

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора, академика Российской академии наук Завражнова А.И. на диссертационную работу «Совершенствование технологии послеуборочной обработки и хранения зернового материала», представленную Баскаковым Иваном Васильевичем к публичной защите на соискание на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства в диссертационный совет Д 220.010.04 при ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Актуальность темы диссертации

Увеличение валового сбора зерновых культур в России и выход страны на мировой рынок зерна выдвигает на первый план проблему повышения качества получаемого товарного зерна и его сохранности. Качество товарного зерна неразрывно связано с совершенством технологий и наличием высокопроизводительного оборудования зерноочистительных агрегатов, зерноочистительно-сушильных комплексов и современных элеваторов. Относительно низкая производительность имеющихся в распоряжении сельхозпроизводителей таких сооружений, уже не может обеспечить поточную обработку увеличенного объема урожая в установленные сроки. Такая ситуация приводит к снижению качества товарного зерна, а в отдельных случаях частичной порче выращенного урожая. В сложившихся условиях особое значение приобретает вопрос получения высококачественных семян собственного производства. Получение высококачественных семян может быть обеспечено не только подбором уборочной техники, обеспечивающей минимизацию воздействий на будущие семена, но технологией послеуборочной обработки и хранения семенного материала.

Поэтому тема диссертационной работы, направленная на совершенствование технологии послеуборочной обработки и хранения зернового материала безусловно является актуальной.

Работа выполнена в рамках следующих программ НИР и договоров:

- НИР агроинженерного факультета ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ «Инновационные направления совершенствования процессов и технических средств механизации и электрификации сельскохозяйственного производства», которая утверждена учёным советом университета (номер государственной регистрации 01.200.1-003986);

- НИР, выполняемой высшими учебными заведениями, подведомственными Минсельхозу России, за счёт средств федерального бюджета в 2017 году «Разработка высокоэффективной семяочистительной машины»;

- грантов ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ» в 2017 году «Исследование процесса озонирования при подготовке семян и хранении зерна» и в 2018 году «Исследование влияния обработки зерна озоном на процесс его сушки».

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

На основании анализа теоретических и экспериментальных исследований сформулировано заключение диссертационной работы, включающее в себя одиннадцать общих выводов, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

Первый вывод получен по результатам экспериментальных исследований и полевого опыта проведенного при возделывании кукурузы на зерно и несет информацию о повышении урожайности зерновых культур до 30%, и урожайности зерновых колосовых культур на 3,35 ц/га или 12,8%. Вывод не противоречит исследованиям других авторов, а его достоверность не вызывает сомнений и подтверждена результатами экспериментальных исследований.

Второй вывод информирует о возможности проведения озонной дезинсекции зернового вороха в кузове транспортного средства на этапе его транспортировки и разработанной конструкции зерновоза для этой цели.

Целесообразно показать величину зараженности зернового вороха, при которой необходимо проводить дезинсекцию на этапе его транспортировки.

Третий вывод вытекает из второго раздела диссертационной работы и несет информацию о конструктивных параметрах предлагаемого силосного хранилища семян с конусным дном для проведения озонной обработки семенного материала. Вывод является новым и достоверным.

Однако, желательно указать количество семян, размещаемых в данном хранилище.

Четвертый вывод основывается на результатах экспериментальных исследований пятого раздела. Он содержит информацию о повышении эффективности сушки зернового материала за счет предварительного озонирования влажного вороха перед его подачей в серийные зерносушилки. Вывод содержит рекомендуемые режимы, обладает новизной и его достоверность не вызывает сомнений.

Пятый вывод получен на основе экспериментальных исследований пятого раздела, содержит конкретные рекомендуемые параметры, обладает новизной и достоверностью.

Шестой вывод сделан на основе результатов экспериментальных исследований, содержит информацию о рекомендуемых режимах озонирования и концентрации озона для уничтожения большинства зерновых вредителей. Новизна и достоверность вывода не вызывает сомнений.

