

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Казарцева Дмитрия Анатольевича** на тему **«Развитие научно-практических основ сушки пищевых продуктов с СВЧ-энергоподводом на основе законов химической кинетики гетерогенных процессов»**, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств

В настоящее время модернизация оборудования отечественного производства в любой сфере агропромышленного комплекса имеет высокую необходимость с позиции экономической независимости страны.

Высокие темпы развития сельского хозяйства и пищевой промышленности, а также прямая зависимость результативности производства с технологиями предварительной обработки и подготовки сырья ставят перед инженерами задачи внедрения оборудования, предусматривающего учет его технологических свойств.

В связи с вышеизложенным научные интересы в сфере разработки и внедрения высокоэффективных решений при сушке сырья зерновой и плодоовощной промышленности являются актуальными.

**Научная новизна** работы заключается в развитии теоретических положений процессов сушки с СВЧ-энергоподводом на основе законов химической кинетики гетерогенных процессов.

Автором проведен обширный объем научно-исследовательской работы. На основе законов химической кинетики гетерогенных процессов разработаны математические модели сушки с СВЧ-энергоподводом для кориандра, смородины, яблок и расторопши. Определены численные значения параметров этих моделей. Выявлено влияние влажности и температуры на сорбционные, теплофизические и электрофизические свойства вышеперечисленного сырья. Обоснованы и экспериментально проверены закономерности влияния на кинетику сушки пищевых продуктов с СВЧ-энергоподводом отдельных факторов процесса: температуры, относительной влажности и скорости движения сушильного агента. Разработаны основные положения выбора допустимых тепловых режимов сушки. Предложена методика инженерного расчета продолжительности сушки на основании определения скорости сушки первого периода и эквивалентного влагосодержания. Предложены методики определения порядка сушки и порядка деструкции термочувствительного компонента.

Теоретические выводы, научные положения и ключевые результаты диссертационной работы опубликованы в ведущих научных изданиях, доложены и обсуждены на симпозиумах и конференциях различного уровня.

**Практическая значимость работы** подтверждается тем, что по результатам проведенных исследований разработаны патенты на способы определения прочности связи влаги с веществом, позволяющие дать сравнительную среднеинтегральную оценку прочности связи влаги в различных веществах в любом диапазоне влагосодержания, на оригинальные конструкции высокоинтенсивных аппаратов для сушки растительных продуктов и способы управления процессом сушки с комбинированным энергоподводом.

Эффективность новых теоретических положений сушки и результаты экспериментальных исследований сушки пищевых продуктов с СВЧ-энергоподводом показаны при проведении промышленной апробации в производственных условиях и внедрении технических решений в производство. Совместно с ООО «Завод Воронеж Агромаш» разработаны и внедрены в серийное производство инновационные конструкции и сушильных установок.

Содержащиеся в работе научные положения, выводы и рекомендации основываются на результатах экспериментальных исследований, выполненных по стандартным и специальным методикам. Достоверность исследований подтверждается применением совокупности методов и источников теоретического, информационного и нормативного характера. Исходя из этого научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы Казарцева Дмитрия Анатольевича следует считать достоверными.

Вопросы и замечания:

1. В автореферате не представлены конструкции экспериментальных установок для сушки семян кориандра и расторопши, яблок и плодов смородины черной. Как в них организован подвод сушильного агента и СВЧ-энергии? Все это затрудняет дальнейшую интерпретацию графиков по кинетике сушки.

2. Из материалов автореферата работы не ясно, какова экономическая эффективность внедрения технических решений в производство.

Считаю, что диссертационная работа Казарцева Д.А. на тему «Развитие научно-практических основ сушки пищевых продуктов с СВЧ-энергоподводом на основе законов химической кинетики гетерогенных процессов» является законченным самостоятельным квалифицированным научным трудом, отвечает требованиям ВАК Минобрнауки РФ, п. 9 Постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор Казарцев Д.А. заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование. Агроинженерия»  
ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»  
доктор технических наук, доцент

Хантургаев Андрей Германович

670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ,  
ул. Ключевская, д. 40В, строение 1  
тел.: 8(3012)43-34-84,  
e-mail: mapp.esstu@mail.ru.



Каптургаев Д. Г.  
Деревенская Н. В.