

УДК 664.001.12/.18

DOI: 10.46548/21vek-2020-0951-0022

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАУЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ И АППАРАТОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

© 2020

Ларин Игорь Александрович, кандидат военных наук, доцент, старший преподаватель**Волков Иван Евгеньевич**, соискатель**Николаев Иван Николаевич**, слушатель*Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева**(199034, Россия, Санкт-Петербург, наб. Макарова д.8,**e-mails: igorlarin@mail.ru, volkovivan36@yandex.ru, nikola26-08-1989@mail.ru)*

Аннотация. Предложены методологические аспекты научного обоснования технических решений совершенствования процессов и аппаратов пищевых производств и определения основных терминов методологии принятия технических решений в области развития процессов и аппаратов пищевых производств. Научное обоснование технических решений предлагается осуществлять на основе совокупного исследования методологических и нормативно-технических аспектов развития технических систем и совершенствования технологических процессов. Методологические аспекты совершенствования аппаратов базируются на применении методов таксономического анализа, квалиметрии, оптимизации показателей качества технических устройств и параметров технологических процессов. Новый подход состоит в том, что научное обоснование новых технических решений совершенствования существующих и разработки новых технических средств, технологического оборудования и технологий должно основываться на совокупном исследовании методологических и нормативно-технических аспектов развития технических систем и технологических процессов. Разработка новых аппаратов предусматривается в соответствии с требованиями нормативной базы технического регулирования проектно-конструктивной деятельности и организации процессов производства продуктов питания. Методологические аспекты научного обоснования новых технических и технологических решений основываются на методологической базе, которая включает три взаимосвязанных системы: систему методов теоретического обоснования технических и технологических решений; систему методов эмпирического (экспериментального) обоснования; систему методов и способов оптимизации технологических процессов транспортирования, хранения, переработки, производства продуктов питания и контроля их качества.

Ключевые слова: процессы, аппараты, технические решения, научное обоснование, методологическая база, нормативно-правовая база.

**METHODOLOGICAL ASPECTS OF SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF TECHNICAL SOLUTIONS
FOR IMPROVING THE PROCESSES AND APPARATUS OF FOOD PRODUCTION**

© 2020

Larin Igor Aleksandrovich, candidate of Military Sciences, associate Professor, senior Lecturer**Volkov Ivan Evgenievich**, applicant**Nikolaev Ivan Nikolaevich**, listener*Military Academy of Logistics named after General of the Army A.V. Khruleva**(199034, Russia, St. Petersburg, Makarova nab., 8,**e-mails: igorlarin@mail.ru, volkovivan36@yandex.ru, nikola26-08-1989@mail.ru)*

Annotation. Methodological aspects of scientific substantiation of technical solutions, improvement of processes and apparatus of food production, and definition of the basic terms of methodology for making technical decisions in the field of development of processes and apparatus of food production are proposed. Scientific substantiation of technical solutions is proposed to be carried out on the basis of an aggregate study of methodological and regulatory and technical aspects of the development of technical systems and improvement of technological processes. The methodological aspects of improving the devices are based on the use of methods of taxonomic analysis, qualimetry, optimization of the quality indicators of technical devices and parameters of technological processes. The new approach is that the scientific substantiation of new technical solutions for improving existing and developing new technical means, technological equipment and technologies should be based on a combined study of methodological and regulatory and technical aspects of the development of technical systems and technological processes. The development of new devices is envisaged in accordance with the requirements of the regulatory framework for technical regulation of design and construction activities and the organization of food production processes. Methodological aspects of scientific substantiation of new technical and technological solutions is based on a methodological base, which includes three interrelated systems: a system of methods for theoretical substantiation of technical and technological solutions; a system of methods of empirical (experimental) substantiation; a system of methods and methods for optimizing technological processes of transportation, storage, processing, food production and quality control.

Keywords: processes, devices, technical solutions, scientific justification, methodological base, regulatory framework.

Введение. Решение практических задач в области развития аппаратов (технических средств) производства продовольствия зависит от степени разработанности теоретической базы. Наличие теоретических разработок позволяет определить направления развития техники и оптимизировать процессы совершенствования и создания новых технических средств и технологий. Однако, при столь очевидном значении теоретических исследований, к настоящему времени не разработаны четкие и понятные принципы, концептуальные подходы и методологическая сущность научного обоснования технических и технологических решений модификации технических средств и процессов продовольственного обеспечения. Поэтому разработка концептуальных подходов к решению этих вопросов является актуальной задачей.

Целью исследования является разработка методологических аспектов обеспечивающих научное обоснование новых технических и технологических решений совершенствования процессов и аппаратов пищевых производств.

