

ВЕСТНИК

Ижевской государственной сельскохозяйственной академии

Научно-практический журнал

№ 1 (30) 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Наука – производству

| | | |
|---|---|----|
| Журнал основан в марте 2004 г. Выходит ежеквартально. | И.Ш. Фатыхов. Роль ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА в развитии АПК Удмуртской Республики. | 3 |
| | А.Г. Возмилов, Ю.Н. Варфоломеев, Д.О. Суринский. Перспективы использования ЭИТ в процессах копчения сельскохозяйственной продукции. | 9 |
| Учредитель | Н.И. Смолин, С.М. Еськова. Результаты исследований основных технических характеристик электрофильтра с повышенной объемной скоростью. | 12 |
| ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия» | Ю.В. Новокрещенов. Проблема «тепловой смерти Вселенной». | 15 |
| | Е.В. Дресвянникова. Электроаэрозольный метод увлажнения воздуха в культивационных сооружениях. | 19 |
| Главный редактор | Н.П. Кондратьева, А.С. Баранов, Р.Н. Воробьев, М.Г. Кондратьева. Анализ технологии выращивания птицы в промышленном птицеводстве. | 21 |
| А.И.Любимов | В.А. Носков, Л.А. Пантелеева. Выбор трехфазного генератора для энергетической установки при использовании возобновляемых источников энергии малых рек. | 24 |
| | М.Н. Куликов, В.А. Носков. Влияние карбонильного железа Р-10 на эксплуатационные характеристики магнитопроводов из пластин анизотропной электротехнической стали. | 27 |
| Научный редактор | И.Ю. Чазова, О.Г. Долговых. Изучение возможностей снижения энергоемкости тепличной продукции. | 28 |
| И.Ш.Фатыхов | В.А. Руденок, А.С. Кузнецова, В.А. Панфилов. Прямое электрохимическое окисление в токе крови. | 32 |
| Члены редакционной коллегии: | Е.В. Тылюдина, С.И. Юран, Н. Або Исса. Анализ пульсовых кривых, полученных методом фотоплетизмографии. | 35 |
| А.М. Ленточкин | Н.П. Кондратьева, Р.А. Валеев. Светодиодные облучательные установки для теплиц Удмуртской Республики. | 38 |
| Е.Н. Мартынова | А.Г. Ипатов, С.М. Стрелков, В.Ю. Кузнецов. Формирование тонких пористых покрытий лазерной обработкой ультрадисперсных порошковых материалов. | 41 |
| П.Л. Максимов | М.З. Салимзянов, В.Ф. Первушин, Н.Г. Касимов, Ю.Г. Корепанов, Ф.Р. Арсланов. Техничко-экономическая оценка технологий возделывания картофеля в фермерских и личных подсобных хозяйствах. | 44 |
| Е.И. Трошин | Г.А. Кораблев, С.М. Стрелков, Н.В. Хохряков. Формирование высокоэнергетических молекулярных связей в водосодержащей топливной смеси. | 48 |
| П.Л. Лекомцев | Ф.М. Абдуллин, В.Ф. Первушин. Повышение эффективности скашивания трав в условиях малых форм хозяйствования. | 52 |
| Е.В. Марковина | П.В. Дородов. Концентрация напряжений возле горизонтального выреза. | 55 |
| Т.А. Строт | О.О. Пчельников, И.М. Новоселов. Разложение функции в ряд Фурье при помощи персонального компьютера. | 58 |
| Редакторы: | В.В. Гурия, Е.С. Вайскрובה. Целесообразность внедрения системы менеджмента качества для российских предприятий. | 61 |
| Е.В. Воылина | Н.Ф. Ушакова. Электротехнологии как фактор интенсификации производства пшеничного хлеба. | 63 |
| И.М. Мерзлякова | А.Г. Кудряшова. К вопросу об управлении пищевыми отходами на предприятиях торговли и общественного питания. | 65 |
| Вёрстка | И.А. Долматова. Актуализация значения контрольной проработки в сфере общественного питания. | 67 |
| Е.Ф. Николаева | В.Ф. Рябова. Инжиниринг меню как фактор повышения конкурентоспособности предприятия питания. | 69 |
| Подписано в печать 23 марта 2012 г. Дата выхода в свет 30 марта 2012 г. Формат 60x84/8 Тираж 500 экз. Заказ № 4426 Цена свободная. | Р.Н. Абдрахманова, Т.Н. Зайцева. Стартовые культуры микроорганизмов в технологии производства мясopодуKтов. | 71 |
| Адрес редакции, издательства и типографии: 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11 E-mail: rio.isa@list.ru | Р.Н. Абдрахманова, Т.Н. Зайцева. Ферментные препараты в производстве мясных соусов из малоценного сырья животного происхождения. | 74 |
| © ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012 | Н.А. Дранкова, Е.С. Вайскрובה. Методика анализа внутренних аудитов на мясоперерабатывающем предприятии. | 76 |
| ISSN 1817-5457 | О.В. Зинина, С.А. Жакслыкова. Технологический процесс производства консервированного корма лечебно-профилактического действия для собак. | 78 |
| | О.Л. Семёнова. Технология обработки пшеничной муки с пониженными хлебопекарными свойствами в поле сверхвысокой частоты. | 80 |
| | Гуманитарные науки | |
| | В.А. Носков. Предложения по перестройке системы ремонта и обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных организаций Удмуртии. | 83 |
| | Л.В. Смирнова. Ленинградка: Великая Отечественная война в жизни одного человека (наши земляки). | 86 |
| | С.В. Козловский. Реформа Владимира I как отражение изменений в древнерусском обществе. | 90 |
| | П.М. Орехов. Становление лесохозяйственной науки в Удмуртии. | 94 |
| | Б.Д. Зонов. О консультационной деятельности преподавателей академии. | 97 |

Издание зарегистрировано в Управлении Федеральной службы по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия по Приволжскому федеральному округу (св-во ПИ №ТУ – 18-0319 от 22.03.2012 г.)

THE BULLETIN

of Izhevsk State Agricultural Academy

Theoretical and practical journal

№ 1 (30)2012

CONTENTS

Science for production

Founded in March
2004

Published one time
in three months

Publisher
Izhevsk State
Agricultural
Academy

Editor in chief
A. I. Liubimov

Deputy editor in chief
I. Sh. Fatykhov

Members of editorial board:

A. M. Lentochkin
E. N. Martynova
P. L. Maksimov
E. I. Troshin
P. L. Iekomtsev
E. V. Markovina
T. A. Strot

Editors:

E. V. Volynina
I. M. Merzliakova

Technical editor
and computer make up
E. F. Nikolaeva

Signed for the press 23.03.2012

First published 30.03.2012

Format 60x84/8

Number of printed copies 500

Order № 4426

Unfixed price

11, Studencheskaia str.,
Izhevsk, 426069
e-mail: rio.isa@list.ru

© Izhevsk State Agricultural
Academy, 2012

ISSN 1817-5457

| | |
|--|----|
| I.Sh. Fatihov. The role of Izhevsk State Agricultural Academy in development of agroindustrial complex of Udmurt Republic | 3 |
| A.G. Vozmilov, Y.N. Varfolomeev, D.O. Surinsky. Prospects of the use of EIT are in the processes of smoking of agricultural produce | 9 |
| N.I. Smolin, S.M. Eskova. The research results of basic technical characteristics of the electrostatic precipitator with high space velocity | 12 |
| Yu. V. Novokreschenov. Problem "thermal death of the universe" | 15 |
| E.V. Dresvyannikova. Electroaerosol method of humidifying of air in hothouse constructions | 19 |
| N.P. Kondratieva, A.S. Baranov, P.N. Vorobiev, M.G. Kondratieva. The Technology of Breeding chicken in poultry farming | 21 |
| V.A. Noskov, L.A. Panteleeva. The choice of a three-phase generator for power plant using renewable energy sources of small rivers | 24 |
| M.N. Kulikov, V.A. Noskov. Influence carbonyl iron R-10 on anisotropic electrical steel plate magnetic conductor working properties | 27 |
| I.Yu. Chazova, O.G. Dolgovich. Investigation of the factors that influence the reduction of energy greenhouse products. | 28 |
| V.A. Rudenok, A.C. Kuznetcova, B.A. Panfilov. The direct electrochemical oxidation in the blood vessels | 32 |
| E.V. Tylyudina, S.I.Yuran, N. Abo Issa. The analysis of the pulse curves, received by a method of photoplethysmography | 35 |
| N.P. Kondratieva, R.A. Valeev. The LED irradiators for the greenhouse of the Udmurt Republic | 38 |
| A.G.Ipatov, S.M. Strelkov, V.Yu. Kuznetsov. Formation of thin porous coverings by laser processing of ultradisperse powder materials | 41 |
| M.Z. Salimzyanov, V.F. Pervushin, N.G. Kasimov, Yu.G. Korepanov, F.R. Arslanov. Technico-economical estimation of potato cultivating technology on farms and subsidiary farms of population | 44 |
| G.A. Korablev, S.M. Strelkov, N.V. Hohryakov. Formation of high-energy molecular bonds in aqueous fuel blend | 48 |
| F.M. Abdullin, V.F. Pervushin. Improving efficiency in a grass mowing small farms | 52 |
| P.V. Dorodov. Stress concentration near horizontal cutout | 55 |
| O.O. Pchel'nikov, I.M. Novoselov. Decomposition of the function in the Fourier series using PC | 58 |
| V.V. Gurya, E.S. Vayskrobova. Expediency of introduction of system of the quality management for the russian enterprises | 61 |
| N.F. Ushakova. Electrotechnology as a factor intensification of wheat bread | 63 |
| A.G. Kudryashova. The management of food wastes on the public catering establishment | 65 |
| I.A. Dolmatova. Actualization of value of control study in public catering sphere | 67 |
| V.F. Ryabova. Menu engineering as the factor of increase of competitiveness of the enterprise of a food | 69 |
| R.N. Abdrakhmanova, T.N. Zaitseva. Starting cultures of microorganisms in the production technology of meat products | 71 |
| R.N. Abdrakhmanova, T.N. Zaitseva. Fermental preparations in manufacture of meat sauces from invaluable raw materials of an animal origin | 74 |
| N.A. Drankova, E.S. Vayskrobova. Method of analysis of internal audit in meat processing factory | 76 |
| O.V. Zinina, S.A. Zhakslykova. Technological process production of canned food health-care activities for dogs | 78 |
| O.L. Semenova. Technology of processing of wheat flour with the lowered baking properties in a field of ultrahigh frequency | 80 |

Humanitarian sciences

| | |
|--|----|
| V.A. Noskov. Proposals to restructure the system of repair and maintenance of electrical equipment of the Udmurt agricultural organizations | 83 |
| L.V. Smirnova. Leningradka: the great patriotic war in the life of one person (our countrymen). | 86 |
| S.V. Kozlovsky. The reform of Vladimir I as a reflection of the changes in the old russian society. | 90 |
| P.M. Orehov. Formation of forest science in udmurt republic | 94 |
| B.D. Zonov. About academic teachers consulting assistance | 97 |

Registration certificate ПИ №ТУ – 18-0319 issued on March 22, 2012 by the governance of the federal service by supervision of execution of legislation in the field of mass communication and cultural heritage protection in Volga federal district.

РОЛЬ ФГБОУ ВПО ИЖЕВСКАЯ ГСХА В РАЗВИТИИ АПК УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**И.Ш. Фатыхов – профессор, доктор сельскохозяйственных наук,
проректор по научной работе**

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Сельское хозяйство традиционно считается первоосновой Российского государства, его жизнеспособности и безопасности. Уроки прошлого, будь то Петровские преобразования XVIII столетия или Великие реформы 60-х гг. XIX в., касаются ли они земельной или военной реформы, или системы образования и местного самоуправления, свидетельствуют о том, что только опора на профессионализм и знания позволяет успешно решать самые сложные проблемы, стоящие перед Россией. В условиях, когда наша страна стоит перед выбором стратегии своего дальнейшего развития, вполне закономерно обсуждение состояния и перспектив преобразования агропромышленного комплекса (АПК). На протяжении всей истории ни одной нации не удавалось повысить благосостояние и добиться развития экономики без предварительного увеличения производства продуктов питания. И вряд ли можно усомниться в том, что об успехах или неудачах России, да и всей цивилизации XXI в., будут судить прежде всего по успехам или неудачам в сельском хозяйстве. В сочетании с разнообразным климатом земледельческие территории России являются неисчерпаемым ресурсом производства продуктов питания и растительного сырья. В этой ситуации концентрация сил и средств Российского государства на развитие агропромышленного комплекса позволила бы не только обеспечить продовольственную безопасность страны, но и занять лидирующее положение на мировом рынке продовольствия. Экономические, политические и социально-экономические преимущества такого развития России (по сравнению, например, с ускоренным наращиванием отечественного военно-промышленного комплекса) очевидны. Тем более, что в XXI в. именно продовольствие становится самым грозным оружием не только военных, но и социально-экономических, а также политических конфликтах. (Жученко А.А., 2008).

По мнению академика РАН, лауреата Нобелевской премии Ж. Алфёрова: «Всё, что соз-

дано человечеством, создано благодаря науке. И если уж суждено нашей стране быть великой державой, то она ею будет не благодаря ядерному оружию или западным инвестициям, не благодаря вере в Бога или Президента, а благодаря труду её народа, вере в знание, в науку, благодаря сохранению и развитию научного потенциала и образования».

В условиях развития рыночных отношений существенно меняются подходы к оценке результатов научной деятельности вуза. Современные реалии таковы, что вуз должен оцениваться не только по количеству выпущенных специалистов, работающих докторов наук, но и с позиции роли в инновационном развитии экономики региона. Вуз должен нести свою долю ответственности за состояние соответствующей отрасли экономики региона. Свой вклад в развитие АПК Удмуртской Республики вносит коллектив ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». Основным направлением работы ученых академии является взаимодействие с предприятиями – производителями сельскохозяйственной продукции. Организациями АПК Удмуртской Республики широко используются технологии, разработанные учеными ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА.

За 2005-2010 гг. ученые академии стали правообладателями более 33 патентов и свидетельств на различные объекты интеллектуальной собственности. Была организована и проведена 131 научная конференция, в том числе 2 международных, 22 всероссийские, 17 региональных, 90 республиканских. По результатам конференций издано 19 сборников научных трудов. Опубликовано монографий – 91, рекомендаций производству – 8. В Академии стало доброй традицией проводить научно-практические конференции на базе конкретных хозяйств, где реализованы или реализуются инновационные проекты. Так, ежегодно республиканский «День поля» с демонстрацией инновационных проектов в СХПК им. Мичурина Вавожского района с участием

президента Удмуртской Республики А.А. Волкова проводится при активном участии наших ученых. В 2011 г. была проведена Всероссийская научно-практическая конференция: «Инновационному развитию прудового рыбоводства – научное обеспечение» на базе СГУП рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района. 21-23 сентября 2011 г. в ФГУП УОХ «Июльское» состоялся XXIII Всероссийский конкурс операторов машинного доения, в котором приняли участие 58 доярков из 56 регионов России.

В области животноводства разработаны генетические и биотехнологические методы совершенствования сельскохозяйственных животных; сохранение и рациональное использование генетических ресурсов; разработка новой теории кормления и методов управления биосинтезом продуктов животноводства; создание принципиально новых технологий и систем животноводства для производства биологически чистой полноценной продукции. В результате сформирован молочный тип скота с годовым удоем в племенных репродукторах – 7000–8000 кг молока с жирностью 3,7 - 3,8% . В 2011 г. годовой удой на корову по республике превысил 4600 кг молока. По племенному животноводству в Удмуртской Республике осуществляют деятельность 8 племзаводов и 24 племрепродуктора по КРС, по свиноводству – 7 племзаводов, 2 племрепродуктора, 1 генофондное хозяйство и селекционно-гибридный центр, по овцеводству – 1 генофондное хозяйство, по коневодству – 3 племрепродуктора, птицеводство – 4 племрепродуктора. Учеными академии разработаны рекомендации: «Кормление высокопродуктивных коров», «Технология возделывания и использования кукурузы в животноводстве», «Направленное выращивание ремонтных телок».

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на 5 декабря 2011 г., по ежесуточной реализации молока Удмуртская Республика занимает 2 место в Приволжском федеральном округе и 6 место в Российской Федерации (таблица 1). Четыре субъекта Приволжского федерального округа в сумме ежесуточно реализуют молока меньше, чем реализует Удмуртская Республика (таблица 2).

Разумеется, высокая эффективность молочного животноводства является итогом работы руководителей и специалистов всех отраслей АПК и обеспечивается на основе разработки и внедрения новых технологий, строжайшего соблюдения технологической дисциплины и комплекса ресурсосберегающих мероприятий.

Таблица 1 – Оперативная информация по реализации молока субъектами Российской Федерации на 05.12.2011г.

| Субъект РФ | Реализовано молока, т/сут. |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. Татарстан | 2645 |
| 2. Краснодарский край | 2041 |
| 3. Московская обл. | 1856 |
| 4. Ленинградская обл. | 1401 |
| 5. Алтайский край | 1241 |
| 6. Удмуртская Республика | 1114 |
| 7. Свердловская обл. | 1107 |
| 8. Кировская обл. | 1066 |
| 9. Новосибирская обл. | 1051 |
| 10. Вологодская обл. | 1041 |
| 11. Башкортостан | 1017 |

Таблица 2 – Оперативная информация по реализации молока субъектами Приволжского федерального округа Российской Федерации на 05.12.2011г.

| Наименование субъекта | Реализовано молока, т/сут. |
|-----------------------|----------------------------|
| Пензенская область | 326 |
| Самарская область | 311 |
| Саратовская область | 249 |
| Ульяновская область | 173 |
| Итого | 1059 |
| Удмуртская Республика | 1114 |

При этом необходимо отдать должное и труженикам села – животноводам и механизаторам, которые живут, достойно и самоотверженно трудятся на своей земле. Об этом ещё в XVIII веке писал Н.П. Рычков (1770): «Если имя трудолюбивого земледельца приписуется в честь народам, то удмурты поистине могут быть достойными имени сего: ибо я могу смело сказать, что нет в Российском государстве ни одного народа, могущего с ними сравниться в трудолюбии... Границы их трудам смерть и младенчество, а прочее время жизни препровождают и самые дряхлые старики в домашней работе».

Уникальные адаптивные ресурсосберегающие технологии – адаптивная технология выращивания рыбопосадочного материала карпа в первой зоне прудового рыбоводства и адаптивная технология выращивания товарного карпа в Среднем Предуралье, разработанные учеными академии и реализованные в СГУП рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района, позволили в 2011 г. довести производство прудовой рыбы - карпа до 1336 т, что превышает в 2,05 раза аналогичный показатель 1990 г. (таблица 3).

Таблица 3 – Производственные показатели СГУП рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики

| Показатели | 1990 г. | 2011 г. | Отклонение, в разы |
|---|---------|---------|--------------------|
| - с.-х. угодья, га | 1 584 | 3534 | 2,23 |
| - пашня, га | 1 262 | 3320 | 2,63 |
| Валовое производство, т | | | |
| - зерно (бункерный вес) | 829 | 5101 | 6,15 |
| - молоко | 816 | 2093 | 2,56 |
| - мясо КРС | 83 | 88 | 1,06 |
| - рыба | 653 | 1336 | 2,05 |
| - урожайность зерновых культур, ц/га | 13,3 | 22,6 | 1,70 |
| - удой на 1 корову, кг | 4 531 | 8051 | 1,78 |
| - рыбопродуктивность 1 га пруда | 17,4 | 28,1 | 1,61 |
| Уровень рентабельности производства рыбы, % | 15 | 109 | 7,27 |

Изучена эффективность модифицированной аморфной нанодисперсной формы кальция глюконата в кормлении высокопродуктивных коров и в птицеводстве.

В области земледелия разработаны научные основы адаптивно-ландшафтной системы земледелия Удмуртской Республики, обеспечивающие расширенное воспроизводство плодородия почв, их эффективное использование в различных природно-климатических зонах Приволжского региона Нечерноземья России, снижение удельных затрат труда и ресурсов на производство продукции растениеводства, повышения экологических показателей ведения земледелия как базовой отрасли сельского хозяйства. Проводятся исследования по совершенствованию энерго- и ресурсосберегающих адаптивных технологий возделывания полевых культур: озимая и яровая пшеница, озимая тритикале и рожь, ячмень, овес, картофель, просо, суданская трава, многолетние травы, рапс, лен масличный и лён-долгунец. Ведется селекционная работа по озимой тритикале, овсу, льну масличному и льну-долгунцу (таблица 4).

С 1992 г. включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию по Удмуртской Республике, выведенный учеными академии сорт овса посевого Улов, который и в 2011 г. в сортовых посевах овса в Удмуртской Республике занимал 24%. Продолжается производство оригинальных семян овса Улов и организовано семеноводство выведенного в ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА сорта озимой тритикале Ижевская 2, включенного в Государственный реестр селекционных достижений и допущенного к использованию с 2011 г., он уже начал возделываться в Пермском крае и в Кировской области.

Таблица 4 – Список коллекционных образцов льна-долгунца и льна масличного

| Происхождение | Количество образцов |
|-------------------------------------|---------------------|
| Россия (ГНУ ВНИИЛ) | 30 |
| Россия (ГНУ ГНЦ ВИР) | 27 |
| Беларусь (НИИ льна, НИИ земледелия) | 6 |
| Китай (НИИ лубяных культур) | 4 |
| Литва | 3 |
| Швеция | 1 |
| Португалия | 1 |
| Нидерланды | 2 |
| Румыния | 1 |
| Венгрия | 1 |
| Франция | 4 |
| США | 3 |
| Голландия | 1 |
| Итого: | 84 |

Внедрение разработанных адаптивных технологий в хозяйствах Удмуртской Республики ежегодно обеспечивает высокий уровень рентабельности растениеводства и в конечном итоге и животноводства, которое эффективно только при наличии достаточного количества кормов с относительно низкой себестоимостью (табл. 5).

Сельскохозяйственные предприятия Вавожского района увеличили интенсивность сельскохозяйственного производства в среднем в 1,59 – 2,67 раза относительно аналогичных показателей 1990 г. В СХПК «Колос» производство молока на 100 га сельскохозяйственных угодий возросло в 2,91 раза, мяса в 2,13 раза, в СХПК «Луч» производство молока на 100 га сельскохозяйственных угодий увеличили в 3,72 раза, в СХПК им. Мичурина в 3,19 раза. Разумеется, без инноваций, без научного обеспечения производства, совершенствования технологий данные результаты не могли быть достигнуты.

Таблица 5 – Уровень интенсивности сельскохозяйственного производства в сельскохозяйственных предприятиях Вавожского района Удмуртской Республики

| Показатель | Ед. изм. | 1990 г. | 2009 г. | Отклонение, в разы |
|--|----------|---------|---------|--------------------|
| Произведено на 100 га с.-х. угодий | | | | |
| СХПК «Луч» | | | | |
| молоко | т | 29,0 | 107,9 | 3,72 |
| мясо | т | 6,8 | 10,2 | 1,50 |
| СХПК «Удмуртия» | | | | |
| молоко | т | 35,3 | 102,7 | 2,91 |
| мясо | т | 7,8 | 12,6 | 1,62 |
| СХПК «Колос» | | | | |
| молоко | т | 37,0 | 104,5 | 2,82 |
| мясо | т | 5,2 | 11,1 | 2,13 |
| СХПК им. Мичурина | | | | |
| молоко | т | 39,8 | 126,8 | 3,19 |
| мясо | т | 7,9 | 15,4 | 1,95 |
| В среднем по сельскохозяйственным предприятиям Вавожского района | | | | |
| молоко | т | 23,6 | 63,1 | 2,67 |
| мясо | т | 4,1 | 6,6 | 1,59 |

Научное сотрудничество с ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА позволило 53 хозяйствам Удмуртской Республики осуществлять деятельность по производству высокорепродукционных семян сортов сельскохозяйственных растений.

Разработана и внедрена адаптивная технология возделывания льна-долгунца на волокно и семена. Изучены новые экологически безопасные приемы подготовки семян к посеву, новые комплексные соединения микроудобрений. По посевным площадям льна-долгунца, производству льноволокна Удмуртская Республика занимает лидирующее положение в Российской Федерации (таблица 6).

Таблица 6 – Посевные площади льна-долгунца по регионам РФ (тыс. га), 2010 г.

| Наименование субъекта | Посевные площади, тыс. га. |
|-----------------------|----------------------------|
| Вологодская область | 9,1 |
| Удмуртская Республика | 6,2 |
| Тверская область | 6,1 |
| Алтайский край | 4,7 |
| Смоленская область | 1,6 |
| Костромская область | 1,4 |
| Ивановская область | 1,0 |
| Новгородская область | 0,9 |
| Кировская область | 0,5 |
| Ярославская область | 0,1 |
| Псковская область | 0,04 |

Разработаны технологические приемы прививки огурца, арбуза и дыни в закрытом грунте. Экономический эффект: общая урожай-

ность культур возросла на 30% - 150%; увеличилось поступление ранней продукции огурца с 17% до 39%.

Большую значимость для населения республики имеют телепередачи «Календарь садовода». В подготовке и проведении их активное участие принимают ученые академии.

Ежегодно ФГУП учхоз «Июльское» производит инновационную продукцию – племенной скот, семена высоких репродукций. Учхоз «Июльское» ежедневно реализует молока в 1,5-2,0 раза больше одного из субъектов Российской Федерации – Астраханской области. К сожалению, в стране многие учхозы обанкротились и прекратили хозяйственную деятельность. Учхоз «Июльское» сохранился благодаря реализации инновационных проектов. Самый крупный и значительный из них – «Селекционно-племенная работа», который ежегодно разрабатывается и реализуется научной школой профессора, доктора сельскохозяйственных наук А.И. Любимова. В соответствии с Федеральным законом «О племенном животноводстве» была внесена запись в государственный племенной регистр и присвоен уникальный регистрационный код 182316101030 «ФГУП УОХ «Июльское» племзавод по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы». Достигнутые производственно-экономические результаты предприятия стали объектом внимания министра сельского хозяйства Российской Федерации Елены Борисовны Скрынник, визит которой в ФГУП УОХ «Июльское» состоялся 27 июля 2011 г.

Ветеринарная медицина. В области ветеринарной медицины разработаны безопасные методы и средства профилактики и борьбы с болезнями животных, обеспечивающие высокое санитарное качество продуктов и сырья животного происхождения, а также обеспечение ускоренной разработки средств диагностики, профилактики и ликвидации болезней животных. Разработана система лечебно-профилактических мероприятий повышения иммунитета, методов коррекции его изменений при инфекционных заболеваниях крупного рогатого скота. Практический результат – оздоровление стада в крупнейших хозяйствах Удмуртской Республики. Ежегодно заключаются договора с хозяйствами Удмуртской Республики на выполнение научно-исследовательских работ по теме: «Изучение эффективности производственного внедрения новых лечебно-профилактических препаратов на основе местного сырья для стимуляции репродуктивной функции коров и развития молодняка».

Результаты НИР имеют соответствующие патенты: «Способ профилактики жировой дистрофии печени пушных зверей», «Способ повышения сохранности щенков пушных зверей».

Механизация, электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства.

Разработана и передана в опытную эксплуатацию серия посевной и уборочной техники для крупного и частного земледелия, отличающаяся высокими технико-экономическими и эксплуатационными характеристиками. Это малогабаритный многофункциональный картофелеуборочный комбайн КСК-1 «КАБАН», мотоблочный посевной аппарат с активным рассеивателем семян, косилка сегментно-пальцевая КС-1,8 АМ и другие. Проведены научные исследования и предлагаются инновационные проекты «Асинхронный генератор с короткозамкнутым ротором для энергетических установок при использовании возобновляемых источников энергии», «Обоснование конструктивных параметров биогазовой установки с трехстадийным метантенком»; «Повышение эффективности освещения птичника при помощи светодиодных светильников». Профессор, доктор технических наук П.Л. Максимов выиграл грант в размере 1 млн. рублей в конкурсе фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере «СТАРТ» по направлению «биотехнологии» с

инновационным проектом «Разработка и организация производства малогабаритных картофелеуборочных комбайнов нового поколения».

Результаты НИР имеют соответствующие Патенты: «Сортирующее устройство», «Дробилка для фуражного зерна», «Ротационный рыхлитель», «Узел крепления штампа к молоту», «Устройство для шунтирования однофазного замыкания на землю», «Светодиодный осветительный прибор», «Способ предпосевной обработки семян и устройство для его использования». Программы ЭВМ: «Программа для систем автоматического регулирования температурного режима в теплице», «Расчет плотности осаждения электроаэрозоля».

Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции. Разработаны новые режимы хранения, обеспечивающие экономию энергии и экологическую безопасность продовольствия, а также принципиально новое оборудование, обеспечивающее механизацию и автоматизацию переработки продукции как на перерабатывающих, так и на сельскохозяйственных предприятиях, производящих сельскохозяйственную продукцию. Разработаны энергосберегающие технологии первичной переработки тресты, способы и опытные образцы техники для испарительного самозамораживания и сублимационной сушки жидких термолабильных продуктов пищевого назначения на установках непрерывного действия с комбинированным энергоподводом в едином вакуумном цикле.

Результаты НИР имеют соответствующие патенты – «Установка с комбинированным энергоподводом для непрерывной сублимационной сушки термолабильных материалов», «Установка непрерывного действия для пропаривания в поле СВЧ с предварительным замачиванием стеблей льна-долгунца», «Десублиматор для сублимационной установки непрерывного действия, имеющий комбинированный энергоподвод», «Установка центробежной сортировки сыпучих материалов», «Установка непрерывного действия для измельчения и сублимационной сушки кускообразных материалов», «Биогазовая установка», «Способ производства льняной ваты», «Установка для сублимационной сушки плодов в потоке инертного газа». Программы ЭВМ: «Оптимизация маршрутов передвижения машин», «Расчет процессов тепло- и массопереноса для тел классической формы в установках сублимационной сушки».

Экономика и земельные отношения.

Результаты научных исследований по аграрной экономике и земельным отношениям позволили на основе системного подхода подготовить ряд научных концепций, программ, нормативно-правовых документов, в которых сформулированы наиболее важные направления аграрной политики в условиях обновляющихся производственных и экономических отношений.

Выполненные работы были посвящены стабилизации и развитию АПК, научным основам аграрной политики в условиях кризиса, организационно-экономическому механизму хозяйствования в АПК, научным основам создания и функционирования крестьянских (фермерских) хозяйств, формированию и использованию научно-технического потенциала сельского хозяйства на основе научно-технического прогресса, совершенствованию управления и земельных отношений, социальному развитию села.

Аспирант кафедры менеджмента и права А.В. Конин выиграл грант в размере 400,0 тыс. рублей в конкурсе фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере «У.М.Н.И.К.» по направлению «информационные технологии» с проектом «Система анализа корпоративного интернет-трафика на наличие аномалий с использованием искусственного интеллекта».

Разработаны и опубликованы рекомендации:

- «Методика расчета нормативной себестоимости молока и мяса в сельскохозяйственных организациях»;
- «Система оплаты труда в сельскохозяйственных организациях»;
- «Сельскохозяйственные потребительские кооперативы: создание и особенности бухгалтерского учета»;

- «Организация внутривозрастных производственно-экономических отношений в сельскохозяйственных организациях».

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА является уникальным, известным в регионе вузом в области сельского хозяйства, благодаря достижениям научных школ. Академия по праву является центром по научному обеспечению агропромышленного производства Удмуртской Республики. Обладая научным потенциалом, академия преодолела сложный переходный период от плановой экономики к рыночной. Научные школы академии поддерживают тесные связи с научными учреждениями РАСХН и вузами страны, проводят совместные исследования. Особую роль сегодня приобретают научные исследования с применением нанобиотехнологий и разработка ресурсосберегающих, экологически эффективных технологий. Максимальное использование возможностей научно-технического потенциала отрасли и придание ей инновационного характера также будет способствовать обеспечению продовольственной безопасности России. Необходимо приумножить положительные тенденции развития агропромышленного комплекса, добиться экономического роста в агропромышленном производстве Удмуртской Республики и страны. При наличии в академии соответствующего научного потенциала эти задачи будут успешно решены.

Список литературы

1. Алферов, Ж. Всё, что создано человечеством, создано благодаря науке / Ж. Алферов // Энергетика и промышленность России. – № 22 (138). – 2009.
2. Рычков, Н.П. Журнал, или дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства в 1769 и 1770 годах / Н.П. Рычков. – СПб.: Императорская академия наук, 1770. – 327 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭИТ В ПРОЦЕССАХ КОПЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

А.Г. Возмилов – доктор технических наук, профессор

Челябинская ГАА

Ю.Н. Варфоломеев – аспирант

Д.О. Суринский – аспирант

ФГБОУ ВПО Тюменская ГСХА

Представлены перспективы использования электронно-ионной технологии в процессах копчения сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: электрокопчение, электрическое поле, копчение, рыба.

Первыми коптить рыбу для торговли на Руси стали новгородцы в XIII – XIV вв. В XVI в., и особенно в XVII в., в Архангельске значительные количества семги обрабатывали холодным копчением: такой продукт называли лососяной, его вывозили в Голландию и другие государства. В XIX и XX вв. копчение в России становится весьма распространенным способом консервирования многих видов рыб, особенно частичковых [1,2].

Рыба является одним из основных продуктов питания человека. Ежегодно во всем мире вылавливается несколько сотен миллионов тонн рыбы. На рис. 1 представлены данные по улову рыб в России в период с 1990 по 2002 гг.

Анализ графика показывает, что с 1990 по 1995 гг. наблюдается существенный спад уло-

ва рыбы. По-нашему мнению, данный спад связан с распадом СССР, 1990 г. отображает количество улова рыбы в СССР, а с 1995 г. отображается количество улова рыбы в России.

Анализ потребления рыбы и рыбопродуктов в России показывает, что доля рыбной продукции в балансе потребления продуктов россиянами увеличилась по сравнению с 1990 г. [7].

Исходя из данных табл. 1, можно сделать вывод, что с уменьшением потребления консервированной рыбы выросло потребление свежемороженой, копченой, соленой и др. рыбы.

В связи с ростом потребления рыбопродуктов, данная отрасль приобретает большое значение в обеспечении продуктами питания населения России.

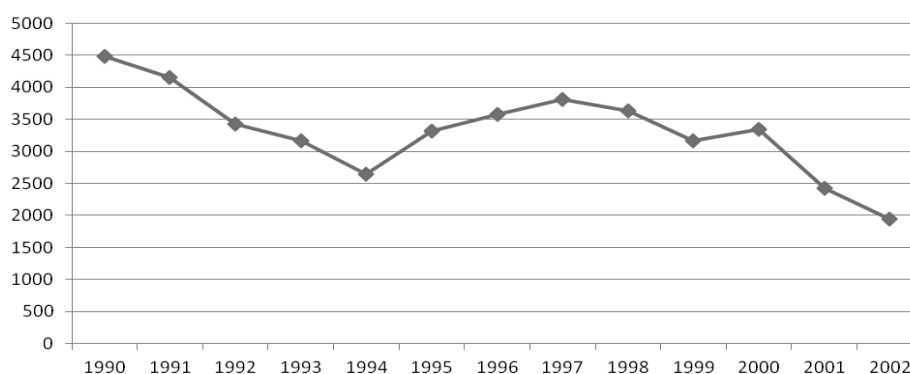


Рисунок 1 – Данные по улову рыб в России в период с 1990 по 2002 гг.

Таблица 1 – Товарная структура оборота розничной торговли рыбы и рыбопродуктов к другим товарам (в % к итогу)

| Наименование продукта | 1990 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Все продукты | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Рыба и рыбопродукты | 1,5 | 2,2 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,1 |
| Продукция рыбная пищевая товарная | 0,9 | 1,6 | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,3 |
| Консервы рыбные | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,3 |

С увеличением объемов производства рыбы и рыбопродуктов растет и потребление энергии данной отраслью. В связи с этим разработка новых технологий переработки рыбы с целью повышения качества продуктов переработки и снижения их энергоемкости является актуальной задачей.

Рассмотрим данный вопрос более подробно на примере копчения рыбы.

Существует два основных способа копчения: горячий и холодный. При горячем способе рыбу коптят дымом высокой температуры (выше 80°C), а при холодном – дымом температурой не выше 40 С. В результате чего рыба приобретает специфический вкус, запах и внешний вид.

Как правило, коптильни находятся в местах промысла рыбы, а также в потребительских центрах страны, куда рыбу доставляют в мороженном или соленом виде в специальных вагонах-ледниках.

Для производства копченой продукции используют частиковых рыб (вобла, лещ, тарань и др.), сельдевых (кефаль, скумбрию), угря, сиговых, осетровых (осетр, севрюга, белуга, калуга), лососевых (кета, горбуша, нерка), тресковых, а также других рыб.

В области переработки пищевого сырья таятся большие неиспользованные возможности, которые могли бы служить дополнительными резервами получения продовольствия. Эти резервы связаны с устранением или уменьшением таких негативных явлений, возникающих при переработке, как убыль массы, сравнительно низкий выход, снижение биологической ценности продуктов, уменьшение активности термолабильности биологически активных соединений и др. Однако реализовать эти возможности на основе традиционных методов чрезвычайно трудно. Дело в том, что эти методы в своем развитии приблизились к пределу совершенствования [1, 2, 3, 4, 5]. Следовательно, появилась необходимость в создании новых методов копчения рыбы и других продуктов. Согласно классификации [1, 2, 3], по способу применения продуктов разложения древесины при копчении рыбы и других пищевых продуктов выделяют:

1. Традиционное (дымовое) – копчение продуктами разложения древесины аэрозоля (дыма).

