

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.035.01 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 23 июня 2016 № 75

О присуждении **Журавлеву Алексею Владимировичу**, гражданину РФ, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация **«Научное обеспечение и разработка ресурсосберегающих машинных технологий сушки дисперсных продуктов в закрученном потоке теплоносителя (теория, техника, управление)»** по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств» принята к защите 21 марта 2016 г., протокол № 63 диссертационным советом Д 212.035.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» Министерства образования и науки Российской Федерации, 394036, Воронеж, проспект Революции, д. 19, № 1634-865 от 06.07.2007 г.

Соискатель **Журавлев Алексей Владимирович** 1981 года рождения, в 2003 году окончил с отличием Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная технологическая академия» по специальности **«Машины и аппараты пищевых производств»**.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Совершенствование процесса сушки послеспиртовой зерновой барды в аппарате с закрученным потоком теплоносителя» досрочно защитил в 2006 году в диссертационном совете, созданном на базе Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Воронежская

государственная технологическая академия». В 2006 году соискатель освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ГОУ ВПО «Воронежская государственная технологическая академия», работает в должности доцента кафедры **«Машины и аппараты пищевых производств»**, руководителем Центра по работе с технологическими платформами и государственными органами исполнительной власти в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (ФГБОУ ВО «ВГУИТ»).

Обучается в докторантуре с 31.08.2013 г. (приказ о зачислении № 855/асп от 22.07.2013 г.) по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре **«Машины и аппараты пищевых производств»** ФГБОУ ВО «ВГУИТ» Министерства образования и науки Российской Федерации.

**Научный консультант** – гражданин РФ, заслуженный изобретатель РФ, доктор технических наук, профессор, *Антипов Сергей Тихонович*, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», кафедра «Машины и аппараты пищевых производств», заведующий кафедрой.

**Официальные оппоненты:**

1. *Пеленко Валерий Викторович*, гражданин РФ, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», кафедра «Технологические машины и оборудование» (Университет ИТМО), г. Санкт-Петербург, профессор, заместитель директора по учебной работе института холода и биотехнологий.

2. *Алексамян Игорь Юрьевич*, гражданин РФ, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Астраханский государ-

ственный технический университет», кафедра «Технологические машины и оборудование», заведующий кафедрой.

3. *Попов Виктор Михайлович*, гражданин РФ, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кафедра «Электротехника, теплотехника и гидравлика», профессор.

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования (ВНИИТеК), Московская область, в своем положительном заключении, подписанном *Евгением Яковлевичем Мегердичевым*, доктором сельскохозяйственных наук, ученым секретарем, указал, что диссертационная работа Журавлева А.В. является самостоятельно выполненным, завершённым исследованием, содержащим научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых внесет существенный вклад в развитие теории и практики ресурсосберегающих процессов сушки пищевого растительного сырья.

Соискатель имеет 120 опубликованных работ, в том числе 4 монографии (объем 53 печатных листа, доля соискателя от 25 до 50 %), 2 учебных пособия (объем 100,4 печатных листов, доля соискателя от 12 до 33 %) 35 статей в журналах, рекомендованных ВАК (объемом 17,78 печатных листов, доля соискателя от 25 до 50 %), 60 тезисов докладов (объем 5,75 печатных листа, доля соискателя от 25 до 100 %), 21 патент РФ (доля соискателя от 25 до 75 %), 1 свидетельство Роспатента о регистрации программ для ЭВМ (доля соискателя 30 %).

**Наиболее значимые работы по теме диссертации:**

1. Антипов, С. Т. Тепло- и массообмен при сушке послеспиртовой зерновой барды в аппарате с закрученным потоком теплоносителя / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2006. – 252 с (0,3 п.л., лично соискателем 0,08 п.л.).

2. Антипов, С. Т. Тепло- и массообмен при сушке семян рапса в СВЧ-аппарате с закрученным потоком теплоносителя / С. Т. Антипов, Е. С. Бунин, А. В. Журавлев, Д.А. Казарцев; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2010. – 212 с (0,3 п.л., лично соискателем 0,08 п.л.).

