

Учебное пособие состоит из предисловия, четырех глав, заключения и библиографического списка, включающего 163 наименования литературных источников.

Основными разделами являются обобщенные результаты научных и практических исследований коллектива сотрудников кафедры ЭОП и ЭТ, опубликованные в монографиях, изобретениях и научно-технических статьях [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. В первой главе представлены общие положения, понятия и определения. Рассмотрена область применения ультразвуковых технологий на предприятиях АПК. Вторая глава посвящена изложению теоретических основ ультразвуковых технологий. Подробно рассмотрено физико-химическое действие ультразвука с обоснованием основных действующих факторов УЗ воздействия в технологиях переработки и хранения сельхозпродукции. Основные направления интенсификации гетерогенных процессов, протекающих в системах жидкость-жидкость и жидкость – твердое тело (Ж-Ж, Ж-ТТ), представлены в третьей главе учебного пособия. Четвертая глава посвящена анализу инновационных разработок научной школы кафедры ЭОП и ЭТ «Эффективное использование энергии. Интенсификация электротехнологических процессов». Особое внимание уделено изложению энергоэффективных способов и технологий хранения плодовоовощной продукции с использованием ультразвука. В приложении приведены методические рекомендации по выполнению научно-исследовательской работы магистрами по теме «Интенсификация процессов переработки и хранения сырья сельскохозяйственного производства ультразвуковыми методами».

Учебное пособие составлено в соответствии с программными документами развития отрасли, а именно, концепцией развития электрификации сельского хозяйства, Федеральным законом РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», стандартами серии управления энергоэффективностью BS EN 16001:2009 и ISO 50001, энергетической стратегией России на период до 2030 года, стратегией инновационного развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года, а также концепцией энергетического обеспечения сельскохозяйственного производства в условиях многоукладной экономики.

Пособие предназначено для магистрантов агроинженерного направления подготовки, может быть использовано в дистанционном процессе обучения. Представляет интерес для научных работников и инженерно-технического персонала энергетических служб предприятий АПК.

#### Список литературы

1. Беззубцева М.М. К вопросу проектирования экспериментальных стендов с ультразвуковой технологией

увлажнения воздушных потоков // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава / Редколлегия: Н.Б. Алати, А.И. Анисимов, М.А. Арефьев, С.М. Бычкова, Ф.Ф. Ганусевич, Г.А. Ефимова, В.Н. Карпов, А.П. Картошкин, М.В. Москалев, М.А. Новиков, Г.С. Осипова, Н.В. Пристач, Д.А. Шишов; гл. ред. В.А. Ефимов, зам. гл. ред. В.А. Смелик, 2015. – С. 431–435.

2. Беззубцева М.М., Волков В.С. Энергоэффективный способ хранения картофеля // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 5. – С. 108–109.

3. Беззубцева М.М., Волков В.С. Методика расчета энергоемкости системы ультразвукового увлажнения вентиляционного потока в картофелехранилищах. // Успехи современного естествознания. – 2013. – №2. – С. 101–102.

4. Беззубцева М.М., Волков В.С., Пилоков И.Г. К вопросу исследования характеристик аэрозоля ультразвукового распыления в вентиляционных потоках сельскохозяйственных производственных объектов // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 6. – С. 114–115.

5. Беззубцева М.М., Ковалев М.Э. Электротехнологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 50–51.

6. Беззубцева М.М., Ковалев М.Э. Электротехнологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 2. – С. 50.

7. Беззубцева М.М., Сапрыкин А.Е., Пилоков И.Г. Интенсификация технологических процессов АПК ультразвуковой кавитацией // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12. – С. 180.

8. Беззубцева М.М., Тюпин С.В. Ультразвуковые технологии в овощехранилищах. – СПб: СПбГАУ. – 2009. – 108 с.

9. Пилоков И.Г., Беззубцева М.М. К вопросу исследования технологических сред в процессах хранения продукции // Роль молодых учёных в решении актуальных задач АПК: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, 2016. – С. 216–219.

### НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (учебное пособие)

Беззубцева М.М.

*Санкт-Петербургский государственный  
аграрный университет, Санкт-Петербург, e-mail:  
mysnegana@mail.ru*

В учебном пособии «Научное обоснование энергоэффективности технологических процессов» рассмотрены фундаментальные законы, положенные в основу формирования, протекания, интенсификации и повышения энергоэффективности технологических процессов АПК. Особое внимание уделено основам системного анализа, методологии выявления основных факторов, определяющих энергоемкость продукции. Представлены методики оценки энергоэффективности электротехнологических процессов (ЭТП) сельскохозяйственного производства.