2. Бездымное (мокрое) – копчение продуктами разложения древесины в виде растворов (коптильная жидкость, дымовое масло, коптильный раствор и т.п.).

3. Смешанное – копчение продуктами разложения древесины в жидком и газообразном (дым) состоянии. При этом способе копчения рыба последовательно пропитывается жидкими и газообразными продуктами разложения древесины, т. е. применяется в сочетании дымовое и мокрое [1, 2].

В зависимости от того, как ведется процесс различают:

1. Естественное копчение – осаждение продуктов разложения древесины на поверхности рыбы и проникновение их внутрь тела рыбы – осуществляется без применения специальных технических приёмов, активизирующих процесс.

2. Искусственное копчение – осаждение продуктов разложения древесины на поверхности рыбы и проникновение их внутрь тела рыбы – осуществляется с применением специальных технических приёмов, активизирующих эти процессы.

3. Комбинированное копчение (сочетание естественного и искусственного) – некоторые стадии процесса копчения осуществляются с применением специальных технических приёмов, активизирующих процессы (токи высокого напряжения и высокой частоты, инфракрасные и ультрафиолетовые лучи и другие технические средства).

Одним из наиболее эффективных и перспективных технологий копчения являются технологии на основе использования электрических полей. Развитие этого направления обуславливается тем, что вещество имеет электрическую природу. Известно, что наиболее эффективно на электрически заряженные частицы можно воздействовать с помощью электрических и электромагнитных полей [1, 2, 3, 4].

Первые опыты в области электрокопчения проводились в США [3]. В дальнейшем разработка новых способов копчения несколько приостановилась, и только начиная с 1946–1947 гг. за рубежом и в Советском Союзе появился целый ряд новых работ в этой области [1, 2, 4].

Начало работ в области электрокопчения в нашей стране относится 1948 г., когда М.И. Калитина и А.А. Калитин получили авторское свидетельство на устройство электрокопчения, а в институте общей и неорганической химии Академии наук СССР были проведены первые опыты по проверке способа электрокопчения [3]. Результаты этих опытов послужили основанием организации экспериментального цеха на Киевском рыбокомбинате. В работах этого цеха принимает участие

Киевский технологический институт пищевой промышленности, а с 1951 г. – Всесоюзный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) [3, 6].

В результате исследований были выявлены преимущества электрокопчения перед традиционным методом [1, 2, 3, 4].

Электрокопчение – это электрофоретическое осаждение компонентов коптильного дыма (коптильной жидкости) на различных пищевых продуктах копчения [2, 3].

В результате осаждения дыма (коптильной жидкости) на поверхности продукта и его проникновения вовнутрь происходит окрашивание поверхности изделия в приятные коричнево-золотистые тона, продукт приобретает специфический аромат и вкус копчения, а также достигается бактерицидный и антиокислительный эффект. Многие под электрокопчением понимают только способ осаждения дыма или распыленной коптильной жидкости в электрическом поле, но с таким пониманием этого способа нельзя согласиться, так как в процессе горячего копчения стадии подсушивания и пропекания имеют не менее важное значение, чем стадия собственно копчения. Продолжительность первых двух стадий в обычном копчении значительно больше, чем продолжительность собственно копчения, таким образом, в процессе все три стадии играют одинаково важную роль, и выделять какую-либо из них нет основания [3, 8].

Под электрокопчением следует понимать такой способ копчения, при котором все три стадии процесса осуществляются с применением ЭИТ.

Преимущества электрокопчения перед традиционным копчением заключаются в следующем [1, 2, 3]:

1. Сокращение продолжительности копчения рыбы, горячего в 2–3 раза, холодного минимум в 10 раз дает возможность создавать коптильные аппараты непрерывного действия и полностью механизировать процесс;

2. В связи с сокращением продолжительности термической обработки при горячем копчении и в целом самого копчения увеличивается выход копченой продукции, достигается значительная экономия сырья;

3. Снижение удельных энергозатрат (электрическая энергия, тепловая энергия и др.) в 1,5 и более раз.

Изучив все виды технологического производства рыбокоптильной продукции, можно сделать вывод, что традиционное копчение находится на пике своего развития, а электро-

копчение является весьма перспективным направлением развития технологии копчения как с точки зрения получения более ускоренного процесса копчения, так и с точки зрения энергосбережения. Оно позволяет значительно снизить энергозатраты на получение готовой продукции. В качестве примера проведем анализ и сравним затраты энергоресурсов на получение 250 кг готовой продукции традиционным методом и электрокопчением при условии, что энергозатраты на предварительную обработку и подготовку рыбы к копчению одинаковы. Для этого сравним две коптильные установки, одну традиционного метода КТД-250 с одновременной загрузкой 250 кг и установленной мощностью 19,5 кВт, а другую электрокоптильную установку ЭКМ-300 с одновременной загрузкой 250–300 кг и установленной мощностью 2,5 кВт. Цикл горячего копчения традиционного способа продолжается 2 часа, а цикл горячего электрокопчения занимает 1 час, следовательно, по формуле 1 можно рассчитать потребление мощности каждой установкой за цикл (рис. 2):

$$E = \frac{P \cdot C}{m}, \text{ кВт ч/кг}, \quad (1)$$

где E – энергия, затраченная на получение готовой продукции за цикл, кВт/ч;

P – установленная мощность коптилки, кВт;

C – продолжительность цикла, час;

m – масса продукта, кг.

Для традиционного способа

$$E = \frac{19,5 \cdot 2}{250} = 0,16 \text{ кВт ч/кг},$$

для электрокопчения

$$E = \frac{2,5 \cdot 1}{250} = 0,01 \text{ кВт ч/кг}.$$

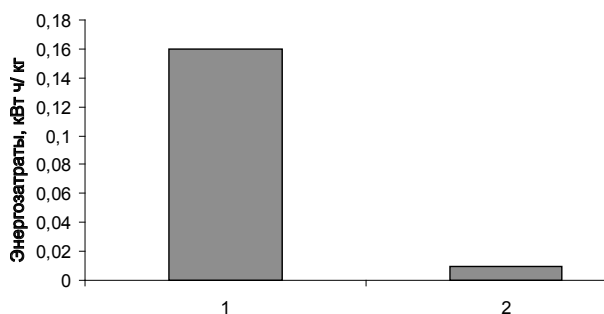


Рисунок 2 – Удельные энергозатраты на копчение: 1 – традиционное копчение; 2 – электрокопчение

Выводы

1. Традиционные технологии копчения рыбной продукции находятся на пике своего развития. Потенциал совершенствования традиционных технологий ограничен.

2. Использование электрокопчения является перспективным направлением развития рыбокопчения как с точки зрения качества продукции, так и с точки зрения энергокопчения.

Список литературы

1. Воскресенский, Н.А. Посол, копчение и сушка рыбы / Н.А. Воскресенский. – М.: Пищевая промышленность, 1966.

2. Воскресенский, Н.А. Электрокопчение и перспективы использования этого способа в рыбной промышленности / Н.А. Воскресенский // Рыбное хозяйство. – 1956. – №5.

3. Рогов, И.А. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов / И.А. Рогов. – М.: Агропромиздат, 1988.

4. Электрокопчение. – М.: ГосИНТИ, 1956.

PROSPECTS OF THE USE OF EIT ARE IN THE PROCESSES OF SMOKING OF AGRICULTURAL PRODUCE

A.G. Vozmilov – Doctor of Technical Sciences, Professor

Y.N. Varfolomeev – Post-graduate Student

D.O. Surinsky – Post-graduate Student

The article presents the prospects of the use are of electric ionic technology in the processes of agricultural produce smoking.

Keywords: *electric smoking, electric field, smoking, fish.*

УДК 631.22:697.946

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОФИЛЬТРА С ПОВЫШЕННОЙ ОБЪЕМНОЙ СКОРОСТЬЮ

Н. И. Смолин – кандидат технических наук, доцент

С.М. Еськова – инженер

ФГБОУ ВПО Тюменская ГСХА

Приведены основные результаты исследований основных технических характеристик электрофильтра с повышенной объемной скоростью.

Ключевые слова: *промышленное птицеводство, двухзонные электрофильтры, вольтамперная характеристика.*

В современном промышленном птицеводстве в условиях высокой концентрации поголовья птиц, интенсивных методов ее содержания появились факторы, предрасполагающие к осложнению эпизоотической обстановки. Создается благоприятный фон для накопления микроорганизмов, пассажа их через организм птицы, изменения состава микрофлоры (биоценоза), и как следствие – для повышения значимости условно-патогенной микрофлоры в патологии птиц. Изменению свойств и состава микроорганизмов способствует и широкое применение антимикробных препаратов и химических средств.

Вопросы защиты хозяйства от заноса и распространения инфекционных заболеваний яв-

ляются актуальными. Ущерб, причиняемый птицеводству инфекционными болезнями, достигает до 15–25 % себестоимости продукции птицеводства [2].

Одним из основных способов переноса микроорганизмов и передачи инфекции является аэрогенный способ, т. е. воздушный путь.

Анализ литературных источников показывает, что для очистки и обеззараживания воздуха используются различные фильтры, в частности, электрофильтры.

Объем приточного воздуха, который должен проходить через фильтр в единицу времени, зависит от времени года, возраста и вида животных и птицы, их численности и габаритов помещения.

Данные динамики развития птицеводства по удельной плотности посадки птицы в современных птичниках представлены на рис. 1.

Как показывает анализ диаграммы (рис. 1), удельная плотность посадки птицы в современных птичниках находится в пределах от 62,2 до 70 голов на м².

Расчет требуемого объема приточного воздуха для современных птичников представлен на рис. 2.

Анализ графика (рис. 2) показывает, что объем приточной вентиляции в современных птичниках находится в пределах от $2,5 \cdot 10^4$ до $5,5 \cdot 10^4$ м³/час.

На современных животноводческих и птицеводческих комплексах под одной крышей может находиться до 4000 голов крупного рогатого скота, более 5000 поросят и до 200 тыс. голов кур. Таким образом, воздухопроизводительность приточных фильтров, устанавливаемых в вентиляционных системах современных животноводческих помещений, должна составлять 2,78...13,89 м³/с и более.

Сравнение технических характеристик воздушных фильтров [2] показало, что наиболее

полно зоотехническим требованиям к установкам очистки и обеззараживания приточного воздуха на животноводческих и птицеводческих комплексах отвечают электрофильтры.

Применение в системах очистки приточного воздуха двухзонных электрофильтров показало высокую эффективность предотвращения аэрогенных инфекций на птицефабриках.

Рекомендуемая скорость воздушного потока в электрофильтре находится в пределах 1,5÷2,0 м/с.

С увеличением объемов очищаемого приточного воздуха значительно возрастают массогабаритные показатели системы электрофильтрации.

С целью уменьшения массы и габаритов систем электрофильтрации приточного воздуха в птицеводстве был разработан электрофильтр с повышенной объемной скоростью (рис. 3).

В данной статье рассмотрены результаты исследований основных технических характеристик опытного образца электрофильтра с повышенной объемной скоростью.

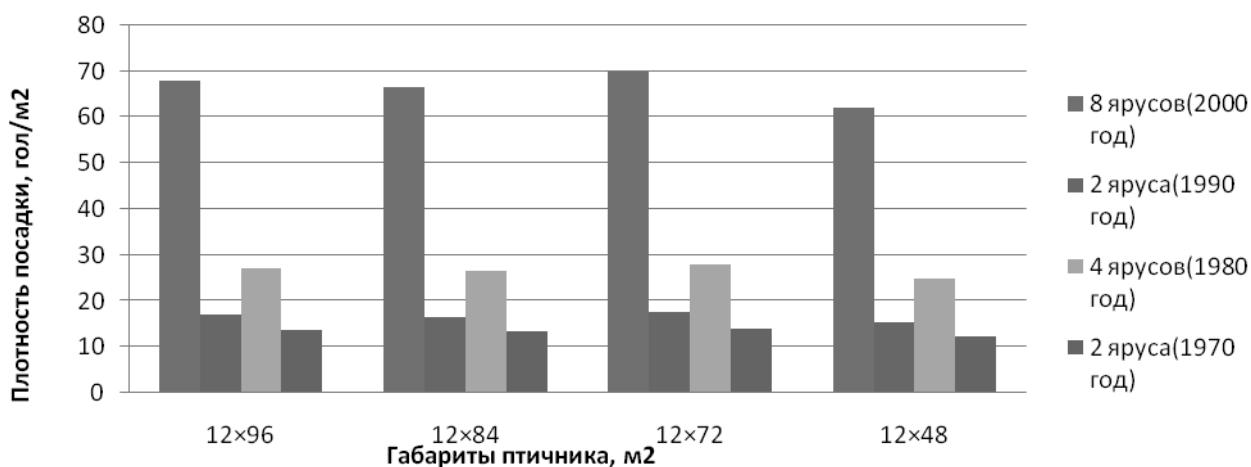


Рисунок 1 – Динамика развития птицеводства по плотности посадки птицы в птичниках

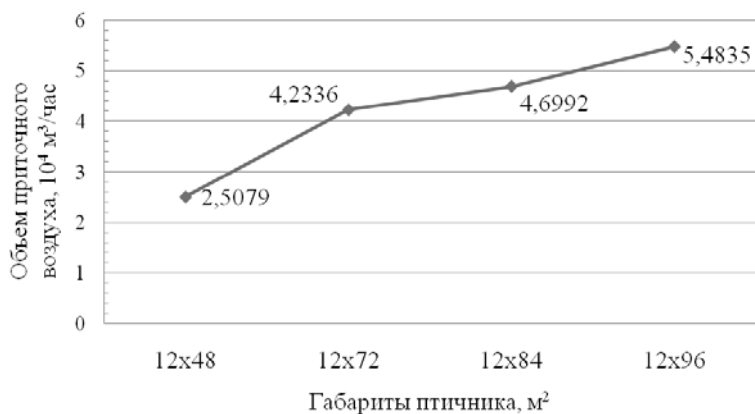


Рисунок 2 – Зависимость объема приточной вентиляции от габаритов птичника

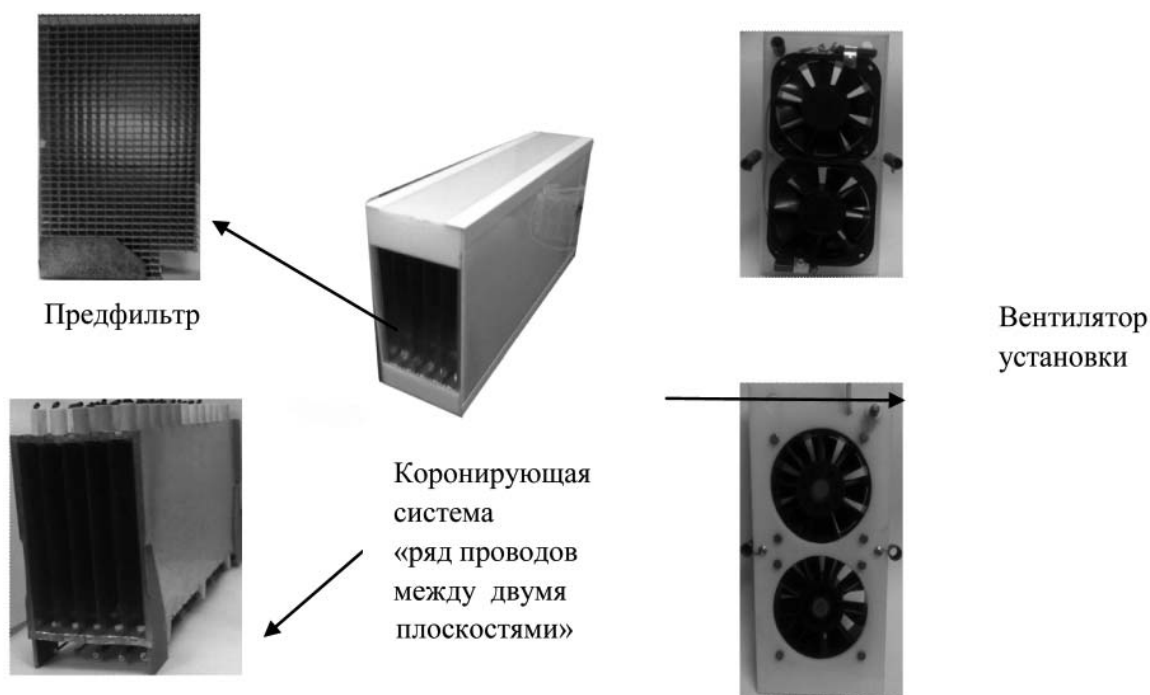


Рисунок 3 – Опытный образец электрофильтра с повышенным расходом воздуха

Одной из таких характеристик является вольтамперная характеристика (ВАХ), которая позволяет дать сравнительную оценку эффективности различных коронирующих систем и рассчитать мощность, потребляемую коронным разрядом.

Вольтамперная характеристика необходима для регулирования технологическими процессами в аппаратах, использующих коронный разряд [67, 68, 69].

На рис. 4 представлена ВАХ опытного электрофильтра.

Из ВАХ видно, что конструкция электрофильтра позволяет увеличить мощность коро-

ны до 130 Вт при относительно низком напряжении 6,75 кВ.

Анализ графиков на рис. 5 показывает, что при скорости воздушного потока 4 м/с эффективность опытного электрофильтра составила 79,4 % для частиц 1 мкм.

Выводы.

1. В связи с увеличением количества и плотности посадки в современных птичниках значительно возрастает опасность вспышки и распространения инфекций аэрогенным путем.

2. Разработанный электрофильтр с повышенной объемной скоростью имеет удовлетворительную эффективность очистки приточного воздуха для частиц $r = 1$ мкм.

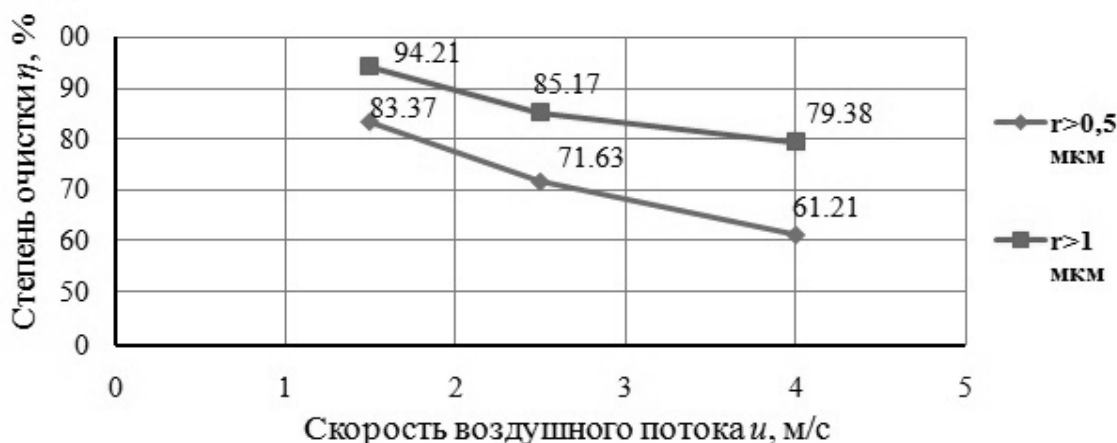


Рисунок 4 – ВАХ Электрофильтра с повышенной объемной скоростью

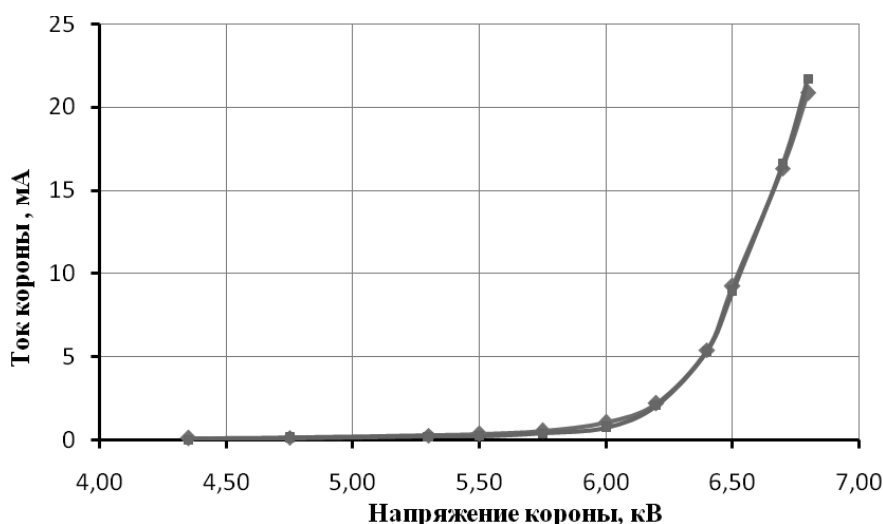


Рисунок 5 – Зависимость эффективности электрофильтра от скорости воздушного потока

Список литературы

1. Басов, А.М. Требования к воздушным фильтрам для птичников / А.М. Басов, А.Г. Возмилов // Птицеводство. – 1975. – № 8. – С. 32-33.

2. Борьба с лейкозом и болезнью Марека в птицеводческих хозяйствах зарубежных стран // Достижения науки и передовой опыт в с.х. Серия.- Жив-во и ветеринария. – 1971. – № 9. – С. 13-14.

THE RESEARCH RESULTS OF BASIC TECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE ELECTROSTATIC PRECIPITATOR WITH HIGH SPACE VELOCITY

N.I. Smolin – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer

S.M. Eskova – Engineer

The article presents the main results of the main technical characteristics of an electrostatic with high-speed bulk.

Keywords: industrial poultry farming, two-zone electric filters, current-voltage characteristic.

УДК 536.7

ПРОБЛЕМА «ТЕПЛОВОЙ СМЕРТИ ВСЕЛЕННОЙ»

Ю.В. Новокрещенов – кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Второй закон термодинамики гласит, что в реальных процессах рост энтропии неизбежен и, как следствие, мир неуклонно стремится к беспорядку, хаосу. В статье показано, что данный вывод ошибочен, т.к. утверждение о росте энтропии справедливо лишь для изолированных систем. Окружающий нас мир ничем не ограничен, бесконечен и для любой выбранной термодинамической системы можно сопоставить внешнюю систему за счет энергии, в которой происходят локальные процессы самоорганизации, упорядочивания в природе.

Ключевые слова: второй закон термодинамики.

Второй закон термодинамики устанавливает функциональную асимметрию между двумя взаимно противоположными направлениями преобразования энергии в циклических процессах:

- из тепловой формы в механическую форму;
- из механической формы в тепловую.

Работа (энергия в механической форме) может переходить в тепловую форму полностью, но энергия из тепловой формы в механическую форму (работу) в циклическом процессе – нет. Передача энергии с помощью работы означает упорядоченное движение частиц системы или окружающей среды. Расширяющийся в цилин-

дре с подвижным поршнем газ передает энергию окружающей среде в упорядоченной форме (все частицы поршня, шатуна и других деталей двигаются в одном и том же направлении). Цилиндр с подвижным поршнем выделяет из неупорядоченного движения частиц газа только упорядоченное движение. Часть энергии газа передается окружающей среде в форме теплоты, т. е. в форме неупорядоченного движения частиц (например, при выпуске газа из цилиндра или через его стенки). В этом случае неупорядоченное движение газа (рассматриваемой системы) будет вызывать также неупорядоченное движение частиц окружающей среды. Как видим, внутреннюю энергию газа можно передать окружающей среде и наоборот двумя способами: путем совершения работы и (или) передачи теплоты.

Передача энергии с помощью работы вызывает в системе на микроскопическом уровне структурную перестройку: из неупорядоченного движения (хаоса) выделяется (устанавливается) упорядоченное движение.

Поскольку в реальном мире постоянно происходят процессы преобразования неупорядоченной формы энергии (внутренней энергии) в упорядоченную (механическую энергию) и обратно, то, учитывая их асимметрию, можно было бы заключить:

- неупорядоченная форма энергии в реальном мире увеличивается, а упорядоченная – уменьшается, т. е. хаос в природе увеличивается.

Хаос связан с тепловыми явлениями, т. е. с неупорядоченной формой энергии. Чем больше хаос, тем ниже качество энергии, поскольку неупорядоченная форма энергии полностью не может быть преобразована в упорядоченную форму энергии. Предположим, что со временем вся упорядоченная форма энергии будет полностью преобразована в неупорядоченную форму, поскольку на такой процесс преобразования энергии природа не накладывает никаких ограничений, а на обратный процесс накладывает. Вся энергия реального мира перейдет в тепловую форму. Поскольку энергия хаотического движения частиц не может локализоваться в одном месте системы или тела (тепловая энергия рассеивается по всему пространству), то она будет равномерно распределена по всей системе. Если принято такое предположение справедливым для всего реального мира, то температура во всех точках Все-

ленной станет одинаковой. Вся Вселенная со временем перейдет в равновесное состояние. В ней не будет разности температур (все тела будут иметь одинаковую температуру). Могут ли в такой Вселенной работать тепловые двигатели, выделяющие из неупорядоченной по форме энергии (внутренней энергии) упорядоченную по форме энергию (механическую)? Опираясь на труд Карно, можно ответить – нет.

Для работы теплового двигателя нужны два источника теплоты: нагреватель и холодильник. Если в качестве холодильника принять окружающую среду, то в этом случае не будет нагревателя, который должен иметь более высокую температуру, чем холодильник. Ведь в самом нагревателе происходит преобразование упорядоченной формы энергии (например, энергии химических связей частиц топлива) в энергию неупорядоченную. Так для нагрева воды в котле нужно сжечь топливо (твердое, жидкое или газообразное). Химическая энергия топлива – упорядоченная форма энергии. Однако мы пришли к выводу, что со временем должны исчезнуть источники с упорядоченной (локализованной) формой энергии. Следовательно, будет неоткуда получать теплоту.

Многие ученые (в том числе и Р. Клаузиус) пришли к выводу, что Вселенную ожидает «тепловая смерть». Клаузиус писал: «Работа, могущая быть произведенной силами природы и содержащаяся в существующих движениях небесных тел, будет постепенно все больше превращаться в теплоту. Теплота, переходя от более теплового к более холодному телу, и, стремясь этим выравнять существующие различия в температуре, будет постепенно получать все более и более равномерное распределение и наступит также известное равновесие между наличной в эфире лучистой теплотой и теплотой, находящейся в телах. И, наконец, в отношении своего молекулярного расположения тела приблизятся к некоторому состоянию, в котором, что касается господствующей температуры, совокупное рассеяние будет возможно наибольшим».

Под термином «работа» Клаузиус понимал механическую (упорядоченную) форму энергии, а «теплота» – это внутренняя (неупорядоченная) форма энергии. Клаузиус считал, что энтропия Вселенной стремится к некоторому максимуму. Это означает, что механическая (упорядоченная) по форме энергия в процессе длительного промежутка времени преоб-

разуется во внутреннюю (неупорядоченную) по форме энтропию. Энергия, как сохраняющаяся величина, равномерно распределится по всей Вселенной. После этого, как считал Клаузиус, во Вселенной не будет никаких дальнейших изменений, и она будет находиться в некотором мертвом состоянии инерции. Наступит состояние неупорядоченности, т. е. хаоса. Вселенная, как пружина часов, стремится к некоторому предельному состоянию.

Английский астрофизик Д. Джинс (1877–1946 гг.) писал: «Второй закон термодинамики заставляет Вселенную все время двигаться в одном направлении по дороге, которая приводит к смерти и уничтожению». Но совершенно противоположную позицию заняли философы и физики материалистического направления. Лучше всего об ошибке Клаузиуса, обобщившего принцип возрастания энтропии на всю Вселенную, написал М. Планк: «Едва ли вообще есть смысл говорить об энергии или энтропии мира, ибо такие величины не поддаются точному определению». Действительно, можно ли вообще говорить об энергии Вселенной, если до сих пор неизвестны ее размеры.

В направлении создания теорий, обосновывающих принцип возрастания энтропии и включающих его распределение на всю Вселенную, работали многие ученые, начиная с Людвига Больцмана (1844–1906 гг.).

Первую попытку теоретического доказательства второго начала термодинамики Л. Больцман предпринял в 1866 г. (ему тогда было только 22 года). Само название его работы «О механическом смысле второго закона термодинамики» говорит о многом.

Мы уже знаем, что все реальные процессы (по крайней мере на Земле) сопровождаются повышением энтропии, т. е. понижением качества энергии или увеличением хаоса. Следовательно, между понятиями «энтропия», «качество энергии» и «хаос» существует определенная связь. Если энтропия возрастает, то возрастает хаос. Он представляет собой меру рассеяния энергии во Вселенной. При этом необходимо иметь в виду, что и изменение энтропии, и изменение хаоса в реальных процессах идут в одном направлении – в направлении возрастания. Больцман количественно описал хаос, т. е. степень неупорядоченности системы.

В термодинамике рассматриваются в основном макроскопические тела (их размеры беско-

нечно большие по сравнению с частицами, из которых они состоят). С помощью таких параметров, как масса, объем, температура, давление, количество вещества задается макросостояние системы (тела). Свойства макросистемы могут быть определены путем проведения прямых и (или) косвенных измерений, а также вычислений. Однако свойства макросистемы зависят от поведения тех частиц, из которых она состоит (молекул, атомов). Типичные макроскопические системы содержат порядка 10^{20} – 10^{25} взаимодействующих частиц.

Одним из наиболее важных свойств макроскопических систем, как мы уже знаем, является их стремление к беспорядку. А именно: если вначале частицы упорядочены и система изолирована от внешних воздействий, то после удаления внутренних связей частицы будут стремиться прийти в беспорядок. Пример этой тенденции можно наблюдать, добавив чернила в стакан воды. Допустим, что чернила имеют одинаковую с водой плотность и их осторожно льют на поверхность воды. Стакан стоит неподвижно, и внешние условия не меняются. Мы знаем, что по происшествии некоторого промежутка времени чернила и вода полностью перемещаются. Исходя из своего опыта, мы можем сказать, что природная тенденция микроскопических систем к беспорядку определяет направление или «вектор» времени.

Пусть имеется цилиндр, наполненный газом. Какова вероятность того, что молекулы в какой-то момент времени все соберутся у одной стенки, т. е. произойдет их упорядочение. Когда частицы были распределены по цилиндру (максимальный хаос), то и вся энергия была распределена по цилиндру. Когда частицы соберутся у одной стенки, то и энергия локализуется (упорядочится в том же месте). Неупорядоченность перейдет в упорядоченность. Мы понимаем, что вероятность сбора частиц у одной стены цилиндра почти равна нулю. Но она все же есть, если определить вероятность упорядоченного состояния частиц системы (хаоса).

Следовательно, в рассматриваемой термодинамической системе процессы могут пойти в одном из двух направлений – либо в направлении хаоса (неупорядочения энергии), либо в направлении упорядочения энергии. Какое из этих направлений наиболее вероятно? Природа избрала первое направление, хотя не исклю-

чает и второе. Это вовсе не означает, что термодинамическая система стремится к беспредельному хаосу. Она лишь стремится к наиболее вероятному состоянию хаоса: самым различным образом меняются ее как микросостояния, так и макросостояния. Достигнув наиболее вероятное состояние, система прекращает изменять свое макросостояние (не изменяются p , V , T). Этому макросостоянию может соответствовать большое, но конечное число микросостояний.

Поскольку самым высоким качеством обладает энергия $S = 0$, соответствующая числу микросостояний $\Omega = 1$, а также учитывая, что $b_n (\Omega = 1) = 0$, то Л. Больцманом была установлена следующая функциональная зависимость:

$$S \approx \ln \Omega$$

где S – энтропия системы в данном макросостоянии, Дж/К;

Ω – термодинамическая вероятность или вероятность беспорядка (безразмерная величина).

Позднее М. Планк ввел в зависимость коэффициент пропорциональности k с целью согласования размерности величин S и Ω :

$$\frac{S}{k} = \ln \Omega$$

или

$$S = k \cdot \ln \Omega,$$

где S – энтропия системы, т. е. макромир;

k – фундаментальная мировая постоянная, ныне называемая постоянной Больцмана ($k=1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К); коэффициент k равен отношению универсальной газовой постоянной R и числу Авогадро N_a ;

Ω – термодинамическая вероятность или мера неупорядоченности системы, т.е. микромир.

Величина S неизбежно принадлежит классической термодинамике, а величина Ω непосредственно относится к миру атомов.

Согласно уравнению, S логарифмическая зависит от числа микросостояний Ω , отвечающего данному макросостоянию.

Второе начало термодинамики, согласно которому энтропия в любом процессе увеличивается, в рамках теории вероятностей сводится к утверждению того, что производят лишь те процессы, которые являются наиболее вероятными. Таким образом, второе начало термодинамики получает весьма простую трактовку. Однако здесь возникает еще одно обстоятельство.

Второе начало термодинамики на языке теории вероятностей не запрещает полностью процессы, в которых энтропия может уменьшаться. Наоборот, оно утверждает, что такие процессы возможны, но только чрезвычайно маловероятны.

Следует подчеркнуть, что положение, согласно которому закрытая система рано или поздно придет в состояние термодинамического равновесия, справедливо лишь для изолированных систем и систем, находящихся в стационарных внешних условиях. В нашей Вселенной непрерывно происходят процессы, результатом которых является изменение ее пространственных свойств. Нестационарность Вселенной неизбежно приводит к отсутствию в ней статического равновесия. «Тепловая смерть» не грозит Вселенной, ее судьбу определяют иные факторы, обусловленные гравитацией.

PROBLEM "THERMAL DEATH OF THE UNIVERSE"

Yu. V. Novokreschenov – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer

The second law of thermodynamics says that in real processes entropy growth is inevitable and, as consequence, the world goes to a disorder, chaos. In article it is shown that this conclusion is mistaken, because the statement about entropy growth is true only for the isolated systems.

The world around us is unlimited, infinite and for any chosen system it is possible to compare external system where due to its energy there are local processes of self-organizing, orderings in nature.

Keywords: the second law of thermodynamics

ЭЛЕКТРОАЭРОЗОЛЬНЫЙ МЕТОД УВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА В КУЛЬТИВАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Е.В. Дресвянникова – кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Затронуты общие вопросы регулирования относительной влажности в теплицах. Рассмотрены преимущества и недостатки существующих систем увлажнения воздуха. Предложен электроаэрозольный метод увлажнения воздуха, как перспективный в области регулирования климата в культивационных сооружениях.

Ключевые слова: увлажнение, влажность, электроаэрозоль, микроклимат.

Развитие интенсивного тепличного хозяйства при углубляющей концентрации и специализации производства, несмотря на неоспоримые экономические преимущества, ставит ряд сложных задач по поддержанию оптимального микроклимата.

Производительность теплицы зависит от многих факторов: температура, влажность, солнечный свет, качество воздушной среды, концентрация углекислого газа, содержание влаги и состояния почвы. Поддерживая такие параметры на оптимальных уровнях, они создают наилучшие условия для вегетации растений.

К параметрам микроклимата относятся: температура воздуха в теплице, температура точки роса цветоносов, температура субстрата или корневой системы, относительная влажность воздуха, уровень освещенности культуры и концентрация углекислого газа в воздухе теплицы.

Одним из важных параметров для качественного роста растений в теплицах является влажность воздуха. Поддержание влажности для теплиц зависит от вида выращиваемых культур.

Оптимальные значения влажности воздуха в теплице для различных овощных культур: огурец – 90-95 % относительной влажности; салат – 75-90 % относительной влажности; капуста цветная – 70-90 % относительной влажности; лук (на зелень) – 70-80 % относительной влажности; укроп, шпинат – 65-80 % относительной влажности; перец, баклажан – 60-80 % относительной влажности; редис – 60-80 % относительной влажности; томат – 60-70 % относительной влажности.

Растения теряют большую часть своей влаги через испарение от листьев. Они также собирают большую часть углерода, необходимо-

го для роста, в форме углекислого газа через те же листья. Управляя открытием и закрытием пор растений (при помощи управления климатом), можно вырастить более сильные и более здоровые растения.

С одной стороны, для активного роста растений необходима относительная влажность воздуха в пределах 70-85 % с целью обеспечения оптимальных условий фотосинтеза. С другой стороны, относительная влажность воздуха является важнейшим условием развития болезней и вредителей.

При высокой относительной влажности воздуха в теплице (более 90 %) существенно повышается риск поражения растений мучнистой росой. Это сразу ведет к резкой потере товарного качества продукта. Однако при низкой относительной влажности воздуха в теплице (менее 50 %) повышается риск поражения паутинным клещом и также мучнистой росой, что также влечет понижение товарного качества продукта.

Надо всегда иметь в виду сильную зависимость относительной влажности воздуха от его температуры. Абсолютное количество (массовая доля) воды в воздухе теплицы может быть одно и то же. При низкой температуре воздуха относительная влажность воздуха в теплице будет высокой, при увеличении температуры процент относительной влажности воздуха будет снижаться.

Высокая относительная влажность воздуха 95-100 %, особенно ночью, способствует поражению растений мучнистой и ложной мучнистой росой, серой гнилью. В этом случае для подсушивания воздуха и защиты растений от мучнистой росы, ботритиса используют систему сульфатации (еще один инструмент регулирования относительной влажности воздуха в теплице).