3. Антипов, С. Т. Тепло- и массообмен при сушке семян амаранта в аппарате со взвешенно-закрученным слоем / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, И. М. Черноусов; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2011.– 222 с.

4. Юрова, И. С. Тепло- и массообмен при сушке семян расторопши в вихревой камере с СВЧ-энергоподводом / И. С. Юрова, И.Т. Кретов, А. В. Журавлев, Д.А. Казарцев; Воронеж. гос. ун-т. инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2012.– 192 с.

5. Инновационное развитие техники пищевых технологий: учеб. Пособие под ред. акад. В.А. Панфилова / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, Д.А. Казарцев, В.Ю. Овсянников, В.А. Панфилов, А. В. Прибытков [и др.]; СПб. Лань, 2016. – 660 с.

6. Журавлев, А. В. Инновационная ресурсосберегающая технология переработки послеспиртовой зерновой барды / А. В. Журавлев, Г. В. Агафонов, И.М. Черноусов // Вестник ВГТА .– 2008.– № 1. – С. 22–25 (0,46 п.л., лично соискателем 0,16 п.л.).

7. Антипов, С. Т. Статистический анализ процесса сушки послеспиртовой зерновой барды в аппарате со взвешенно-закрученным слоем / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, И. М. Черноусов // Хранение и переработка сельхозсырья.– 2008.– № 8.– С. 33–36 (0,46 п.л., лично соискателем 0,16 п.л.).

8. Антипов, С. Т. Исследование и анализ гигроскопических свойств семян амаранта / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, И. М. Черноусов, Е. С. Бунин // Вопросы современной науки и практики / Университет им. В.И. Вернадского.– 2008. – № 4 (14).– С. 197–201 (0,58 п.л., лично соискателем 0,15 п.л.).

9. Новые технические решения в технике сушки дисперсных материалов / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, Д. А. Казарцев, И. М. Черноусов, Е. С. Бунин // Техника машиностроения.– 2009.– № 1.– С. 55–58 (0,46 п.л., лично соискателем 0,12 п.л.).

10. Численный метод решения математической модели процесса сушки послеспиртовой зерновой барды в аппарате со взвешенно-закрученным потоком теплоносителя / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. И. Ряжских, Г. В. Агафонов, И. М. Черноусов // Хранение и переработка сельхозсырья.– 2009.– № 5.– С. 77–80 (0,46 п.л., лично соискателем 0,09 п.л.).

11. Исследование сложных кинетических реакций в семенах рапса методом термического анализа / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, И. В. Кузнецова, Е. С. Бунин // Хранение и переработка сельхозсырья.– 2009.– № 8.– С. 40–41 (0,23 п.л., лично соискателем 0,06 п.л.).

12. Журавлев, А. В. Проблема переработки семян расторопши в России / А. В. Журавлев, И.Т. Кретов, И.С. Юрова, Д. А. Казарцев // Финансы. Экономика. Стратегия.– 2010.– № 6.– С. 43–46 (0,46 п.л., лично соискателем 0,12 п.л.).

13. Исследование форм связи влаги в семенах амаранта сорта Ультра методом дифференциально-термического анализа / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, И. В. Кузнецова, И. М. Черноусов, А. Ю. Баранов // Хранение и переработка сельхозсырья.– 2010.– № 8.– С. 14–16 (0,35 п.л., лично соискателем 0,07 п.л.).

14. Статистический анализ процесса сушки семян рапса закрученным потоком теплоносителя и СВЧ-энергоподводом / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, Д. А. Казарцев, Е. С. Бунин, И. С. Юрова // Хранение и переработка сельхозсырья.– 2011.– № 12.– С. 63–65 (0,35 п.л., лично соискателем 0,07 п.л.).

15. Антипов, С. Т. Исследование форм связи влаги семян гречихи методом термического анализа / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, А. В. Бородкина, А. Ю. Баранов // Вестник ВГУИТ .– 2013.– № 2. – С. 25–28 (0,46 п.л., лично соискателем 0,12 п.л.).

