

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.035.01, СОЗДАННЫМ  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 23 июня 2022 года № 191

о присуждении **Засыпкину Никите Владимировичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

**Диссертация** «Научное обеспечение энергоэффективной сушки зерна тритикале и его использование в технологии хлебобулочных изделий» по специальностям 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств», 05.18.01 – «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» принята к защите 19 апреля 2022 г., протокол № 186 диссертационным советом Д 212.035.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 394036, Воронеж, проспект Революции, д. 19, № 1634-865 от 06.07.2007 г.

Соискатель Засыпкин Никита Владимирович 10 марта 1998 года рождения, в 2019 году окончил бакалавриат ФГБОУ ВО «Воронежского государственного университета инженерных технологий» по направлению подготовки «Машины и аппараты пищевых производств», в 2021 году окончил магистратуру «Воронежский государственный университет инженерных технологий» по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование». С 31.08.2021 года по настоящее время является аспирантом кафедры «Машины и аппараты пищевых производств» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет

инженерных технологий» по направлению 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» (приказ о зачислении № 1176/ПК. от 31.08.2021 г. по настоящее время).

Работает инженером автоматизированных систем управления технологических процессов в АО «Сахарный комбинат "Отрадинский"» по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре «Машины и аппараты пищевых производств» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

#### **Научные руководители:**

гражданин РФ, доктор технических наук, профессор **Дранников Алексей Викторович**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», факультет пищевых машин и автоматов, декан.

гражданин РФ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент **Тертычная Татьяна Николаевна**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», кафедра «Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», профессор.

#### **Официальные оппоненты:**

**Полянский Константин Константинович** гражданин РФ, Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор, Воронежский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», кафедра «Коммерция и товароведение», профессор;

**Садыгова Мадина Карипулловна** гражданин РФ, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова», кафедра «Технологии продуктов питания», профессор.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань, в своем положительном заключении, подписанном Максименко Юрием Александровичем, доктором технических наук, доцентом, кафедра «Технологические машины и оборудование», заведующим кафедрой, указала, что сформулированные в диссертации научно обоснованные подходы, принципы и методы обеспечения энергоэффективной сушки зерна тритикале, позволяют создать условия для получения максимальной эффективности сушки зерна и его использование в технологии хлебобулочных изделий. Результаты, полученные соискателем при выполнении диссертационной работы, рекомендуется использовать в проектно-конструкторских организациях и научно-исследовательских институтах при расчете и проектировании оборудования для сушки зерна тритикале и получения хлебобулочных изделий повышенной биологической ценности.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ (объем 2,9 печатных листов, доля соискателя от 20 до 25 %), 5 тезисов докладов конференций (объем 1 печатных листа, доля соискателя от 20 до 100 %, 4 патента РФ (объем 3,3 печатных листа, доля соискателя от 20 до 25 %).

**Наиболее значимые работы по теме диссертации:**

1. Дранников, А.В., Исследование теплофизических характеристик зерна тритикале сорта Горка методом нестационарного теплового режима / А.В. Дранников, Т.Н. Тертычная, А.А. Шевцов, **Н.В. Засыпкин**, А.А. Рындин // Вестник ВГУИТ. – 2021. – Т. 83. – № 2. – С. 17–22. (0,69 п.л., лично соискателем 0,138 п.л.)
2. Тертычная, Т.Н. Перспективы использования морковного порошка в производстве хлеба из тритикалевой муки / Т.Н. Тертычная, А.В. Дранников, А.А. Шевцов, **Н.В. Засыпкин** // Хлебопродукты.– 2021. – № 11. – С. 46–48. (0,35 п.л., лично соискателем 0,08 п.л.)

3. Дранников, А.В., Пароэжекторный тепловой насос как источник альтернативной энергии в технологии хлебобулочных изделий / А.В. Дранников, А.А. Шевцов, Е.И. Пономарева, **Н.В. Засыпкин**, Л.В. Логунова // Вестник ВГУИТ. – 2021. – Т. 83. – № 3. – С. 23–29. (0,81 п.л., лично соискателем 0,162 п.л.)

4. Дранников, А.В. Реализация низкотемпературной сушки в прямоточной шахтной зерносушилке с применением абсорбционного теплового насоса / А.В. Дранников, А.А. Шевцов, Т.Н. Тертычная, **Н.В. Засыпкин** // Известия Вузов. Пищевая технология. – 2022. – № 1. – С. 91 – 95. (0,58 п.л., лично соискателем 0,145 п.л.)