Оптимальные условия относительной влажности воздуха создают наилучшие условия для процесса фотосинтеза растений. Растения мощно развиты, у них достаточно продуктов для образования новых побегов и получения качественного продукта.

Таким образом, поддержание оптимальной относительной влажности в теплицах имеет важное значение для тепличных хозяйств.

Основными инженерными инструментами регулирования относительной влажности воздуха являются системы отопления, вентиляции, рециркуляции и испарительного охлаждения и доувлажнения воздуха, орошение кровли.

На сегодняшний момент известны три способа управления относительной влажностью воздуха в теплице. Первый и основной – это замена воздуха внутри теплицы на другой воздух извне. Второй – испарить требуемое количество воздуха с влажной поверхности в воздух теплицы. Третий – конденсировать лишнее количество воздуха на поверхности с температурой ниже точки росы в воздухе с определенной температурой.

Системы для образования тумана (дымки) всё чаще становятся привычным оборудованием для применений в тепличном хозяйстве и в оранжереях. При правильном проектировании, установке и эксплуатации они могут оказывать существенное влияние на производительность теплицы.

Системы туманообразования существенно улучшают условия труда и повышают производительность в оранжереях, внося большой вклад в ускорение вегетации на разных этапах прорастания семян, для производства органического вещества или выращивания ткани клеток. Такие системы, за счет объемного воздействия, оптимальны для стелющихся растений, овощей, цветов или рассады деревьев. Благодаря системам туманообразования возможно обеспечить высокую плотность посадки растений без опасения развития болезней и однородности урожая. Также система может устранять «водяной стресс растений» – один из наиболее существенных факторов, определяющих рост всех растений.

Системы для создания тумана могут также использоваться для введения удобрения в окружающую среду путём впрыскивания питательных веществ непосредственно в атмосферу. Влажность и питательные вещества поглощаются через поры с устьицами в листьях

растений. Фунгициды и инсектициды могут также эффективно распределяться этим способом.

Системы образования тумана спроектированы для работы с минимальными затратами и очень низкими расходами на обслуживание. Эти системы могут управляться с помощью электроники, при использовании отдалённо расположенных термостатов, влагомеров или таймеров. Система для создания тумана может также использоваться, чтобы рассеивать питательные вещества с помощью высокоточного инжектора. Каждая система проектируется по заказу с учётом требований потребителя для каждого специального применения, учитывающего структуру теплицы или оранжереи, климат и культуру.

Относительная влажность воздуха регулируется и прямым впрыском воды с помощью различных инженерных систем, называемых «системой испарительного охлаждения и доувлажнения воздуха» (СИОД). СИОД может быть высокого или низкого давления, газодинамической, типа «мокрые матрасы», вентиляторного типа, которые обеспечивают тонкий распыл воды (капля воды не должна быть более 50–75 микрон) [1], равномерный по площади теплицы.

Система испарительного охлаждения и доувлажнения воздуха проводит прямое регулирование относительной влажности воздуха в теплице путем впрыска определенного количества воды в объем воздуха теплицы.

Наибольший интерес для нас представляет аэрозольный метод туманообразования. Несмотря на широкое распространение аэрозольного метода, он имеет ряд недостатков.

При обработке поверхностей направленным факелом распыленной жидкости или при заполнении обрабатываемого помещения аэрозолем, равномерность обработки не достигается. Частицы под действием силы тяжести оседают преимущественно на полу помещения, в меньшей мере на его стенах и почти не оседают на потолке. При нанесении в виде факела частицы оседают инерционно, главным образом в наружных частях листьев, и в значительно меньшей мере – во внутренних ее частях. При монодисперсном распыливании наблюдается снос мелких капель-спутников, загрязняющих окружающую среду.

Перспективным представляется использование униполярно заряженного аэрозоля, так называемого электроаэрозоля.

Электроаэрозоль, заполняющий теплицу, создает внутри неё поле, силовые линии которого направлены ко всем внутренним поверхностям теплицы. В результате мелкие, сильно заряженные частицы практически равномерно осаждаются на нижней и верхней сторонах листьев растений, на полу, стенах и потолке теплицы [1].

Появляется принципиальная возможность для управления процессами электроаэрозольных обработок теплиц, что приводит к повышению качества увлажнения воздуха помеще-

ния и, как правило, к повышению урожайности и улучшению качества продукции. И ещё одним из преимуществ обработки помещения электроаэрозолем, помимо равномерности обработки, является дополнительный эффект по обеззараживанию воздуха от болезнетворных организмов.

Список литературы

1. Лекомцев, П.Л. Электроаэрозольные технологии в сельском хозяйстве: монография / П.Л. Лекомцев. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 219 с.

ELECTROAEROSOL METHOD OF HUMIDIFYING OF AIR IN HOTHOUSE CONSTRUCTIONS

E.V. Dresvyannikova – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer

The general questions of regulation of relative humidity in hothouses are mentioned. Advantages and lacks of existing systems of humidifying of air are considered. The electroaerosol method of humidifying of air, as perspective in the field of climate regulation in hothouse constructions is offered.

Keywords: humidifying, humidity, an electroaerosol, a microclimate

УДК 636.5.083

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПТИЦЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Н.П. Кондратьева – доктор технических наук, профессор

А.С. Баранов – аспирант

Р.Н. Воробьев – аспирант

М.Г. Кондратьева – студентка

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Рассмотрены вопросы, связанные с анализом содержания птицы в промышленном птицеводстве. В России отдано преимущество клеточному содержанию птицы. Одновременно рассматриваются вопросы по разработке и использованию рационального и эффективного освещения. Делается упор на применение светодиодных осветительных установок – LED-установок.

Ключевые слова: лампы накаливания, компактные люминесцентные лампы, светодиодные установки, птица, клеточное содержание.

Одной из важных задач в настоящее время является развитие промышленного птицеводства, которое позволяет увеличить объем производства яиц и мяса птиц. В среднем за год в России производится около 39,5 млрд. яиц и 3 млн. тонн куриного мяса. По данным МСХ РФ, среднее потребление яиц в год на душу населения нашей страны составляет 268 штук. Птицеводство стало одной из самых энергоемких отраслей животноводства.

В соответствии с Федеральным законом от 23.11.2009 г. № 261 – ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», необходимо разработать энергосберегающие технологии в птицеводстве. В первую очередь это касается электрического освещения. По данным ОАО «Удмуртская птицефабрика», около 50 % всей потребляемой электроэнергии расхо-

дуются на электроосвещение птицы. При этом в ОАО «Удмуртская птицефабрика» используются и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) типа «Gasolex», и светодиодные светильники (LED – Licht elertrodioden).

В связи с высокими затратами на электроэнергию при использовании традиционных источников света ламп накаливания (ЛН) и ужесточением федеральных законов, возникает необходимость поиска и обоснования наиболее высокоэффективных энергосберегающих источников освещения птицеводческих помещений.

Производство бройлеров в России и других странах мира свидетельствует, что дальнейшее его развитие и конкурентоспособность возможно лишь при широком внедрении ресурсосберегающих технологий, позволяющих максимально использовать генетический потенциал птицы.

При выращивании бройлеров применяют как клеточный, так и напольный способы.

Технологии промышленного клеточного содержания птицы стали развиваться в послевоенный период. Сегодня наличие мощных производителей клеточного оборудования наблюдается в Италии, Германии, Испании, США.

В Советском Союзе также было организовано производство этого оборудования. Такую продукцию выпускают заводы «Пятигорсксельмаш», «Нежин» (Украина), «Голицынский завод средств автоматизации» (Московская область) и другие. Эти же предприятия в 1970-х годах стали производить многоярусную клетку для бройлеров, устанавливая ее в основном в регионах с холодным климатом. При этом наблюдалась экономия тепла и увеличение плотности посадки птицы на квадратный метр птичника.

На Западе в течение последних 20 лет бройлера держат только на полу, что в основном инициировано защитниками прав животных, к которым в цивилизованном мире прислушиваются законодатели. Поэтому, например, в Швейцарии уже несколько лет действует категорический запрет на содержание птицы в клетке.

В нашей стране в доперестроечный период до 60 % бройлеров содержали в клетках, остальных — на подстилке. В последние годы это соотношение выровнялось, что в основном обусловлено отсутствием средств на замену старого, морально устаревшего и физически изношенного клеточного оборудования на до-

рогостоящее новое, а также слепым копированием западной технологии.

Сейчас один из наиболее экономичных и быстрых путей увеличения объемов мяса птицы является повышение мощностей действующих бройлерных предприятий без расширения производственных площадей, путем модернизации и замены устаревшего оборудования.

Крупные птицефабрики не могут позволить себе перейти на напольное содержание в рамках имеющихся у них площадей, т. к. главное преимущество клетки заключается в ее компактности и в отражении показателя выхода мяса с квадратного метра, а при переоборудовании под напольную технологию общее производство мяса птицы может снизиться на 30–40 %. Анализ специальной литературы показывает, что при клеточном оборудовании выход мяса с квадратного метра примерно в два раза выше, чем при напольном, поскольку на одном квадратном метре можно разместить больше птицы, чем на полу.

К преимуществу клеточной технологии относится и санитарно-гигиеническое благополучие, т. к. в клетке птица изолирована от контакта с подстилкой, которая является питательной средой для микробов и кишечных паразитов. Все отходы проваливаются сквозь решетку, поэтому нет опасности заражения стада. В итоге применяется меньше лекарств, которые после убоя сохраняются в мясе. Напольное содержание – одна из предпосылок возникновения птичьего гриппа, поскольку заражение легко передается через подстилку. В клетке же существует автоматическая система удаления помета, а сами батареи изолированы одна от другой. Поэтому даже если не удастся избежать заражения, то эпидемию все равно можно остановить.

При клеточной технологии выращивания бройлеров в сравнении с напольной живая масса птицы увеличивается на 0,5–5,2 %, убойный выход – на 1,2–2,0 %, выход мяса с 1 м² полезной площади птичника – в 3 раза, прибыль с 1 м² площади птичника – в 3,8–4,1 раза, рентабельность производства мяса – на 8,3–10,8 % при снижении расхода корма на 1 кг живой массы на 7,3–10,7 %, уменьшении срока выращивания птицы на 2,5 дня, снижении себестоимости 1 кг мяса на 12,5–16,2 %.

Недостатком клеточного оборудования является опасность возникновения у птицы наминов, а 5–7 % бройлеров травмируются при отлове. Вследствие этого мясо переходит в более де-

шевую категорию. Однако если продавать птицу не полной тушкой, а частями, намины не имеют значения, а часть с намином (как правило, грудная) перерабатывается в фарш.

Основным недостатком клетки многие птицеводы называют высокую стоимость оборудования, почти в два раза превышающую цену напольного комплекта. Однако выбор типа содержания зависит не столько от цены оборудования, сколько от цели, которую ставит перед собой производитель мяса птицы. Если он хочет получать больше мяса с квадратного метра, то лучше клеточное оборудование, а если преследует качественные показатели, то – напольник. Клеточные батареи окупаются за три-четыре года, а напольное оборудование – за два-два с половиной. При этом клетка дает прибыли на 20 % больше, чем напольник.

Таким образом, преимущества клеточной технологии выращивания птицы по сравнению с напольной заключаются в следующем:

- максимальное использование производственных площадей;
- высокий уровень механизации и автоматизации производственных процессов;
- сокращение затрат на инженерные коммуникации;
- уменьшение затрат на обогрев и освещение помещения;
- улучшение санитарно-ветеринарных условий;
- увеличение выхода мяса с единицы площади в 2,5–3 раза;
- отсутствие подстилки;
- улучшение условий наблюдения за птицей;
- отсутствие контакта цыплят с отходами и, как следствие этого, уменьшение заражения паразитами и прежде всего кокцидиями;
- улучшение роста бройлеров;
- уменьшение потребления корма на единицу прироста;
- сокращение сроков достижения убойных кондиций;
- облегчение труда рабочих по обслуживанию и отправке птицы на убой.

Одним из главных **факторов**, влияющих на **рост, развитие и продуктивность** птицы, является освещение.

Основными требованиями, предъявляемыми к освещению в промышленном **птицеводстве**, являются:

- **уровень освещённости** рабочей плоскости,
- **продолжительность и прерывистость** светового дня, а также **имитации освещения** «рассвет - закат».

Освещенность клеток в горизонтальной плоскости на уровне среднего яруса клеточных батарей должна быть на уровне 5–20 лк. Эти и другие нормативы и требования изложены в «**Отраслевых нормах освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий, сооружений**».

В настоящее время освещение в птицеводческих хозяйствах еще кое-где осуществляется ЛН, которые имеют низкий КПД и малый срок службы (до 1000 ч).

Появление энергосберегающих ламп типа КЛЛ и светильников с LED ускоряет возможность реализации мероприятий по энергосбережению на освещение в птицеводческих хозяйствах.

КЛЛ имеют ряд достоинств перед ЛН: малое потребление электроэнергии, длительный срок службы 6–12 тыс. часов, стойкость к перепадам напряжения, особенно к снижению, широкая цветовая гамма излучения, слабый нагрев и минимальная нагрузка на электропроводку. Недостаток КЛЛ ламп в том, что в зависимости от мощности, они содержат от 2 до 6 мг ртути (в линейных люминесцентных лампах 20–50 мг). Это требует для них специальной утилизации.

Светильники с LED являются более эффективными источниками излучения. Их работа основана на физическом явлении возникновения светового излучения при прохождении электрического тока через р-п переход.

К преимуществам LED установок относятся: высокий срок службы (свыше 50 тыс. часов); направленность излучения; виброустойчивость; мгновенность выхода на рабочие характеристики после включения; безртутность конструкции; отсутствие ИК и УФ излучений в световом пучке; способность легко включаться и работать при низкой температуре, низковольтное питание при постоянном токе.

Таким образом, целесообразно разработать энергоэффективные энергосберегающие осветительные установки на базе светильников с LED для выращивания бройлеров в клеточных батареях.

Список литературы

1. Агеев, В.Н. Промышленное птицеводство / В.Н. Агеев [и др.]. – М.: Колос, 1978. – 399 с.
2. Алексеев, Ф.Ф. Промышленное птицеводство / Ф.Ф. Алексеев, М.А. Арсиян, Н.Б. Бельченко. – М.: Агропромиздат, 1991. – 544 с.
3. Гришин, К.М. Обоснование параметров энергосберегающих осветительных установок с компакт-

- ными люминесцентными лампами и светодиодными лампами для освещения птицы при клеточном содержании / К.М. Гришин. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2011
4. Кавтарашвили, А.Ш. Перспективы использования светодиодного освещения в птицеводстве / А.Ш. Кавтарашвили // Энергетика, Машиностроение, АПК. – 2009. – № 6.
 5. Мымрин, И.А. Бройлерное птицеводство / И.А. Мымрин. – М.: Росагропромиздат, 1989.
 6. Столяр, Т.А. Мясное птицеводство / Т.А. Столяр, Г.А. Тардагян. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 270 с.
 7. Столяр, Т.А. Производство бройлеров / Т.А. Столяр [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 184 с.
 8. Фисинина, И.В. Промышленное птицеводство / под общей редакцией академика РАСХН В.И. Фисининой. – Сергиев-Посад, 2005. – 599 с.

THE TECHNOLOGY OF BREEDING CHICKEN IN POULTRY FARMING

N.P. Kondratieva – Doctor of Technical Sciences, Professor
A.S. Baranov – Post-graduate Student
P.N. Vorobiev – Post-graduate Student
M.G. Kondratieva – Student

The article says about the problems winectel with keeping chicken in. The advantage of the cellular keeping of chicken is paid much attention to some other issues of the rational and effective lighting are also considered in the article.

Key words: *incandescence lamps compact luminescent lamps: light-emitting diode installations; a bird; the cellular maintenance.*

УДК 621.313.332.

ВЫБОР ТРЕХФАЗНОГО ГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ МАЛЫХ РЕК

В.А. Носков – кандидат технических наук, доцент
Л.А. Пантелеева – старший преподаватель
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Рассмотрена проблема выбора генератора переменного тока для энергетических установок по использованию возобновляемых источников энергии малых рек. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором может успешно использоваться в качестве генератора переменного тока. Процесс перевода асинхронного двигателя в режим генератора остается недостаточно изученным и представляет актуальную проблему.

Ключевые слова: *синхронная машина, асинхронная машина, генератор, возобновляемые источники энергии.*

Энергия возобновляемых источников в основном преобразуется в электрическую энергию с помощью электромашинных генераторов переменного тока. При производстве, преобразовании и потреблении электроэнергии в основном используется трехфазная система переменного тока. В технике известны и широко используются асинхронные и синхронные машины переменного тока. Они имеют между со-

бой как общие свойства, так и особенности по конструкции и принципу действия, могут работать как в режиме двигателя, так и в режиме генератора. С учетом своих особенностей асинхронные и синхронные машины занимают свое место в технике. Синхронные машины большой мощности в основном используются в качестве генераторов на тепловых, атомных и гидростанциях. На тепловых и атом-

ных станциях в качестве синхронных генераторов применяются быстроходные электрические машины – турбогенераторы, с частотой вращения 3000 и 1500 об./мин. Освоен серийный выпуск турбогенераторов мощностью 500 и 800 МВт.

Выпускаются отдельные экземпляры более мощных турбогенераторов, например, на Костромской тепловой электростанции работает турбогенератор мощностью 1200 МВт.

На гидростанциях работают тихоходные асинхронные генераторы электрической энергии – гидрогенераторы. Например, гидрогенератор Саяно-Шушенской ГЭС имеет мощность 712 МВт при частоте вращения 142,8 об./мин.

Практически вся электроэнергия, вырабатываемая на Земле, производится синхронными генераторами. Значительно реже синхронные машины используются в режиме двигателя для привода мощных насосов, вентиляторов, воздуходувок. Предельная мощность синхронных двигателей достигает нескольких сот Мвт.

Номенклатурный ряд всех выпускаемых синхронных машин: генераторов и двигателей значительно меньше номенклатурного ряда серийно выпускаемых асинхронных двигателей.

Асинхронные двигатели занимают свое место в технике. Примерно две трети всей электроэнергии, вырабатываемой на электростанциях, преобразуется в механическую с помощью электрических двигателей. Самыми массовыми среди двигателей являются асинхронные двигатели, которые в зависимости от конструкции ротора выпускаются двух видов: с короткозамкнутым ротором и с фазным ротором.

Асинхронные двигатели общепромышленного назначения выпускаются большими сериями, обновляются каждые 9-10 лет, их технические характеристики достаточно хорошо проработаны. Например, серия 4А и последующие за ней серии включают в себя мощности от 0,06 до 400 кВт при 17 стандартных высотах оси вращения. На базе основной серии выпускаются различные модификации асинхронных двигателей с учетом необходимых технических требований. Общее количество типов-исполнений серийно выпускаемых асинхронных двигателей достигает свыше 25 тысяч. Поэтому асинхронные двигатели весьма доступны к их использованию, в том числе и в каче-

стве генераторов. Это обстоятельство рассматривается разработчиками как большое достоинство асинхронных машин по сравнению с синхронными при проектировании установок по использованию возобновляемых источников энергии мощностью до 100 кВт.

Конструктивные и технические характеристики генераторов оцениваются целым рядом показателей.

Синхронные машины, генераторы выполняются в большинстве своем с трехфазной обмоткой на статоре и обмоткой возбуждения постоянного тока на роторе, имеют возбудитель, соединенный с валом генератора. Наличие обмотки возбуждения обеспечивает возможность регулирования напряжения генератора и реактивной мощности при параллельной работе с другими источниками энергии. Мощность возбуждения находится на уровне нескольких процентов от мощности генератора. Активная мощность во время работы синхронного генератора определяется и зависит от мощности первичного приводного двигателя. Частота генерируемого напряжения зависит от частоты вращения ротора. Синхронные генераторы оцениваются массогабаритными и стоимостными показателями.

Асинхронные двигатели также имеют свои сравнительные показатели. По конструкции ротора асинхронные двигатели выделяются двух видов: с фазным ротором и с короткозамкнутым ротором. Они могут работать в режиме генератора.

Асинхронная машина с фазным ротором не имеет значительных преимуществ перед синхронной машиной, если она используется в режиме генератора, а обмотка ротора питается постоянным током и служит обмоткой возбуждения. Поэтому такую машину нет необходимости рассматривать и определять какие-то ее достоинства по сравнению с синхронным генератором.

Асинхронная машина с короткозамкнутым ротором имеет свои достоинства и недостатки по сравнению с синхронной машиной.

Достоинства в основном определяются и связаны с конструкцией ротора. Короткозамкнутая обмотка ротора очень проста по конструкции, в ней отсутствуют скользящие рабочие контакты. Это обеспечивает асинхронной машине относительно высокую надежность, относительно меньшую массу и стоимость.

Так, например, для сравнения асинхронный двигатель АИР180М4 мощностью 30 кВт с синхронной частотой вращения 1500 мин⁻¹ имеет массу 130 кг (6,3 кг/кВт) и стоимость 18636 рублей (или 621,2 руб./кВт). По удельной массе и стоимости асинхронный двигатель значительно легче и дешевле аналогичного по мощности синхронного генератора. Недостатки в основном связаны с возбуждением асинхронного генератора. Следует учитывать, что асинхронная машина при своей работе как в режиме двигателя, так и в режиме генератора потребляет намагничивающий ток и намагничивающую мощность. Так, например, для рассматриваемого электродвигателя АИР180М4, имеющего номинальное значение коэффициента мощности 0,9, намагничивающая мощность составляет 0,43 от полной мощности асинхронного двигателя. Этой мощностью асинхронный генератор дополнительно загружает параллельно работающую сеть, или возникает необходимость в установке конденсаторной батареи на расчетную реактивную мощность. При наличии конденсаторной батареи масса всей генераторной установки возрастает незначительно (не более 5 %), а стоимость возрастает несколько больше (примерно на 10-12 %) [1].

Система управления асинхронным генератором зависит от режима работы с нагрузкой: либо асинхронный генератор работает параллельно с сетью большой мощности, либо он работает на автономную сеть.

Наиболее простую систему управления имеет асинхронный генератор при параллельной работе с сетью большой мощности. При таком режиме отпадает необходимость в регулировании напряжения и частоты генератора.

Активная мощность асинхронного генератора регулируется приводным двигателем путем поддержания скольжения ротора на заданном уровне с учетом загрузки асинхронного генератора в пределах номинального тока статора.

Более сложную систему управления имеет асинхронный генератор при работе на автономную сеть. Возникает необходимость в регулировании и стабилизации напряжения и частоты тока в зависимости от нагрузки генератора. Активная мощность работающего генератора определяется и регулируется приводным двигателем.

Выводы

Синхронные машины переменного трехфазного тока получили широкое применение в качестве генераторов на крупных электрических станциях, их единичные мощности достигают нескольких сот Мвт. В качестве двигателей получили преимущественное применение трехфазные асинхронные двигатели, выпускаемые серийно и имеющие весьма большой номенклатурный ряд в пределах мощности от 0,06 до 400 кВт. Асинхронные двигатели могут также использоваться в режиме генератора. Этой проблеме посвящаются научные исследования, особенно при использовании возобновляемых источников энергии малых рек. Началось освоение и выпуск гидроагрегатов с применением асинхронных двигателей в качестве генераторов. Однако остаются неразрешенными многие научные и практические вопросы по переводу асинхронного двигателя в режим генератора.

Список литературы

1. Вольдек, А.И. Электрические машины / А.И. Вольдек. – Л.: Энергия, 1974. – 839 с.

THE CHOICE OF A THREE-PHASE GENERATOR FOR POWER PLANT USING RENEWABLE ENERGY SOURCES OF SMALL RIVERS

V.A. Noskov – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer

L.A. Panteleeva – Senior Teacher

The article regards the problem of selecting of an alternator for power plants using renewable energy sources of small rivers. Asynchronous motor with squirrel cage can be successfully used as an alternator. The translation process of asynchronous motor in the mode of generator is still poorly understood and remains rather urgent problem.

Key words: *synchronous motor, asynchronous motor, generator, renewable energy sources.*

ВЛИЯНИЕ КАРБОНИЛЬНОГО ЖЕЛЕЗА Р-10 НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАГНИТОПРОВОДОВ ИЗ ПЛАСТИН АНИЗОТРОПНОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ СТАЛИ

М.Н. Куликов – аспирант

В.А. Носков – кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Проведены исследования потерь холостого хода силовых трансформаторов с заполнением воздушных промежутков в стыках магнитопровода магнитным порошком. В результате было достигнуто снижение силы тока холостого хода в обмотках на 20-25 % в таком магнитопроводе.

Ключевые слова: карбонильное железо, воздушный промежуток, магнитная проницаемость, характеристика намагничивания.

Основным видом материалов в настоящее время продолжает оставаться электротехническая сталь (ЭС). В анизотропной электротехнической стали (АЭС) доля вихретоковых потерь энергии может достигать 90 %. Поэтому основные пути совершенствования АЭС связаны с уменьшением таких потерь.

Известные способы решения этой задачи можно свести к двум направлениям:

а) применение ЭС с как можно более высокими магнитными свойствами;

б) совершенствование конструкции магнитопроводов на основе учета особенностей процессов перемагничивания ЭС в сердечнике.

В настоящей статье исследуются возможности улучшения свойств магнитопроводов с прямым стыком пластин ЭС в угловых участках за счет заполнения воздушных промежутков в стыках порошковым магнитным материалом с высокой магнитной проницаемостью.

При сборке магнитопровода серийного трансформатора ТСКС 40-6,3/0,4 в угловых участках фазы С в местах стыков на края пластин анизотропной ЭС была нанесена паста из порошка карбонильного железа Р-10.

Для изготовления пасты были использованы пластичная смазка *Солидол* и сам порошок карбонильного железа Р-10. Пластичная смазка необходима для удержания порошка на стыковых участках. Карбонильное железо – мелкодисперсный порошок чистого железа, который приготавливается путем термического разложения пентакарбонила железа. Используется для приготовления магнитодиэлектрика, работающего в диапазоне частот до 100 МГц. Карбонильное железо характеризуется высокой дисперсией частиц, плотной структурой и округлой формой зерен без острых выступов.

В результате был собран трансформатор с магнитопроводом, в котором все воздушные промежутки угловых участков одного крайнего столба (фаза С) были заполнены таким магнитным материалом – пастой.

В крайних фазах были сняты характеристики намагничивания – зависимость тока намагничивания от подаваемого напряжения. Места стыков, заполненные магнитной пастой, находились вне катушек и не охватывались витками обмоток внешнего поля.

Поэтому можно утверждать, что описанное ниже изменение магнитных характеристик магнитопровода, состоявшееся после заполнения пастой воздушных промежутков, вызвано изменением процессов намагничивания внутри сердечника в целом.

В табл.1 приведены результаты измерений потерь энергии P_x и тока намагничивания I_x в столбе магнитопровода с пастой в местах стыка пластин ЭС и без пасты. Как видно из этой таблицы, применение порошка карбонильного железа Р-10 приводит к снижению тока намагничивания на 20-25 % и потерь энергии на 15-20 % при номинальном напряжении.

Выводы

1. Эксплуатационные характеристики магнитопроводов, собранных из пластин ЭС с прямым стыком в угловых участках, могут быть заметно улучшены посредством заполнения воздушных промежутков в стыках порошковым магнитным материалом с высокой магнитной проницаемостью. Магнитный порошок, магнитная проницаемость которого значительно выше проницаемости материала сердечника, частично замыкает в себе магнитный поток, проходящий через воздушные промежутки угловых участков магнитопровода.

Таблица 1 – Изменение энергии в магнитопроводе из пластин ЭС марки 3413 при размещении в угловых участках магнитной пасты. Частота намагничивающего тока $f=50$ Гц.

| Трансформатор | $U_n, В$ | $I_x, А$ | $P_x, Вт$ |
|--|----------|----------|-----------|
| ТСКС 40 - 6,3/0,4 фаза «А» без порошка | 230 | 5,85 | 280,6 |
| ТСКС 40 - 6,3/0,4 фаза «С» с карбонильным железом Р-10 | 230 | 7,8 | 346,4 |
| ТСКС 40 - 10/0,4 фаза «А» с карбонильным железом Р-10 | 230 | 5,48 | 270,20 |
| ТСКС 40 - 10/0,4 фаза «С» без порошка | 230 | 6,98 | 318,70 |

Вследствие чего уменьшается вклад энергии магнитостатических полей H_m в общий баланс свободной энергии магнитопровода и увеличивается его эффективная магнитная проницаемость за счет перераспределения потока магнитной индукции в угловых участках.

2. За счет применения порошка карбонильного железа Р-10 электромагнитные потери P_x при индукции $B=1,5$ Тл и частоте тока, намагничивающего, $f=50$ Гц в стержне магнитопровода из пластин анизотропной ЭС марки 3413 были снижены на 15-20 % , а сила тока I_x в об-

мотках возбуждения - на 20-25 % относительно стержня без порошка.

Список литературы

1. Использование магнитного взаимодействия в шихтованном магнитопроводе для улучшения его эксплуатационных характеристик – Режим доступа : <http://www.transform.ru/articles/html/02theory/th00004.article>
2. Гайдук, С. П. Магнітостатичні поля в осердях із пластин анізотропної електротехнічної сталі: дис. ... канд. физ.-мат. наук / С. П. Гайдук. – Харків, 2002. – 107 с.

INFLUENCE CARBONYL IRON R-10 ON ANISOTROPIC ELECTRICAL STEEL PLATE MAGNETIC CONDUCTOR WORKING PROPERTIES

M.N. Kulikov – Post-graduated Student

V.A. Noskov – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer

Researches of power transformer idle running losses where air spaces in junctions were filled with magnetic power were made. Idle running current strength 20–25% force decreasing in coil winding was achieved.

Key words: *carbonyl iron, air space, permeance, magnetization properties.*

УДК 338.1: 635 (045)

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ТЕПЛИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

И.Ю. Чазова – кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»

О.Г. Долговых – кандидат педагогических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Выявлены факторы, оказывающие влияние на снижение энергоемкости тепличной продукции. Проанализированы технологии производства овощей в защищенном грунте и применяемые субстраты, позволяющие снизить теплоэнергетические затраты в тепличном комбинате.

Ключевые слова: *защищенный грунт, энергоемкость, тепличный комбинат, структура себестоимости, субстрат, технология.*

Согласно концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, осуществ-

ление активной энергосберегающей политики должно быть одним из основных направлений повышения эффективности агропромыш-

ленного производства, благодаря которому необходимо удовлетворить потребность населения в сельскохозяйственной продукции российского производителя. К 2012 году планируется снижение энергоемкости валового внутреннего продукта на 81–83 % (в сравнении с 2007 годом). Данный целевой индикатор может быть достигнут при условии перехода российской экономики на инновационный путь развития, предусматривающий обеспечение интенсивного технологического обновления производства на базе новых энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Овощеводство защищенного грунта является важной составляющей современного агропромышленного комплекса. Ему принадлежит приоритет в удовлетворении потребностей населения в свежих овощах во внесезонное время. В течение последних десятилетий овощеводство защищенного грунта стало важным звеном агропромышленного комплекса. В настоящее время это одна из самых индустриальных, а значит, и ресурсоемких отраслей растениеводства.

Тепличное производство является энергоемкой отраслью, поэтому вопросы снижения энергоемкости и внедрения энергосберегающих технологий на тепличных предприятиях являются актуальными и стоят более остро, чем в других отраслях агропромышленного комплекса.

Энергоемкость продукции овощеводства защищенного грунта – показатель, характеризующий расход энергии на единицу продукции, и рассчитывается как отношение затрат топливно-энергетических ресурсов к объему произведенной продукции.

В настоящее время практически все тепличные комбинаты сталкиваются с одной и той же проблемой: постоянный и быстрый рост цен на тепло- и энергоносители, что существенно

снижает рентабельность производства овощей и подрывает экономику тепличных предприятий. Производителям тепличных овощей необходимы государственное регулирование цен и льготы на энергоресурсы, так как это основная статья их расходов. Структура затрат на производство тепличной продукции показана на рис. 1.

Доля энергоресурсов в себестоимости продукции овощеводства защищенного грунта за последние пятнадцать лет выросла на 50–60 %. А так как в России газ и электроэнергию предоставляют компании-монополисты – «Газпром» и РАО «ЕЭС России», соответственно, у производителей не остается альтернатив и приходится работать по высоким тарифам и неприемлемым условиям. Никаких преференций для тепличных сельхозпроизводителей не предусмотрено, напротив, за каждый перерасход газовой выставляют штрафы.

Цены на электроэнергию и природный газ растут неуклонно. В период с 2005 по 2009 гг. электричество подорожало в 2 раза. Рост цен на газ за тот же период составил 189 % (табл. 1).

Основным фактором, оказывающим влияние на снижение энергоемкости продукции овощеводства защищенного грунта, является модернизация энергокомплекса, который снабжает теплицу электричеством и теплом, а также использование энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Так, например, при использовании технологии выращивания овощей на малообъемных субстратах отпадает необходимость в выполнении таких трудоёмких и дорогостоящих процессов, как пропарка и замена грунта. К достоинствам этого способа следует отнести также возможность получать более высокую урожайность овощей, значительную экономию электроэнергии и автоматическое управление технологическими процессами.

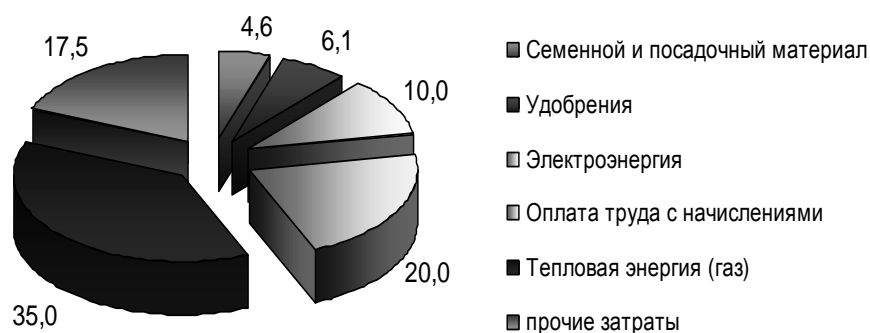


Рисунок 1 – Структура затрат на производство тепличных овощей, %

Таблица 1 – Динамика цен на электроэнергию и газ для сельскохозяйственных организаций в России, руб.

| Год | Средние цены на электроэнергию, руб. за МВт·ч | В % к предыдущему году | В % к 2005 г. | Средние цены на газ горючий природный, руб. за тыс.м ³ | В % к предыдущему году | В % к 2005 г. |
|------|---|------------------------|---------------|---|------------------------|---------------|
| 2005 | 1387,84 | 100,0 | - | 1476,41 | 100,0 | - |
| 2006 | 1575,94 | 113,6 | 113,6 | 1629,67 | 110,4 | 110,4 |
| 2007 | 1831,75 | 116,2 | 132,0 | 1906,60 | 117,0 | 129,1 |
| 2008 | 2167,84 | 118,3 | 156,2 | 2434,04 | 127,7 | 164,9 |
| 2009 | 2777,50 | 128,1 | 200,1 | 2784,22 | 114,4 | 188,6 |

Источник: Росстат

За последние два года в отечественных теплицах увеличился рост выращивания огурцов с досвечиванием (применением специальных ламп) – светокультура. Особенно актуальна эта новая технология в зонах с недостатком света в зимние дни. Мотивом к данной технологии стали высокие цены реализации, возможность занять рынок раньше других и удерживать его в течение года. Так, при выращивании огурца голландского гибрида «Церес» урожайность только за один оборот (из трёх в год) составляет до 30 кг/м² во всех регионах России. Наилучшие результаты – сбор урожая по 4 кг/м² в неделю. Огурец достигает в длину 30–40 см и весом полкилограмма. Годовые затраты на электроэнергию тепличного освещения для зимнего цикла светокультуры огурца превышают стоимость ламп и светильников в 2 раза и сопоставимы с капитальными затратами на приобретение и монтаж всей системы тепличного освещения. Поэтому очень важно использовать качественную, пусть и не самую дешёвую систему освещения.

В настоящее время использование системы ламп ДНаЗ/Reflux позволяет уменьшить капитальные затраты на 1,5–5,0 млн. руб. на 1 га теплицы, что составляет около 20–25 % от всей суммы капитальных затрат. При использовании в системе тепличного освещения этих ламп годовая экономия электроэнергии (за счёт уменьшения световых точек), по сравнению с аналогичной системой тепличного освещения с трубчатыми лампами, составляет от 0,9 до 1,5 млн. руб. на 1 га теплицы, что значительно способствует снижению себестоимости и повышению рентабельности выращиваемой продукции.

Удорожание топлива стимулирует активный поиск и внедрение в овощеводство защищенного грунта научно-технических разработок по экономии энергии. Опыт некоторых зару-

бежных стран показывает, что двойное покрытие крыши и боковых стен теплиц на 20–40 % уменьшает расход тепла. Однако использование двойных покрытий может отрицательно сказаться на величине урожайности, так как происходит снижение освещенности теплицы. Наибольшую экономию тепла без значительного снижения освещенности дают двойное остекление, применение матового стекла и двойного полиакрила.

В настоящее время в России в качестве ограждающего материала теплиц и фрамуг широко используются светопропускающие сотовые поликарбонатные панели, которые позволяют соблюдение оптимального сочетания освещенности, температуры, влажности, конструкционной прочности в теплицах и позволяют повышать урожайность продукции до 25 % [2, С. 21].