16. Антипов, С. Т. Исследование кинетики сушки гречихи в сушилке с закрученными потоками теплоносителя / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, А. В. Бородкина, А. Ю. Баранов // Вестник ВГУИТ .– 2014.– № 1. – С. 26–30 (0,58 п.л., лично соискателем 0,15 п.л.).

17. Журавлев, А. В. Разработка математической модели сушки семян амаранта в аппарате со взвешенно-закрученным слоем / А. В. Журавлев, А. В. Бо-

родкина, И. М. Черноусов // Вестник ВГУИТ .– 2015.– № 1. – С. 58–62 (0,58 п.л., лично соискателем 0,16 п.л.).

18. Казарцев, Д. А. Исследование кинетики сушки семян расторопши в вихревой камере с СВЧ-энергоподводом / Д. А. Казарцев, А. В. Журавлев, И.С. Юрова, А. В. Бородкина // Вестник ВГУИТ .– 2015.– № 4.– С. 32–37 (0,58 п.л., лично соискателем 0,15 п.л.).

19. Журавлев, А. В. Сушилка с регулируемым закрученно-фонтанирующим потоком дисперсного материала и алгоритм ее микропроцессорного управления / А. В. Журавлев, А. В. Бородкина, И. М. Черноусов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета .– 2015.– № 4. – С. 166–171 (0,69 п.л., лично соискателем 0,23 п.л.).

20. Журавлев, А. В. Системное проектирование ресурсосберегающей машинной технологии переработки семян рапса / А. В. Журавлев, С. А. Марухин // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания .– 2016.– № 1. –С. 42–46 (0,58 п.л., лично соискателем 0,29 п.л.).

На диссертацию и автореферат поступило 14 отзывов. Все отзывы положительные, из них - 3 без замечаний.

Отзывы прислали:

1. Заслуженный изобретатель РФ, заслуженный работник высшей школы РФ, заведующий кафедрой «Механическое оборудование» ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» доктор технических наук, профессор *Василий Степанович Богданов*. Замечания: 1. Автореферат не содержит данных по экономической эффективности разработанных технологий и их сравнение с действующими. 2. Недостаточно представлен вопрос износа рабочих камер подобных установок, в частности каков износ кольцевых каналов?

2. Заведующий кафедрой «Технологические машины и переработка материалов» ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия», доктор технических наук, профессор *Анвар Юсуфович Боташев*. Отзыв без замечаний.

3. Декан технологического факультета профессор кафедры «Технологии, машины и оборудование пищевых производств» ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет», доктор технических наук, доцент, *Анзаур Адамович Схляхов*. Замечание: В автореферате диссертации следовало бы представить более полные технико-экономические сведения о разработанных установках и качественных показателях полученной продукции.

4. Профессор кафедры «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», доктор технических наук, профессор *Станислав Иванович Дворецкий*. Замечания: 1. В автореферате на стр. 11-13, 16, 18, 19, 28 приводятся графики псевдооживления осевым и тангенциальным потоками воздуха, кривые сушки и скорости сушки дисперсных продуктов в зависимости от конструктивных и режимных параметров функционирования экспериментальной сушилки. Однако, не приводятся результаты обработки полученных экспериментальных данных и, в частности, доверительные интервалы регрессионных зависимостей, воспроизводимость опытных данных, точность регрессионных моделей и т.п., что не позволяет оценить возможность практического использования построенной математической модели теплопереноса при имеющимся рассогласовании расчетных по модели и экспериментальных данных на уровне 13,8 %. 2. В автореферате не приводится математическая постановка задачи определения оптимальных (по критериям качества готового продукта и удельных затрат) конструктивных и режимных переменных аппаратурно-технологического оформления процессов сушки дисперсных продуктов (семян амаранта, рапса, расторопши, гречихи и дробины послеспиртовой зерновой барды) в закрученном потоке теплоносителя с использованием разработанных математических моделей. Возникает закономерный вопрос, каким образом тогда в диссертации решаются задачи интенсификации, рационального использования материальных и энергетических ресурсов, оптимизации перспективных конструкций сушильных установок (вывод б)?