Материалы и результаты исследования. На основании результатов исследования развития технических систем можно утверждать, что научное обоснование технических решений совершенствования процессов и аппаратов пищевых производств заключается в применении научно обоснованных методов, моделей, методик теоретических и эксперименталь-

ных исследований для расчета параметров и определения новых показателей соответствия технических средств и технологий продовольственной службы военно-техническим, технико- и военно-экономическим требованиям к образцам вооружения, военной и специальной технике и технологическим процессам транспортирования, хранения, переработки, производства продуктов питания и контроля их качества [1-5]. Исходя из предложенного определения, можно сделать вывод о том, что совершенствование существующих и разработка новых технических средств и технологий должны основываться на совокупном исследовании методологических и нормативно-технических аспектов развития технических систем и технологических процессов [6-10].

На рисунке 1 представлена структура методологической и нормативно-правовой основ, которые могут быть положены в основу научного обоснования технических и технологических решений совершенствование процессов и аппаратов пищевых производств. Она определяет систему теоретических и экспериментальных методов и нормативно-правовых принципов исследования показателей качества технических средств и их совершенствования, а также позволяет доказать основные научные результаты разработки технических и технологических решений модификации технических средств и технологического оборудования.

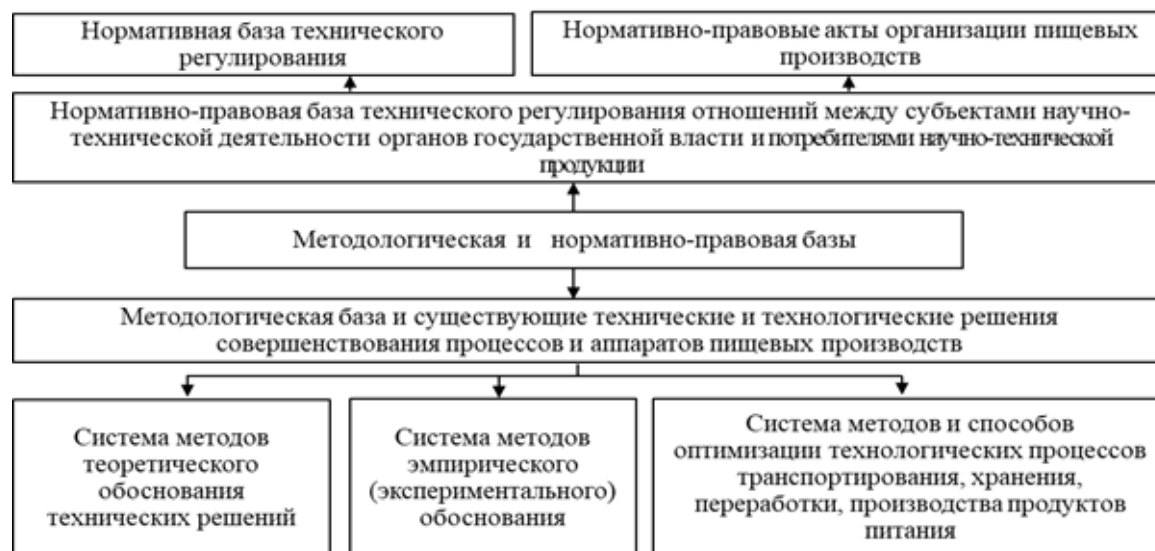


Рисунок 1 – Методологическая и нормативно-правовая база научного обоснования технических и технологических решений

Проведенный анализ теории и практики организации продовольственного обеспечения военнослужащих, а также изучение методологической и нормативно-правовой основ совершенствования аппаратов пищевых производств позволили сформулировать методологическую сущность научного обоснования развития технических средств и технологий.

Она заключается в том, что модификация технических средств продовольственной службы и процессов продовольственного обеспечения в целях повыше-

ния показателей их качества и возможности применения в особых условиях необходима и возможна на основе использования инновационных технологий, базирующихся на применении современных материалов, физических, механических, химических моделей технологических процессов продовольственного обеспечения и принципов колориметрии, термодинамики, физико-химического анализа, газожидкостной хроматографии, спектрофотометрии, конвекции, ионизации, магнитогидродинамического резонанса, те-

пломассопереноса, используемых для модификации и разработки технических устройств и объектов.

Как показано на рисунке 1 методологическая база научного обоснования технических и технологических решений включает три взаимосвязанных системы: систему методов теоретического обоснования технических и технологических решений; систему методов эмпирического (экспериментального) обоснования; систему методов и способов оптимизации технологических процессов транспортирования, хранения, переработки, производства продуктов питания и контроля их качества.