Износ культивационных сооружений, построенных 30–35 лет назад, составляет 80–85 %. При таком состоянии расход энергоносителей на производство единицы продукции очень высок. Так, расход газа на производство 1 кг продукции по тепличным комбинатам РФ составляет 3,2–5,5 м³, а в некоторых случаях и более 6 м³. В то же время в современных культивационных сооружениях этот показатель составляет 1,2–2,0 м³. Годовое потребление тепловой энергии на 1га теплиц составляет 9-11 тыс. Гкал, что в стоимостном выражении составляет, в зависимости от региона, 6,0–13 млн руб. [1, С. 21].

Не все тепличные комбинаты могут осуществлять реконструкцию или строительство новых энергосберегающих тепличных конструкций, соответственно необходимо изыскивать все имеющиеся резервы снижения энергоёмкости продукции, благодаря которым можно существенно снизить энергозатраты и себестоимость продукции.

Снизить энергоемкость продукции овощеводства защищенного грунта возможно, используя оптимальный субстрат, который является определяющим для применяемой технологии, оказывает влияние на уровень и культуру производства, структуру затрат и доходов, качество продукции.

Применяемые субстраты делятся на 3 категории: почвенная культура, активные и неактивные субстраты для малообъемной технологии выращивания. К активным субстратам относятся: торф, кокос, солома зерновых, льняная костра и прочие наполнители растительного происхождения, к неактивным – минеральная вата, керамзит, перлит и другие наполнители минерального происхождения [3, С. 25].

ОАО «Тепличный комбинат «Завьяловский»» единственное специализированное предприятие на территории Удмуртии, поставляющее в республику и близлежащие области свежие овощи и зелень практически круглый год.

На базе комбината проводилось исследование, позволяющее определить влияние субстратов льняной костры, керамзита и коковита на энергоемкость тепличной продукции.

При изучении энергообеспечения ОАО ТК «Завьяловский» были выявлены следующие факторы, оказывающие влияние на энергоемкость продукции:

- большое потребление электроэнергии, затрачиваемой на электроподсвечивание;
- большое потребление водных ресурсов на полив;
- большие затраты тепловой энергии на отопление, вентиляцию, подогрев поливочной воды.

Снизить тепловые и энергетические затраты в комбинате возможно за счет применения субстрата льняная костра, используя его энергосберегающий потенциал, который позволяет сэкономить энергоресурсы за счет дополнительно выделяемой теплоты при его разложении.

В настоящее время в тепличном комбинате используется 3 вида субстратов: керамзит, льняная костра, коковит. Субстрат льняная костра является альтернативой кокосовому сырью, но в то же время имеет более низкую стоимость, так как является продуктом переработки льна, который выращивают на территории Удмуртии, что существенно снижает логистические издержки.

В тепличном блоке основным пунктом расхода водопроводной воды является полив растений. Используя в качестве субстрата керамзит, который имеет малую водоудерживающую способность в сравнении с другими субстрата-

ми, большая часть водопроводной воды стекает при демпфировании, что обуславливает неэффективность ее использования. Также, в связи с большими утечками воды, возникают лишние затраты тепловой энергии на подогрев поливочной воды. Для снижения утечек поливочной воды, и соответственно затрат тепловой энергии на ее подогрев, возможна замена керамзита другим субстратом.

Применение субстрата льняная костра позволяет:

- экономить воду за счет удержания влаги в субстрате и электроэнергию за счет уменьшения времени работы насосов;
- экономить тепло на подпочвенный обогрев.

В процессе исследования было определено, что суммарный тепловой поток, поступающий на обогрев почвы при использовании субстрата льняная костра и выделении им $+2^{\circ}\text{C}$ в течение 1-2, 5-7 недель и $+4^{\circ}\text{C}$ в течение 3-4 недели после посадки растений, что позволяет затрачивать меньшее количество тепла при подпочвенном отоплении и при обогреве субстрата, что позволяет затрачивать меньше энергетических ресурсов. Таким образом, за 7 недель при использовании субстрата льняная костра можно сэкономить 1,1 тыс. м³ используемого топлива, а также снизить себестоимость 1 ГДж вырабатываемой теплоты.

Применение новых субстратов является неотъемлемой частью применения инновационных ресурсосберегающих технологий в овощеводстве защищенного грунта, позволяющих увеличить рост урожайности, улучшить качество продукции, повысить организационно-технологический уровень производства, сократить затраты тепловой энергии.

Таким образом, снижение энергоемкости тепличной продукции возможно на основе реализации организационно-экономических мероприятий по энергосбережению, а именно:

- качественное остекление крыши, замена стекла на поликарбонат, проектирование и разделение контуров отопления, разработка и установка энергосберегающих и светопроницаемых ограждений, тепловых экранов и автоматизированных систем обогрева;
- отключение от тепла всех источников в комбинате, которые не имеют прямого отношения к производству продукции;
- установка современных энергетических комплексов;
- комплектование оптимального количества и состава оборудования для производства продукции;

- строительство собственной котельной с баком-аккумулятором;
- выбор оптимального субстрата;
- установка энергосберегающих и светопроницаемых ограждений, тепловых экранов и автоматизированных систем обогрева;
- повышение квалификации персонала, обучение новым технологиям;
- совершенствование уровня организационной культуры, позволяющей неукоснительно соблюдать все элементы технологии выращивания овощей.

Снижение энергоемкости продукции овощеводства защищенного грунта – важное направление интенсификации тепличного производства и ресурсосбережения. Выявление и использование резервов снижения энергоемкости возможно путем осуществления системы технических, технологических, организационных мер, направленных на совершенствование процесса производства тепличной продукции и потребления энергии.

Основной способ снижения энергоемкости продукции овощеводства защищенного грунта, безусловно, лежит в модернизации энергетического комплекса на основе установки со-

временного оборудования, внедрения энергосберегающих технологий, строительстве новых тепличных конструкций, и этим процессам нет альтернативы. Учитывая то, что в настоящее время подавляющее большинство тепличных комбинатов в России не имеет возможности «перевооружить» тепличные площади в соответствии с современными разработками в области энергосбережения, можно сделать вывод о том, что только экономия энергоресурсов по всем направлениям производства и технологического процесса позволит им оставаться конкурентоспособными участниками рынка.

Список литературы

1. Муравьев, А.Ю. Об экономической целесообразности строительства новых современных теплиц / А.Ю. Муравьев // Теплицы России. – 2011. – № 2. – С.20-23.
2. Трофимов, Е.В. Материал для теплиц: стекло, пленка или поликарбонат? / Е.В. Трофимов // Теплицы России. – 2008. – № 1. – С. 21-23.
3. Ситников, А.В. Подбор оптимальных субстратов для выращивания огурца в зимней теплице / А.В. Ситников, В.В. Долгий // Теплицы России. – 2010. – № 4. – С.25-26.

INVESTIGATION OF THE FACTORS THAT INFLUENCE THE REDUCTION OF ENERGY GREENHOUSE PRODUCTS

I.Yu. Chazova – Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer

O.G. Dolgovich – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer

The factors influencing the reduction of energy greenhouse production. Analyzed production technology of vegetables in greenhouses and a substrate that can reduce heat and energy consumption in greenhouse plant.

Key words: protected ground, energy consumption, greenhouse complex, cost structure, the substrate technology.

УДК 619:616.5:636.7

ПРЯМОЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ В ТОКЕ КРОВИ

В.А. Руденок – кандидат химических наук, доцент,

А.С. Кузнецова – врач

В.А. Панфилов – врач

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Приводятся технологические возможности прямого электрохимического окисления крови в кровеносном сосуде животного.

Ключевые слова: электрохимическое окисление, кровь.

Бактерицидное действие гипохлорит-иона известно и широко применяется в клинической практике. Чаще всего это растворы хлорной извести, повсеместно применяющиеся для

целей дезинфекции препаратов, оборудования и больших поверхностей. Использование гипохлорит-иона в медицинской практике для лечебных целей стало возможным после иссле-

дований в этой области Э.А. Петросяном. Разработанный в результате исследований механизма непрямого электрохимического окисления биологических жидкостей, аппарат ЭДО-3 дал возможность проведения широких статистических исследований в этой области. Это привело к разработке, экспериментальному обоснованию и клиническому внедрению метода непрямого электрохимического окисления в комплекс мероприятий, направленных на лечение гнойно-воспалительных и септических заболеваний. При этом синтез гипохлорита перед введением в организм производился в отдельной электрохимической ячейке. Доказано, что растворы гипохлорита натрия, полученные на аппаратах типа ЭДО, по своему антимикробному действию превосходят другие формы препаратов, обладающих окислительными свойствами. Гипохлорит натрия имеет широкий спектр антимикробного действия и одинаково эффективен как в отношении антибиотикочувствительных, так и в отношении антибиотикорезистентных штаммов, несущих хромосомную и R-плазмидную устойчивость.

Помимо мощных антимикробных свойств, у гипохлорита натрия выявлен выраженный детоксицирующий эффект, заключающийся в нейтрализации экзо- и эндотоксинов патогенных микроорганизмов. Оценка общетоксического и органотропного действия гипохлорита натрия при интрокорпоральном введении показала, что препарат не обладает ни местным, ни общим токсическим действием на организм. Он моделирует окислительную функ-

цию цитохрома Р-450 печени и окислительную (фрагоцитарную) функцию нейтрофильных лейкоцитов. Бактериологические и клинические исследования показали высокую терапевтическую эффективность метода непрямого электрохимического окисления. Гипохлорит натрия, как окислитель, отвечает всем требованиям, предъявляемым к таким средствам.

Однако метод введения гипохлорита натрия в кровь, использованный в работах Э.А. Петросяна, обладает рядом недостатков, существенно ограничивающих эффективность его применения. Общий объем раствора гипохлорита, который может быть введен одномоментно, ограничен величиной 10% от ОЦК. Практика введения продуктов электролиза хлорида натрия в кровь показала, что концентрация гипохлорита во вводимом продукте должна быть весьма невысокой. Таким образом, суммарное количество гипохлорита натрия ограничено этими параметрами, и на практике может оказаться недостаточным. Кроме того, в процессе электролиза растворов хлоридов в продуктах накапливается элементарный водород, терапевтическое действие которого оценивается как весьма высокое. В принятой выше методике он успевает улечься в воздух, и контакта с кровью не происходит. Есть еще ряд технологических причин, позволяющих говорить о необходимости изменения способа доставки гипохлорита натрия в кровотоки.

В процессе поиска альтернативного способа лечения с использованием гипохлорита натрия был разработан метод прямого электрохимического окисления крови (пат. №2229300).

Таблица 1 – Некоторые химические реакции при электрохимической обработке воды

| Анодные реакции | Катодные реакции |
|---|--|
| $2\text{H}_2\text{O} - 4e = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$ | $2\text{H}_2\text{O} + 2e = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ |
| $2\text{H}_2\text{O} - 2e = 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2$ | $\text{O}_2 + e = \text{O}_2^-$ |
| $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} - 2e = \text{O}_3 + 2\text{H}^+$ | $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2e = \text{HO}_2^- + \text{OH}^-$ |
| $\text{OH}^- - e = \text{HO}$ | $\text{HO}_2^- + \text{H}_2\text{O} + e = \text{HO} + 2\text{OH}^-$ |
| $3\text{H}_2 - 6e = \text{O}_3 + 6\text{H}^+$ | $\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2\text{O}_2$ |
| $\text{O}_2 + 2\text{OH}^- = \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | $\text{H}_2\text{O} - e = \text{HO} + \text{H}^+$ |
| $\text{H}_2\text{O} - e = \text{HO} + \text{H}^+$ | $\text{H}^+ + e_{\text{aq}} = \text{H}^0$ |
| $\text{H}_2\text{O}_2 - e = \text{HO}_2 + \text{H}^+$ | $\text{H}_2\text{O} + e_{\text{aq}} = \text{HO} + \text{H}^+$ |
| $3\text{OH}^- - 2e = \text{HO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$ | |
| $\text{H}_2\text{O} - 2e = 2\text{H}^+ + \text{O}$ | |
| $3\text{OH}^- - 2e = \text{HO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$ | |
| $2\text{Cl}^- - 2e = \text{Cl}_2$ | |
| $\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} - 2e = \text{HClO} + \text{H}^+$ | |

Авторам метода впервые удалось провести процесс электролиза непосредственно в кровеносном сосуде. При этом, если в описанном выше методе непрямого окисления электролиз протекает в отдельном сосуде при строго фиксированном электродном потенциале, то в предлагаемом методе электродный потенциал развернут в широком диапазоне значений. Это обеспечивает возможность одновременного протекания целого ряда электрохимических процессов и способствует существенному увеличению биологической активности продуктов электролиза (пат. 2163570). В табл. 1 приводятся некоторые процессы, возможные в данных условиях.

Рассмотрение этой таблицы приводит к заключению о том, что многие из них являются частью единой цепочки превращений продуктов электролиза воды. Поэтому их относительная интенсивность невелика, а образование приведенных продуктов возможно только в гомеопатических количествах. Основное же количество электричества расходуется на протекание двух основных процессов. На аноде происходит в основном процесс окисления иона хлора с образованием хлора элементарного.

Другие процессы, связанные с участием воды, кислорода и других продуктов их превращений, сильно затруднены благодаря тому, что на используемом здесь платиновом электроде процесс выделения хлора характеризуется минимальным перенапряжением электродного процесса, а разряд кислорода сопровождается большим перенапряжением, и это сильно тормозит указанные выше процессы. Таким образом, в растворе в следовых количествах присутствуют приведенные в таблице продукты, но основная доля тока, протекающего на аноде, расходуется на процесс выделе-

ния хлора. На катоде основным процессом также будет только один процесс – это выделение элементарного водорода, поскольку перенапряжение катодного процесса разряда воды с последующим образованием водорода на платиновом электроде минимально, остальные же процессы протекают с осложнениями и на количество образующегося водорода не влияют.

Таким образом, количество выделяющегося водорода при электролизе будет эквивалентно количеству образующегося гипохлорита. В связи с этим был произведен расчет параметров электролиза, при котором стало бы возможным выделение водорода в таком количестве, когда будет превышена его растворимость в крови (16,5 мл на литр), и он сможет выделиться в отдельную газовую фазу, создавая угрозу жизни животного за счет газонаполнения тока крови. Расчеты показали, что для этого процесс электролиза необходимо проводить при силе тока 200 мА. При этом авторы установили, что болевой эффект от протекания тока в месте наложения электродов становится непереносимым уже при силе тока в цепи в 10 мА. Это значение становится естественным барьером, тем более опасность газонаполнения крови в процессе электролиза невозможна при используемой в данной методике силе тока 3 мА.

Описаний процесса электролиза водных растворов с такой низкой концентрацией хлоридов, которая используется в рассматриваемом случае, в технической литературе не приводится, поэтому авторам предстоит исследование рассматриваемого процесса в широком диапазоне потенциалов с целью строгого определения вклада каждого из приведенных в таблице процессов на суммарный терапевтический эффект.

THE DIRECT ELECTROCHEMICAL OXIDATION IN THE BLOOD VESSELS

V.A. Rudenok – Candidate of Chemical Sciences, Senior Lecturer

A.C. Kuznetcova – Doctor

B.A. Panfilov – Doctor

In the article the technological possibilities of direct electrochemical oxidation in the blood vessels of animals are given.

Key words: *electrochemical oxidation, blood.*

АНАЛИЗ ПУЛЬСОВЫХ КРИВЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФИИ

Е.В. Тылюдина – студентка магистратуры

С.И. Юран – доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Н. Або Исса – кандидат технических наук, доцент

Дамасский университет, Сирийская Арабская Республика

При проведении исследований по оценке периферического кровоснабжения биологических тканей для автоматизированного анализа пульсовой кривой использовалась программа-классификатор, позволяющая выявлять отклонения параметров пульсовой кривой от нормы.

Ключевые слова: датчик для фотоплетизмографии, пульсовая кривая, фотоплетизмография, относительное описание сигнала.

Современная промышленная технология животноводства требует внедрения автоматизированных средств диагностики физиологического состояния животных. Важнейшей системой, обеспечивающей жизнедеятельность организма, является сердечно-сосудистая система (ССС), одним из методов исследования которой является метод фотоплетизмографии [1], основанный на регистрации пульсовых кривых и имеющий ряд преимуществ перед другими методами. Параметры пульсовой кривой, отражающие объемные изменения пульсового кровенаполнения сосудов биологической ткани организма, несут важную диагностическую информацию о ССС [1]. При этом важно правильно интерпретировать полученные данные и выявить заболевание ССС на ранних стадиях.

Фотоплетизмография относится к фотометрическим методам исследования человека и животных, которые выполняются путем регистрации интенсивности потоков электромагнитного излучения оптического диапазона после их взаимодействия с тканями живого организма. Фотоплетизмография позволяет получать информацию с оптоэлектронного датчика, размещенного на поверхности кожи человека или животного.

Пульсовая волна кровенаполнения (фотоплетизмограмма) имеет следующие основные компоненты (рис. 1): крутой систолический подъем от нулевой линии (точка *a*) до максимума (точка *B*) – анакротическая фаза. Нисходящая часть кривой характеризуется медленным спуском и соответствует катакротической фазе пульсовой волны (*BF*). Несколько выше середины катакроты располагается так назы-

ваемая дикротическая волна (*CDE*). В некоторых случаях в конце катакротической фазы перед началом следующего цикла может также появляться волна небольшой амплитуды, называемая «венозной волной» (*E*).

При патологии форма пульсовой кривой и ее компоненты изменяются, поэтому визуальный анализ фотоплетизмограммы дает определенную диагностическую информацию о состоянии системы кровообращения. Следует сказать, что накопленный в медицине опыт можно использовать и для фотоплетизмографии животных.

Приведенная качественная характеристика пульсовой кривой позволяет в общих чертах судить о функциональном состоянии сосудистой системы. Но даже большой клинический опыт врача помогает выявить только самые резкие нарушения в системе кровообращения. Все это определяет потребность не только в более совершенной аппаратуре, но также и в разработке методов для объективного анализа сигналов с использованием алгоритмов обработки, реализованных с помощью электронной аппаратуры или компьютеров. Одним из важных моментов является то, что применение компьютеров для обработки медико-биологических сигналов обеспечивает возможность анализа с использованием аппарата относительного описания [1].

Относительное описание является одним из способов качественного (логического) описания сигналов. Относительное описание составляет отношение, заданное на множестве отдельных признаков или составляющих дискретного сигнала, полученного при обработке аналогового сигнала.

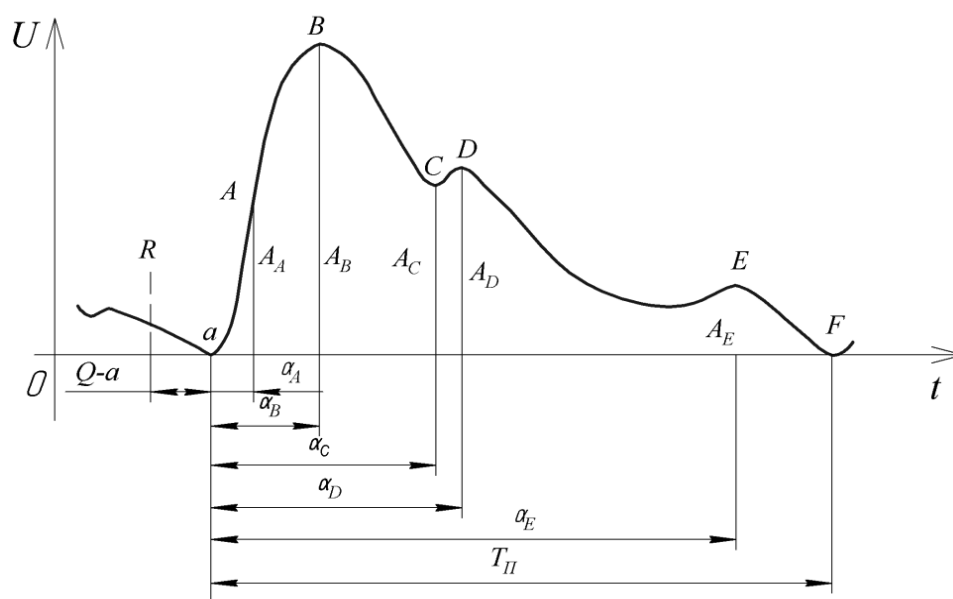


Рисунок 1 – Расположение информативных точек на пульсовой кривой

Это описание может быть построено с использованием матриц отношения, построенных по компонентам решетчатых функций, соответствующих данным кривым.

При проведении экспериментов пульсовые кривые, полученные с помощью фотоплетизмографа, записывались в память компьютера, а затем проводился их анализ с помощью программы-классификатора, которая была усовершенствована для обработки пульсовых кривых и адаптирована для фотоплетизмографии животных. Классификация кривых осуществляется сравнением матриц отношения компонентов решетчатой функции сигналов, построенных по исследуемой кривой, с соответствующими матрицами отношения эталонных кривых. Результатом сравнения является степень близости исследуемой кривой к эталонным кривым, выраженная в процентном соотношении.

С помощью панели настройки схемы исследования (рис. 2) пользователь задает способ сравнения сигналов (сравнение всех элементов матриц отношений, только значимых или только диагональных элементов), нужный тип результата (точное совпадение, либо степень соответствия) и глубину сравнения (выполняется сравнение только самих сигналов, сигналов и их разностей первого порядка или сравнение разностей всех возможных порядков).

Программа позволяет не только выполнять исследование экспериментальных пульсовых кривых, но и создавать эталонные кривые с сохранением их в базе эталонных пульсовых кривых.

При тестовом исследовании входного сигнала использовались различные схемы исследования:

1. Полный просмотр матрицы отношений без задания дополнительных весов ее элементов, классификация сигнала только по матрице отношений (без учета разностей), пороговое значение степени соответствия задано 0 %.

2. Полный просмотр матрицы отношений без задания дополнительных весов ее элементов, классификация сигнала с учетом разностей первого порядка, пороговое значение степени соответствия задано 80 %.

3. Полный просмотр матрицы отношений без задания дополнительных весов ее элементов, классификация сигнала с учетом всех его конечных разностей, пороговое значение степени соответствия задано 0 %.

4. Сравнение главных диагоналей матриц отношений, классификация сигнала только по матрице отношений, пороговое значение степени соответствия задано 80 %.

Полученные результаты показывают, что исследуемый сигнал близок к норме (степень соответствия 95, 86 и 95 % в первом, втором и четвертом варианте соответственно). В третьем варианте исследования получено более низкое соответствие эталону (61 %), так как была задана максимальная глубина сравнения, которая позволяет учитывать даже самые незначительные различия в форме кривых (в данном случае на форме входного сигнала сказались погрешности округления его компонентов).

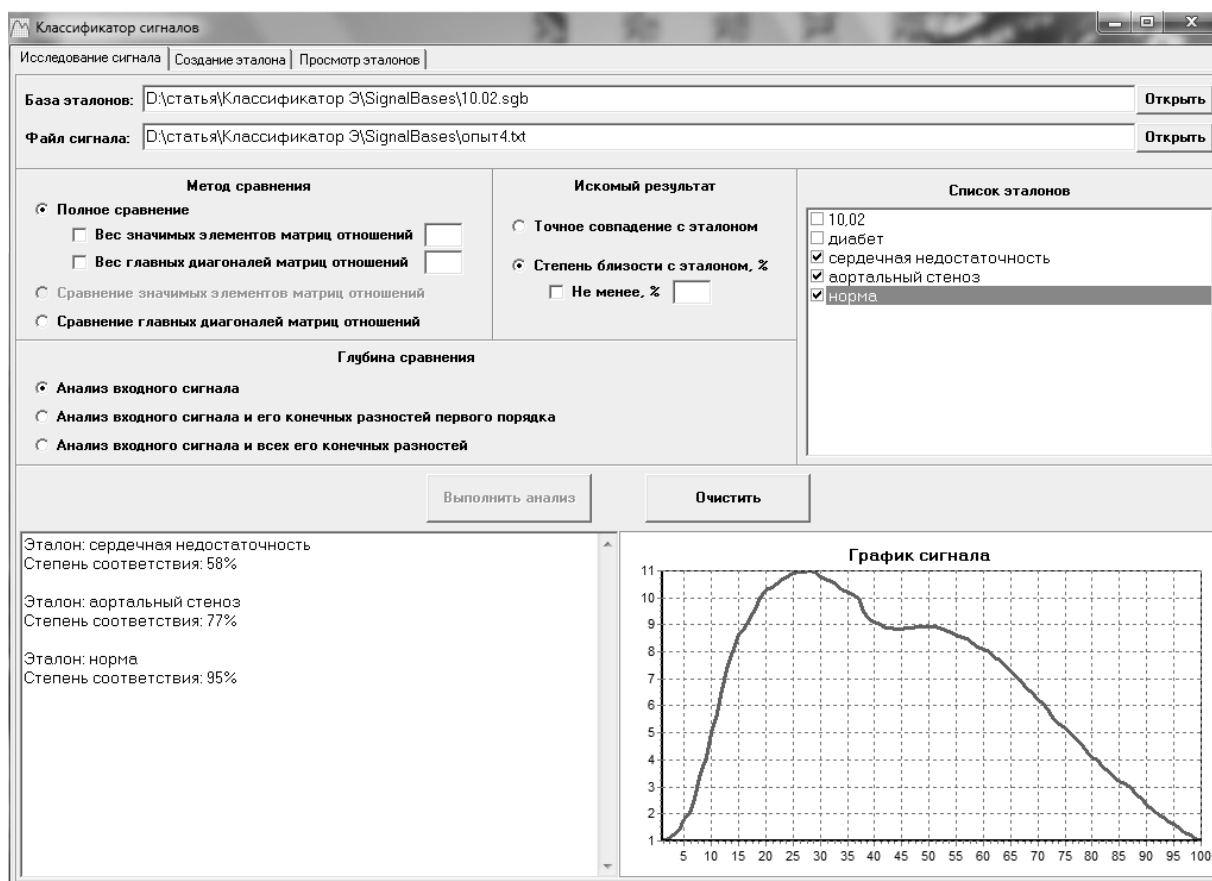


Рисунок 2 – Диалоговое окно для исследования сигнала

Поэтому нет смысла в задании максимальной глубины сравнения сигнала, так как это увеличивает объем обрабатываемой информации, а также, учитывая погрешности снятия фотоплетизмограмм и варьирование состояния ССС, может привести к неправильным выводам.

Данная программа позволяет проводить классификацию входного сигнала относительно заданного набора эталонных сигналов, что облегчает и ускоряет труд ветеринарных специали-

стов при диагностике заболеваний ССС. При этом следует создавать базы данных о соответствии показателей пульсовой кривой различным отклонениям состояния ССС животных.

Список литературы

1. Алексеев, В. А. Проектирование устройств регистрации гемодинамических показателей животных на основе метода фотоплетизмографии: монография / В. А. Алексеев, С. И. Юран. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 248 с.

THE ANALYSIS OF THE PULSE CURVES, RECEIVED BY A METHOD OF PHOTOPLETHYSMOGRAPHY

E.V. Tylyudina – Post-graduated Student

S.I.Yuran – Doctor of Technical Sciences, Professor

N. Abo Issa – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer

At the carrying out of the researches on the estimation of the peripheral blood supply of biological tissues the program-classifier was used for the automated analysis of the pulse curve. It allowed to reveal the declinations of the pulse curve parameters from the standard.

Keywords: *the sensor for photoplethysmography, pulse curve, a photoplethysmography, the relative description of signal.*

СВЕТОДИОДНЫЕ ОБЛУЧАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕПЛИЦ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Н.П. Кондратьева – доктор технических наук, профессор

Р.А. Валеев – аспирант

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Объектом исследования являются светодиодные облучательные установки, используемые при выращивании растений в защищенном грунте. Целью работы является повышение эффективности светодиодных облучательных установок. Дана характеристика светодиодов, сказано о преимуществах и недостатках этих источников облучения, основным преимуществом которых является возможность регулировать как интенсивность общего светового потока, так и изменение спектрального состава за счет регулировки интенсивности излучения светодиодов в различных световых диапазонах. Основные технико-экономические показатели светодиодных установок: высокая светоотдача с возможностью регулирования спектрального состава источников излучения, и все при низком потреблении энергии.

Ключевые слова: облучение, спектр, светодиод, интенсивность, эффективность.

Искусственное электрооблучение растений в промышленных, селекционных, репродукционных, вегетационных, меристемных и других теплицах и оранжереях не может быть заменено каким-либо другим агротехническим приемом или способом выращивания. Так как нормальное углеродное питание и нормальное формирование растений происходит только под воздействием оптического излучения, которое является, таким образом, основой существования растений и получения урожая [2].

Начало XXI века ознаменовалось стремительным развитием светотехники на основе полупроводниковых источников света, которые благодаря своей экономичности, световой эффективности и высоким ресурсным характеристикам составили конкуренцию традиционным источникам излучения во всех областях внутреннего и наружного освещения [4]. В настоящее время уже становится очевидным перспективное будущее светодиодной техники, из-за чего многочисленные предприятия занимающиеся производством светотехнической продукции, активно включаются в разработку и производство. Что влечет за собой заполнение внутреннего рынка светотехнической продукцией широкого ассортимента, вследствие чего возникает необходимость грамотно оценить качество предлагаемой продукции, перспективность её развития и возможные недостатки, которые могут возникнуть в процессе её эксплуатации.

Первым и, пожалуй, одним из главных достоинств является **энергетическая эффек-**

тивность. Электрический ток в светодиоде преобразуется непосредственно в кванты света – фотоны. Такое преобразование теоретически происходит без потери энергии, несмотря на то, что на практике незначительные потери, конечно, есть.

Вторым достоинством является **малый размер** светодиода, большая устойчивость к деформациям и вибрациям, что делает светодиод удобным для монтажа и эксплуатации.

Третье достоинство – экологическая безопасность. Светодиоды не содержат ртути, как большинство люминесцентных и разрядных ламп, что существенно облегчает проблему утилизации.

В-четвертых, необходимо отметить **надежность** и высокий **срок службы** светодиодов, составляющий не менее 50 тыс. часов при работе в номинальном режиме (табл. 1).

Пятое достоинство относится к **времени включения**–выключения, достигающее доли микросекунд.

Шестое преимущество – возможность управление **яркостью**, которую можно регулировать в широких пределах.

Седьмое достоинство – очень важна для эксплуатации стабильная работа при низких температурах без сокращения срока службы и потерь яркости. Светодиодному светильнику не требуется запуск, он практически мгновенно выходит на заданный температурный режим [1].

Из табл. 1 видно, что светодиоды обладают наибольшей светоотдачей и высоким сроком службы.

Таблица 1 – Характеристики некоторых источников света

| № п/п | Источник света | Светоотдача, лм/Вт | Срок службы, час |
|-------|--|--------------------|------------------|
| 1 | Лампа накаливания | 7 | 1000 |
| 2 | Галогенная лампа накаливания | 20 | 3000 |
| 3 | Люминесцентная лампа высокого давления | 50 | 8000 |
| 4 | Люминесцентная лампа низкого давления | 110 | 10 000 |
| 5 | Натриевая дуговая лампа | 130 | 15 000 |
| 6 | Светодиоды | 150 (300) | Более 30 000 |

При использовании в растениеводстве защищенного грунта облучательных установок с разными по спектру светодиодами появляется возможность управления спектральным составом излучения светодиодной облучательной установки в области фотосинтетически активной радиации (ФАР). При этом можно будет управлять и интенсивностью излучения. В наиболее простом варианте эта возможность реализуется в RGB-системах; в более сложном – в специальных кластерах (блоках, состоящих из множества светодиодов определенного размера, работающих совместно с пропускаемой ими информацией) с цветными светодиодами. К которым при необходимости могут быть добавлены светодиоды, излучающие в ближней ИК-области, и УФ зоны «А» с длиной волны 400–350 нм [3].

Регулирование по мощности и световому потоку также осуществляется у светодиодов благодаря использованию современной элементной базы и новейших схемотехнических решений, что позволяет повысить КПД светодиодных светильников. При этом функцию включения в сеть и управления параметрами светодиода выполняет специальный пускорегулирующий аппарат или драйвер. Он обеспечивает высокую точность стабилизации рабочего тока и мощности светодиодного модуля (кластера) при допустимых колебаниях сетевого напряжения и изменениях температуры окружающей среды.

Кроме перечисленных достоинств, светодиоды имеют следующие недостатки.

Необходимость разработки технических решений, обеспечивающих эффективный теплоотвод от излучающего кристалла. В настоящее

время для этого широко применяются водяное охлаждение и микровентиляторы.

Производитель часто указывает достаточно высокий срок службы светодиодов, но при этом не дает информацию о величине уменьшения светового потока и о том, в каких условиях должен работать этот светодиод. Анализ специальной литературы показывает, что производители указывают срок службы светодиодов порядка 30 тысяч часов при уменьшении светового потока светодиодов на уровне 20–30 %. При этом используемые в современном тепличном растениеводстве натриевые лампы высокого давления (ДНАТ) имеют достаточно близкие показатели: аналогичный спад светового потока к 20 тыс. час. работы.

Высокая стоимость светодиодов тормозит их широкое внедрение, в том числе и в тепличное растениеводство.

Таким образом, подводя итог вышесказанному, отметим достоинства и недостатки светодиодов в отношении применения их в растениеводстве защищенного грунта.

Достоинства

1. Достаточно высокая световая отдача (более 100 лм/Вт для белых светодиодов) с перспективой дальнейшего увеличения;
2. Высокий срок службы (до 30 тыс. час.) с перспективой дальнейшего увеличения;
3. Возможность получения излучения любого спектрального состава;
4. Возможность достаточно регулирования электрической мощности, интенсивности и спектрального состава излучения;
5. Возможность стабилизации электрической мощности, светового потока при изменении напряжения сети;

6. Высокий к.п.д. и коэффициент использования светового потока облучателей на основе светодиодов;

7. Возможность размещения облучателей со светодиодами непосредственно над растением или непосредственно в ценозе;

8. Отсутствие пускового периода при включении светодиодов;

9. Возможность создания облучателей с напряжением питания до 40В, что говорит об их высокой электробезопасности;

10. Высокая степень экологичности светодиодов.

Недостатки

1. Малая единичная мощность светодиодов (1–3 Вт);

2. Более низкая световая отдача, чем у ДНаТ;

3. Большое количество светодиодов в облучателе, что ставит дополнительные вопросы по надежности;

4. Сильная зависимость световой эффективности от температуры внутри светильника и на кристалле светодиода, что не позволяет создавать компактные и мощные облучатели;

5. Полное отсутствие ИК и УФ-излучения у цветных и белых светодиодов, что не позволяет достаточно просто реализовать требования к полноценному спектру для выращивания растений;

6. Разброс данных по спектру и интенсивности у отдельных светодиодов одного типа;

7. Достаточно большие габариты и вес световых приборов на основе светодиодов, в сравнении с существующими облучателями с ДНаТ;

8. Высокая стоимость как самих светодиодов, так и стоимость единицы генерируемого ими светового потока.

Прогресс в технологии производства светодиодов стремительно развивается, и это свидетельствует о том, что светодиоды будут играть ключевую роль в создании осветительных приборов уже в ближайшем будущем во всем мире. Поэтому целесообразно заниматься вопросами применения светодиодных источников для облучения растений в защищенном грунте, разрабатывать на их основе энергосберегающие облучательные установки, т. к. светодиодное освещение будет являться самым экономичным и поэтому перспективным видом источников освещения на многие годы вперед.

Список литературы

1. Басов, В.Б. Светодиоды – преимущества и недостатки / В.Б. Басов // Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. – 2010. – № 6. – С. 35–37.

2. Мошков, Б.С. Выращивание растений при искусственном освещении / Б.С. Мошков. – Л.: Колос. – 1975. – 287с.

3. Прикупец, Л.Б. Светодиодные облучатели и перспективы их применения в теплицах / Л.Б. Прикупец // Теплицы России. – 2010. – №1. – С. 52-55.

4. Шуберт, Ф.Е. Светодиоды / Ф.Е. Шуберт. – М.: ФИЗМАЛИТ. – 2008. – 496 с.

THE LED IRRADIATORS FOR THE GREENHOUSE OF THE UDMURT REPUBLIC

N.P. Kondratieva – Doctor of Technical Sciences, Professor

R.A. Valeev – Post-graduate Student

The object of the study is the light-emitting-diode (LED) irradiation facilities used for plants growing in the frame area. The aim is to increase the efficiency of the LED irradiators. The paper examines the LED characteristic and its advantages and disadvantages. The main advantage is the ability to regulate both the intensity of the total luminous flux and the change of the spectral composition at the expense of the regulation of the LED radiation intensity in the various light ranges. The main technical and economic indexes of the LED facilities are the high light efficiency with the ability to regulate the spectral composition of light sources and at the low power consumption.

Key words: radiation, range, LED, intensity, efficiency.

ФОРМИРОВАНИЕ ТОНКИХ ПОРИСТЫХ ПОКРЫТИЙ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКОЙ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.Г. Ипатов – кандидат технических наук, доцент

С.М. Стрелков – кандидат технических наук, доцент

В.Ю. Кузнецов – аспирант

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Приведены особенности формирования покрытий лазерной обработкой ультрадисперсных порошковых материалов. Результаты экспериментальных исследований создают основу для разработки технологии восстановления деталей с малыми износами, работающих в условиях масляного голодания.

Ключевые слова: лазерная обработка, восстановление, спекание, пористость, износостойкость.