Сложно использовать рекомендации, в которых указывается что озонирование нужно проводить при содержании озона в смеси в диапазоне 5-70 мг/м³ (разница в 14 раз), на протяжении от нескольких часов до нескольких суток (целесообразно конкретизировать).

Седьмой вывод вытекает из результатов экспериментальных исследований пятого раздела, содержит информацию об эффективности хранения

семян в силосных зернохранилищах с периодическим озонированием. Вывод содержит конкретные параметры, обладает новизной и достоверностью.

Восьмой вывод сформулирован по результатам экспериментальных исследований и полевого опыта, подтверждает информацию первого вывода о повышении урожайности зерна кукурузы и ее биологической массы. Вывод содержит конкретные параметры, обладает новизной и достоверностью.

Девятый вывод основан на результатах исследований шестого раздела и содержит информацию по настройке оборудования предложенного комплекса послеуборочной обработки и хранения зернового материала. Вывод является достоверным.

Десятый вывод содержит рекомендации по настройке озонаторной установки для разных случаев применения, в том числе профилактическом озонировании служебных и рабочих помещений и дезинфекции одежды и обуви.

Одиннадцатый вывод отражает преимущество разработанной технологии послеуборочной обработки и хранения зернового материала, экономическую целесообразность ее применения.

Таким образом, основные выводы соискателя, направленные на совершенствование технологии послеуборочной обработки и хранения зернового материала являются достоверными и вполне обоснованными.

Результаты представленных научных исследований могут быть использованы при разработке технологий послеуборочной обработки и хранения зерна и семян, проектировании и строительстве поточных линий, реконструкции существующих агрегатов послеуборочной обработки зерна. Использование результатов исследований на производстве подтверждаются актами внедрения.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическую значимость составляют: закономерности изменения концентрации озона в озоноздушном смеси внутри зернового материала после прекращения озонной обработки, зависимости влажности зерна в силосном зернохранилище от способа аэрации зернового материала, зависимости для определения количества циклов озонирования и нагревания зернового материала, процента снятия влаги за один цикл при сушке зернового материала которые дополняют существующие методики расчетов.

Практическую значимость имеют: технологические схемы зерновоза, позволяющего провести первичную озонную дезинсекцию во время транспортировки зернового материала, силосного зернохранилища для реализации озонной обработки зернового материала в силосе, комплекса послеуборочной обработки и хранения зернового материала с минимальным воздействием рабочих органов оборудования на зерно; технические решения универсальной зерноочистительной машины, решётного модуля зерноочистительной машины и решетного стана, позволяющие усовершенствовать технологическую линию послеуборочной обработки и хранения семян.

Научная и практическая новизна диссертации подтверждается публикациями, сделанными в открытой печати. Основные результаты диссертации

изложены в соответствующих отраслевых журналах, в том числе рекомендуемых ВАК РФ, доступных широкому кругу специалистов и ученых.

Оценка содержания диссертации в целом

Диссертационная работа состоит из введения, шести разделов, заключения, списка литературы из 255 наименований и приложений. Диссертация изложена на 339 страницах, включая 78 рисунков и 27 таблиц и 16 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы, её научная и практическая значимость, а также представлены основные научные положения, выносимые на защиту.

В первом разделе «Состояние проблемы послеуборочной обработки и хранения зернового материала» представлен аналитический обзор современного состояния и путей совершенствования послеуборочной обработки и хранения зернового материала, тенденций применения процесса озонирования при обработке зернового материала как одного из путей повышения его качества, теоретических исследований по озонированию зернового материала.

Во втором разделе «Обоснование щадящей технологии послеуборочной обработки и хранения зернового материала» дано состояние зернового материала, поступающего на послеуборочную обработку и хранение, обосновано снижение заражённости зернового вороха, поступающего на послеуборочную обработку и хранение, а также совершенствование технологии и технических средств линии послеуборочной обработки и хранения зернового материала за счёт применения процесса озонирования.