5. Дранников, А.В. Генерация альтернативной энергии в производстве хлебобулочных изделий с применением теплового насоса / А.В. Дранников, А.А. Шевцов, Т.Н. Тертычная, **Н.В. Засыпкин** // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2021. – № 4. – С. 132–145. (1,50 п.л., лично соискателем 0,375 п.л.)

6. Дранников, А.В. Эксергетический анализ технологической линии подготовки зерна тритикале к помолу / А.В. Дранников, А.А. Шевцов, Л.И. Лыткина, **Н.В. Засыпкин**, Д.С. Порядин // Современная наука и инновации. – 2022. – № 1 (37). – С. 40 - 50. (1,16 п.л., лично соискателем 0,232 п.л.)

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов. Все отзывы положительные, в 6 отзывах содержатся замечания.

Отзывы прислали:

1. Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой биотехнологий продуктов питания из растительного и животного сырья ФГБОУ ВО "Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)" *Никитин Игорь Алексеевич*. Отзыв содержит замечания: 1. Из таблицы 1 автореферата не ясно, какой хлеб был принят за контроль при сравнении показателей с разработанным хлебом. 2. Чем обусловлен выбор верхней и нижней границы интервала дозировок рецептурных компонентов: отрубей пшеничных и морковного порошка, внутри которого находили оптимальную дозировку каждого из этих компонентов?

2. Доктор сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры товароведения

ния и экспертизы ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», *Курчаева Елена Евгеньевна*. Отзыв содержит замечания: 1. Из автореферата не ясно почему в качестве сырья выбрано зерно тритикале сорта Горка, а не какой-либо другой сорт? 2. Следовало бы обосновать, каким образом осуществлялся контроль содержания сырой клетчатки, общих и моносахаров, пищевых волокон и кальция в хлебобулочных изделиях после выпечки.

3. Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии, машин и оборудования пищевых производств. ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» г. Майкоп, *Сиюхов Хазрет Русланович*. Отзыв содержит замечания: 1. Следовало бы пояснить, насколько важны результаты численно-аналитического решения математической модели связанного тепло-массопереноса по определению распределения полей температуры и влагосодержания в единичном зерне тритикале. Как в дальнейшем использовалась эта информация?

4 Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности» института пищевой и перерабатывающей промышленности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» *Короткова Татьяна Германовна*. Отзыв содержит замечания: 1. В автореферате недостаточно сведений об энергосберегающей технологии подготовки зерна к помолу.

5. Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Механика и инженерная графика» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» *Лазарев Сергей Иванович*. Отзыв содержит замечания: 1. Низкое качество рисунков в автореферате, что затрудняет восприятие содержательной части. 2. С какой целью автор приводит термодинамические диаграммы рабочих тел двухступенчатого каскадного теплового насоса на стр. 15; как осуществлялся предпочтительный выбор хладагентов, который непосредственно связан с термодинамическими циклами, по которому работает тепловой насос, температурной областью и типом компрессора?

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технологиче-

ские машины и оборудование» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» *Нугманов Альберт Хамед-Харисович*. Отзыв содержит замечания: 1. Следовало бы более подробно рассмотреть с точки зрения проведения эксперимента кинетические закономерности процесса сушки зерна тритикале сорта Горка в сушилке. 2. Из автореферата не ясно как оценивалась скорректированная точность математической модели процесса сушки зерна тритикале?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой компетенцией, достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработаны** теплонасосные технологии сушки зерна тритикале, его подготовки к помолу и технологии хлебобулочных изделий с его использованием;

**предложен** способ низкотемпературной сушки зерна тритикале с применением абсорбционного теплового насоса;

**доказана** перспективность научно-практических подходов к созданию энергоэффективного способа сушки зерна тритикале, что достигается моделированием процессов теплообмена и разработкой рациональных режимов сушки в замкнутом термодинамическом цикле с максимальной утилизацией и рекуперацией теплоты отработанного сушильного агента;