В последнее время в ремонтном производстве еще имеет место использование малоэффективных методов восстановления, имеющих высокую себестоимость и низкую конкурентоспособность. Причиной низкой эффективности большинства способов восстановления является недостаток используемых источников энергии по плотности мощности (рис.1). Низкая плотность мощности требует значительного времени для введения достаточного тепла в приповерхностные слои восстанавливаемой детали, что приводит к снижению производительности процесса восстановления. При этом традиционные источники энергии, такие, как сварочная дуга, газовое пламя имеют большие размеры пятна контакта с поверхностью детали, что в совокупности с низкой плотностью мощности приводит к участию в тепловых процессах значительных объемов металла. Это приводит к увеличению зоны термического влияния и негативно влияет на качество восстанавливаемой детали.

Из рисунка 1 видно, что наиболее высокой плотностью мощности, приводящей к минимальным термическим воздействиям, обладает лазерное излучение. Лазерное излучение по своей физической природе не требует сложных специальных технологических решений по обеспечению возможности обработки деталей, поскольку представляет собой поток инфракрасного излучения, обладающий высокой когерентностью и плотностью. Процессы лазерной обработки стальных и чугунных деталей, проводимые с целью придания поверхностным слоям заданных свойств, дешевле и экономичнее, чем другие длительные процессы термической обработки. Уникальные преимущества, присущие только лазерной обработке, делают весьма перспективным применение лазерной технологии в машиностроении.

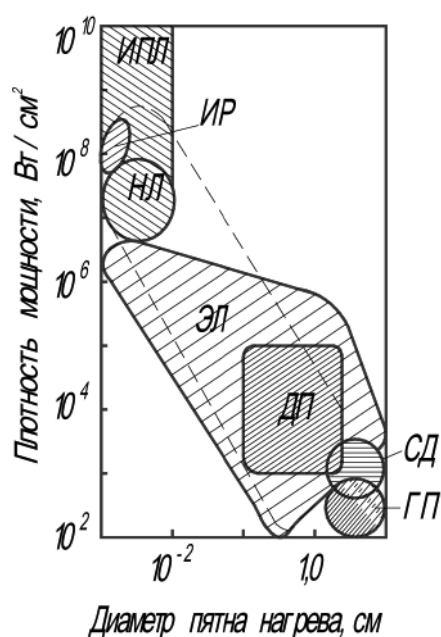


Рисунок 1 – Плотность мощности различных тепловых источников, используемых в восстановительных процессах: ГП – газовое пламя, ДП – дуговая плазма, СД – сварочная дуга, Эл – электронный луч, ИЛ – излучение непрерывного лазера, ИПЛ – излучение импульсно-периодического лазера, ИР – искровой разряд [1]

При восстановлении изношенных деталей лазерное излучение используется при наплавке порошковых материалов [5]. Однако использование сложных порошковых композиций вызывает появление трещин, возникающих в результате действия растягивающих напряжений или деформаций, накапливаемых в металле при охлаждении. Инициатором разрушения являются концентраторы в виде оксидных пленок, крупных карбидов или боридов, пор, нерасплавившихся частиц порошка, кристаллизационных трещин. Усложняет ситуацию и то, что ряд материалов (например, порошки системы Ni—Cr—B—Si) имеют раз-

личную морфологию выделения фаз, интервал кристаллизации и склонность к образованию трещин при лазерной наплавке [2, 3]. Все эти недостатки на сегодняшний день не позволяют использовать лазерную наплавку в промышленных масштабах, удовлетворяющих потребности ремонтного производства. С другой стороны, наплавка с целью получения покрытий имеет ряд недостатков, связанных с полным переплавом порошкового материала. Полное проплавление порошка приводит к снижению физико-механических свойств формируемого покрытия, в частности антифрикционных свойств. Для увеличения антифрикционных свойств формируемых покрытий необходимы масляные карманы (поры) достаточной емкости. Обеспечение пористости покрытий возможно спеканием порошковых материалов. Однако процесс формирования покрытий достаточных размеров методом лазерного спекания порошковых материалов производить достаточно трудно, поскольку контроль температуры в объеме спекаемой массы и размер образуемых пор технологически сложно обеспечить. Частично эту проблему решает одна из новых технологий – объемное формообразование изделий путем послойного лазерного спекания порошков [6, 7, 8, 9, 10]. Согласно этому процессу, модели создаются из порошковых материалов за счет эффекта спекания при помощи энергии лазерного луча. Попадая на тонкий слой порошка, лазерный луч спекает его частицы и формирует твердую массу в соответствии с геометрией детали [8, 9]. Огромным преимуществом SLS (Selective Laser Sintering) процесса является его «гибкость», которая достигается благодаря непосредственному компьютерному управлению процессом и отсутствием каких-либо механических воздействий на создаваемую модель, поскольку построение ведется в однородной массе. Однако для SLS

технологий характерны недостатки: низкая скорость введения тепловой энергии, что снижает производительность процесса; некоторые термические напряжения; образование крупных пор из-за неравномерности поверхности, а также сложность использования данной технологии.

Но при этом не исключена возможность использования поочередного нанесения слоев с последующей лазерной обработкой на поверхности изношенных деталей. Переход из создания моделей к формированию покрытий требует модернизации SLS процессов, путем изменения кинетических и энергетических параметров лазерной обработки в сторону значительного увеличения скорости кристаллизации, а также уменьшения дисперсности используемых порошковых материалов. Использование мелкодисперсных порошковых материалов требует значительно меньших энергозатрат на формирование покрытия в силу большой свободной энергии порошковых частиц и позволяет использовать в качестве присадочного материала тугоплавкие металлические порошки, а также значительно увеличить скорости обработки. Высокая скорость лазерной обработки позволяет избежать недостатков, присущих SLS технологиям, и формировать покрытия с уникальными механическими свойствами.

Нами была проведена модернизация технологии SLS и разработана технология получения тонких пористых покрытий на поверхности цилиндрических деталей с использованием основ SLS [4]. Энергетические, кинематические параметры лазерной обработки и характеристика порошковой композиции, используемой при формировании покрытия методом лазерной обработки в сравнении с аналогичными параметрами SLS технологий, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные показатели параметров лазерной обработки

| Наименование параметра | SLS технологии | Лазерное спекание |
|----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Мощность излучения | 300 – 400 Вт | 20 - 40 Вт |
| Частота следования импульсов | 3 – 10 Гц | 28-35 кГц |
| Скорость сканирования | 10 – 100 мм/с | 100 мм/с |
| Используемый порошковый материал | полимер, металл - полимеры | Порошок железа, графита, меди |
| Размер частиц порошка | 1-5 мкм | 100 – 1000 нм |
| Толщина порошкового слоя | 100-150 мкм | 50 мкм |
| Пористость изделия | 30 – 40 % | 15 -20 % |

Таблица 2 – Характеристики покрытия

| Параметр | Толщина слоя, мм | H_v , кг/мм ² | $G_{\text{снелл.}}$, МПа | θ , % | I , м/мин | $t_{\text{схв}}$ в сравнении сталь 45 | Rz |
|----------|------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|---------------------|---------------------------------------|--------|
| Значение | 0,05 | 520 | 110 | 15-18 | $9,4 \cdot 10^{-9}$ | более 100 раз | 80-120 |

Уменьшение дисперсности порошкового материала позволило значительно уменьшить затраты на формирование покрытия, увеличить скорость обработки и частоту следования импульсов. Изменение параметров лазерной обработки позволило значительно уменьшить толщину порошкового слоя до 0,05 мм, что повысило точность формируемого покрытия, уменьшило припуск на последующую механическую обработку и пористость покрытия до 15 %. Основные механические свойства покрытий представлены в таблице 2.

Сформированные покрытия обладают рядом уникальных свойств, в частности следует отметить высокую износостойкость (в 10 раз выше износостойкости закаленной стали 45), а также длительный период работы покрытий в условиях сухого трения, превышающий тот же параметр для закаленной стали 45 в 100 раз. Такие свойства преимущественно определяются высокой микротвердостью и оптимальной пористостью покрытия. Особое внимание следует уделить структурной составляющей покрытия: высокие скорости кристаллизации (превышающей 4 м/с) обеспечивают присутствие более 50 % аустенита. Аустенитная структура в условиях динамических нагрузок или высоких температур претерпевает мартенситное превращение, тем самым обеспечивая высокую износостойкость и прочность покрытия.

Список литературы

1. Воловик, Е.Л. Справочник по восстановлению деталей / Е.Л. Воловик. – М.: Колос, 1981. – 351 с.
2. Григорьянц, А.Г. Влияние режимов порошковой лазерной наплавки на условия формирования и размеры наплавленных валиков / А.Г. Григорьянц, А.А. Соколов, В.В. Шibaев // Сварочное производство. – 1983. – №6. – С. 11-13.

3. Григорьянц, А.Г. Получение износостойких хромоникелевых и хромборникелевых покрытий при помощи лазерного излучения / А.Г. Григорьянц, А.А. Соколов, В.В. Шibaев // Известия вузов. – 1982. – №3. – С. 119-120.
4. Харанжевский, Е.В. Структура и механические свойства спеченных слоев из ультрадисперсных порошковых материалов на основе железа / Е.В. Харанжевский и др. // Вестник Удмуртского университета. – 2009. – Выпуск 1. – С. 111-121.
5. Черноиванов, В.И. Восстановление деталей сельскохозяйственных машин / В.И. Черноиванов, В.П. Андреев. – М.: Колос, 1983. – 288 с.
6. Шелягин, В.Д. Лазерно-микроплазменное легирование и нанесение покрытий на стали / В.Д. Шелягин, В.Ю. Хаскин // Автоматическая сварка. – 2006. – №2. – С. 3-5.
7. Шиганов, И.Н. Современные методы и оборудование для объемного формообразования деталей лазерным переплавом металлических порошков / И.Н. Шиганов, А.И. Мисюров // Лазер Информ. – 2004. – №5-6.
8. Шишковский, И.В. Формирование биосовместных интерметаллидных фаз при лазерном спекании порошковых СВС-композиций / И.В. Шишковский, Д.М. Гуреев, А.Л. Петров // Известия академии наук. Серия физическая. – 1999. – №10. – С. 2077-2081.
9. Шишковский, И.В. Послойный синтез объемных изделий из нитрида титана методом СЛС. / И.В. Шишковский, С.Е. Закиев, Л.П. Холпанов // Физика и химия обработки материалов. – 2005. – №3. – С. 71-78.
10. Шишковский, И.В. Синтез биокompозита на основе никелида титана с гидроксипатитом при селективном лазерном спекании / И.В. Шишковский, Е.Ю. Тарасова, Л.В. Журавель // Письма в ЖТФ. – 2001. – Т. 27. – Вып.5. – С. 81-86.

FORMATION OF THIN POROUS COVERINGS BY LASER PROCESSING OF ULTRADISPERSE POWDER MATERIALS

A.G. Ipatov – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer
 S.M. Strelkov – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer
 V.Yu. Kuznetsov – Post-graduate Student

Features of formation of coverings are resulted by laser processing of ultradisperse powder materials. Results of experimental researches create a basis for working out of technology of restoration of details with small износа-му, working in the conditions of oil starvation.

Key words: laser processing, restoration, sintering, porosity, wear resistance.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В ФЕРМЕРСКИХ И ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

М.З. Салимзянов – канд. техн. наук, доцент

В.Ф. Первушин – канд. техн. наук, профессор

Н.Г. Касимов – канд. техн. наук, доцент

Ю.Г. Корепанов – доцент, зав. каф. эксплуатации МТП

Ф.Р. Арсланов – канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Приведено обоснование технологии и комплекса машин для возделывания картофеля в условиях фермерских и личных подсобных хозяйств (ЛПХ), результаты расчётов затрат и экономические показатели производства картофеля двух технологий: традиционной технологии массового применения и противопоставленной ей, усовершенствованной технологии.

Ключевые слова: технология, фермерские и личные подсобные хозяйства, эксплуатационные затраты, материальные затраты, накладные затраты, производственные затраты, себестоимость.

Особенностью отечественного картофелеводства является выращивание значительного объёма урожая на небольших площадях в фермерских и личных подсобных хозяйствах (ЛПХ). Из всего объёма производства картофеля в Удмуртии на фермерские и ЛПХ, в т.ч. населения, приходится 82,5% или 546 тыс. тонн, а площадь, отводимая под пашни, составляет 84,2% или 40 тыс.га [6]. Данный сектор производства картофеля в сложившихся условиях будет существовать ещё длительное время. В настоящее время, а также на перспективу требуется система малогабаритных машин, отвечающих условиям работы в фермерских и личных подсобных хозяйствах.

Производство картофеля высокорентабельно только с большим объёмом производства, с использованием высокопроизводительной техники и пестицидов, что не посылно для всех фермерских и ЛПХ. При обосновании технологии и комплекса машин для возделывания картофеля в условиях фермерских и ЛПХ необходимо исходить из состояния технической базы и трудовых ресурсов хозяйства, почвенно-климатических условий, финансового положения хозяйств, при этом необходимо учитывать:

- объёмы производства картофеля. По статистическим данным по Волго-Вятскому региону, площадь, занимаемая под картофелем в фермерских и ЛПХ до 3 га, составляет 28%, от 3 до 8 га 25% и от 9 до 33 га 25%. [5];

- состав МТП в фермерских и ЛПХ. По статистическим данным, в фермерских и ЛПХ

наибольшее применение имеет трактор класса 1,4 кН (МТЗ-80/82);

- передовой опыт возделывания картофеля. В настоящее время прогрессивной считается голландская технология возделывания картофеля с величиной междурядья 75 см;

- удельные затраты на производство картофеля. По данным ВНИИКХ, удельные затраты на производство картофеля составляют 68 тыс. руб/га, затраты труда 116,7 чел.-час/га [3];

- удельные затраты на выполнение технологических операций;

- доступность технических средств, отвечающих специфическим условиям работы в фермерских и ЛПХ.

Общие производственные затраты при возделывании картофеля складываются из суммы затрат:

- на приобретение расходных материалов (удобрений, посадочного материала, пестицидов);

- эксплуатационных затрат на выполнение производственных операций, согласно технологической карте;

- накладных расходов на производство.

Сумма затрат на расходные материалы и эксплуатационные затраты являются материально-эксплуатационными затратами.

Накладные расходы включают затраты на организацию производства и управление, агрохимическое обслуживание, страховые платежи, стоимость мелкого инвентаря, тару и упаковку, спецодежду и обувь, отчисления на

научно-исследовательские работы, маркетинг и менеджмент и т.п. Накладные расходы исчисляются непосредственно по вышеперечисленным затратам или исходя из доли материально-эксплуатационных затрат, которые принимают в пределах 10–25% от суммы всех материально-производственных затрат.

Нагляднее и удобнее расчёты и результаты исчислять в удельном выражении (руб./га, руб./т).

С учётом вышеизложенного, в условиях Удмуртской Республики проанализирована, исследована, обоснована и в течение многих лет усовершенствована технология возделывания картофеля, противопоставленная традиционной технологии массового применения (таблица 1).

В результате расчетов структура затрат на производство картофеля сравниваемых технологий и их технико-экономические показатели сведены в таблице 2.

Таблица 1 – Технология и комплекс машин для возделывания картофеля в условиях фермерских и личных подсобных хозяйств

| Технологическая операция | Комплекс машин | |
|---|--|---|
| | Традиционная технология массового применения | Усовершенствованная технология |
| Внесение органических удобрений | MT3-82+POY-6 | |
| Зяблевая вспашка | MT3-82+ПЛН-3-35+БЗСС-1,0 | MT3-82+ПЛН-3-35+БВ-1,0 |
| Закрытие влаги в 2 следа | MT3 – 82+СП-11+12БЗТС-1 | |
| Внесение мин. удобрений | MT3-82+JI-116 | |
| Перепашка зяби | MT3-82+ПЛН-3-35+БЗСС-1,0 | MT3-82+ПЛН-3-35М+БВ-1,0 |
| Посадка | MT3-82+КСМ-4 (СН-4Б) | MT3-82+JI-201 |
| Гербицидная обработка | MT3-82+ОН-400(ОН-600) | |
| Довсходовая обработка | MT3-82+КОН-2,8 MT3-82+КОН-2,8 | MT3-82+КОН-2,8М |
| Послевсходовая обработка и окучивание | MT3-82+КОН-2,8 MT3-82+КОН-2,8 | MT3-82+КОН-2,8М+БРУ0,7М MT3-82+КОН-2,8М+БРУ-0,7М |
| Опрыскивание фунгицидами, инсектицидами | MT3-82+ ОН-400 MT3-82+ ОН-400 | MT3-82+ ОН-400 |
| Измельчение ботвы | MT3-82+РЛЗ-4(«хлесталка») | MT3-82+БД-2,1 |
| Уборка картофеля | MT3-82+КТН-2В | MT3-82+КТН-2М |

Таблица 2 – Структура затрат и экономические показатели на производство картофеля сравниваемых технологий

| Удельные затраты | Технология массового применения | | Предлагаемая технология | | Изменение | |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-----------|---------|
| | руб/га | в % к итогу | руб/га | в % к итогу | +/- | % |
| Урожайность, т/га | 14,5 | | 20 | | +6,5 | +37,9 |
| Эксплуатационные затраты: | 28 426 | 33,3 | 25 155 | 30,7 | -3 271 | -11,5 |
| в т.ч. амортизация | 7 254 | 8,5 | 6 388 | 7,8 | -866 | -11,9 |
| ТО и ремонт | 4 559 | 5,3 | 3 956 | 4,8 | -603 | -13,2 |
| ГСМ | 5 604 | 6,6 | 5 432 | 6,6 | -172 | -3,1 |
| заработная плата | 11009 | 12,9 | 9 379 | 11,5 | -1 630 | -14,8 |
| Материалы: | 49 300 | 57,6 | 47 200 | 60,2 | -2 100 | -4,3 |
| в т.ч. минеральные удобрения, | 5 000 | | 5 000 | | 0 | 0 |
| семена, | 30 000 | | 27 900 | 2100 | -2100 | -7,0 |
| органические удобрения, | 9 000 | | 9 000 | | 0 | 0 |
| гербициды, | 3 000 | | 3 000 | | 0 | 0 |
| фунгициды, инсектициды | 2 300 | | 2 300 | | 0 | 0 |
| Материально-эксплуатационные затраты | 77 726 | 90,9 | 72 355 | 90,9 | -3 271 | -6,9 |
| Накладные расходы, 10% | 7 773 | 9,1 | 7 236 | 9,1 | -537 | -6,9 |
| Производственные затраты | 85 499 | 100 | 79 591 | 100 | -5 908 | -6,9 |
| Себестоимость, руб./т | 5 897 | | 3 980 | | -1 917 | -32,5 |
| Цена реализации, руб./т | 6 000 | | 6 000 | | 0 | 0 |
| Прибыль, руб. | 1 501 | | 40 409 | | +38908 | +2692,1 |
| Уровень рентабельности, % | 1,8 | | 50,8 | | +49,0 | +2822,2 |
| Затраты труда, чел-час/га | 149,8 | | 141,3 | | -8,5 | -5,7 |

Структура материально-эксплуатационных затрат, выраженная в виде диаграммы, представлена на рисунке 1.

Как видно из таблицы 2 и диаграммы, основная доля суммарных затрат в обеих технологиях приходится на материалы, при этом её доля в усовершенствованной и традиционной технологиях составляет от общих затрат соответственно 57,7% и 59,3%. В усовершенствованной технологии эксплуатационные затраты снизились в сравнении с традиционной на 11,5%.

Снижение эксплуатационных затрат происходит за счет снижения количества и улучшения технологических операций с применением разработанных и усовершенствованных рабочих органов и машин, что способствует повышению производительности выполнения технологических операций.

Рассматривая эксплуатационные затраты по технологическим операциям, следует отметить, что по усовершенствованной технологии

почти во всех операциях происходит снижение затрат и находится в пределах от 0,33% на посадке клубней и 32% на уборке урожая, кроме операции удаления ботвы, на которой происходит повышение затрат на 20% (рис. 2 и рис. 3).

Повышение затрат на удалении ботвы объясняется тем, что в традиционной технологии использовалась более производительная ботвоудаляющая машина-«хлесталка» с крайне неудовлетворительной (низкой) полнотой удаления ботвы, составляющей 50–60%. Такая низкая полнота удаления ботвы значительно ухудшает условия работы картофелеуборочной машины и приводит к потерям урожая при уборке до 30% с одновременным снижением производительности машины до 15%. В усовершенствованной технологии качественное удаление ботвы новым ботводробителем способствовало благоприятной работе картофелеуборочной машины и привело к повышению производительности на 15%.

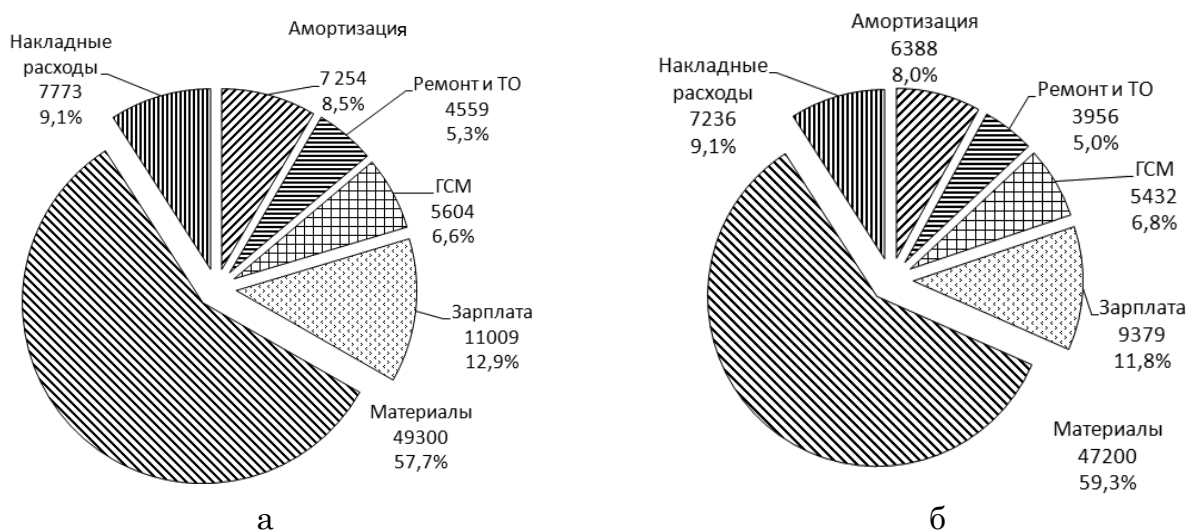


Рисунок 1 – Распределение материально-эксплуатационных затрат при производстве картофеля на площади в 1 гектар сравниваемых технологий, руб./га:
а – традиционная технология; б – предлагаемая технология



Рисунок 2 – Затраты на выполнение технологических операций сравниваемых технологий



Рисунок 3 – Изменение затрат на выполнение технологических операций в усовершенствованной технологии по сравнению с традиционной

Предлагаемая технология с величиной междурядья 75 см с использованием комплекса усовершенствованных машин в сравнении с технологией массового применения с величиной междурядья 70 см позволяет обеспечить:

- экономию семян на 7,0%
- снижение суммарных эксплуатационных затрат на технологических операциях на 11,5%;
- снижение себестоимости картофеля на 32,5%;
- повышение уровня рентабельности с 1,8 до 50,8%;
- снижение затрат труда на 5,7%.

По полученным результатам следует сделать вывод о том, что предлагаемая технология отличается высокой рентабельностью за счет технических и технологических преимуществ перед технологией массового применения.

Выводы:

1. Усовершенствованная технология и рекомендуемый комплекс машин для возделывания картофеля экономически оправдывает себя применительно к фермерским и личным подсобным хозяйствам с площадью возделывания картофеля 5–10 га.
2. Снижение производственных затрат по предлагаемой технологии обусловлено снижением количества и улучшения технологических операций с применением разработанных и усовершенствованных рабочих органов и ма-

шин, что способствует повышению производительности выполнения технологических операций, а также повышению урожайности и валового сбора урожая.

3. По предлагаемой технологии себестоимость производства картофеля снижается с 5896 до 3980 руб/т, а уровень рентабельности повышается с 1,8 до 50,8%.

Список литературы

1. Будько, Ю.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка: учеб. пособие для с.-х. вузов / Ю.В. Будько, А.П. Ляхов, А.В. Новиков [и др.]. – Мн.: Ураджай, 1991. – 336 с.
2. Иофинов, С.А. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка / С.А. Иофинов, Э.П. Бабенко, Ю.А. Зуев. – М.: Агропромиздат, 1985. – 272 с.
3. Картофелеводство России: актуальные проблемы науки и практики – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 192 с.
4. Сергеева, З.В. Справочник нормировщика / З.В. Сергеева, Г.Т. Химченко. – М.: Россельхозиздат, 1976 – 411с.
5. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства: учебное пособие. – М.: ФГНУ Росинформагротех. – ч. I. 2003. – 368 с.
6. Статистический сборник с.-х. Удмуртской Республики 2006г. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по УР. РОССТАТ, 2007. – 124 с.

TECHNICO-ECONOMICAL ESTIMATION OF POTATO CULTIVATING TECHNOLOGY ON FARMS AND SUBSIDIARY FARMS OF POPULATION

M.Z.Salimzyanov – Candidate of Technical Sciences, Professor
 V.F.Pervushin – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer
 N.G.Kasimov – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer
 Yu.G. Korepanov – Senior Lecturer, Head of the chair
 F.R. Arslanov – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer

The article deals with the basic technology and the whole variety of farm machines used for potato cultivating on farms and subsidiary of population. Besides the estimation of investments and economical benefit of two technologies (ordinary one and opposed to that improved technology) are given.

Key words: *technology, farming and the personal subsidiary facilities, working expenseses, material expenseses, additional expenseses, production expenseses, prime cost.*

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛЯРНЫХ СВЯЗЕЙ В ВОДОСОДЕРЖАЩЕЙ ТОПЛИВНОЙ СМЕСИ

Г.А. Кораблев – доктор химических наук, профессор кафедры физики

С.М. Стрелков – кандидат технических наук, доцент кафедры РМТКМ

Н.В. Хохряков – кандидат физико-математических наук, доцент,
проректор по информационным технологиям

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Проведены согласующиеся расчеты энергии связи в водных наноструктурах по методологии Р-параметра и квантово-механическими методами. Дано объяснение образования высокоэнергетических связей в процессе приготовления углеводородного водосодержащего топлива.

Ключевые слова: пространственно-энергетический параметр, высокоэнергетические связи, кластер водных наноструктур

1. Введение

Роль воды в углеводородном топливе двигателей внутреннего сгорания не является однозначной. С одной стороны, простое разведение водой бензина или дизельного топлива может значительно ухудшить технологические качества топлива. Как только капли воды попадают в цилиндры, происходит следующее: на такте сжатия, когда оба клапана закрыты, поршень, двигаясь вверх, упирается в водную пробку. Давление внутри цилиндра возрастает многократно. А двигатель, продолжая цикл, пытается довести шатун до верхней точки. Фактически, поршни в одном или нескольких цилиндрах моментально останавливаются, а коленчатый вал, продолжая вращаться, принимает на себя огромные нагрузки. Он гнет шатуны, ломает пальцы поршней и часто ломается сам. С другой стороны – оптимальное содержание воды в углеводородном топливе определяется стандартной технологической нормой такой топливной смеси, которая готовится по специальной методике. Более того, согласно патенту на изобретение [1], водосодержащее топливо может иметь потенциальную энергию в 1/3 от единицы энергии ВТИ – бензина и, тем не менее, двигатели развивают такую же мощность, что и с дополнительным количеством бензина по массе, равной массе введенной воды. И выигрыш при этом получается не только энергетический, но и, по технологическим характеристикам топлива, таким, как огнебезопасность, октановое число, температурные пределы применения, возможность использования более дешевых сортов топлива

и т.д. Такая специфика технологических процессов в конечном счете определяется механизмом физико-химических превращений, происходящих на атомно-молекулярном уровне. В данном исследовании рассматриваются возможности оценки их на основе представления о пространственно-энергетическом параметре (Р-параметре).

2. Образование высокоэнергетических связей в топливной смеси

Практическое использование водосодержащего топлива оказалось возможным только при выполнении ряда условий:

1. Введение в топливо сложных добавок, основное значение в которых имеют спирты и так называемый «катализатор водорода».

2. Перемешивание таких добавок делают по специальной методике – сначала по отдельным фракциям, а в конце идет интенсивное перемешивание всей смеси гидрорассекающим насосом (гидроножницами).

По мнению автора, [1] «катализатор водорода» способствует активной диссоциации молекул воды с образованием водорода и кислорода, которые далее сгорают в камере двигателя.

Но остается неясным, как за короткое время сгорания введенного в камеру данного объема смеси может происходить вначале диссоциация воды в этом объеме, а потом и сгорание ее продуктов. Тем более – в результате диссоциации воды по реакции $H_2O = H^+ + OH^-$ прямого выделения кислорода не происходит. Очевидно, работают другие важные механизмы физико-химического превращения энергии.

Известно, например, что в результате биохимических реакций в присутствии определенных ферментов может идти синтез молекулы АТФ, потенциальная энергия которой увеличивается за счет образования особых высокоэнергетических связей.

Возможно, аналогичные процессы идут при образовании горючей смеси данного топлива, когда при определенных технологических условиях могут формироваться нанокластерные образования в виде фуллеренов. Этому способствует введение в топливную смесь спиртов, что ведет к образованию фуллерена, например, в виде $C_{60}(OH)_{10}$. Поэтому технологическая операция добавки спиртов (до 20%) как раз соответствует соотношению молярных масс гидроксильных групп OH^- и атомов углерода. Вторая стадия в подготовке топлива сводится к образованию высокоэнергетических связей в системах $C_{60}(OH^-) - n(H_2O)$ за счет добавления в смесь «катализатора водорода» и, кроме того, при фильтровании воды через активированный уголь, что способствует выделению в смесь наноструктурных образований атомов углерода.

Аналогично гидролизу АТФ, который сопровождается освобождением энергии химических связей, в водосодержащем топливе при горении его в камере двигателя происходит разрыв высокоэнергетических связей и выделение тепловой энергии.

Физико-химический механизм формирования энергетически насыщенных связей в этой системе приводится ниже.

3. Методика исследований

В качестве основной количественной характеристики структурных взаимодействий в конденсированных средах использовалась [2] величина относительной разности Р-параметров взаимодействующих атомов-компонентов – коэффициент структурного взаимодействия α :

$$\alpha = \frac{P_1 - P_2}{(P_1 + P_2)/2} \cdot 100\% \quad (1)$$

Применяя надёжные экспериментальные данные, мы получили номограмму зависимости степени структурных взаимодействий от коэффициента, единую для широкого класса структур (рисунок не приводится). Данный подход дал возможность оценить степень и направление структурных взаимодействий процессов фазообразования, изоморфизма и растворимости в многочисленных системах, в том числе в молекулярных. В частности были ис-

следованы особенности кластерообразования в системе $CaSO_4 - H_2O$ [3].

Для оценки направленности и степени процессов фазообразования в [1] использованы следующие уравнения:

1. Исходные значения Р-параметров:

$$\frac{1}{q^2/r_i} + \frac{1}{W_i n_i} = \frac{1}{P_s}; \quad \frac{1}{P_0} = \frac{1}{q^2} + \frac{1}{(Wm)_i};$$

$$P_s = P_0/r_i; \quad (2, 3, 4)$$

здесь: W_i – орбитальная энергия электронов [4]; r_i – орбитальный радиус i -ой орбитали [5]; $q = Z^*/n^*$ – по [6,7]; n_i – число электронов данной орбитали, Z^* и n^* – эффективный заряд ядра и эффективное главное квантовое число. Величина P_0 названа пространственно-энергетическим параметром, а величина P_s – эффективным Р-параметром.

Результаты расчётов по уравнениям [2,3,4] для некоторых элементов приведены в табл.1, из которой видно, что для атома водорода величины P_s -параметров на расстояниях орбитального (r_i) и ковалентного радиусов (R) существенно отличаются. Гибридизация валентных орбиталей атома углерода оценивалась как усреднённое значение Р-параметров $2S^2$ и $2P^2$ -орбиталей.

2. Значения величины P_c – параметра в бинарных и сложных структурах:

$$\frac{1}{P_c} = \frac{1}{N_1 P_1} + \frac{1}{N_2 P_2} + \dots, \quad (5)$$

где N – число однородных атомов в каждой подсистеме.

Результаты таких расчётов для некоторых систем приведены в табл. 2.

Энергия связи (E) в бинарных и более сложных структурах:

$$\frac{1}{E} \approx \frac{1}{P_E} = \frac{1}{P_1(N/\kappa)_1} + \frac{1}{P_2(N/\kappa)_2} + \dots \quad (6)$$

Здесь (применительно к кластерным системам) κ_1 и κ_2 – число подсистем, образующих кластерную систему; N_1 и N_2 – число однородных кластеров [7].

Так, для $C_{60}(OH)_{10}$ $\kappa_1 = 60$, $\kappa_2 = 10$.

4. Расчёты и сопоставления

Предполагалось, что структурно-стабильный водный кластер (H_2O) может иметь такое же статистическое число подсистем (κ), что и число подсистем во взаимодействующей с ним системе [8]. Например, с фуллереном $[C_6OH]_{10}$ взаимодействует водный кластер типа $n(H_2O)_{10}$.

Аналогично кластеру $[C_6(OH)_{10}]$, по-видимому, возможно образование кластера $[(C_2H_5OH)_6 - H_2O]_{10}$, что соответствует системе $(C_2H_5OH)_{60} - (H_2O)_{10}$. Взаимодействие водных кластеров между собой рассматривалось как взаимодействие подсистем $(H_2O)_{60} - N(H_2O)_{60}$.

На основе таких положений были проведены расчёты энергии связи в этих системах по уравнению (6), результаты которых представлены в табл. 3.

Для сравнения приведены расчётные данные, полученные Н.В. Хохряковым квантово-механическими методами [10].

Обе методики дают согласующиеся значения энергии связи (в эВ). Переводный множитель: $(1 \frac{ккал}{моль} = 0,04336 \text{ эВ})$. Кроме того, методология Р-параметра позволяет объяснить, почему величина энергии кластерных связей молекул воды с фуллуреном $C_{60}(OH)_{10}$ оказалась в 2 раза больше, чем энергия связи между самими молекулами кластерной воды (табл. 3).

В соответствии с номограммой фазообразование структур может происходить только при относительной разности их Р-параметров (α) менее 25-30%, а наиболее стабильные структуры образуются при $\alpha < 6-7\%$.

В табл. 4 приведены значения коэффициента α в системах Н-С, Н-ОН и Н-Н₂О, которые находятся в пределах от 0,44 до 7,09(%)

Но в системе Н-С для атомов углерода и водорода здесь учитывались взаимодействия на расстояниях ковалентных радиусов, а для других систем – на расстояниях орбитального радиуса.

Взаимодействие в системе Н-С на расстояниях ковалентного радиуса играет роль ферментативного воздействия, которое приводит к переходу размерных характеристик в молекулах воды от орбитального радиуса к ковалентному и к образованию системы $C_{60}(OH)_{10} - N(H_2O)_{10}$, имеющей энергию связи между основными компонентами в 2 раза больше, чем между самими молекулами воды (высокоэнергетические связи).

Таким образом, широкие возможности водных кластеров в изменении их пространственно-энергетических характеристик объясняют, по-видимому, всё разнообразие структурных свойств воды в её различных модификациях, в том числе образование высокоэнергетических связей в водосодержащем топливе для двигателей внутреннего сгорания.