В соответствии с задачами научного обоснования, которые следуют из определения этого термина, система методов теоретического доказательства целесообразности технических и технологических решений включает (рис. 2): метод таксономического анализа; метод колориметрии; модели оптимизации показателей качества технических устройств и параметров технологических процессов; метод магнитострикционной очистки муки и подготовки комплексной мучной смеси повышенной пищевой ценности; методы аэрогидроочистки зерна, электрогидравлического размола зерна, пульсирующего продвижения теста внутри технологической трубы и его смешивания с ингредиентами, брожение в процессе многофакторного интенсифицирующего воздействия вибрации, электроконтактной выпечки хлеба и хлебобулочных изделий, нарезки ви-

брационным ножом и их упаковки в термоусадочную пленку; метод определения и измерения содержания летучих веществ образующихся при порче (для выявления состава подвижной части (фазы) вещества пищевого продукта, при этом, к веществам подвижной части (фазы) относятся аммиак, сероводород и пары спирта); метод определения и измерения цвета в спектрах видимого излучения; метод электростимуляции парного мяса; метод электротермической конвекции теплообменных поверхностей жарочного настила; метод сжигания обедненного ионизированного газового топлива в электрическом поле и др.

Необходимо отметить, что предназначение метода таксономического анализа заключается в определении классификации технических средств продовольственной службы и определение их соответствия военно-техническим требованиям; применение метода колориметрии позволяет обосновать технические решения по разработке приборов контроля качества исходного сырья и готовых продуктов питания; использование метода магнитострикционной очистки муки и подготовки комплексной мучной смеси повышенной пищевой ценности направлено на повышение контроля за качеством продуктов питания, а модель оптимизации показателей качества технических устройств и параметров технологических процессов – на обеспечение надежности и показателей производительности [11-15].



Рисунок 2 – Система методов теоретического обоснования технических и технологических решений

На рисунке 3 представлена система методов эмпирического (экспериментального) обоснования, которая включает методы планирования эксперимента, статистические методы анализа точности и стабильности технологических процессов, методы проверки однородности дисперсии, экспертно-аналитические методы и методы имитационного моделирования, методы линейного, динамического и выпуклого программирования и др. [16-18].

Применение этих методов позволяет выполнить экспериментальную проверку пригодности разработанных и предложенных технических устройств и средств продовольственного обеспечения, а также технологических процессов хранения, переработки, производства продуктов питания.

Система методов и способов оптимизации технологических процессов транспортирования, хранения, переработки, производства продуктов питания и контроля их качества включает специфические методы модификации технологических процессов, методы

оценки технического уровня оборудования: назначения, надежности, эргономические, эстетические, технологичности, унификации, патентно-правовые, экологические, безопасности и экономические; методы оценки показателей качества продуктов питания и исходного сырья, методы переработки исходного сырья.

Большое значение для модификации и разработки, новых ТС и технологического оборудования имеют исследование возможности и оценки применения существующих технических и технологических решений [19,20]. В целях обеспечения соответствия модификации образцов техники продовольственной службы требованиям надежности и безопасности необходимо использовать документы нормативно-правовой и нормативно-технической базы регулирования процессов совершенствования существующих и разработки новых технических средств, технологического оборудования пищевой промышленности. На рисунке 4 показаны структура и состав нормативно-правовых документов.