В третьем разделе «Разработка технологической схемы комплекса послеуборочной обработки и хранения зернового материала» на основе анализа недостатков современных линий послеуборочной обработки и хранения зернового материала обоснована технологическая схема проектируемого комплекса послеуборочной обработки и хранения зернового материала.

В четвертом разделе «Программа и методика экспериментальных исследований» в соответствии с поставленными задачами изложена программа экспериментальных исследований, описаны экспериментальные установки, использованные приборы и оборудование, общепринятые и частные методики исследований и обработки экспериментальных данных.

В пятом разделе «Экспериментальные исследования процесса озонирования зернового материала» представлены результаты экспериментальных исследований процесса озонирования при вентиляции зернового вороха, влияния предварительного озонирования влажного зернового вороха на эффективность последующей сушки зерна и семян, влияния способа хранения семян кукурузы в силосном зернохранилище на урожайность зерна и биологической массы кукурузы. Дан анализ процесса озонирования на выживаемость вредителей зерна.

В шестом разделе «Обоснование параметров и режимов работы комплекса послеуборочной обработки и хранения зернового материала» приве-

дено обоснование основных конструктивных и технологических параметров воздушно-решетных машин и технологических параметров работы комплекса по озонированию и сушке зернового материала, представлена экономическая эффективность внедрения комплекса послеуборочной обработки и хранения зернового материала.

В заключении представлены выводы, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

Полнота опубликования основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Основные положения диссертации опубликованы в 49 научных работах. 12 научных статей опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные результаты докторских диссертаций, две научные статьи – в изданиях, входящих в международную реферативную базу данных Scopus. Также по теме диссертации опубликованы одна монография и два учебных пособия. Соискатель является соавтором трёх патентов РФ на изобретения и одного патента РФ на полезную модель.

Опубликованные материалы по результатам исследований достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

Автореферат соответствует предъявляемым требованиям, имеет краткое изложение материала диссертации, его текст расположен в последовательности, представленной в основной работе, содержание выводов не имеет отклонений от их изложения в диссертации. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Оценка языка и стиля диссертации, ее соответствие предъявляемым требованиям

Диссертационная работа написана технически грамотно, литературным языком в научном стиле. Текст работы и иллюстрации соответствуют требованиям, предъявляемым к научным публикациям.

Основные разделы работы удачно иллюстрированы справочными таблицами, графиками и диаграммами. Диссертация является законченным, выполненным лично автором научно-исследовательским трудом, имеющим высокий научный уровень исполнения. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Основное содержание диссертации соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени доктора наук.

Замечания по диссертационной работе и автореферату

1. Использование термина «ячейка» к продолговатым и круглым отверстиям пробивных решетных полотен по нашему мнению неудачно, тем более в заключении. Причем, в одном и том же пункте (9 пункт заключения)

круглые отверстия $\varnothing 2,5$ мм названы термином «отверстия», а другие термином «ячейка».

2. Приведение качественных показателей работы макетного образца сепаратора *СВС-30* без характеристики исходного вороха и хотя бы удельной нагрузки на рабочие органы по нашему мнению не имеет смысла (9 вывод) «...У макетного образца выход основной фракции составил 83,7% при содержании в ней полноценного зерна 99,45%».

3. Первый и восьмой пункты заключения, в которых речь идет о повышении урожайности зерновых колосовых культур, и в частности кукурузы, по нашему мнению можно объединить в один. Цифры, приведенные в пунктах, свидетельствующие о повышении урожайности разнятся: В первом пункте сказано «...о повышении урожайности зерновых колосовых культур на 3,35 ц/га или 12,8%, а в восьмом пункте «...о повышении урожайности зерна кукурузы на 13,4%».

4. Утверждение о том, что не рекомендуется сушить семенное зерно в шахтных зерносушилках из-за снижения энергии прорастания и его лабораторной всхожести на 5,5...13,0%, представленное в пятом пункте без указания температуры агента сушки и времени экспозиции на наш взгляд не вполне верно. Оно противоречит результатам исследований других ученых, которые рекомендуют вести сушку семенного зерна именно в шахтных сушилках с учетом возможности их настройки на нужный температурный режим работы.