Таблица 1 – Р-параметры атомов, рассчитанные через энергию связи электронов

| Атом | Валентные электроны | W (эВ) | r_1 (Å) | q^2 (эВÅ) | P_0 (эВÅ) | R (Å) | $P_0 = P_0/R$ (эВ) |
|------|--|--------|-----------|-------------|-------------|--------|--------------------|
| H | 1S ¹ | 13,595 | 0,5295 | 14,394 | 4,7985 | 0,5295 | 9,0624 |
| H | 1S ¹ | | | | | 0,28 | 17,137 |
| C | 2P ¹ | 11,792 | 0,596 | 35,395 | 5,8680 | 0,77 | 7,6208 |
| C | 2P ¹ | | | | | 0,69 | 8,5043 |
| C | 2P ² | 11,792 | 0,596 | 35,395 | 10,061 | 0,77 | 13,066 |
| C | 2S ¹ | 19,201 | 0,620 | 37,240 | 9,0209 | 0,77 | 11,715 |
| C | 2S ² | | | | 14,524 | 0,77 | 18,862 |
| C | 2S ² +2P ² | | | | 24,585 | 0,77 | 31,929 |
| C | 1/2(2S ² +2P ²) | | | | | | 15,964 |
| O | 2P ¹ | 17,195 | 0,4135 | 71,383 | 4,663 | 0,66 | 9,7979 |
| O | 2P ² | 17,195 | 0,4135 | 71,383 | 11,858 | 0,66 | 17,967 |
| O | 2P ² | | | | | 0,59 | 20,048 |
| O | 2P ⁴ | 17,195 | 0,4135 | 71,383 | 20,338 | 0,66 | 30,815 |

Таблица 2 – Структурные Р_c-параметры

| Радикалы, молекулы | P_1 (эВ) | P_2 (эВ) | P_3 (эВ) | P_4 (эВ) | P_c (эВ) | Орбитали атома кислорода |
|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|
| ОН | 17,967 | 17,137 | | | 8,7712 | 2P ² |
| ОН | 9,7979 | 9,0624 | | | 4,7080 | 2P ¹ |
| H ₂ O | 2×17,138 | 17,967 | | | 11,788 | 2P ² |
| H ₂ O | 2×9,0624 | 17,967 | | | 9,0226 | 2P ² |
| C ₂ H ₅ ОН | 2×15,964 | 2×9,0624 | 9,7979 | 9,0624 | 3,7622 | 2P ¹ |

Таблица 3 – Расчёты энергии связи – E (эВ)

| Система | C ₆₀ | (OH) ₁₀ | (H ₂ O) ₁₀ | | P _E (эВ) E (эВ) (расчёт) | |
|--|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------|--|-----------------------|
| | P ₁ /κ ₁ | P ₂ /κ ₂ | P ₃ /κ ₃ | n ₃ | По уравнению (6) | Квантово-механический |
| C ₆₀ (OH) ₁₀ – N(H ₂ O) ₁₀ | 15,964/60 | 8,7712/10 | 11,788/10 | 1 | 0,174 | 0,176 |
| | | | | 2 | 0,188 | 0,209 |
| | | | | 3 | 0,193 | 0,218 |
| | | | | 4 | 0,196 | 0,212 |
| | | | | 5 | 0,197 | 0,204 |
| (H ₂ O) ₆₀ – N(H ₂ O) ₆₀ | 9,0226/60 | 9,0226/60 | | n ₂ | | |
| | | | | 1 | 0,0768 | 0,0863 |
| | | | | 2 | 0,1020 | 0,1032 |
| | | | | 3 | 0,1128 | 0,1101 |
| | | | | 4 | 0,1203 | 0,1110 |
| (C ₂ H ₅ OH) ₆₀ – (H ₂ O) ₁₀ | 3,7622/60 | 9,0226/10 | | | 0,0586 | 0,0607 |
| (C ₂ H ₅ OH) ₁₀ – (H ₂ O) ₆₀ | 3,7622/10 | 9,0226/60 | | | 0,1074 | ≈ 0,116 |

Таблица 4 – Пространственно-энергетические взаимодействия в системе H-R, где R= C, (OH), H₂O

| Система | P ₁ (эВ) | P ₂ (эВ) | $\alpha = \frac{\Delta P}{\langle P \rangle} 100\%$ | Тип пространственной связи |
|--------------------|---------------------|---------------------|---|----------------------------|
| H-C | 17,137 | 15,964 | 7,09 | Ковалентная |
| H-OH | 9,0624 | 8,7712 | 3,27 | Орбитальная |
| H-H ₂ O | 9,0624 | 9,0226 | 0,44 | Орбитальная |

5. Выводы

Результаты расчётов энергии связи в водных наноструктурах по методологии R-параметра находятся в согласии с квантово-механическими методами.

Изменения, которые могут происходить в пространственно-энергетических характеристиках водных кластеров, объясняют образование высокоэнергетических связей в процессе приготовления углеводородного топлива.

В камере сгорания происходит разрыв этих связей с выделением дополнительного количества тепловой энергии.

Список литературы

1. Гупшперман, Р. В. Патент №5156114; US 1995.03.29
2. Korablev, G.A. Spatial-Energy Principles of Complex Structures Formation, Leiden, the Netherlands, Brill Academic Publishers and VSP, 2005, 426 pages (Monograph).
3. Кораблёв, Г.А. Некоторые особенности кластерообразования в системе CaSO₄-H₂O / Г.А. Кораблёв, Г.И. Яковлев, В.И. Кодолов // Т.4. Химическая физика и мезоскопия. – 2002. – №2. – С. 188-196.

4. Fischer, C.F. Average-Energy of Configuration Hartree-Fock Results for the Atoms Helium to Radon / C.F. Fischer // Atomic Data. – 1972. – № 4. – p. 301-399.
5. Waber, J.T. Orbital Radii of Atoms and Ions / J.T. Waber, D.T. Cromer // J. Chem. Phys. – 1965. – V 42. – №12. – p. 4116-4123.
6. Clementi, E. Atomic Screening constants from S.C.F. Functions, 1 / E. Clementi, D.L. Raimondi // J.Chem. Phys. – 1963. – v.38. – №11. – p. 2686-2689.
7. Clementi, E. Atomic Screening constants from S.C.F. Functions, 2 / E. Clementi, D.L. Raimondi // J.Chem. Phys. – 1967. – v.47. – №4. – p. 1300-1307.
8. Korablev, G.A. Energy of chemical bond and spatial-energy principles of hybridization of atom orbitals / G.A. Korablev, Zaikov G.E. // J. Applied Polymer Science. USA, 2006, V.101, n.3, p.2101-2107.
9. Hodges, M.P. Global minima of protonated Water clusters / M.P. Hodges D.J. Wales // Chemlocal Physics Letters, 324. – 2000. – p.279-288.
10. Хохряков, Н.В. Melchor Ferrers. Электронные свойства контактов идеальных углеродных нанотрубок / Н.В. Хохряков // Химическая физика и мезоскопия. – Т. 4. – 2002. – №2. – с. 261-263.

FORMATION OF HIGH-ENERGY MOLECULAR BONDS IN AQUEOUS FUEL BLEND

G.A. Korablev – Candidate of Chemical Sciences, Professor

S.M. Strelkov – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer

N.V. Hohryakov – Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Senior Lecturer

In the article corresponding calculations of energy bonds in aqueous nanostructures according to the R-parameter methodology and quantum-mechanical methods are represented. The formation of high-energy bonds in the process of hydrocarbonic aqueous fuel production is explained.

Key words: spatial-energy parameter, high-energy bonds, cluster aqueous nanostructures.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКАШИВАНИЯ ТРАВ В УСЛОВИЯХ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Ф.М. Абдуллин – аспирант

В.Ф. Первушин – кандидат технических наук, профессор

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Приведено обоснование эксплуатационных недостатков конструктивного исполнения механизма привода ножа существующих сегментно-пальцевых косилок и их устранение путем применения бездезаксиального привода ножа в составе экспериментальной сегментно-пальцевой косилки.

Ключевые слова: сегментно-пальцевая косилка, дезаксиал, кривошипно-шатунный механизм (кшм), режущий аппарат, уравнивающее устройство, устройство навески.

Широкое применение в хозяйствах при заготовке кормов получили сегментно-пальцевые косилки (КС-Ф-2,1Б, КС-2,1М, КФН-2,1 и др) [1]. Характерной особенностью этих косилок является простота конструкции основных узлов. Режущий аппарат приводится в действие кривошипно-шатунным механизмом (КШМ), который конструктивно выполнен с наличием дезаксиала ξ , т.е. со смещением оси вращения кривошипа относительно плоскости движения ножа (рис.1):

При работе дезаксиального кривошипно-шатунного механизма смещение ξ вызывает распределение движущей силы ($F_{\text{движ}}$) в основании ножа режущего аппарата на две составляющие (рис.1): горизонтальную, выполняющую возвратно-поступательное движение ножа ($F_{\text{ножа}}$), и вертикальную, прижимающую основание ножа к направляющим ($F_{\text{приж}}$). В результате совместного действия указанных составляющих движущей силы ($F_{\text{движ}}$) на основании ножа образуется сила трения ($F_{\text{тр}}$), вызывающая износ направляющих элементов ножа при эксплуатации косилки.

Недостатками работы дезаксиального кривошипно-шатунного механизма являются дополнительные затраты мощности, неуравновешенность знакопеременных сил в приводе [2], повышенный износ направляющих элементов и увеличение зазора между ними. Все это приводит к забиванию зазоров растительным материалом и, как следствие, к некачественному срезу и сгуживанию растительной массы перед режущим аппаратом косилки.

Эксплуатационными недостатками сегментно-пальцевых косилок являются затруднительная работа на холмистых неровных участках, низкая эксплуатационная надежность и маневренность.

На основе вышеприведенного анализа конструктивного исполнения КШМ привода ножа серийных сегментно-пальцевых косилок была разработана экспериментально-производственная модель сегментно-пальцевой косилки с бездезаксиальным исполнением КШМ привода ножа, которое позволило избавиться конструкцию от приведенных недостатков серийных косилок.

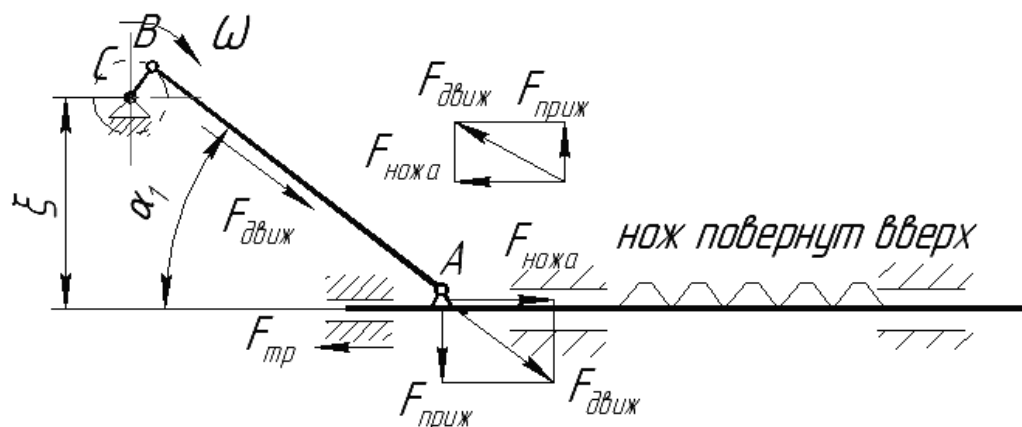


Рисунок 1 – Схема КШМ с дезаксиалом ξ и действующими силами

Косилка (рис. 2) состоит из навесного устройства (1) в составе с тяговой штангой (2), закрепленной к навесному устройству с помощью шарнирного (3) и телескопического (4) соединений, механизма подъема (5) и уравновешивания косилки (6), режущего аппарата (7), выполненного как одно единое целое с внутренним башмаком (8), со смонтированными к нему коническим редуктором (9) с кривошипно-шатунным механизмом (10) и шарнирного соединения (11) внутреннего башмака с тяговой штангой (2):

В состав режущего аппарата (рис. 3) входит пальцевый брус (12) с закрепленными к нему пальцами (13), два башмака – внутренний (8) и наружный (14), конический редуктор (9), нож (15) с прижимными лапками (16), направляющие ножа (17), кривошипно-шатунный механизм (10) привода ножа и отводная доска (18), закрепленная жестко к правому концу бруса режущего аппарата под углом к направлению движения.

Сегментно-пальцевая косилка работает следующим образом (рис. 2, 3). При движении агрегата по полю башмаки (8) и (14), копируя рельеф поля, за счет шарнирного (3) и телескопического (4) соединений в навесном устройстве (1) косилки обеспечивают заданную высоту среза. При этом шток гидроцилиндра (5) втянут в его полость, а пружина механизма уравновешивания (6) косилки уравновешивает вес режущего аппарата и часть веса тяговой штанги (2) с клиноременной передачей (19) и гидроцилиндром, обеспечивая допустимое удельное давление на поверхность почвы и заданную высоту среза.

В рабочем положении косилки (рис. 3) к направляющим пластинам (17) головки ножа (15) режущего аппарата непрерывно подается смазка с внутренней полости (20) внутреннего башмака (8) через штуцер (21), ввернутый в правую нижнюю часть боковины полого башмака, и трубку (22), подводящую смазку к направляющим пластинам головки ножа.

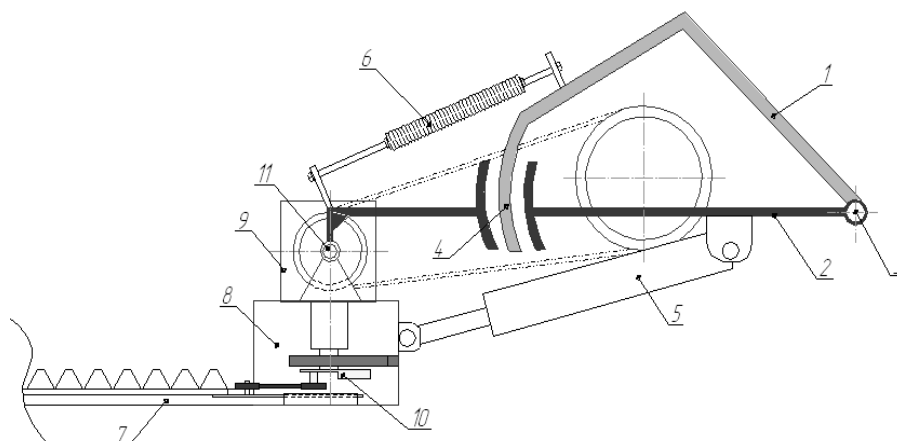


Рисунок 2 – Общая схема устройства косилки

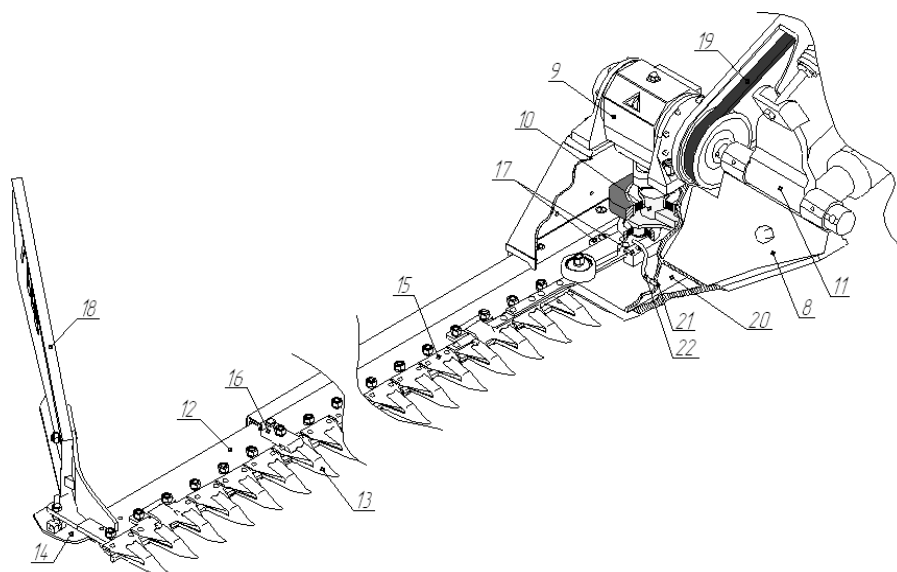


Рисунок 3 – Режущий аппарат с бездеаксиальным КШМ привода.

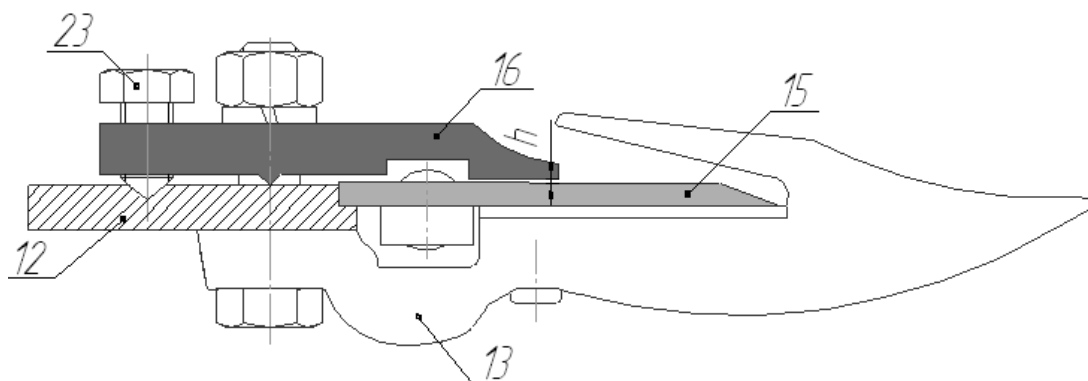


Рисунок 4 – Соединение прижимной лапки к пальцевому брусу с указанием зазора h между прижимной лапкой и ножом режущего аппарата

Подъём режущего аппарата в транспортное положение производится при выдвигании штока гидроцилиндра из его полости. Рычаг поворачивает режущий аппарат (7) вокруг своей оси шарнирного соединения его с тяговой штангой и переводит его в транспортное положение, сохраняя при этом ось вращения входного вала редуктора (13) с осью поворота режущего аппарата. Окончательный перевод в транспортное положение выполняется навеской трактора.

Зазор между ножом (15) и прижимными лапками (16) (рис. 4) в процессе износа регулируется с помощью регулировочного болта (23) за счет опоры треугольного сечения, расположенной под серединой прижимной лапки снизу.

В настоящее время получен патент на изобретение [3], выполнена конструкторская документация, изготовлен экспериментальный образец, проведены эксплуатационные и производственные испытания, выпущена малая серия машин на базе ОАО «Можгинский Авто-

РемЗавод». Техническая характеристика косилки приведена в табл. 1:

Таблица 1 – Техническая характеристика экспериментально-производственной модели косилки с бездезаксиальным приводом ножа

| | |
|--------------------------|--------|
| Производительность, га/ч | до 2,5 |
| Ширина захвата, м | 1,9 |
| Высота среза, мм | 40-60 |
| Рабочая скорость, км/ч | до 15 |
| Масса, кг | 230 |

Список литературы

1. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В.А.Сакун. – М.: Колос, 1980.
2. Босой, Е.С. Режущие аппараты уборочных машин / Е.С. Босой. – М.: Машиностроение, 1967. – 167 с.
3. Патент РФ № 2366149, А01D 34/03. Сегментно-пальцевая косилка / Ф.М. Абдуллин, В.Ф. Первушин // Оpubл. 10.09.2009 Бюл. № 25

IMPROVING EFFICIENCY IN A GRASS MOWING SMALL FARMS

F.M. Abdullin – Post-graduate Student

V.F. Pervushin – Candidate of Technical Sciences, Professor

The article shows the basis of operational deficiencies embodiment of the blade drive mechanism of the existing segment-finger mowers and their elimination through the use of the knife drive bezdezaksialnogo in the experimental segment-finger mowers.

Key words: segment-finger mower, dezaksial, crank mechanism (csv), cutting, balanced type, suspension device.

КОНЦЕНТРАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЙ ВОЗЛЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ВЫРЕЗА

П.В. Дородов – кандидат технических наук, зав. кафедрой
«Теоретическая механика и сопротивление материалов»

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Получено аналитическое решение задачи о концентрации напряжений возле плоского горизонтального выреза, что позволит в дальнейшем использовать его в качестве граничного условия в плоской задаче и найти оптимальную форму деталей, имеющих подобные технологические элементы.

Ключевые слова: напряжение, вырез, концентрация, эллипс, круг, дефект, решение.

Часто детали сельскохозяйственных машин и конструкции имеют технологические вырезы, ослабляющие их (рис. 1). Под действием внешних нагрузок возле краев таких вырезов возникает значительная концентрация напряжений, приводящая к возникновению трещин или больших остаточных деформаций, что является недопустимым явлением. Решение подобных задач является актуальной проблемой прочности твердых тел.

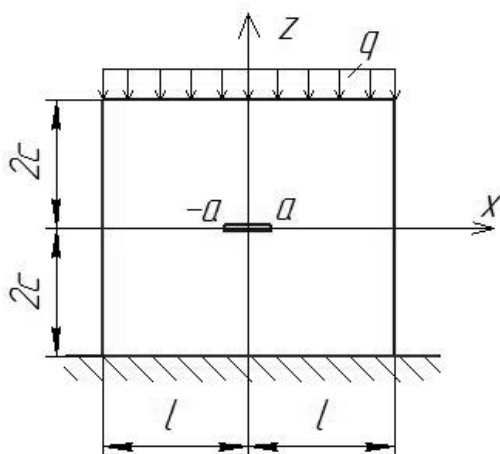


Рисунок 1 – Расчетная схема прямоугольной полосы с горизонтальным вырезом

С появлением большого количества пакетов программ для инженерных расчетов решение прямой задачи не является особенно сложным. Как правило, они базируются на методах конечных разностей или конечных элементов (численные методы), точность решения которых ограничивается задаваемыми размерами элементов и мощностью компьютера. И может показаться, что аналитическое решение задач не имеет смысла, так как оно требует использования сложного математического аппарата, а результат расчета не отличается от численного. Однако кроме прямых задач существуют

еще и обратные, например, когда вопрос стоит о форме равнопрочного выреза или оптимизации внешней нагрузки. Аналитические решения, при условии их корректности и правильного задания дополнительных краевых условий, как правило, позволяют решать прямые и обратные задачи. Численными экспериментами можно решать обратные задачи, но в этом случае требуются большие ресурсы из-за многократной прогонки данных, что ведет к малой их эффективности.

Исследуем напряжения возле горизонтального плоского выреза аналитическим методом. Горизонтальный плоский вырез можно рассматривать как вырожденный случай эллиптического отверстия с полуосями a и b (рис. 2), один из радиусов которого, например b , стремится к нулю.

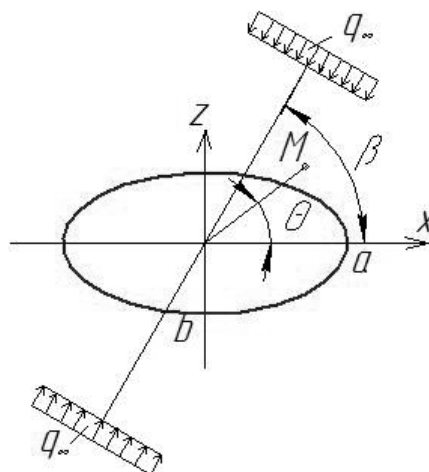


Рисунок 2 – Расчетная схема одноосного растяжения плоскости с эллиптическим отверстием

Бесконечную плоскость с эллиптическим отверстием отобразим на бесконечную плоскость с круговым отверстием радиуса $\rho=l$ с помощью функции [1, 2]

$$Z = R\left(\zeta + \frac{m}{\zeta}\right) = R\left(\frac{\zeta^2 + m}{\zeta}\right). \quad (1)$$

Здесь

$$R = \frac{a+b}{2}, \quad (2)$$

$$m = \frac{a-b}{a+b}, \quad (3)$$

а эллиптические координаты ρ и θ связаны с декартовыми, по следующим зависимостям:

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{a+b}{2} \left(\rho + \frac{m}{\rho} \right) \cos \theta, \\ z &= \frac{a+b}{2} \left(\rho - \frac{m}{\rho} \right) \sin \theta. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Тогда компоненты тензора напряжений в точке M можно представить через конформное отображение на комплексной плоскости по формулам:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{\rho\rho} + \sigma_{\theta\theta} &= 4 \operatorname{Re} \frac{\varphi'(\zeta)}{\omega'(\zeta)} = q \frac{\rho^4 - 2\rho^2 \cos(\theta - \beta) + 2m \cos 2\beta - m^2}{\rho^4 - 2m\rho^2 \cos 2\theta + m^2}, \\ \sigma_{\theta\theta} - \sigma_{\rho\rho} + 2i\tau &= \frac{2\zeta^2}{\rho^2 \omega'(\zeta)} (\omega(\zeta)\varphi'(\zeta) + \psi'(\zeta)), \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

где

$$\zeta = \rho \cdot e^{i\theta}, \quad (6)$$

$$\varphi(\zeta) = \frac{qR}{4} \left(\zeta + \frac{1}{\zeta} (2e^{2i\beta} - m) \right), \quad (7)$$

$$\psi(\zeta) = -\frac{qR}{2} \left(e^{-2i\beta} \zeta + \frac{e^{2i\beta}}{m\zeta} - \frac{(1+m^2)(e^{2i\beta} - m)}{m} \frac{\zeta}{(\zeta^2 - m)} \right), \quad (8)$$

$$\varphi'_*(\zeta) = \frac{\omega'(\zeta)\varphi''(\zeta) - \varphi'(\zeta)\omega''(\zeta)}{(\omega'(\zeta))^2} \quad (9)$$

или

$$\varphi'_*(\zeta) = \frac{q\zeta}{(\zeta^2 - m)^2} (e^{2i\beta} - m). \quad (10)$$

Таким образом, второе выражение в системе (5) примет вид:

$$\begin{aligned} \sigma_{\theta\theta} - \sigma_{\rho\rho} + 2i\tau &= \frac{qp^2}{(\zeta^2 - m)} \left(\frac{2e^{2i\beta}(\overline{\zeta^2 + m})}{(\zeta^2 - m)^2} (e^{2i\beta} - m) - \right. \\ &\left. - e^{-2i\beta} + \frac{e^{2i\beta}}{m\zeta^2} - \frac{(1+m^2)(e^{2i\beta} - m)}{m} \frac{(\zeta^2 + m)}{(\zeta^2 - m)^2} \right). \end{aligned} \quad (11)$$

В исследуемой задаче нагрузка действует вертикально, т. е. решение представим для узкой щели при $b \rightarrow 0$, тогда примем $m=1$. Кроме того, задача является симметричной, поэтому решение можно начать с правой половины полосы $x > 0$ и принять $\theta = 0$.

С учетом принятых допущений систему (5) можно переписать

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{\rho\rho} + \sigma_{\theta\theta} &= q \frac{\rho^4 + 2\rho^2 - 3}{(\rho^2 - 1)^2}, \\ \sigma_{\theta\theta} - \sigma_{\rho\rho} &= q, \end{aligned} \right\}$$

или

$$\sigma_{\theta\theta} = \sigma_z^0 = q \frac{(\rho^2 + 1)}{(\rho^2 - 1)}, \quad (12)$$

$$\sigma_{\rho\rho} = \sigma_x^0 = q \frac{2}{(\rho^2 - 1)}. \quad (13)$$

Вернемся к связи эллиптических координат с декартовыми. На линии сопряжения для горизонтальной щели выражения (4) примут вид:

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{a}{2} \left(\rho + \frac{1}{\rho} \right), \\ z &= 0, \end{aligned} \right\}$$

т. е.

$$\rho_{1,2} = \frac{x \pm \sqrt{x^2 - a^2}}{a}.$$

Окончательно получаем формулы для определения напряжений на линии сопряжения верхней половины полосы с нижней

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{\theta\theta} = \sigma_z^0 &= q \frac{|x|}{\sqrt{x^2 - a^2}} = \frac{q}{\sqrt{1 - (a/x)^2}}, \\ \sigma_{\rho\rho} = \sigma_x^0 &= q \frac{a^2}{\sqrt{x^2 - a^2}(\sqrt{x^2 - a^2} + |x|)} = q \frac{(a/x)^2}{\sqrt{1 - (a/x)^2}(\sqrt{1 - (a/x)^2} + 1)}, \\ \tau_{xz}^0 &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Их эпюры при $q > 0$ построены на рис. 3.

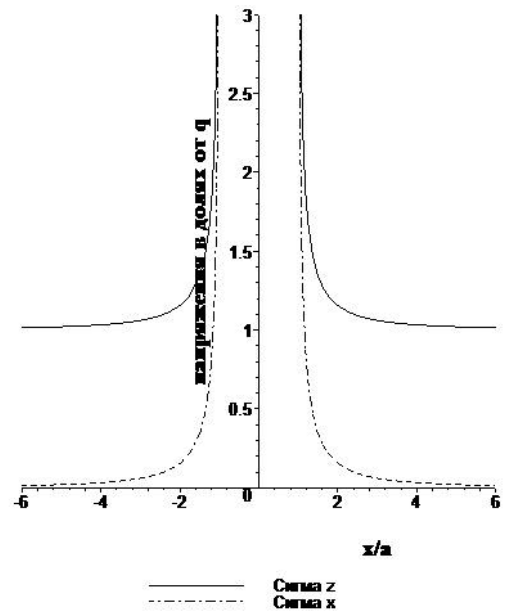


Рисунок 3 – Эпюры напряжений σ_z^0 и σ_x^0 , построенные в долях от q

Как видно из рис. 3, на концах плоского выреза напряжения стремятся к бесконечности. Это объясняется идеально острыми концами разреза. На самом деле концы имеют радиус хоть и малый, но отличный от нуля. Его можно принять равным h – половине ширины разреза (рис. 4).

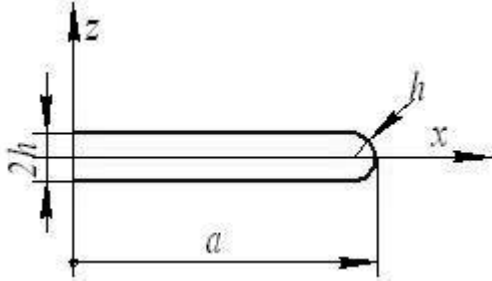


Рисунок 4 – Вырез с закругленными концами

Обозначим через α_1 теоретический коэффициент концентрации напряжений по нормальным напряжениям σ_z^0 :

$$\alpha_1 = \frac{\sigma_{z \max}^0}{q} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{a_1}{a}\right)^2}}, \quad (15)$$

где a_1 – полудлина выреза с идеально острыми концами.

Предположим, что напряжения $\sigma_z^0(a)$ будут равны напряжениям, возникающим на контуре эллиптического отверстия с большей полуосью $2a$, при $z=0$. Совмещая концы контуров выреза и эллиптического отверстия (рис. 5), можно определить параметр a_1

$$a_1 = a \sqrt{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}, \quad (16)$$

таким образом

$$\alpha_1 = \frac{b}{h}. \quad (17)$$

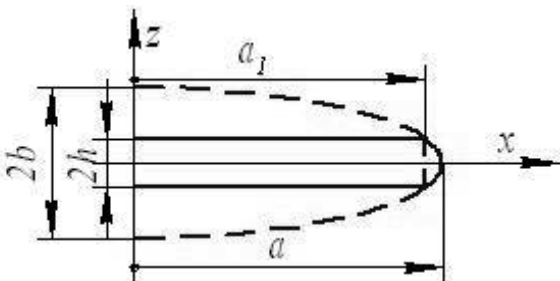


Рисунок 5 – Схема приведения выреза с закругленными концами к эллиптическому отверстию

С другой стороны, после полного исследования уравнений (5) для эллипса и с учетом (3) [1]

$$\alpha_1 = \frac{3+m}{1-m} = \frac{2a+b}{b}. \quad (18)$$

Тогда

$$a_1 = a \sqrt{1 - \left(\frac{2h}{h + \sqrt{h^2 + 8ah}}\right)^2}. \quad (19)$$

Итак, для случая ограниченного решения на концах разреза

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{\theta\theta} = \sigma_z^0 &= q \frac{|x|}{\sqrt{x^2 - a_1^2}} = \frac{q}{\sqrt{1 - \left(\frac{a_1}{x}\right)^2}}, \\ \sigma_{\rho\rho} = \sigma_x^0 &= q \frac{a_1^2}{\sqrt{x^2 - a_1^2} (\sqrt{x^2 - a_1^2} + |x|)} = q \frac{\left(\frac{a_1}{x}\right)^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{a_1}{x}\right)^2} (\sqrt{1 - \left(\frac{a_1}{x}\right)^2} + 1)}, \\ \tau_{xz}^0 &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (20)$$

Например, при $a = 10h$ получим $\alpha_1 \approx 0,98$, $a_1 = 5$. Эпюра σ_z^0 построена на рис. 6.

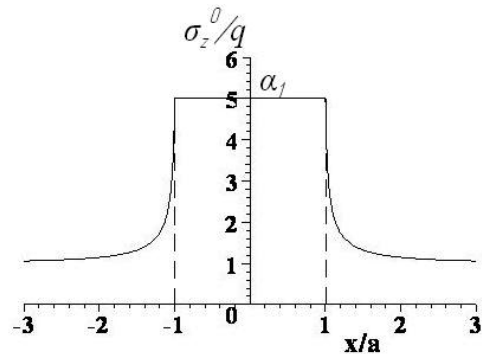


Рисунок 6 – Эпюра σ_z^0 в условиях ограниченных напряжений

Кроме радиусов закруглений концов плоского выреза, на величину коэффициента концентрации будет влиять явление текучести. В этом случае следует считать

$$\alpha_1 = \frac{\sigma_T}{q},$$

где σ_T – предел текучести.

Для доказательства полученного решения на рис. 7 показаны теоретические и экспериментальные эпюры напряжений σ_z^0 в безразмерных величинах. Эксперименты были проведены на модели из органического стекла при помощи лазерного интерферометра по методике, описанной в [3].

Из сравнительного анализа следует, что относительное отклонение теории от эксперимента не превышает 8% на уч $1,16 \leq \frac{x}{a} \leq 4,6$.

У концов выреза $\left(\frac{x}{a} \leq 1,16\right)$ наблюдается

существенное расхождение кривых из-за того, что в этой зоне материал находится в пластичном состоянии, то есть эффективный (опыт-

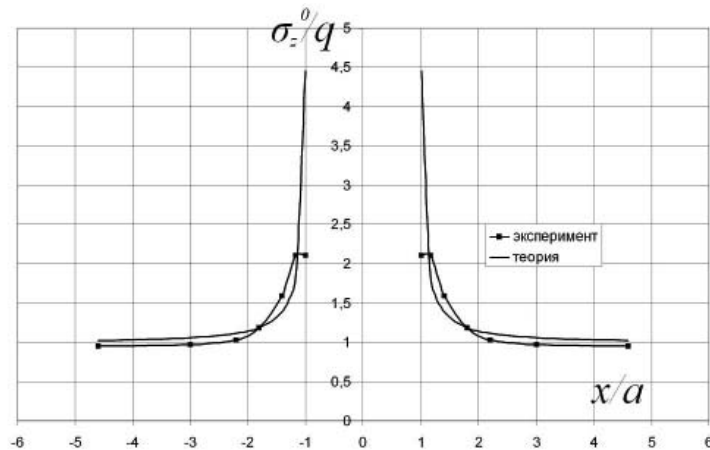


Рисунок 7 – Сравнение теории с экспериментом

ный) коэффициент концентрации напряжений в этой зоне должен быть равен

$$\alpha_s = \frac{\sigma_T}{q},$$

что также согласуется с теорией.

Таким образом, можно сделать вывод, что представленное аналитическое решение может быть использовано для исследования концентрации напряжений возле технологических вырезов или дефектов различного рода в деталях машин.

Список литературы

1. Демидов, С.П. Теория упругости: учебник для вузов / С.П. Демидов. – М.: Высш. школа, 1979. – 432 с.
2. Мухелишвили, Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. – М.: Наука, 1966. – 707 с.
3. Беркутов, В.П. Интерферометр для определения нормальных напряжений в плоских прозрачных моделях / В.П. Беркутов // Датчики и системы.– 2009. – №2. – С. 26-30.

STRESS CONCENTRATION NEAR HORIZONTAL CUTOUT

P.V. Dorodov – Candidate of Technical Sciences

The problem of stress concentration near plane horizontal cutout has been analytically solved, and this solution can be used later as boundary condition for finding optimum shape of components with similar technological elements.

Key words: stress, cut-out, concentration, ellipse, circle, imperfection, solve.

УДК 517.518.45:004

РАЗЛОЖЕНИЕ ФУНКЦИИ В РЯД ФУРЬЕ ПРИ ПОМОЩИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

О.О. Пчельников – студент 413 группы ФЭАСХ

И.М. Новоселов – инженер

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Дана методика разложения функции в ряд Фурье при помощи персонального компьютера. Также дан пример расчета.

Ключевые слова: ряд Фурье, методика разложения.

В большинстве расчетов электрических цепей принято считать токи и напряжения, действующие в сети синусоидальными. На прак-

тике ЭДС и токи в большей или меньшей степени являются несинусоидальными. Это связано с тем, что реальные генераторы не обеспе-

чивают, строго говоря, синусоидальной формы кривых напряжения, а с другой стороны, наличие нелинейных элементов в цепи обуславливает искажение формы токов даже при синусоидальных ЭДС источников.

Периодическими несинусоидальными величинами называются переменные, изменяющиеся во времени по периодическому несинусоидальному закону. Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов могут быть обусловлены или несинусоидальностью источника питания или (и) наличием в цепи хотя бы одного нелинейного элемента. Кроме того, в основе появления несинусоидальных токов могут лежать элементы с периодически изменяющимися параметрами.

Любую функцию можно разложить в ряд Фурье, в том случае если она удовлетворяет условиям Дирихле. Можно отметить, что функции, рассматриваемые в электротехнике, этим условиям удовлетворяют, в связи с чем проверку на их выполнение проводить не нужно.

При разложении в ряд Фурье функция представляется следующим образом:

$$f(t) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos k\omega t + b_k \sin k\omega t) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} c_k \sin(k\omega t + \varphi_k) \quad (1)$$

Расчет токов, напряжений, мощностей в случае наличия несинусоидальных величин можно провести отдельно для каждой гармоники.

Рассмотрим следующую задачу. Необходимо разложить некоторую периодическую функ-

цию, заданную графически на всем участке, в ряд Фурье.

Расчет по методике может занять большой промежуток времени, однако, если использовать вычислительные возможности компьютера, то данная задача может быть решена гораздо быстрее, причем можно разложить ряд в сколь угодно много гармоник, рассмотреть графическую интерпретацию, проанализировать результаты и сделать необходимые выводы.

Используя функцию «поиск решения» в программе Microsoft Excel, данную задачу решим быстро и эффективно.

Порядок решения задачи следующий:

- 1) необходимо определить значения функции на всех участках;
- 2) выяснить, какие гармоники ряда Фурье присутствуют в уравнении;
- 3) задать целевую ячейку – сумма разностей заданной функции и функции ряда Фурье;
- 4) запустить функцию «Поиск решения», указав, какие параметры нужно изменять и к чему должна стремиться целевая ячейка.