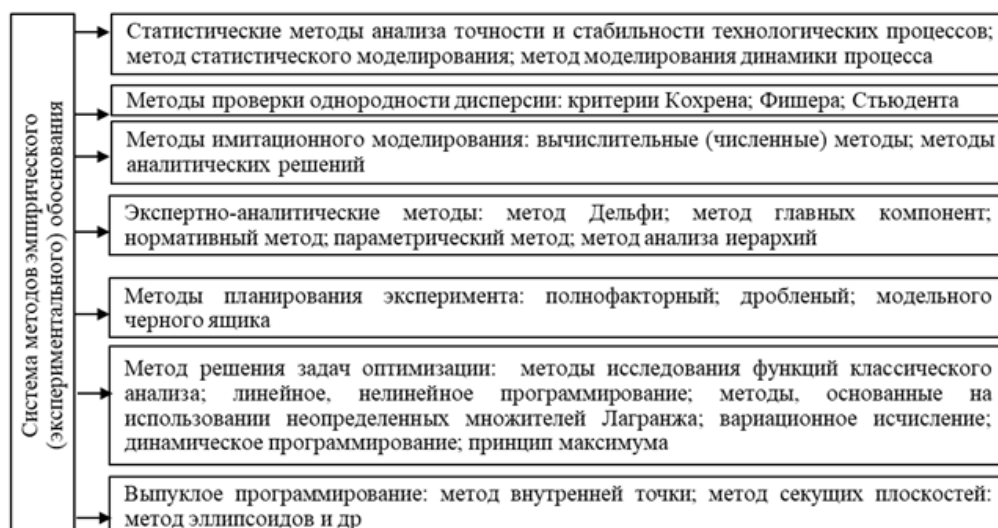


Рисунок 3 – Система методов эмпирического (экспериментального) обоснования

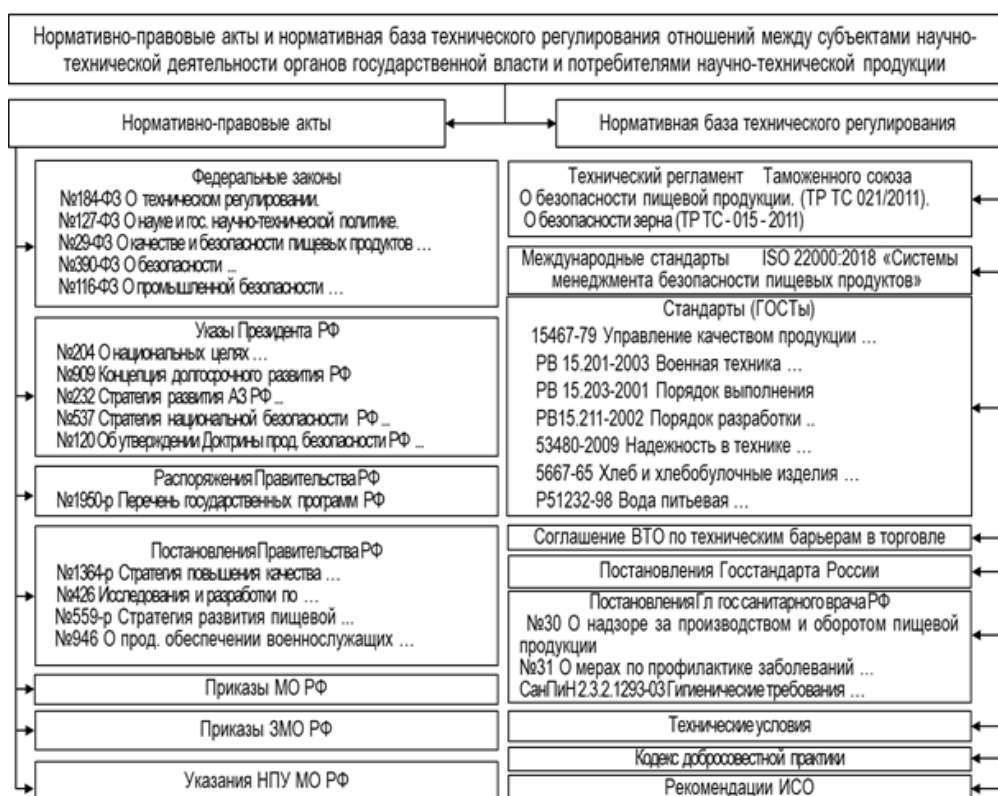


Рисунок 4 – Нормативно-правовые акты и нормативная база

Заключение. Таким образом, формирование системы методов теоретических, экспериментальных исследований и нормативно-технических аспектов развития технических систем и совершенствования технологических процессов с раскрытием их предназначения на различных этапах пищевых производств составляют методологические аспекты к научному обоснованию технических и технологических решений совершенствования процессов и аппаратов пищевых производств. Сформулированная структура и состав методологической и нормативно-правовой базы позволяет выполнить научное обоснование технических и технологических решений совершенствования

процессов и аппаратов пищевых производств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Верболов Е.И., Романчиков С.А. Особенности низкотемпературной тепловой обработки мясopодуkтов в пароконвектомате с наложением ультразвуковых колебаний / Е.И. Верболов, С.А. Романчиков // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2017. Т. 79. № 3 (73). С. 35-41.
2. Верболов Е.И., Николук О.И. Применение ультразвука при сушке макаронных изделий с белковыми добавками Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2017. Т. 79. № 1 (71). С. 50-54.
3. Николук О.И. Расширение ассортимента хлебобулочной продукции и ресурсосбережения процесса выпечки /

Г.В. Алексеев, А.П. Савельев О.И. Николук. // Ползуновский Вестник, Барнаул, АГТУ, ISSN 2072-8921 № 2. 2018. – С. 60-65.