5. Заслуженный деятель науки РФ, заместитель директора по научной и инновационной деятельности ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственного сырья», доктор технических наук, профессор *Елена Павловна Викторова* и главный научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья, доктор технических наук, доцент *Татьяна Викторовна Першакова*. Замечание: На наш взгляд, диссертанту следовало бы в автореферате показать преимущества разработанных аппаратов для сушки дисперсных продуктов по сравнению с известными аппаратами с точки зрения качества и безопасности получаемых продуктов.

6. Заведующий кафедрой «Машины и аппараты пищевых производств» ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», доктор технических наук, доцент *Сергей Дмитриевич Руднев*. Отзыв без замечаний.

7. Главный научный сотрудник кафедры «Технологии пищевых производств» ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», доктор технических наук, профессор *Александр Михайлович Ершов* и старший научный сотрудник кафедры «Технологии пищевых производств», кандидат технических наук, доцент *Михаил Александрович Ершов*. Отзыв без замечаний.

8. Заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой «Технологическое оборудование и системы жизнеобеспечения» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», доктор технических наук, профессор *Евгений Пантелеевич Кошевой*. Замечание: 1. Следовало бы указать для каких материалов, и каких ограничений рекомендуется применение сушки с закрученным потоком теплоносителя. Известно, что для сушилок с активными гидродинамическими режимами скорость развития полей температур на много превышает развитие полей влагосодержания, что в ряде случаев нежелательно. В частности активные гидродинамические режимы за счет высоких градиентов температуры и влажности, а также механических воздействий могут привести к структурным разрушениям высушиваемых материалов. 2. Остается неясной

обоснованность предложенного математического описания процесса сушки в активном гидродинамическом режиме (Автореферат с. 12-13) . Рассматривается линейная система уравнений, предложенная А.В. Лыковым, для частицы в форме бесконечного цилиндра, и странным является появление критерия Федорова при переходе от исходных уравнений, которые не содержат переменные, входящими в критерий Федорова, к уравнениям в безразмерном виде.

9. Заведующий кафедрой «Технологии, машины и оборудование пищевых производств» ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет», доктор технических наук, доцент *Хазрет Русланович Суюхов*. Замечания: 1. В автореферате не читабельны фотографии, рисунки и схемы. 2. Из автореферата не ясна сумма экономического эффекта от реализации лицензии и внедрения полученных результатов.

10. Заведующий кафедрой «Оборудование пищевых производств» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», доктор технических наук, профессор *Андрей Николаевич Николаев*. Замечание: В автореферате отсутствует технико-экономическое сопоставление разработанных установок переработки барды и семян культурных растений, конструкций сушилок с традиционными установками и их аппаратурным оформлением.

11. Заведующий кафедрой «Пищевые и холодильные машины» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» доктор технических наук, профессор *Юрий Адгамович Фатыхов* и профессор кафедры «Пищевые и холодильные машины» доктор технических наук, профессор *Владимир Наумович Эрлихман*. Замечания: 1. При разработке математической модели теплообмена в процессе сушки в качестве модели семян принят цилиндр ограниченной длины. Было бы целесообразным принять в качестве модели семени эллипсоид и решать задачу через коэффициент формы, представляющий отношение объема частицы к поверхности теплообмена, как это принято в холодильной технологии при решении задачи продолжительности охлаждения и

замораживания. 2. К сожалению, в автореферате не представлена экономическая эффективность по результатам работы.

12. Профессор кафедры «Промышленная и коммунальная энергетика» ЧУВО «Московский институт энергобезопасности и энергосбережения», доктор технических наук, профессор *Александр Павлович Щеренко*. Замечания: 1. Начиная с анализа автором 3-й главы было бы целесообразнее для сопоставления с текстовым содержанием представить принципиальную схему экспериментальной установки с контрольно-измерительными устройствами для замеров температурных и гидродинамических характеристик процесса. 2. При трактовке рациональных параметров процесса сушки (стр. 12) нет упоминаний об оптимальности соотношений осевого и тангенциального потоков теплоносителя (также и на стр. 14 при рассмотрении процесса сушки амаранта приводится лишь предельный интервал соотношения потоков  $X=0\dots 1$ ). 3. Не имело смысла повторять на стр. 18 те же самые дифференциальные уравнения математической модели (25, 26, 27, 28, 29, 30), которые приведены на стр. 13.