Рассмотрим на примере.

Пусть некоторая периодическая функция задана на участке от $[-\pi; \pi]$ (рис. 1).

1. Определим значения функции в каждой точке (табл. 1).

2. Определяется, какие гармоники присутствуют в функции разложения в ряд Фурье.

Поскольку функция симметрична относительно начала координат, в ней отсутствует постоянная составляющая и косинусные

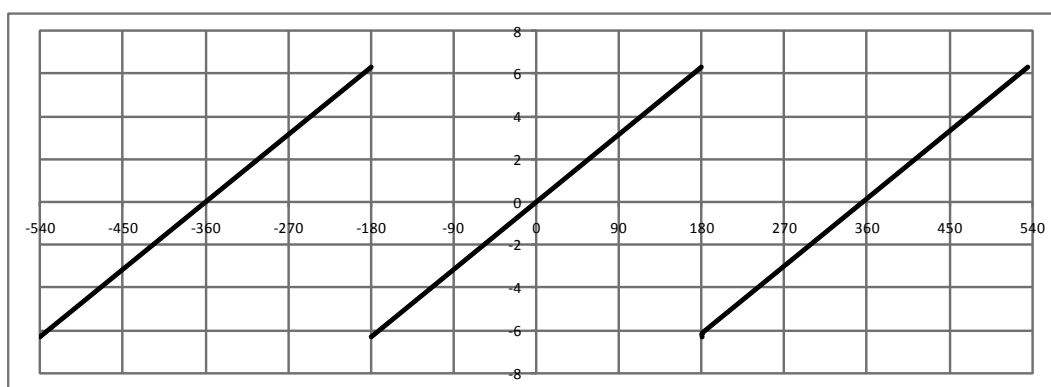


Рисунок 1 – Раскладываемая в ряд Фурье функция

Таблица 1 – Значения функции в каждой точке

| Градусы, °С | -180 | -120 | -60 | 0 | 60 | 120 | 180 |
|------------------|-------|-------|-------|---|------|------|------|
| Радианы | -3,14 | -2,09 | -1,04 | 0 | 1,04 | 2,09 | 3,14 |
| Значение функции | -6,28 | -4,18 | -2,08 | 0 | 2,08 | 4,18 | 6,28 |

Примечание: для удобства показаны значения функции через 60°

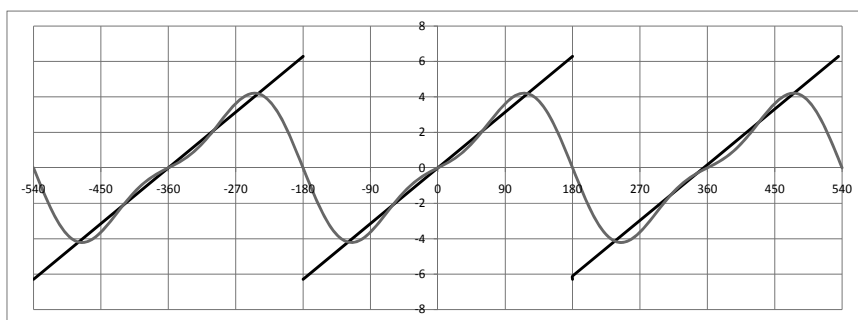


Рисунок 2 – Графическое изображение функции ряда Фурье, состоящей из 2-х гармоник

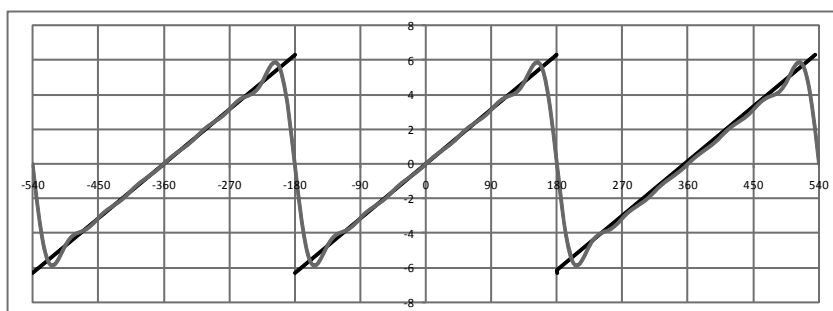


Рисунок 3 – Графическое изображение функции ряда Фурье, состоящей из 7-и гармоник

составляющие, следовательно, функция разложения в ряд Фурье имеет вид:

$$f(t) = (a_1 \sin \omega t) + (a_k \sin 2\omega t) + \dots + (a_k \sin k\omega t) = \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \sin k\omega t)$$

где k – номер гармоники, a_k – амплитуда k -ой гармоники, $\omega = 2\pi\nu$ – угловая частота колебаний.

3. Наиболее оптимальной целевой ячейкой является сумма абсолютных значений разности заданной функции и функцией ряда Фурье. Используется метод наименьших квадратов:

$$C = \sum_{n=1}^{\infty} |f_{зад}(x_n) - f_{Фурье}(x_n)|,$$

где C – целевая ячейка; $f_{зад}(x_n)$ – заданная функция; $f_{Фурье}(x_n)$ – функция, раскладываемая в ряд Фурье.

4. Выбрав нужные параметры метода расчета (как правило, установленные по умолчанию параметры подходят в большинстве случаев), необходимо запустить функцию поиска решения. Все расчеты компьютер производит самостоятельно, при этом есть возможность наблюдать за ходом решения. Сам расчет длится не более минуты.

При разложении в ряд Фурье из двух гармоник, функция выглядит следующим образом (рис. 2).

Аналитически функция выглядит следующим образом:

$$f(x) = 3.63 \sin \omega t - 1.21 \sin 2\omega t$$

Количество гармоник неограниченно, таким образом можно существенно увеличить точность, включив в расчет гармоники более высокой частоты. Например, при использовании 7 гармоник функция выглядит следующим образом:

Аналитически функция выглядит следующим образом:

$$f(x) = 3.97 \sin \omega t + 1.93 \sin 2\omega t + 1.23 \sin 3\omega t - 0.85 \sin 4\omega t + 0.57 \sin 5\omega t - 0.36 \sin 6\omega t + 0.17 \sin 7\omega t$$

Из рисунка 3 видно, что функция ряда Фурье совпадает с заданной функцией фактически на всем участке расчетов. Таким образом, расчет при помощи компьютера позволяет сократить время расчета и повысить точность. Если же рассматривать другие задачи, то функция поиска решения MS Microsoft Excel позволяет решить и их.

DECOMPOSITION OF THE FUNCTION IN THE FOURIER SERIES USING PC

O.O. Pchelnikov – Student

I.M. Novoselov – Engineer

The article deals with the technique of the decomposition of the function in the Fourier series using PC. The example of calculation is given.

Key words: *Fourier series, technique of the decomposition.*

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ДЛЯ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В.В. Гуря – студент

Е.С. Вайскрובה – кандидат технических наук, ст. преподаватель

ФГБОУ ВПО Магнитогорский ГТУ им.Г. И. Носова

Проведен анализ внедрения системы менеджмента качества, способы организации управления качеством на предприятиях, а также выявлены преимущества от использования стандартов серии ИСО 9000.

Ключевые слова: менеджмент качества, стандарт, ИСО-9000, система менеджмента качества, внедрение, предприятие.

В условиях действующего механизма рыночной экономики и конкуренции для каждого предприятия, ставящего целью получение прибыли, важным показателем выступает конкурентоспособность всей организации, а следовательно, производимой продукции, работ и услуг. В свою очередь, значимым фактором, влияющим на конкурентоспособность продукции на рынке, является её качество. Согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2008: «качество – это степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям», таким образом, качество зависит от степени соответствия характеристик или показателей качества установленным требованиям [2].

Обладая характеристиками и показателями, качество продукции выступает объектом управления. Реальным и эффективно действующим инструментом в управлении качеством, как показывает опыт предприятий экономически развитых стран, является система менеджмента качества (СМК), которая разрабатывается в соответствии со стандартом ИСО 9001 с учетом особенностей предприятия и специфики его производства. Действующая СМК позволяет управлять качеством на протяжении всего жизненного цикла продукции от проектирования до утилизации, а также процессами, которые так или иначе влияют на качество.

Принятие решения о внедрении СМК является стратегическим для всего предприятия и принимается высшим руководством, которое анализирует целесообразность, эффективность и прогнозирует возможные результаты проведения данных мероприятий.

Одним из принципов стандарта ИСО 9000 является «Лидерство руководства». Исполнение данного принципа оказывает существен-

ное влияние на эффективность и работоспособность СМК. Создание СМК невозможно без глубинной мотивации, личной ответственности и заинтересованности высшего руководства в деятельности в области качества. Осознание высшим руководством необходимости создания СМК означает достижение определенных целей организации, т.е. руководитель должен осознавать миссию предприятия перед потребителями, сотрудниками, бизнес-партнерами [3].

Целью предприятий является получение прибыли, а следовательно, СМК должна целенаправленно этому способствовать. Однако основополагающей целью все-таки является удовлетворение реальных требований потребителей.

Таким образом, можно резюмировать и сделать вывод о том, что внедрение и функционирование действующей СМК позволит:

- увеличить производительность, конкурентоспособность предприятия и его товаров на рынке;
- потребителям и пользователям получать качественную продукцию по приемлемой цене;
- для руководства, акционеров и инвесторов получать дополнительную прибыль и возможность увеличения капитала;
- для персонала получать повышенную оплату труда, улучшенные условия труда, социальное обеспечение, благоприятную рабочую обстановку, что является мотивацией к качественному труду, а следовательно, и к производству качественной продукции [4].

При определении органов управления качеством продукции на предприятии нужно исходить из того, что управление качеством – органическая составная часть общего управления производством, одна из его ветвей, одна из его функций. Поэтому, как правило, управ-

ление качеством развивается и выполняется в рамках действующего аппарата менеджмента и заключается в более четкой и хорошо организованной деятельности по выявлению потребностей, созданию, изготовлению и обслуживанию продукции.

На уровне предприятия управление качеством организуется одним из двух способов. Первый заключается в четком распределении функций и задач управления качеством продукции между существующими подразделениями и работниками, периодическом пересмотре как самих функций и задач, так и их распределения ради улучшения деятельности. При этом не создается специализированный орган – отдел управления качеством [1].

Второй способ предполагает в дополнение к первому варианту выделение общей функции координации и создание специального органа – отдела управления качеством. На этот отдел и возлагаются многие специальные функции управления качеством продукции.

Каждый из этих двух вариантов имеет свои преимущества и свои недостатки. Так, преимущество первого варианта заключается в том, что все участники производственного процесса несут ответственность за качество. Не возникает чувства того, что кто-то за них несет эту ответственность и должен решать все вопросы, связанные с качеством. Недостаток состоит в том, что ряд координирующих функций никто не выполняет, никто не ведет организационных и методических вопросов общего характера.

Второй вариант лишен указанного недостатка, но зато у работников предприятия не-

редко возникает чувство, что есть специально выделенные люди на предприятии, которые отвечают за качество, следовательно, они и должны решать все проблемы, связанные с качеством [1]. В любом варианте общее руководство системой управления качеством должен возглавлять руководитель предприятия, отвечающий за всю деятельность предприятия и за экономические результаты, которые в условиях рыночной экономики не могут быть высокими при плохом качестве продукции.

В заключение можно сказать, что любая СМК должна быть работоспособной и эффективной, выполнять свои функции и приносить положительные результаты как для предприятия, так и для потребителей, что и является залогом успешной деятельности.

Список литературы

1. Горин, В.В. Проблемы оценки качества и конкурентоспособности продукции и услуг в пищевой и обрабатывающей промышленности / В.В. Горин // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2008. – 146с.
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2008. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2008-12-18. – М.: Госстандарт России: ИПК изд-во стандартов, 2008. – 35с.
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2008-12-18. – М.: Госстандарт России: ИПК изд-во стандартов, 2008. – 30с.
4. Сорокин, Е.А. Внедрение системы менеджмента качества на малом предприятии в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9000: методические рекомендации / Е.А. Сорокин. – СПб.: 2004. – 38с.

EXPEDIENCY OF INTRODUCTION OF SYSTEM OF THE QUALITY MANAGEMENT FOR THE RUSSIAN ENTERPRISES

V.V. Gurya – Student

E.S. Vayskrobova – Candidate of Technical Sciences, Senior Teacher

The analysis of introduction of system of a quality management, ways of the organisation of quality management at the enterprise and as advantages from use of standards of series ISO 9000 are revealed is carried out.

Key words: *quality management standard, ISO-9000, quality system mendzhmenta, the introduction of the enterprise.*

ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Н.Ф. Ушакова – аспирант

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Приведен обзор литературы по применению электротехнологий в хлебопекарной отрасли. Представлена информация об интенсификации технологического процесса производства пшеничного хлеба за счет воздействия энергии токов высокой и сверхвысокой частоты, инфракрасного облучения, ультразвука. Описаны влияния различных видов электрофизических воздействий на качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции и продолжительность, как отдельных стадий, так и всего производственного цикла.

Ключевые слова: пшеничный хлеб, мука, дрожжи, вода, опара, тесто, вытечка, электротехнологии, СВЧ-энергия, ток высокой частоты, ультразвук, электромагнитное поле.

В хлебопечение, как и во всех других отраслях промышленности, внедрение новых технологий позволяет получать более качественные продукты, помогает сделать их более безопасными и доступными. Одним из примеров применения высоких технологий является использование электротехнологий.

В последние годы активно исследуется применение в пищевой индустрии электрического нагрева, электрогидравлического шока, электропорации (разрушение клеточных мембран) и нагрева за счет джоулевой теплоты – омического нагрева (ОН) [11]. Указанные способы обработки пищевого сырья, по мнению специалистов, по крайней мере, частично могут заменить традиционный нагрев за счет теплопроводности, конвекции и излучения, поскольку генерирование теплоты здесь происходит в самом продукте, что позволяет существенно повысить энергоэффективность производственных процессов.

Применение электротехнологий при производстве пшеничного хлеба исследовалось многими учеными в разные годы на разных стадиях технологического процесса.

Анализом влияния ИК-излучения, СВЧ-нагрева, токов высокой частоты на качество муки пшеничной ее хлебопекарных свойств занимались в нашей стране в большей степени. По данным А.Н. Сапожникова [18] и исследованиям сотрудников МТИППа [2], ИК-обработка муки заменяет созревание муки, снижает микробную обсемененность, укрепляет клейковину, способствует увеличению активности амилолитических ферментов, не изменяет качества выпекаемого хлеба. К ускорению созревания муки приводит также ее обработка в электрическом поле токов высокой частоты [16]. При обработке муки в СВЧ-поле наблюдается снижение обсемененности, инактиви-

руется амилаза, денатурируется клейковина, тесто из муки не обладает тягучестью, а сдобное тесто оказывается значительно более вязким, уменьшается объем хлеба, бледная корка, плотный неэластичный мякиш со слабо развитой пористостью [7, 12, 16, 17]. В ряде случаев при определенных режимах обработки улучшаются хлебопекарные свойства муки, отмечается хороший удельный объем хлеба, разрыхленная пористая структура мякиша, поверхностная корочка имеет характерный цвет [17].

При обработке дрожжей в электромагнитном поле И.Б. Исабаевым, К.Х. Мажидовым, Т.И. Атамуратовой [8] выявлено, что повышается бродильная и генеративная активность дрожжевых клеток. Пробные выпечки заготовок имеют лучшие показатели по удельному объему, пористости, органолептическим показателям большими баллами.

Использование низкотемпературной плазмы газового разряда для обработки воды позволяет очищать ее от сложных загрязнителей и обеспечивает одновременную дебактеризацию воды; при этом увеличивается подъемная сила дрожжей, замедляется их жизнедеятельность; улучшаются упругие свойства клейковины, способствует отмыванию частиц клейковинных белков; увеличивает показатель формоустойчивости, но снижает показатель удельного объема и объемного выхода хлеба [6, 14]. При воздействии электролиза с наносекундными электромагнитными импульсами (НЭМИ) на воду и дальнейшем ее использовании в производстве хлеба было выявлено, что использование католита и НЭМИ-католита позволяет получить хлеб высокого качества с менее выраженными процессами черствения, повышает бродильную активность дрожжей и ускоряет созревание теста; снижается вязкость воды; анолит обладает активными бак-

терицидными, антисептическими и ингибирующими свойствами, тормозит развитие дрожжей и снижает кислотонакопление теста [1, 11].

В исследованиях влияния микроволнового поля на процесс брожения опары А.Ш. Гвинепадзе, М.А. Силагадзе, Э.Г. Пруидзе, Э.С. Дзневладзе, Н.М. Пхакадзе [3, 10] выявлено, что при обработке в течение 15 сек. незначительно возрастают титруемая кислотность и количество выделенного CO_2 ; при обработке в течение 30 сек. значительно уменьшается процесс газообразования, повышается кислотность, происходит деструкция дрожжевых клеток.

В работе по применению электрического поля при замесе теста Ш. Арсланова [4] установлено, что магнитная обработка воды, озонирование муки и воздействие отрицательно заряженного электрического поля способствуют ускорению процессов брожения в среднем на 37-40 %. Хлеб не заболевает «картофельной болезнью» в течение 8 суток, отличается по внешнему виду, объему и пористости.

Исследования по влиянию электротехнологий на стадии выпечки хлеба изучались многими учеными, в том числе Л.Я. Ауэрманом, Л.И. Пучковой, Л.П. Пашенко, П.Д. Фиргером, А.А. Михелевым; С.И. Сидоренко, А.О. Гинзбургом, О.И. Росляковой, М.М. Истоминой, Н.Г. Еникеевой и др. При использовании электрофизических способов выпечки наблюдается сокращение продолжительности процесса от 20 до 50 % [2,13,15,16]. При использовании электроконтактного способа в электрическом поле высокой частоты при выпечке хлеба тестовая температура во всей массе равномерно и быстро повышается до 100°C; корка не образуется [5], биологические ценные вещества остаются в большей сохранности [2, 13, 15, 16]. Объем и пористость хлеба на 5-7 % больше [2, 5, 16]. Общая влагоотдача (упек) при ЭК-выпечке значительно ниже [2]. При использовании электромагнитного поля при выпечке хлеба тестовая заготовка также прогревается быстро, потери от упека уменьшаются в среднем на 0,5 %; но при этом корка образуется [9]. Выпечка под воздействием инфракрасных (коротковолновых) излучателей обуславливает такие же условия, как и предыдущие варианты и также создает условия для автоматизации управления процесса [5].

Несмотря на достоинства различных способов выпечки с применением электротехнологий, у них имеются ряд недостатков, снижающих их широту распространения: высокая стоимость, необходимость оснащения печей большим количеством излучателей с ко-

ротким сроком эксплуатации и низкой надежностью [16].

Для получения обычного хлеба, имеющего нормальную корку, ЭК-, ВЧ- и СВЧ-выпечки целесообразно комбинировать со способами прогрева выпекаемой тестовой заготовки, обеспечивающими образование корки [2,16].

Таким образом, электротехнологии показали свою эффективность в хлебопечении. С применением этих технологий появилась возможность получать продукты с повышенным качеством, сократить продолжительность производственного процесса. Следовательно, дальнейшее внедрение их в хлебопечении целесообразно исследовать и развивать.

Список литературы

1. Активация воды как способ повышения микробиологической безопасности хлебобулочных изделий / Л. Нилова, Н. Науменко // Хлебопродукты. – 2007, №5. – С. 54-55.
2. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник. – 9-е изд.; перераб. и доп. / под общ. ред. Л.И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2005. – 416 с., ил.
3. Влияние микроволнового поля на процесс брожения мучного полуфабриката и качество готовой продукции / Силагадзе М.А. д-р техн. наук ; Пруидзе Э.Г. [и др.] // : Хранение и перераб.сельхозсырья. – 2006. – № 12. – С. 33-35.
4. Влияние электрофизических воздействий на технологический процесс хлебопечения / Ш. Арсланов // Хлебопродукты. – 2010. – №11. – С. 56-57.
5. Выпечка хлеба в электромагнитном поле промышленной частоты: обзор / А.А. Михелев; С.И. Сидоренко. – М., 1973. – 31 с.
6. Инновационные способы обработки воды в производстве хлебобулочных изделий / О. Гакова, Т. Цыганова, И. Святкин // Хлебопродукты. – 2008, №1. – С. 52-53.
7. Использование СВЧ-энергии при разработке технологии диетических сортов хлеба / Н.В. Цугленок [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2004. – № 2. – С. 16-17.
8. Исследование эффективности электромагнитной обработки дрожжей в состоянии анабиоза / И.Б. Исабаев, К.Х. Мажидов, Т.И. Атамуратова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – №4. – С. 48-49.
9. Исследования тепло- и массопереноса в тесте-хлебе при воздействии электромагнитного поля / И.М. Маматов, К.О. Додаев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2002. – №10. – С. 30-32.
10. Математическое моделирование микроволнового воздействия на непрерывный поток жидкой опары для пшеничного теста / А.Ш. Гвинепадзе [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 11. – С. 71-74.
11. Нилова, Л. Использование нанотехнологий для повышения качества хлебобулочных изделий / Л.

- Нилова, Н. Науменко // Хлебопродукты. – 2007. – № 10. – С. 50-51.
12. Обеспечение микробиологической безопасности муки и хлеба энергией СВЧ-поля / Г. Юсупова // Хлебопродукты. – 2008. – №11. – С. 54-56.
13. Пащенко, Л.П. Технология хлебобулочных изделий / Л.П. Пащенко, И.М. Жаркова. – М.: КолосС, 2008. – 389 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
14. Перспективные методы обработки воды для борьбы с болезнями хлеба / Т.Б. Цыганова, О.А. Гакова, И.А.Святкин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 9. – С. 33-35.
15. Применение электроконтактного энергоподвода для выпечки зернового хлеба / Д.И. Ялалетдинова, Г.А. Сидоренко, В.П. Попов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 2. – С. 23-26.
16. Применение электрофизических методов выпечки хлебобулочных изделий в СССР и за рубежом (обзор) / П.Д. Фиргер. – М.:ЦНИИТЭИ ПИЩЕПРОМ, 1974. – 47 с.
17. Применение энергии СВЧ-поля для обеспечения безопасности и улучшения качества продуктов растительного происхождения / Г.Г. Юсупова, Ю.И. Зданович, Э.И. Черкасова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 7. – С. 27-29.
18. Технология улучшения качества хлебопекарной пшеничной муки инфракрасным излучением / А.Н. Сапожников // Пищевая промышленность. – 2009. – №3. – С. 59.

ELECTROTECHNOLOGY AS A FACTOR INTENSIFICATION OF WHEAT BREAD

N.F. Ushakova – Post-graduate Student

The review of the literature on the use of electrotechnologies in baking industry. The information about the intensification of the technological process of wheat bread due to the impact energy of radio frequency and microwave current, infrared radiation, ultrasound. Described the effect of different types of electrical effects on the quality of raw materials, intermediate products and finished products, and duration as separate steps, and the entire production cycle.

Key words: wheat bread, flour, yeast, water, dough, pastry, electrical, microwave energy, high frequency, ultrasound, electromagnetic field.

УДК 628.4.032

К ВОПРОСУ ОБ УПРАВЛЕНИИ ПИЩЕВЫМИ ОТХОДАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОРГОВЛИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

А.Г. Кудряшова – ассистент кафедры БЖД, ассистент кафедры ТОППП
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Статья посвящена вопросу переработки пищевых отходов с целью получения биогаза и дальнейшего его использования в качестве источника энергии и тепла. Дана классификация пищевых отходов. Предложена и описана конструкция биогазовой установки с трехстадийным метантенком.

Ключевые слова: отходы, пищевая промышленность, биогаз, биогазовая установка.

Обработка сырья на предприятиях пищевой промышленности и предприятиях общественного питания неизбежно связана с образованием отходов, причем доля пищевых отходов значительна в силу специфики их деятельности. В связи с этим остро стоит проблема их утилизации.

В нашей стране принят ряд нормативных актов, регулирующих порядок утилизации. Однако пристального внимания требует переработка отходов всех видов, поскольку все они при неправильном обращении могут нанести существенный вред окружающей среде, жизни и здоровью людей.

Неправильная и несвоевременная утилизация пищевых отходов, включая уничтоже-

ние неликвидной продукции, может привести к распространению эпидемий. Кроме того, пищевые отходы имеют свойство быстро накапливаться, и если вывоз производится нерегулярно, это причиняет заметный дискомфорт[1].

Существует ряд способов утилизации пищевых отходов, такие, как: компостирование, переработка их в корма для животных и получение различных биологических добавок.

Все пищевые отходы можно разделить на:

- картофель (в том числе и очистки) – 60–65 %;
- овощные отходы – 10–15 %;
- фруктовые отходы – 5–10 %;
- мясные отходы – 2,3–2,7 %;
- рыбные отходы – 1,5–2,5 %;
- кости – 3,5–4 %;

- хлеб – 1,5 %;
- молочные продукты – 0,5 %;
- яичная скорлупа – 0,5 %;
- посторонние примеси – 4–12 %;
- прочие отходы – 2,5 %.

Влажность пищевых отходов (также как и всех других) зависит от времени года. Осенью в пищевых отходах преобладают овощи и фрукты. Влажность таких отходов составляет около 80 %. Весной же влажность пищевых отходов снижается до 70 %. Пищевые отходы наибольшей влажности (85–90 %) образуются на предприятиях общественного питания[2].

Процесс утилизации пищевых отходов является для предприятий торговли и общественного питания также и вопросом экономическим. Переработка требует определенных денежных, временных и энергетических затрат.

Энергосбережение и повышение энергоэффективности производства является на сегодняшний день одним из приоритетных направлений развития в России. Каждый регион России имеет возможность внедрять энергоэффективные технологии за счет использования местных возобновляемых источников энергии и вторичных ресурсов. Одним из способов энергосбережения на предприятиях является возможность внедрения биогазовой установки, работающей на пищевых отходах. Это позволит предприятиям решить сразу несколько проблем, таких, как утилизация отходов, энергообеспечение производства и снижение энергетических затрат, т.е. энергосбережение.

Однако внедрение любого технологического процесса требует его адаптации и оптимизации. Предполагаем, что процесс выработки биогаза определяется связью конструктивных и теплофизических параметров биогазовой установки, в которой происходит сбраживание.

Сбраживаемая масса представляет собой измельченные пищевые отходы, доведенные до влажности 95-97%.

Предлагаемая биогазовая установка представляет собой трехстадийный метантенк.

Принцип работы трехстадийного метантенка биогазовой установки заключается в том, что подготовленная для сбраживания масса

поступает в первую секцию (психрофильную с диапазоном температур 8–25°C) биореактора. Затем биомасса по принципу сообщающихся сосудов перемещается во вторую (мезофильную с диапазоном температур 25–40 °C) и третью (термофильную с диапазоном температур 40–55 °C) зоны.

Сбраживаемая масса перемешивается при помощи мешалок. Подогрев осуществляется в центральной зоне реактора до температуры 55°C.

Тепло, излучаемое нагревателем, из центральной части метантенка посредством конвективного теплообмена передается в среднюю и крайнюю зоны, разогревая их. С течением времени скорость нагрева центральной зоны снижается, а скорость нагрева крайней зоны возрастает, нагрев средней зоны остается равномерным с течением времени. Связано это с перераспределением теплоты за счет конвективного теплообмена и теплопередачи через стенки зон реактора.

Таким образом, на основе опытных данных выявлены и рассчитаны основные конструктивные параметры биогазовой установки. Рекомендуемые размеры установки следующие: высота центральной зоны колеблется в пределах 5,5-6,5 м, радиус в пределах 1,0-2 м, высота средней зоны равна 5-6 м, радиус 1,5-2,5 м, которые равны 7-9 м и 3-5 м соответственно. Расчет рационального объема каждой зоны реактора позволит сократить потери тепла в процессе теплообмена, что позволит, в свою очередь, оптимально расходовать тепловую энергию и, соответственно, увеличить выход биогаза, снизить энергетические и экономические затраты предприятий торговли и общественного питания.

Список литературы

1. «Промотходы» // Утилизация отходов производства [электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.promothodi.ru> – «Промотходы», 2009.
2. Инагамов, Ф. Сбор и использование пищевых отходов / Ф. Инагамов // Информационно-справочный ресурс «Управление отходами» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://waste.uz/index.php/food-waste/216-gathering-and-use-of-a-food-waste> , 2010.

THE MANAGEMENT OF FOOD WASTES ON THE PUBLIC CATERING ESTABLISHMENT

A.G. Kudryashova – Assistant

The article is devoted to the processing of food waste to produce biogas and its further use as a source of energy and heat. The classification of food waste is given. Proposed and described the construction of biogas plant with a three-stage methane tanks.

Key words: waste, food industry, biogas, biogas plant.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАЧЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ ПРОРАБОТКИ В СФЕРЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

И.А. Долматова – кандидат сельскохозяйственных наук,
ст. преподаватель

ФГБОУ ВПО Магнитогорский ГТУ им. Г.И. Носова

На российском потребительском рынке продовольственное сырье представлено разными производителями; постоянно возникает необходимость проведения контрольных проработок. В статье представлены результаты контрольных проработок плодоовощной и рыбной консервации, мороженой рыбы.

Ключевые слова: общественное питания, контрольная проработка, контроль отходов, потери сырья

Основными документами при калькуляции блюд, регламентирующими нормы закладки сырья, являются сборники рецептур блюд и кулинарных изделий, технологические нормативы, технологические карты. При использовании стандартного сырья, но отличающегося кондицией от предусмотренного в рецептурах, норма вложения сырья должна быть пересмотрена и определена в соответствии с таблицами, приведенными в приложениях Сборника рецептур блюд.

В случаях поступления нестандартного сырья или сырья новых видов, неучтенных в таблицах Сборника рецептур, нормы отходов и потерь при технологической обработке этого сырья определяются предприятием питания самостоятельно, путем контрольных проработок. Отклонение показателей качества сырья от нормируемых ведет либо к нарушению технологических операций, либо к обману потребителей (занижение выхода готовой продукции). Поэтому необходимо производить мониторинг поступающего сырья, сопоставляя цену, качество и возможный процент отходов и потерь. Особенно данная проблема актуальна для консервной продукции. Например, продукт «Сайра тихоокеанская натуральная» (консервы) был трижды проработан, процент отходов и потерь в трех продуктах разный (табл.1).

Все консервы были изготовлены согласно маркировке ГОСТ 7452-97, но количество реально закладываемой рыбы разное. Согласно Сборнику рецептур, должно быть только 5% отходов и потерь. Требованиями Сборника воспользоваться невозможно, так как это приведет к недоложению сырья. На основании лучшего результата (20%) была проведена корректировка карт. В части рыбных консервов данные Сборника в настоящее время практически не выполнимы.

Иначе может обстоять дело, например, с кукурузой консервированной. В Сборнике рецеп-

тур дается 40% отходов и потерь на отвар, но фактически есть продукция отдельных производителей, у которых процент отходов может быть лишь 15-20%, т.е. можно было бы уменьшить бруттовую закладку в технологических картах. Входящая цена данных консервов может быть на 1-2 рубля дороже, но за счет уменьшения закладки может быть снижена себестоимость блюда.

Приведем числовые значения фактического процента отходов и потерь на примере двух видов сырья (таблица 2, 3).

На основании вышеизложенного можно сказать, что контрольные проработки сырья, поступающего на предприятия питания, позволяют сделать вывод о необходимости пересмотра ряда показателей массы брутто.

В связи с этим заслуживают внимания последние разработки Всероссийского научно-исследовательского института сертификации (ВНИИС). В 2008 г. Технический комитет по стандартизации «Услуги торговли и общественного питания» разработал и утвердил новые стандарты:

- ГОСТ Р 53105-2008 «Услуги общественного питания. Технологические документы на продукцию общественного питания. Общие требования к оформлению, построению и содержанию»;

- ГОСТ Р 53106-2008 «Услуги общественного питания. Метод расчета отходов и потерь сырья и пищевых продуктов при производстве продукции общественного питания»;

- ГОСТ Р 53105-2008 «Услуги общественного питания. Технологические документы на продукцию общественного питания» дает определение входного контроля, это контроль показателей качества и безопасности сырья, пищевых продуктов, полуфабрикатов и материалов, поступивших к изготовителю для дальнейшего использования в технологических процессах изготовления продукции общественного

Таблица 1 – Фактический процент отходов и потерь консервы «Сайра тихоокеанская натуральная»

| Наименование предприятия- производителя | Процент отходов и потерь, % |
|---|-----------------------------|
| Москов. обл. Подольский р-н, ООО «Русский рыбный мир» | 49 |
| Орловская обл. Новосильский р-н, ООО РКЗ «Посейдон» | 38 |
| Приморский край, п.Южно-Морской, ОАО «Южморрыбфлот» | 20 |

Таблица 2 – Фактический процент отходов и потерь консервы «Горошек зеленый консервированный»

| Производитель | % потерь фактический | % потерь по Сборнику |
|--|----------------------|----------------------|
| «Помидорье», Кечкеметский р-н | 39 | 35 |
| «Фрау Марта», ООО Промконсервы», г. Рудня | 43,7 | 35 |
| «Консерватор», ООО «Пустаконзерв», Венгрия | 39,8 | 35 |
| «Вернель», Агроформ КФК, г.Сегед Венгрия | 40,7 | 35 |
| «Алладин», ООО «Стела Трейд», СПб | 44,8 | 35 |

Таблица 3 – Фактический процент отходов и потерь горбуши мороженой потрошеной с головой 1 сорт

| Производитель | Непластованная кусками | | Филе с кожей и костями | | Филе с кожей без костей | | Филе без кожи и костей | |
|--|------------------------|------------|------------------------|------------|-------------------------|------------|------------------------|------------|
| | факт, % | сборник, % | факт, % | сборник, % | факт, % | сборник, % | факт, % | сборник, % |
| ООО «Полукс» БАТМ, г.Петропавловск-Камчатский | 23,6 | 19 | 31,2 | 27 | 33,8 | 30 | 39,1 | 33 |
| ЗАО «ИМИЭКС ТСНМИО», г. Петропавловск-Камчатский | 23,3 | 19 | 30 | 27 | 34,7 | 30 | 39,7 | 33 |
| ЗАО «Хайрюзовский ВК», Тигильский р-н, Камчатский край | 23,0 | 19 | 30 | 27 | 34 | 30 | 40 | 33 |
| ООО «Совгаванский комбинат», г. Советская Гавань, Хабаровский край | 25,5 | 19 | 31,3 | 27 | 34,4 | 30 | 40,2 | 33 |
| ООО «Феникс-2», г. Южно-Сахалинск, Сахалинская обл. | 26,7 | 19 | 31,9 | 27 | 36,5 | 30 | 41,9 | 33 |
| ЗАО СМК «Востоктрансервис», г. Владивосток, Приморский край | 28,1 | 19 | 33,4 | 27 | 37,8 | 30 | 44,7 | 33 |

питания. В определении четко просматривается взаимосвязь показателей качества сырья и ведение технологического процесса изготовления продукции общественного питания;

- ГОСТ Р 53106-2008 «Услуги общественного питания. Метод расчета отходов и потерь сырья и пищевых продуктов при производстве продукции общественного питания» чрезвычайно актуален, так как устанавливает метод расчета отходов и потерь при кулинарной (механической и тепловой) обработке продовольственного сырья и пищевых продуктов непосредственного на предприятиях общественного питания. Пожалуй, впервые предприятиям питания предоставлено право устанавливать количество повторов при определении отходов

и потерь сырья самостоятельно, исходя из производственной необходимости.

Ввиду того, что важнейшее значение в обеспечении высокого качества готового продукта имеет сырье, необходимо организовывать регулярный контроль качества сырья, поступающего на предприятия, соответствия его требованиям стандартов, не допуская использования в приготовлении блюд и изделий недоброкачественного сырья.

Список литературы

1. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. Сборник технических нормативов. 1 ч, 2 ч – М.: Хлеб-продинформ, 2001. – 616 с.

ACTUALIZATION OF VALUE OF CONTROL STUDY IN PUBLIC CATERING SPHERE

I.A. Dolmatova – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Teacher

In the Russian consumer market the food raw materials are presented by different manufacturers, constantly there is a necessity of carrying out of control studies. In article results of control studies of fruit-and-vegetable and fish preservation are presented; frozen fish.

Key words: public power, control the management, control of waste, the loss of raw materials.

ИНЖИНИРИНГ МЕНЮ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПИТАНИЯ

В.Ф. Рябова – ст. преподаватель

ФГБОУ ВПО Магнитогорский ГТУ им. Г.И. Носова

Дается описание структуры инжиниринга меню предприятий питания. Произведен расчет показателей качества услуг в сфере общественного питания на примере пивного ресторана.

Ключевые слова: общественное питание, качество, услуги, инжиниринг меню

Инжиниринг меню – это деятельность, направленная на планирование, разработку, анализ и оптимизацию меню с целью увеличения доходности предприятия питания. Это достаточно новое направление консалтингового бизнеса, актуальный вопрос рестораторов.

Характерной особенностью предприятий питания является предоставление готовой продукции и одновременно оказание комплекса услуг по ее реализации и обслуживанию потребителей. Предприятие может достичь успеха в коммерческой деятельности только тогда, когда его главной целью становится удовлетворение нужд потребителей.

В настоящее время ошибкой многих руководителей предприятий питания является то, что они заботятся только о физических харак-

теристиках своей продукции, считая, что это обеспечит спрос на их услуги. Нужно помнить, что услуги предоставляются не сами по себе, а с помощью людей, мест, различных видов деятельности, организаций и идей.