Учебное пособие составлено в соответствии с рабочими программами дисциплины «Научное обоснование энергоэффективности технологических процессов» и предназначено для обучающихся по направлению магистратуры «Агроинженерия», профиль «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем» [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Целью учебного пособия является обучение магистрантов:

- фундаментальным законам, положенным в основу формирования, протекания, интенсификации и повышения энергоэффективности технологических процессов;
- основам системного анализа при изучении энергетики технологических процессов АПК;
- методологии расчета энергоемкости продукции на основании решений балансовых уравнений;
- методологии выявления и анализа основных факторов, определяющих энергоемкость продукции;
- обоснованию направлений интенсификации процесса, как с точки зрения снижения энергоемкости, так и обеспечения заданного технологией качества продукции;
- основам моделирования технологических процессов;
- основам оптимизации энергетических воздействий по выходным параметрам – энергоемкость продукции и энергоэффективность производства;
- методике оценки энергоэффективности при интенсификации электротехнологических процессов (ЭТП) сельскохозяйственного производства.

Овладение наукой об энергетике технологических процессов в АПК позволяет обосновано решать следующие задачи:

1. При эксплуатации действующих производств АПК:

- выбирать наилучшие (оптимальные) технологические режимы электротехнологического оборудования;
- снижать энергоемкость продукции;
- повышать коэффициент энергоэффективности электротехнологического оборудования.

Повышение производительности электротехнологического оборудования, улучшение качества продукции, решение экологических проблем, снижение себестоимости продукции – составляющие энергоэффективности предприятий АПК.

2. При проектировании новых производств АПК:

- разрабатывать энергоэффективные и малоотходные технологические схемы;
- выбирать наиболее рациональные типы аппаратов.

3. Производить технически грамотный и научно обоснованный расчет выбранного оборудования с использованием современных компьютерных технологий, а также разрабатывать принципиально новые методы расчета электротехнологических процессов и оборудования, реализующего эти процессы.

4. При проведении научно-исследовательских работ изучать основные факторы, определяющие снижение энергоемкости процессов,

получать обобщенные зависимости для их расчета и внедрять результаты исследований в производство.

Учебное пособие предназначено для магистрантов энергетических специальностей и соответствует требованиям государственного образовательного стандарта, а также может быть использовано аспирантами, научными сотрудниками и инженерами, работающими в различных областях АПК.

#### Список литературы

1. Беззубцева М.М. Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем (программа магистратуры) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1. – С. 44–46.
2. Беззубцева М.М., Гулин С.В., Пиркин А.Г. Энергетический менеджмент и энергосервис в аграрном секторе экономики (учебное пособие) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 6. – С. 112–113.
3. Беззубцева М.М., Ружьев В.А. Формирование компетенции менеджера магистрантов-агроинженеров // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 4. – С. 179–180.
4. Беззубцева М.М. Методика организационно-исследовательской работы магистрантов-агроинженеров (учебно-методическое пособие) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 4–2. – С. 385–385.
5. Беззубцева М.М., Волков В.С. Основы научных исследований в энергетике (учебное пособие) // Научное обозрение. Реферативный журнал. – 2016. – № 5. – С. 66–67.
6. Беззубцева М.М., Волков В.С. Научно-исследовательская работа магистрантов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2–3. – С. 367–368.
7. Волков В.С., Беззубцева М.М. Особенности подготовки инженерно-технических и научных кадров энергетических специальностей в аграрном секторе экономики // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 1. – С. 26–30.

### ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ КРИОГЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕХАНОАКТИВАТОРОВ В АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Беззубцева М.М.

*Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург,  
e-mail: mysnegana@mail.ru*

Криогенные электромагнитные механоактиваторы (КЭММА) представляют новый тип технологического оборудования для механоактивации технологических процессов измельчения, перемешивания, растворения, адсорбции, экстракции и т.д. Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований электромагнитной механоактивации в воздушных средах [1, 2, 3] показал возможность снижения энергоемкости процессов измельчения и перемешивания при одновременном улучшении качества готовой продукции и полуфабрикатов сельскохозяйственного производства [4,5,6].

С целью расширения спектра обрабатываемого в ЭММА сырья, имеющего различные физико-механические и реологические свойства,