5. Подраздел 2.4 имеет слишком обширное название «Совершенствование технологии и технических средств линии послеуборочной обработки и хранения зернового материала за счёт применения процесса озонирования», хотя в нем обосновывается комплекс по озонированию зерна и конструкция силосного зернохранилища, оснащённого системой озонирования.

6. Приведенное на стр.114 в первом выводе ко второму разделу утверждение о том, что «... на семенные цели следует отбирать зерновки с толщиной более 2,6 мм, имеющие массу 1000 семян не менее 40 г» без указания культуры и сорта не имеет смысла.

7. На стр. 171, при анализе данных приведенных в таблицы 5.4, сказано, что зерно кукурузы, в котором еще не завершился процесс созревания, имеет «чрезмерную» влажность. Какая влажность подразумевается под этим термином?

8. Таблица 5.5 (стр. 173) не содержит сведений об относительной влажности агента сушки на входе, поэтому представление данных об относительной влажности воздуха на выходе не имеет смысла, причем на выходе агент сушки назван уже воздухом.

9. Согласно приведенным в табл. 5.5 результатам сушка в течение первых 60 мин снижает влажность зерна с 27,3 до 21,28%, или на 6,0% и у контрольного образца на 4,54%, а влажность воздуха на выходе составляет 56 %, одновременно влажность воздуха на выходе в начале опыта 67%. Куда девается испаренная влага без повышения влажности агента сушки на выходе?

10. Не указано, как хранился контрольный образец (подраздел 5.3) у которого посевные свойства (энергия прорастания и лабораторная всхожесть) оказались выше, чем у высушенных семян, в том числе и проозонированных. В связи с этим возникает вопрос о целесообразности сушки и озонирования семенного материала.

11. Известно, что энергия прорастания, всхожести зависит от многих факторов, в т.ч. рентгеновского облучения, магнитного и электрического воздействия, механического воздействия и т.п. Во всех случаях эффект практически одинаков – 25 -30%, но нет достоверного объяснения этому явлению. Поэтому желательно было бы дать объяснение влиянию озонирования на эти процессы

12. На стр. 227 указано «...впоследствии это было подтверждено при применении автоматизированного моделирования к уменьшенной аспирационной системе». Это утверждение на наш взгляд неверно, подтвердить результаты любого моделирования могут только результаты экспериментальных исследований. Что подразумевается под названием «автоматизированное моделирование»?

13. На стр. 230 сказано «...скорость воздуха в канале второй аспирации, разделённом на две части перегородкой высотой 0,58...0,65 м...», но ни на одном из рисунков этого раздела перегородка канала второй аспирации не показана. Какую роль выполняет эта перегородка?

14. Исследований по профилактическому озонированию служебных и рабочих помещений, а также рабочей одежды и обуви в работе не представлено. Поэтому представлять такие рекомендации в заключении к работе (10 пункт заключения) по нашему мнению некорректно, тем более что таких задач исследований не ставилось.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Несмотря на указанные недостатки и замечания диссертация Баскакова Ивана Васильевича соответствует требованиям пунктов 9-14, которые приведены в положении о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842. Диссертация является научно-квалификационной работой, имеющей законченное решение поставленных задач, научную и практическую ценность, новизну и вносит значительный вклад в развитие зернопроизводства страны, а её автор Баскаков Иван Васильевич заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент: Завражнов Анатолий Иванович, доктор технических наук, профессор, академик Российской академии наук, главный научный сотрудник федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мичуринский государственный аг-

рарный университет». Почтовый адрес: 393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101. Телефон: +7 (47545) 9-45-15; сот.: 8-915-679-06-00; e-mail: aiz@mgau.ru .

Достоверность подписи
А.И. Завражнова заверено
Генеральный секретарь
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ
О.В. Савинова Савинова



Завражнов А.И.

24 марта 2020 года