13. Заведующий кафедрой «Механизация и автоматизация производственных процессов» АО «Алматинский технологический университет», доктор технических наук *Сабий Сейтказиевич Усупов*. Замечание: 1. На рисунке 4 не заметны влияние начальной влажности дробины на процесс сушки. 2. На стр. 13 не приведено математическое описание выбранных критериев.

14. Заведующий кафедрой «Технологические системы пищевых, полиграфических и упаковочных производств» ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», доктор технических наук, профессор *Владимир Викторович Прейс*. Замечания: 1. В формулировке цели (стр. 4) использован неудачный термин «научно-теоретические основы». Следует ли из этого, что соискатель считает «ненаучными» результаты экспериментальных исследований? 2. В цели работы (стр. 4) заявлено «повышение качества готового продукта», однако в выводах по диссертации (стр. 35-36) сведения об этом отсутствуют.

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

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** научная концепция, заключающаяся в обеспечении подходов и методов ресурсосбережения в машинных технологиях сушки в аппаратах с закрученным потоком теплоносителя; создание высокоэффективных способов производства высушенных продуктов с соответствующим аппаратурным оформлением на основе анализа гидродинамических и кинетических закономерностей, математического моделирования и системного проектирования, обеспечивающих ресурсосбережение и высокое качество готового продукта;

**предложены** оригинальные научные подходы в создании высокоэффективных ресурсосберегающих машинных технологий сушки дисперсных продуктов в закрученном потоке теплоносителя, направленных на интенсификацию, сбережение и рациональное использование материальных ресурсов;

**доказана** перспективность и целесообразность использования новых идей в науке, связанных с разработкой новых методов моделирования и математического описания процессов сушки, и их использование при проектировании высокоэффективных сушильных аппаратов с закрученными потоками теплоносителя, а также перспективность применения предлагаемых технических решений в науке и практике;

**введены** новые подходы проектирования ресурсосберегающих машинных технологий сушки, обоснованы способы и режимы сушки дисперсных продуктов в закрученном потоке теплоносителя, а также новые конструкции сушильных установок.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказаны** положения, вносящие вклад в расширение представлений о значении ресурсосберегающих машинных технологий комплексной переработки,

направленных на интенсификацию, сбережение и рациональное использование материальных ресурсов;

**применительно к проблематике диссертации результативно** (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс существующих базовых методов исследования, в т. ч. экспериментального определения физико-механических, теплофизических, характеристик и химического состава дробины послеспиртовой зерновой барды и семян культурных растений; комплекс исследований при решении уравнений диффузионно-фильтрационной модели А.В. Лыкова с сопряженными граничными условиями динамического распределения полей температуры, влагосодержания и давления для цилиндрической частицы в закрученном потоке, сферической частицы во взвешенно-закрученном слое, в закрученном потоке и СВЧ-энергоподводом; процесса движения дисперсного продукта в кольцевом канале вихревой камеры; а также апробированных экспериментальных методик при исследовании кинетических и гидродинамических закономерностей процессов сушки в закрученном потоке теплоносителя, показателей качества промежуточной и конечной продукции.

**изложены** основные научные положения, аргументы, доказательства и элементы теории в целесообразности и перспективности применения ресурсосберегающих машинных технологий сушки дисперсных продуктов в закрученном потоке теплоносителя, обеспечивающих экономию материальных ресурсов и получение готовой продукции высокого качества;

**раскрыты** существенные проявления теории в создании ресурсосберегающих машинных технологий сушки дисперсных продуктов в закрученном потоке теплоносителя;

**изучены** причинно-следственные связи влияния основных факторов в процессах сушки в закрученном потоке теплоносителя дробины послеспиртовой зерновой барды, семян амаранта, рапса, расторопши, гречихи;

**проведена модернизация** существующих математических моделей, алгоритмов и численных методов, обеспечивающих использование результатов мо-

делирования для проектирования высокоэффективных конструкций сушильных установок с закрученными потоками теплоносителя, а также с применением СВЧ-энергоподвода.

