многорядного многоточечного шаблона; закономерностях влияния общего уровня яркости, цвета, места поступления зернового материала, перекрытия изображения зерновым материалом на точность определения его объема в бункере зерноуборочного комбайна.

Практическая значимость результатов исследования. Разработан программно-аппаратный комплекс по определению объема зернового материала в бункере зерноуборочного комбайна (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2018614033). Предложена методика определения затрат времени на выполнение этапов уборочно-транспортного процесса, позволяющая выявить потери времени. Практическое применение предложенных решений подтверждается актами внедрения.

4. Оценка содержания диссертационной работы

Диссертационная работа изложена на 153 страницах машинописного текста,

включает введения, пять глав, общие выводы, списка использованных источников из 197 наименований. Содержание диссертации поясняется 5 таблицами и 39 рисунками.

Во введении кратко изложено состояние вопроса, обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель, задачи исследований и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Анализ технологии и технических средств контроля уборочно-транспортных процессов в сельском хозяйстве» проведен обзор научных исследований и готовых решений, посвященных вопросам совершенствования технологии сбора и транспортировки сельскохозяйственной продукции, а также техническим средствам для контроля перевозимого зерна во время уборки урожая.

Замечания по первой главе.

1. На рисунке 1.11 следовало бы показать расположение датчиков Эсфорд ДБ-2 непосредственно в бункере комбайна.
2. Отсутствуют выводы по первой главе.

Во второй главе «Теоретические основы повышения эффективности управления уборочно-транспортным процессом на основе сокращения простоев комбайнов и транспортных средств» автором разработана методика определения продолжительности выполнения транспортно-технологических операций при уборке зерновых, предложена структура информационных потоков контроля и управления уборочно-транспортными процессами и методика оптического распознавания границ между свободной поверхностью зернового материала и стенками бункера комбайна.

Замечания по второй главе.

1. На рисунке 2.1 страница 46, следовало бы вместо «заполняемости бункера», использовать наполняемости бункера, так как это обозначение было принято автором, ранее в работе.
2. На странице 51 нераскрыто содержание термина «... навигационной меткой».
3. Что подразумевается автором при использовании словосочетания «захват

изображения для дальнейшей обработки».

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований по оптическому распознаванию уровня зернового материала в бункере» приведена программа экспериментальных исследований и средства для проведения измерений.

Замечания по третьей главе.

1. При проведении эксперимента с зерновым материалом в единицах измерения, следовало бы использовать обозначения в системе СИ «м³», а не «л».

2. Необходимо пояснение выбора изображений показанных на рисунке 3.7.

В четвертой главе «Результаты исследований точности определения объема зернового материала в бункере методом оптического распознавания» приведены результаты исследований по определению объема зернового материала в различных условиях.

Замечания по четвертой главе.

1. Рисунок 4.1 страница 82, следовало бы разместить на целой странице.

2. Вместо, «... слишком темных и слишком светлых изображений...» на странице 83, следовало бы записать конкретные значения общей средней яркости изображения.

В пятой главе «Технико-экономическое обоснование предложенных решений» приведены рекомендации по внедрению предложенных решений на основе экономического расчета.

Заключение соответствует содержанию диссертации.

Список литературы достаточно полно охватывает первоисточники по изучаемому вопросу.

Общие замечания по содержанию и оформлению диссертации:

1. Не представлены подробные организационные рекомендации на предприятиях при внедрении программно-аппаратного комплекса для определения объема зернового материала в бункере комбайна.

2. Не освещены вопросы, связанные с обслуживанием предлагаемого программно-аппаратного комплекса.

3. Большой объем занимает программный код для оптического определения уровня зерна в бункере комбайна в приложении.

Перечисленные замечания не оказывают существенного влияния на научную новизну результатов, полноту и качество исследования, поэтому не снижают общей ценности и положительной оценки диссертационной работы.

5. Освещение основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Представленные в диссертации научные положения, выносимые на защиту достаточно полно отражены в научных работах автора.

Основные положения диссертации опубликованы в 7 печатных работах, из которых 3 статьи в журналах рекомендуемых ВАК, 3 статьи в сборниках научных трудов и материалах конференций, выдано 1 свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации, в автореферате изложены основные идеи и выводы диссертации, показан вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость результатов исследований. Автореферат соответствует предъявляемым требованиям.

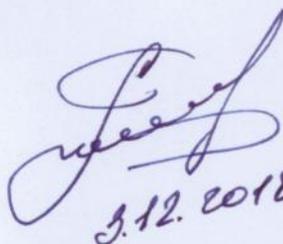
Диссертация представляет собой совокупность новых научных результатов и положений, которые могут быть использованы в сельском хозяйстве.

6. Заключение о соответствии диссертации «Положению о порядке присуждения ученых степеней»

Рассматриваемая диссертационная работа Тимошинова Михаила Григорьевича «Совершенствование оперативного контроля наполненности бункера зерноуборочного комбайна», имеет большое научно-практическое значение и является законченной научно-квалификационной работой. В исследовании научная значимость подтверждена экспериментальными исследованиями, а разработанные

программа для ЭВМ и методика определения затрат времени позволяет повысить эффективность уборочно-транспортного процесса. Диссертация отвечает требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842, от 24.09.2013 (ред. от 28.08.2017 г.) к кандидатским диссертациям, а ее автор, Тимошинов Михаил Григорьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки).

Официальный оппонент,
Доктор технических наук по специальности
05.20.01 - Технологии и средства механизации
сельского хозяйства,
профессор РАН, главный научный сотрудник,
заведующий отделом технологии
и оборудования для селекционных работ федерального
государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»
Тел: +79034010502
maxmoskovsky74@yandex.ru



Московский Максим Николаевич

3.12.2018г.

Подпись Московского М.Н. заверяю
Ученый секретарь ФГБНУ ФНАЦ ВИМ



Смирнов И.Г.



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ" (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ). Почтовый адрес: Россия, 109428, РФ, г. Москва, 1-й Институтский проезд, 5 8 (499) 171-43-49; 171-19-33; vim@vim.ru