**введены** и обоснованы технические и технологические решения, направленные на энергосбережение и энергоэффективность в процессе сушки зерна тритикале, в технологии подготовки его к помолу и выпечки хлеба повышенной пищевой и биологической ценности;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказаны** возможности низкотемпературной двухсекционной сушки зерна в шахтной зерносушилке с двумя зонами нагрева и зоной охлаждения при противоточно-прямом движении сушильного агента пониженного влагосодержания через зерновой слой;

**применительно** к проблематике диссертации результативно (эффективно,

т. е. с получением обладающих новизной результатов) **использован** метод дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК) и термогравиметрии (ТГ) зерна для выделения периодов дегидратации воды и преобразования сухих веществ при термическом воздействии на зерно тритикале сорта Горка; методом нестационарного теплового режима определены теплофизические характеристики;

**изложена** идея и доказательство ее реализации, связанная с возможностью использование муки из зерна тритикале в технологии получения хлеба повышенной пищевой и биологической ценности;

**раскрыты** новые представления о применении тепловых насосов в технологии сушки, подготовки зерна к помолу и выпечке хлебобулочных изделий;

**изучены** основные характеристики рабочих тел и термодинамические циклы тепловых насосов при получения высоко- и низкотемпературного теплоносителей для реализации тепловых и тепломассообменных процессов в предлагаемых технологиях;

**проведена модернизация** существующей математической модели процесса сушки зерна тритикале в шахтной зерносушилке при противоточно-прямоточном продувании зернового слоя с использованием граничных условий четвертого рода на границе раздела “оболочка-эндосперм”, обеспечивающая повышение точности моделирования при проектировании зерносушилок и управлении технологическими параметрами.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

**разработана** и апробирована технология хлеба Знаменский в условиях АО «Хлебозавод №7», составлена и утверждена технологическая инструкция;

**определена** энергетическая эффективность технологий подготовки зерна к помолу и хлебобулочных изделий методом эксергитического анализа;

**создана** и выполнена оптимизация рецептуры хлеба «Знаменский»;

**представлены** аппаратурно-технологические схемы, обеспечивающие, экономию энергозатрат и снижение себестоимости получаемых продуктов на предприятиях хлебопродуктов.

## **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** возможность использования рациональных режимов сушки зерна тритикале; внедрение аппаратурно-технологических схем получения хлеба повышенной пищевой и биологической ценности из зерна тритикале.

**теория** построена на известных проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

**идея базируется** на анализе опыта теоретических и практических исследований отечественных и зарубежных ученых по проблеме энергоэффективной сушки зерна тритикале и его использование в технологии хлебобулочных изделий;

**использованы** сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

**установлено** соответствие результатов, полученных автором экспериментально, с результатами математического моделирования;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации.

**Личный вклад** соискателя состоит в выполнении научно-исследовательской работы, анализе информационных источников по теме диссертации, постановке и проведении основного объема экспериментальных исследований для получения опытных данных, освоены методики проведения экспериментов процессов сушки зерна тритикале; непосредственном участии в проведении экспериментальных и аналитических исследований по всем представленным в работе процессам, математической обработке опытных данных; формулировке выводов; подготовке к патентованию изобретений и публикаций по результатам исследований. Засыпкин Н.В. установил основные кинетические закономерности процессов сушки зерна тритикале на экспериментальной установке. Соискателем разработана математическая модель, определены рациональные технологические режимы процесса сушки зерна тритикале.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические заме-

чания

1. Какова возможность реализации тепловых насосов на предприятиях хлебопродуктов в краткосрочной перспективе.

2. Насколько возможна компенсация затрат на оборудование за счет снижения энергозатрат, приходящихся на единицу массы хлебобулочных изделий.

3. Эксергитического анализа недостаточно для оценки экономического эффекта от внедрения предлагаемых технологий.

4. Следовало бы рассмотреть вопросы экологической безопасности.

Соискатель Засыпкин Н.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел аргументацию необходимости развития теплонасосных технологий.

На заседании 23 июня 2022 г. диссертационный совет принял решение за решение научной задачи, имеющей важное хозяйственное значение для развития пищевой и перерабатывающей промышленности страны присудить Засыпкину Н.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 15 докторов наук по специальности 05.18.12 и 3 доктора наук по специальности 05.18.01, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 3 человека, проголосовали: «за» 18, «против» нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 212.035.01, д.т.н., проф.

Ученый секретарь совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 212.035.01, д.т.н., проф.  
«23» июня 2022 г.



Остриков Александр Николаевич



Фролова Лариса Николаевна