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

**разработаны и внедрены:**

– ресурсосберегающие машинные технологии комплексной переработки объектов исследования: технологическая линия белково-витаминного кормопродукта из послеспиртовой зерновой барды (пат. РФ № 2307155), способ безотходной переработки семян амаранта и технологическая линия для его осуществления (пат. РФ № 2426773), технологическая линия безотходной переработки семян рапса (пат. РФ № 2494141);

– оригинальные конструкции высокоинтенсивных сушильных установок с закрученными потоками теплоносителя (пат. РФ №№ 226362, 2272230, 2301386, 2338981, 2362102, 2480693), сушильные аппараты с закрученным потоком теплоносителя и СВЧ-энергоподводом (пат. РФ №№ 2312280, 2425311, 2544406).

– программа для ЭВМ (свид. Роспатента о гос. регистрации № 2015615868) и программно-логические алгоритмы (пат. РФ №№ 2290583, 2547345, 2335717, 2340853, 2350866) функционирования систем управления технологическими параметрами процесса сушки в аппаратах с закрученными потоками теплоносителя с использованием микропроцессорной техники, обеспечивающие максимальную реализацию неиспользованных резервов ресурсосбережения;

– конструкторская документация на сушилки со взвешено-закрученным слоем ВСЖ-300, ВСЖ-1000 (пат. РФ № 2338981);

– лицензии (договоры № РД 0065317 от 03.06.2010 г., № РД 0076125 от 04.02.2011 г., № РД 0068245 от 10.08.2010 г., № РД 0119399 от 21.02.2013 г., Л.Д. № 27/10 «НОУ-ХАУ») на право использования интеллектуальной собственности предприятиями ООО «Авангард», ООО «Тигровый орех», ООО

«Кормопродукт», ООО «Энергия Природы», ООО «Техинмаш» по патентам на изобретения РФ № 2312280, 2327095, 2338981, 2425311.

**определены** рациональные технологические режимы процессов сушки дробины послеспиртовой зерновой барды, семян амаранта, рапса, расторопши, гречихи в закрученном потоке теплоносителя, обеспечивающие интенсификацию, снижение удельных энергозатрат при обеспечении высоких показателей качества готовой продукции;

**создана** система практических рекомендаций по использованию перспективных конструкций сушильных аппаратов с закрученными потоками теплоносителя, в том числе и с СВЧ-энергоподводом, и современных средств их автоматизации;

**представлены** методические рекомендации по использованию, внедрению, организации и дальнейшему совершенствованию машинных технологий сушки дисперсных продуктов в закрученном потоке теплоносителя.

Другие научные достижения, свидетельствующие о научной новизне и значимости полученных результатов: получено 21 патент РФ на изобретения.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** результаты получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов в исследуемом диапазоне параметров эксперимента;

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

**идея базируется** на анализе опыта теоретических и практических исследований отечественных и зарубежных ученых по проблемам ресурсосбережения, комплексной переработки, тепло- массообмена при сушке;

**использовано** сравнение авторских данных, полученных в результате теоретических и экспериментальных исследований процессов сушки дисперсных продуктов, и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

**установлено** качественное и количественное совпадение результатов, полученных автором, с результатами аналогичных объектов, исследованных ранее и опубликованных в научно-технической литературе;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, обеспечивающие выбор объектов исследований, постановку цели и формулировку задач работы.

**Личный вклад соискателя состоит в** непосредственном его участии во всех этапах выполнения научно-исследовательской работы, анализе информационных источников по теме диссертации, непосредственной постановке и проведении основного объема экспериментальных исследований для получения опытных данных, их анализе и статистической обработке; формулировке выводов; подготовке к патентованию изобретений и публикаций по результатам исследований.

На заседании 23 июня 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Журавлеву А.В. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 16 докторов наук по специальности 05.18.12, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 15, против 1, недействительных бюллетеней 1.

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.



Остриков Александр Николаевич

Ученый секретарь совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 212.035.01, к.т.н. доц.

Фролова Лариса Николаевна

24.06.2016 г.