4. Ermoshin N.A., Romanchikov S.A. Technological innovations in bread production in the arctic / N.A. Ermoshin, S.A. Romanchikov // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 32002. doi:10.1088/1757-899X/862/3/032002.

5. Ermoshin N.A., Romanchikov S.A., Nikolyuk O.I. The electrohydraulic method for meat tenderization and curing / N.A. Ermoshin, S.A. Romanchikov, O.I. Nikolyuk // Theory and Practice of Meat Processing. 2020. Т. 5. № 2. С. 45-49.

6. Шаронов А.Н., Наумов А.В., Лопатин С.А., Шатохин И.С. О некоторых направлениях развития государственно-частного партнерства в интересах совершенствования разработки мобильных технических средств служб материального и медицинского обеспечения / А.Н. Шаронов, А.В. Наумов, С.А. Лопатин, И.С. Шатохин // Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения: военно-научный журнал. 2020. № 1 (53). С. 64-74.

7. Шаронов А.Н., Востряков И.В., Шатохин И.С. О результатах разработки и проведения государственных испытаний отделения подвижного хлебопечения в кузовах-контейнерах ПХК-М / Шаронов А.Н., Востряков И.В., Шатохин И.С. // Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения: военно-научный журнал. 2020. № 1 (53). С. 104-119.

8. Ермошин Н.А., Романчиков С.А., Николук О.И. Технология сепарированной очистки от примесей, электрогидравлического размола зерна и электроконтактной выпечки хлебобулочных изделий / Н.А. Ермошин, С.А. Романчиков, О.И. Николук // Вестник Международной академии холода. 2020. № 3. С. 64-69.

9. Ермошин Н.А., Оболенская Ю.А., Романчикова Я.С. // Технические решения повышения пищевой ценности и показателей качества продуктов питания из мяса / Н.А. Ермошин, Ю.А. Оболенская, Я.С. Романчикова // В сборнике: Юность и знания - гарантия успеха -2020. Сборник научных трудов 7-й Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах. Отв. редактор А.А. Горохов. 2020. С. 45-49.

10. Абдурахманов, Э. Ф. Технологическая разработка сохранения пищевой ценности и повышения усвояемости мясных блюд [Текст] / Э. Ф. Абдурахманов // Техника и технология пищевых производств, 2019. –Т. 49, – № 2. С. 177-184. DOI: 10.21603/2074-9414-2019-2-177-184

11. Шаронов А.Н., Шаронов Е.А. Оценка проектов модернизации подвижных средств хлебопечения / А.Н. Шаронов, Е.А. Шаронов // Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения: ежеквартальный журнал научно-технических статей. Вольск: ВВИМО, 2018. С. 64-71.

12. Лоза А.А. Оценка значений технологических параметров электрогидравлического воздействия на зерновой продукт численными методами / Е.И. Верболоз, А.А. Лоза // Вестник ВГУИТ, – Воронеж, – № 2, Т. 79, 2017. – С. 68- 72.

13. Абдурахманов, Э. Ф. Техническая разработка в целях гриль приготовления мясных продуктов питания в условиях камбуза подводной лодки [Текст] / Э. Ф. Абдурахманов // Все о мясе, 2019. – № 2. С. 49-53. DOI: 10.21323/2071-2499-2019-2-49-53

14. Шаронов А.Н., Шаронов Е.А. Оценка состояния и возможности средств полевого хлебопечения / А.Н. Шаронов, Е.А. Шаронов // Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения: ежеквартальный журнал научно-технических статей. Вольск: ВВИМО, 2018. С. 57 -64.

15. Лоза, А.А. Использование переходных процессов в электрических сетях для формирования импульсного режима работы / А.А. Лоза, Е.И. Верболоз., А.Г. Лей // ТППП АПК, – Воронеж, – № 4 (18), 2017. – С. 74-79.

16. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей. – М.: Высшая школа. 1999. – 576 с.

17. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента / Ю.П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский // М.: Наука. 1976. – 280 с.

18. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров/ В.Е. Гмурман // – М.: Юрайт. 2013. – 479 с.

19. Гнеденко, Б.С. Математические методы в теории надежности/Б. С. Гнеденко// – М.: Наука. 1965. – 275 с.

20. Абдурахманов, Э. Ф. Техническая разработка ускорения тендеризации и посола мясных полуфабрикатов [Текст] / Э. Ф. Абдурахманов // Ползуновский вестник, 2018. – № 4. – С. 31-36

Статья поступила в редакцию 14.11.2020

Статья принята к публикации 11.12.2020