Согласно концепции функционально-инструментальной модели качества обслуживания, разработанной известным представителем так называемой «Северной школы» маркетинга услуг «Нордик скул» Кристианом Гренроосом, потребителю в процессе обслуживания важно не только то, что он получает в процессе обслуживания (инструментальное качество), но и как этот процесс происходит (функциональное качество). Предлагаем структуру инжиниринга меню предприятия питания (табл. 1).

Таблица 1 – Структура инжиниринга меню

| Деятельность | Сущность | Задачи |
|---|--|--|
| 1. Маркетинговые исследования | сбор, обработка, анализ данных | - оценка потенциальной емкости рынка; - оценка существующего спроса на предлагаемую продукцию; - изучение потребительских предпочтений и т.п. |
| 2. Определение основных целей и задач | определение количественных и качественных целей | - рост прибыли; - поддержка высокого престижа фирмы; - внедрение сезонного меню и т.д. |
| 3. Анализ и оценка текущего состояния | определение способности предприятия питания реализовать поставленные цели на основе имеющихся ресурсов в условиях конкуренции | - выявление сильных и слабых сторон предприятия; - выявление потенциальных возможностей и угроз; - выявление шансов и рисков; - анализ блюд по их виду, продажной цене, популярности и трудоемкости; - анализ оформления меню; |
| 4. Планирование и разработка нового меню (оптимизация действующего) | определение целей, стратегий и мероприятий по их достижению за период времени, исходя из предложений о будущих вероятных условиях выполнения плана | - разделение главных проблем на слагаемые (определение товарного ассортимента, принципов составления меню, стандартов приготовления новых блюд); - детализация второстепенных задач (поиск оригинальных рецептов, разработка внутри ассортимента позиций в соответствии с правилом «золотого сечения», оформление меню, стиль дизайна, расположение нужных блюд в «зоне концентрации продаж», использование логотипа, цветовое решение, особенности шрифта, бумаги, папок меню, подбор названий и описаний блюд, использование факторов психологического восприятия меню); - фиксирование потребности времени для выполнения каждого процесса; - определение сроков выполнения работы; - формулировка предложений; |
| 5. Контроль | сравнение достигнутых результатов с целями, намеченными для реализации и принятие необходимых мер | - оценка степени достижения поставленных целей; - выяснение причин отклонения; - корректировка действий. |

Таблица 2 - Показатели качества услуги в сфере общественного питания и критерии ее оценки

| Комплексный показатель 1 –ого уровня | Комплексный показатель 2 –ого уровня | Качественная характеристика | | Критерий оценки | Результаты исследования | Результаты после корректировки меню |
|--------------------------------------|--|--|---------------------|--|-------------------------|-------------------------------------|
| | | единичный показатель | оценка | | | |
| 1 качество предложения услуги | 1.1 показатели ассортимента кулинарной продукции | 1.1.1 широта ассортимента (Кш) | хорошо | наличие в ассортименте необходимого числа видов предлагаемой продукции ≈ 1 | | Кш =0,96 |
| | | | удовлетворительно | Кш<0,9 | Кш =0,82 | |
| | | | неудовлетворительно | Кш<0,8 | | |
| | | 1.1.2 полнота ассортимента | хорошо | наилучшее значение полноты ассортимента в сравниваемой группе ≈ 1 | | Ас =0,93 |
| | | | удовлетворительно | относительное значение полноты ас ниже 0,9 | Ас=0,84 | |
| | | | неудовлетворительно | относительное значение полноты ас ниже 0,9 | | |
| 1.1.3 устойчивость ассортимента (Ку) | хорошо | отсутствие колебаний полноты ас | | Кш =0,95 | | |
| | удовлетворительно | заметные колебания полноты Ас (Ку=0,8-0,9) | Ку =0,81 | | | |
| | неудовлетворительно | очень заметные колебания полноты Ас (Ку=0,8) | | | | |

Полагаем, что предложенная структура возможна не только для инжиниринга меню предприятия питания, но и карт вин, коктейлей, кофейной карты и т.п. Даже франшизы вносят изменения в меню – в основном из-за возрастающих запросов потребителей. По большому счету, изменения в меню направлены на привлечение нового перспективного потребителя и его удержание с одновременным сохранением фирменных блюд.

На основании предложенной выше методики проведен инжиниринг меню пивного ресторана, который показал, что действующий ассортимент представлен одиннадцатью группами: блюда от шеф-повара, холодные закуски, салаты, горячие закуски, супы, горячие блюда из рыбы, горячие блюда из

мяса, блюда на сковороде, жареные колбаски, десерты, напитки.

В исследуемом предприятии при формировании меню не был предусмотрен целевой сегмент – клиенты, посещающие ресторан большой компанией. Предлагаем раздел «Блюда для большой и дружной компании»: Колбаски «Кайзер» (ассортимент пяти колбасок на одной сковороде), «Объединение из Аустерлиц» (хансель бараний, каре молодого ягненка, два вида колбасок), «Баварское ассорти» (запеченная свиная рулька, ассортимент колбасок, свиные ребрышки). Все блюда подаются на сковороде с мюнхенской капустой, картофелем фри и фирменными соусами, выход блюд 1500г. После внесения изменений в меню произвели расчет показателей качества услуг (таблица 2).

Внесение в меню блюд для изученного целевого сегмента позволяет стимулировать реализацию прибыльных ассортиментных позиций, привлечь новых посетителей. Предложенная методология оценки качества и конкурентоспособности услуг имеет ряд преимуществ. Она позволяет выявить лучшие и худшие предприятия питания с позиций требова-

ний потребителей, оценить уровень их конкурентоспособности.

Список литературы

1. Ефимова, Ю.А. Эффективное меню: концепция и дизайн. – М.: Ресторанные ведомости, 2006.
2. Жабина, С.Б. Маркетинг продукции и услуг. Общественное питание: учеб. пособие. – М.: Академия, 2007. – 224с.

MENU ENGINEERING AS THE FACTOR OF INCREASE OF COMPETITIVENESS OF THE ENTERPRISE OF A FOOD

V.F. Ryabova – Senior Teacher

In article the description of structure of engineering of the menu the food enterprise is given. Calculation of indicators of quality of services in public catering sphere on an example of beer restaurant is made.

Key words: food service quality, service, engineering menu.

УДК 637.5.03

СТАРТОВЫЕ КУЛЬТУРЫ МИКРООРГАНИЗМОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСОПРОДУКТОВ

Р.Н. Абдрахманова – студентка

Т.Н. Зайцева – кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Магнитогорский ГТУ им.Г. И. Носова

Анализ литературных материалов об использовании стартовых культур микроорганизмов для интенсификации традиционных технологий и создания новых продуктов. Использование пробиотических микроорганизмов при производстве мясных продуктов. Свойства бифидобактерий, представляющие интерес при производстве ферментированных мясных продуктов.

Ключевые слова: мясопродукты, микроорганизмы, бифидобактерии, ферментирование.

Подверженность мяса микробиальному обсеменению с последующим ухудшением питательных и органолептических характеристик объясняет стремление людей консервировать его различными способами, в том числе путем спонтанной ферментации полезной микрофлорой. Было установлено, что к полезной флоре мяса относятся прежде всего молочнокислые бактерии, составляющие часть исходной микрофлоры. В процессе созревания их самопроизвольному и преимущественному развитию способствуют такие приемы, как добавление сахара, нитрита натрия, низкие температура и окислительно-восстановительный потенциал. Исследования, проведенные в начале XX века, показали, что частичное добавление к мясу сырья, сброженного молочнокислой микрофлорой, способствует формирова-

нию лучшей консистенции конечного продукта и большей устойчивости его при хранении. Введение в сырье большого количества полезной микрофлоры в самом начале технологического процесса, на старте, ускоряет созревание сразу же, а не по истечении какого-то периода времени и обеспечивает выраженный положительный эффект. В результате сформировалась идея направленной ферментации мяса стартовой микрофлорой. Переход от спонтанной ферментации к направленной использованию микроорганизмов произошел в 40-х годах XX века, когда в США в качестве стартовых культур были запатентованы *L.plantarum*, *L.fermenti* и Дж. Паддоком запатентовал введение бактерий в сырокопченые колбасы.

В России такие продукты пока не получили должного распространения, а имеющиеся

технологии в основном основаны на использовании фирменных препаратов микроорганизмов. Вместе с тем, в концепции основных направлений развития науки и технологии мясной промышленности, разработанной с учетом новейших разработок отечественных и зарубежных ученых и специалистов в области переработки сырья, отмечается, что в настоящее время развивается целое направление исследований, связанных с положительным воздействием микроорганизмов на качественные характеристики мясопродуктов.

Следует отметить, что во многом механизмы положительного воздействия микрофлоры известны, поэтому современный этап исследований характеризуется главным образом улучшением процессов направленной ферментации с целью интенсификации и эффективного управления технологическим процессом при обеспечении гарантированно высокого качества мясопродуктов. Одной из главных задач направленной ферментации остается установление наиболее перспективных видов микроорганизмов.

В соответствии с принятым определением стартовые культуры – это препараты, содержащие живые или находящиеся в покое формы микроорганизмов, развивающиеся в ферментируемом субстрате желательную метаболическую деятельность. Как правило, но не обязательно, они растут (размножаются делением) в данном субстрате.

Подбор стартовых культур следует выполнять с учетом требований современной технологии ферментированных мясопродуктов, в которой можно выделить два направления:

1. Замена традиционной технологии интенсивной.

2. Введение технологий новых ферментированных продуктов, неизвестных ранее.

Задача по подбору культур при производстве различных видов ферментированных продуктов может быть решена путем:

1. Выделения из мясного сырья самопроизвольно развивающихся полезных микроорганизмов, их идентификации и селекции с целью использования в качестве стартовых культур [3].

2. Использования заквасок и чистых культур микроорганизмов, применяемых для производства пищевых продуктов.

3. Применения пробиотических и защитных культур.

Во всем мире доминирующим критерием отбора микроорганизмов в качестве стартовых культур служит степень влияния их на вкусоароматические характеристики готового продукта, особенно в условиях интенсивного производства. Эта категория качества определяет потребительский спрос. Следует отметить, что типичные мезофильные и психрофильные молочнокислые микроорганизмы мяса, как правило, не обеспечивают требуемых характеристик. Поэтому чаще всего при составлении композиций культур в них вводят ароматобразующие микроорганизмы, а также микрококки и плесени.

Большинство пробиотических бактерий относится к различным штаммам лактобактерий и бифидобактерий, которые используются в производстве молочных изделий, хорошо известных и доступных на рынке пробиотических продуктов. Развитие производства пробиотических мясных продуктов только начинается. Этому есть множество объяснений, а именно:

1) более низкий уровень показателя aW по сравнению с молочными продуктами, особенно в сырокопченых и сыровяленых колбасах;

2) отсутствие способа существенного снижения количества исходной микрофлоры, конкурирующей с пробиотическими микроорганизмами;

3) необходимость введения большего количества микроорганизма для обеспечения пробиотического эффекта.

Тем не менее, пробиотические виды микроорганизмов все более активно занимают определенную нишу в производстве ферментированных мясных продуктов. Применение пробиотических культур особенно оправдано в технологии таких ферментированных продуктов, для которых консервирующее действие различных технологических факторов ослаблено, ввиду интенсификации процесса. Ослабление защитного действия может быть обусловлено сокращением продолжительности сушки (колбасы) или времени созревания в посоле (деликатесные изделия), а также кратковременностью обработки дымом. Сказанное относится прежде всего к копченo-вареным изделиям, имеющим укороченный срок хранения и реализации. Для обеспечения надлежащего гигиенического качества в такие изделия следует вводить защитные или пробиотические микроорганизмы в ка-

честве конкурирующей микрофлоры или для активного снижения pH [1].

Возможными пробиотическими микроорганизмами рассматриваются также бифидобактерии. Препараты пробиотических микроорганизмов могут быть представлены как чистыми культурами, применяемыми в производстве продуктов специального назначения, так и заквасками микроорганизмов.

Особое внимание следует уделить применению бифидобактерий. К положительным свойствам бифидобактерий, представляющих интерес при производстве ферментированных мясосюродуков, следует отнести: способность продуцировать молочную кислоту и летучие жирные кислоты; потенциальную способность уменьшать содержание остаточного нитрита натрия и стабилизировать окраску мясосюродуков за счет метаболитов, образующихся в процессе сбраживания углеводов и обладающих редуцирующими свойствами, а также за счет понижения окислительно-восстановительного потенциала мясной системы; высокую антагонистическую активность по отношению к патогенной и условнопатогенной микрофлоре [4]. Определенный интерес представляет протеолитическая активность бифидобактерий.

На основании аналитического обзора доступных литературных данных были выделены следующие направления использования бифидобактерий в технологии мяса:

- ферментация овощного сырья с целью получения биологически активных добавок (БАД), используемых в качестве основного сырья или взамен мяса;
- применение в качестве стартовых культур в технологии отдельных видов мясосюродуков.

Большой интерес представляет изучение возможности применения бифидобактерий в качестве стартовых культур, тем более что в литературе встречаются сведения о ра-

ботах в этом направлении. Немецкий исследователь Кнауф Н. составил обзор, посвященный использованию различных заквасочных культур в технологии мясосюродуков [2]. Французские специалисты разработали и запатентовали способ производства сухих колбас с использованием бифидобактерий в составе симбиотической закваски с лактобациллами или микрококками.

Японские ученые проводят широкие исследования бифидобактерий, в том числе с целью получения штаммов, устойчивых к неблагоприятным технологическим факторам, таким, как поваренная соль и нитрит натрия, оказывающим ингибирующее воздействие на развитие микроорганизмов. Как перспективный объект, целесообразный для дальнейшего исследования, ими рассматривался штамм *V.bifidum* K202.

В присутствии бифидобактерий процесс созревания протекает более интенсивно и сопровождается накоплением продуктов гидролиза белка, в том числе низкомолекулярных, что способствует повышению пищевой ценности продукта и формированию высоких органолептических свойств.

Список литературы

1. Hammes, W.P. Haller D. Wie sinnvoll ist die anwendung von probiotika in fleischwaren / W.P. Hammes // Fleischwirtschaft. – 1998. – v.78. – № 4.
2. Knauf, H/ Wissenswerts uber starterkulturen fun die fleischwarenherstellung. 2. Bedeutung von starter- und schutzkulturen fun die fleischwarenindustrie / H. Knauf // Fleischwirtschaft – 1998. – № 4.
3. Хорольский, В.В. Направленное использование микроорганизмов в мясной промышленности: автореферат дисс. докт. техн. наук / В.В. Хорольский. – М., 1988.
4. Черкасова, Л.Г. Биотехнологическая модификация мясного сырья стартовыми культурами микроорганизмов: автореферат дисс. канд. техн. наук / Л.Г. Черкасова. – М., 1994.

STARTING CULTURES OF MICROORGANISMS IN THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF MEAT PRODUCTS

R.N. Abdrakhmanova – Student

T.N. Zaitseva – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer

The analysis of literary materials about use of starting cultures of microorganisms for an intensification of traditional technologies and creation of new products. Use of probiotic microorganisms by manufacture of meat products. The properties of bifidobacteria, are of interest in the production of fermented meat products.

Key words: meat products, microorganisms, bifidobacteria, fermentation.

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ СОУСОВ ИЗ МАЛОЦЕННОГО СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Р.Н. Абдрахманова – студентка

Т.Н. Зайцева – кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Магнитогорский ГТУ им.Г. И. Носова

Применение ферментов при производстве мясных соусов из малоценного мясного сырья является перспективным. Ферменты растительного, животного происхождения обладают коллагеназной активностью и позволяют модифицировать мясное сырье. Мясные соусы позволяют организовать сбалансированное питание людей, занятых тяжелым физическим трудом.

Ключевые слова: ферментные препараты, мясные соусы, коллаген, модификация мясного сырья.

Современный уровень жизни определяет изменения в предпочтениях покупателей – возрастает спрос на продукты, не требующие больших затрат времени на приготовление. Потребители разнообразят повседневный рацион, используя различные заправки, соусы, майонезы, которые позволяют придавать обычным блюдам изысканный вкус и аромат. На сегодняшний день ассортимент таких продуктов насчитывает более трёх тысяч наименований (рис. 1).



Рисунок 1 – Структура рынка соусов по видам

Пищевая промышленность вырабатывает различные соусы: майонезы, кетчупы, горчицы и другие. Их используют в качестве добавки к уже готовому блюду (например, кетчуп) или добавляют в пищу в процессе приготовления [6].

Рынок соусов находится в стадии активного формирования и, по прогнозам специалистов, будет расти примерно на 20% ежегодно в течение нескольких лет. Особенностью рынка соусов за последние несколько лет стало активное развитие новых категорий продуктов. Помимо традиционных для российского потребите-

ля сегментов майонеза и кетчупа, заметно усилились позиции соусов других видов — салатных (дрессинги), соевых, соусов национальных кухонь мира, соусов для спагетти и других горячих и холодных блюд. В условиях конкуренции компаниям-производителям необходимо открывать новые ниши, чутко реагируя на меняющийся спрос и тенденции рынка [5].

Анализ рынка пищевых продуктов, производимых российскими предприятиями, показывает наличие свободных сегментов рынка соусов. На сегодняшний день лишь несколько предприятий в России выпускают соусы с содержанием мяса. В небольших объёмах мясные соусы импортируются на территорию страны, но основной упор при экспорте в нашу страну делается на овощные соусы и соусы с традиционными вкусовыми добавками [1].

К российским предприятиям, производящим мясные соусы, относятся ОАО «Мясокомбинат «Балаковский» (г. Саратов) и ЗАО «Балтимор-Нева» (г. Санкт-Петербург). ОАО «Мясокомбинат «Балаковский» выпускает новую линейку продуктов - «Вторые блюда» - мясные соусы для гарниров, упакованные в виде батончиков весом до 400 г. Ассортимент включает 4 наименования: жаркое из свинины в соусе; жаркое из курицы в соусе; мясной соус Болоньез для гарнира; говядина тушеная с грибами в соусе.

Одним из интенсивно развивающихся и перспективных направлений мясоперерабатывающей промышленности является разработка новых рецептур и технологий с использованием вторичного мясного и другого пищевого сырья, содержащего достаточное количество белков, жиров, витаминов и микроэлементов.

Производство мясных соусов является актуальным для мясоперерабатывающей промышленности, так как позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции и рационально использовать вторичное коллагенсодержащее сырьё.

Среди различных методов, позволяющих эффективно воздействовать на структуру коллагена, являющегося основным белком соединительной ткани, следует отметить ферментативную обработку. Применение ферментов позволяет снизить жесткость мясного сырья и тем самым интенсифицировать другие технологические операции (измельчение, продолжительность термообработки), повысить степень переваримости белков энзимами (пепсин, трипсин) ЖКТ человека.

В настоящее время предлагается широкий спектр ферментов (животного, растительного, микробиологического происхождения) с различным оптимумом температурной и рН активности. Однако одной из важных характеристик при использовании ферментов является способность протеолиза коллагеновых белков, т.е. коллагеназная активность. Коллагенолитической активностью обладают как ферменты растительного (папаин, фицин, бромелайн), так и животного происхождения (пепсин, коллагеназа, эластаза) [3].

Одним из альтернативных путей решения данной проблемы является производство различных видов мясных соусов с кусочками мяса на основе костного бульона.

Благодаря наличию ферментных препаратов, экстрактивных, ароматических и вкусовых веществ, возбуждающих секрецию пищеварительных желез, соусы способствуют лучшему усвоению основных компонентов блюда [7].

Цель работы – разработка рецептуры и технологии производства мясного соуса с добавлением ферментов для повышения биологической и энергетической ценности для людей, занятых тяжелым физическим трудом.

Задачи работы:

1. Изучить состав и свойства преимущественно протеолитических ферментов растительного происхождения.

2. Определить оптимальные дозы внесения обогащающих растительных ферментов (папаин, фицин, бромелайн) в производстве мясного соуса.

3. Изучить органолептические, физико-химические, микробиологические показатели и продолжительность хранения мясного соуса.

4. Разработать рецептуры производства мясного соуса с ферментами.

5. Рассчитать экономическую эффективность производства мясного соуса с ферментами.

6. Внедрить в производство.

Современные принципы создания высококачественных пищевых продуктов основаны на выборе и обосновании определённых видов сырья и таких соотношений, которые обеспечили бы достижение прогнозируемого качества готовой продукции, наличие высоких органолептических показателей и определённых потребительских и технологических характеристик. Очевидно также, что при конструировании таких продуктов необходимо стремиться к максимальной сбалансированности пищевых компонентов по химическому составу [2].

При создании рецептуры модифицированного мясного соуса руководствовались тем, что смесь должна быть стабильной, микробиологически стойкой, потери аромата и вкусовых показателей при хранении – минимальными. Этим определялся подбор ингредиентов и технологических параметров.

Реализация данных требований позволила выбрать из многочисленного ряда ингредиентов наиболее перспективные для проектирования рецептурной композиции мясного соуса. В качестве таких ингредиентов предлагается использовать мясо говядины, костный бульон, морковь, лук репчатый, томатную пасту, сушеную зелень базилика и петрушки, молотый чёрный перец, ферменты растительного и животного происхождения.

Соотношение твёрдой части (мясо говядины, лук, морковь) и жидкой части (костный бульон) составляет 30:70. Данное соотношение позволяет получить необходимую консистенцию мясного соуса [1].

Использование ферментов при модификации мясного сырья позволит рационально расходовать белковые ресурсы, повысить биологическую ценность мясных соусов посредством увеличения доли продуктов протеолиза коллагена.

Производство соусов в промышленных масштабах открывает значительные перспективы для организации сбалансированного питания людей, занятых тяжелым физическим трудом, улучшает структуру питания населения, в том числе через систему общественного питания.

Список литературы

1. Новые рецептуры кулинарных соусов для функционального питания [Текст]: Научно-технический журнал «Известия вузов. Пищевая технология» // Кубанский государственный технологический университет. – М.: КубГТУ – 2000, октябрь. – 6 мес. – ISSN 0579-3009. 2006, №1. – 2000 экз.
2. Оптимизация рецептур кулинарных соусов методом компьютерного моделирования [Текст]: Научно-технический журнал «Известия вузов. Пищевая технология» // Кубанский государственный технологический университет. – М.: КубГТУ – 2000, октябрь. – 2006, №5.
3. Применение ферментных препаратов гидробионтов в технологии соленых мясных продуктов / В.Г. Боресков и др. // Мясная индустрия. – 1999. – №6.
4. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.: ил.

FERMENTAL PREPARATIONS IN MANUFACTURE OF MEAT SAUCES FROM INVALUABLE RAW MATERIALS OF AN ANIMAL ORIGIN

R.N. Abdrakhmanova – Student

T.N. Zaitseva – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer

Application of enzymes by manufacture of meat sauces from invaluable meat raw materials is perspective. Enzymes of a vegetative, animal origin possess collagen activity and allow to modify meat raw materials. Meat sauces will allow to organize a food of people occupied with heavy physical work.

Key words: *enzyme preparations, meat sauces, collagen, modification of raw meat.*

УДК 005.642.4:637.5

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ВНУТРЕННИХ АУДИТОВ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

Н.А. Дранкова – студентка

Е.С. Вайскрובה – кандидат технических наук, ст. преподаватель
ФГБОУ ВПО Магнитогорский ГТУ им.Г. И. Носова

Разработана и опробирована методика анализа внутренних аудитов на мясоперерабатывающем предприятии, а также предложены предупреждающие и корректирующие мероприятия.

Ключевые слова: *анализ, внутренний аудит, мясоперерабатывающее предприятие, методика, мероприятия.*

Руководители и специалисты в области менеджмента качества не подвергают сомнению значение внутреннего аудита для функционирования и совершенствования системы менеджмента качества (СМК). Но в связи с переходом на новую версию стандартов ИСО серии 9000, актуальность приобретает процедура оценивания результативности процесса внутреннего аудита по установленным критериям [1].

Для оценки результативности внутреннего аудита нами была разработана методика анализа внутренних аудитов, которая может установить первопричину существующих потенциальных проблем и, следовательно, способство-

вать принятию решений по корректирующим и предупреждающим действиям, требующимся для улучшения.

Данная методика апробирована на мясоперерабатывающем предприятии города Магнитогорска. Сущность данной методики заключается в применении статистических методов после проведения внутреннего аудита, в результате которого были выявлены несоответствия.

Анализ внутренних аудитов начинается с построения диаграммы Парето (рисунок 1), по результатам которой в дальнейшем были предложены корректирующие мероприятия.

При обработке диаграммы Парето был применен метод ABC – анализа. В результате чего был определен перечень:

- Наиболее значимых несоответствий, попавших в область «А»:

- 1.п. 4.2 «Требования к документации»;
- 2.п. 8.2 «Мониторинг и измерение продукции».

- Менее значимые несоответствия, попавшие в область «В»:

- 1.п.6.2 «Человеческие ресурсы»;
2. п. 7.2 «Процессы, связанные с потребителями».

- Малозначительное несоответствие, попавшее в область «С»:

1. п. 7.5.5 «Сохранение продукции».

Следовательно, с устранения именно значимых несоответствий следует начинать работу по обеспечению эффективности СМК.

Таким образом, диаграмма Парето позволила разгруппировать несоответствия на значимые и менее значимые.

С устранения именно значимых несоответствий следует начинать работу по обеспечению эффективности СМК. Поэтому в целях оптимизации деятельности по устранению всех несоответствий была построена древовидная диаграмма, по несоответствию в п.4.2 «Требования к документации» в результате чего, выявлено 6 наиболее значимых причин, которые влияют на появление этого несоответствия:

1. Отсутствие положения об отделе маркетинга;
2. Отсутствие положения об отделе кадров;
3. Отсутствие документированной процедуры об оценке удовлетворенности потребителей;

4. В ДИ высших и средних руководителей обязанности и ответственность должностных лиц в сфере СМК не прописаны;

5. Не назначено приказом лицо, отвечающее за учёт брака;

6. Не проведена аттестация персонала.

Данные несоответствия, в свою очередь, влекут за собой появление ещё ряда несоответствий, в результате этой цепочки взаимосвязанных несоответствий появляется наиболее значимое несоответствие в пункте 4.2 «Требования к документации». В связи с этим необходимо обращать внимание на устранение факторов, влияющих на появление несоответствия в этом пункте, т.к. частичный подход к разработке и внедрению документации приводит к ее практической неработоспособности и отсутствию какого-либо положительного эффекта от внедрения.

Далее, в связи с необходимостью устранения несоответствий в данном пункте, были предложены предупреждающие мероприятия.

В заключении о проделанном анализе следует отразить удовлетворенность потребителей, результативность и эффективность процессов, оценить конкурентоспособность предприятия, а также рассмотреть с помощью графика тенденцию появления несоответствий (рис. 2) и сделать вывод.

По линии тренда видно, что количество несоответствий существенно отличается из-за того, что ранее внутренние аудиты по анализу СМК проводились, не разделяясь на подразделения, проверялось всё предприятие в целом, а с 2010 года внутренние проверки СМК начали проводиться в каждом подразделении отдельно.

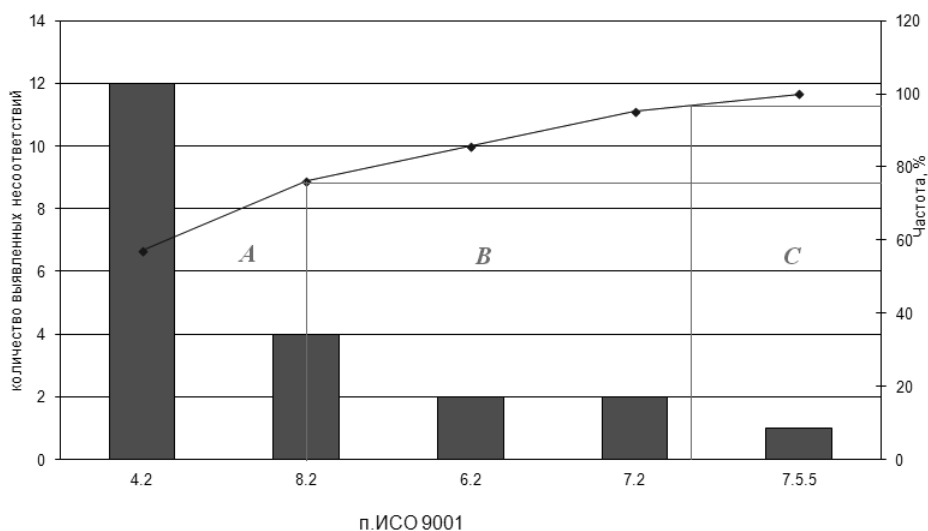


Рисунок 1 – Диаграмма Парето

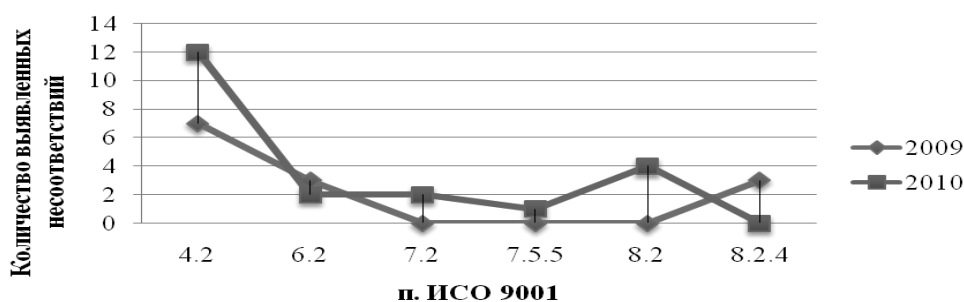


Рисунок 2 – Тенденция появления несоответствий

На мясоперерабатывающем предприятии в 4 квартале 2010 года удовлетворенность потребителей по методике, принятой в отделе маркетинга, составила 4,8 балла (в среднем по всем опрошенным потребителям), что соответствует оценке «хорошо». Результативность и эффективность процессов находится в норме. Конкурентоспособность мясоперерабатывающего

предприятия хорошая за счет изменения ассортимента, введения новых видов продукции, расширения рынка сбыта продукции.

Список литературы

1. Анализ результативности процесса внутреннего аудита / М.Н. Артемьева, К.М. Рахлин // Методы менеджмента качества. – 2004. – № 2.

METHOD OF ANALYSIS OF INTERNAL AUDIT IN MEAT PROCESSING FACTORY

N.A. Drankova – Student

E.S. Vayskrobova – Candidate of Technical Sciences, Senior Teacher

Developed and tried out the method of analysis of internal audits in meat-processing factory, and proposed preventive and corrective measures.

Key words: *analysis, internal audit, meat processing company, the methodology, activities.*

УДК 636.7.087.6

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА КОНСЕРВИРОВАННОГО КОРМА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ СОБАК

О.В. Зинина – кандидат сельскохозяйственных наук

С.А. Жакслыкова – студентка

ФГБОУ ВПО Магнитогорский ГТУ им.Г. И. Носова

Работа посвящена вопросу переработки отходов мясоперерабатывающих предприятий – костей для получения мясокостного бульона, который используется в качестве основы при производстве консервированного корма с лечебно-профилактическими свойствами для собак. Приведено обоснование и оптимизация технологического процесса производства консервированного корма. В результате проведенных исследований разработан продукт – консервированный корм гомогенной структуры с лечебно-профилактическими свойствами для собак, который является полнорационным кормом, обеспечивающим удовлетворение физиологических потребностей животного за счет сбалансированности продукта по химическому составу.

Ключевые слова: *консервированный корм, мясокостный бульон, собака, производство, лечебно-профилактическое действие.*

Индустрия производства полноценных кормов для домашних животных, включая корма лечебно-профилактической направленности, находится в России в начальной стадии, в от-

личие от зарубежных стран. Это относительно новое направление в области углубленной переработки вторичного белкового сырья может быть охарактеризовано как весьма пер-

спективное и динамично развивающееся, причем чрезвычайно большим потенциалом для его реализации располагает мясная промышленность в связи с разнообразным и уникальным составом вторичных и побочных продуктов убоя промышленных животных.

Интерес и перспективу при разработке новых функциональных продуктов оригинальных форм и высоких пищевых характеристик для кормления домашних животных имеют отходы мясоперерабатывающего производства – кости. Одним из эффективных способов переработки кости является производство на основе костного бульона и другого пищевого сырья консервированного полнорационного корма лечебно-профилактического действия для собак с заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

Изучив и проанализировав характеристики диет при заболеваниях органов пищеварения, мы провели экспериментальные исследования по разработке рецептуры корма функционального назначения гомогенной консистенции для собак, которая наилучшим образом удовлетворяет принципам лечебного кормления, характеризуется высокой усвояемостью, обеспечивает механическое и химическое щажение желудочно-кишечного тракта больного организма и отвечает требованиям безопасности и питательности. Лечебно-профилактический эффект достигается использованием в составе корма препаратов лекарственных трав, показанных при заболеваниях желудочно-кишечного тракта [2].

На основе разработанной и оптимизированной с помощью компьютерного моделирования рецептуры, отвечающей требованиям, приведенным в Ветеринарно-санитарных нормах и требованиях к кормам для непродуктивных животных, предложен технологический процесс производства питательной смеси для собак.

Для получения продукта с заданными характеристиками необходимо соблюдать технологические режимы и последовательность операций. По ряду причин в качестве компонентов консервированного корма было предложено использовать костный бульон, мясное и растительное сырье, белково-минеральную добавку и препараты лекарственных трав. Для приготовления костного бульона (основы питательной смеси) используют кости всех видов убойных животных.

Подготовительные операции. Основными подготовительными операциями перед процессом получения пищевого бульона (вытопки) – являются разделка, обвалка, доочистка кости, промывка и измельчение. Дробление не-

обходимо для интенсификации процесса, благодаря увеличению реагирующей поверхности и наиболее полного извлечения экстрактивных веществ. Считается целесообразным измельчение костей на куски размером 5–7 см, поскольку из более крупных костей меньше веществ переходит в бульон, а более мелкая кость слеживается на дне котлов, затрудняя переход веществ в бульон.

Получение пищевого бульона. В качестве основы выбрана традиционная технология получения пищевых бульонов [3].

Измельченная кость загружается в корзину автоклава, после чего подается вода в соотношении 1:2. В результате тепловой денатурации белковых веществ и гидротермического распада коллагена, изменения агрегатного состояния жира и его удаления из жировых клеток, разрушенных в результате указанных изменений, образуется трехфазная система: жир, бульон и обезжиренная кость.

Очистка бульона от жира и примесей. Для удаления твердых частиц (фузы) применяют центрифугу, в которой под действием центробежных сил происходит отделение твердой фазы от жидкой. Отделенный бульон от твердых частиц направляют на сепарирование для отделения жира. Данный процесс основан на разности плотностей разделяемых веществ под действием центробежной силы. Бульон, поступающий на сепарирование, должен иметь температуру 96-100 °С. Полученный жир целесообразно направлять в реализацию как самостоятельный продукт.

Подготовка вспомогательных компонентов. Для получения функциональной высокопитательной и полнорационной смеси для собак, отвечающей нормам по полноценности и сбалансированности, необходимо сочетание костного бульона с другим пищевым и лекарственным сырьем. Согласно рецептуре функционального корма, в качестве компонентов растительного происхождения используют бланшированные овощи. Перед процессом бланширования овощи необходимо промыть и очистить. После бланширования овощи направляют на измельчение. Лекарственное сырье измельчают до порошкообразной формы.

Варка корма. Главным этапом при производстве питательной смеси является процесс варки корма. Для придания продукту заданных характеристик необходимо соблюдение определенной последовательности внесения компонентов рецептуры. Для придания питательной смеси однородной структуры используются варочные котлы (реакторы), предназначенные для перемешивания с подогревом

вязких и жидких пищевых продуктов из нескольких компонентов [1].

На начальном этапе составления корма пшеничную муку гидратируют в полученном костном бульоне 5 мин, затем вносят измельченные бланшированные овощи, далее закладывается белково-минеральная добавка, растительное масло и на завершающем этапе порошки и экстракты лекарственных трав. В ходе процесса составления смеси все этапы внесения компонентов рецептуры сопровождаются непрерывным перемешиванием с подогревом. Полученную смесь варят в течение 10 – 15 мин.

По окончании процесса варки готовую смесь с помощью насоса направляют на фасование, закатку и дальнейшую стерилизацию. Данный консервированный корм можно выпускать как в жестяной, так и в стеклянной или комбинированной таре.

В результате проведенных исследований разработан консервированный корм гомоген-

ной структуры, отличающийся высокой пищевой и биологической ценностью, сбалансированным составом и низкой себестоимостью, обладающий профилактическим действием при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Предложена оптимальная последовательность технологических операций.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере по государственному контракту №9354p/15183.

Список литературы

1. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / В.И. Ивашов. – М.: Колос, 2001. – 552 с.
2. Рабинович, М.И. Ветеринарная фитотерапия. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 174 с.
3. Рогов, И.А. Технология мяса и мясопродуктов: учеб. пособие / И.А. Рогов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1988. – 570 с.

TECHNOLOGICAL PROCESS PRODUCTION OF CANNED FOOD HEALTH-CARE ACTIVITIES FOR DOGS

O.V. Zinina – Candidate of Agricultural Sciences

S.A. Zhakslykova – Student

Work is devoted a question of waste products of meat-processing business-bones for receipt osseous broth which is used in quality foundations at production canned food with treatment-and-prophylactic properties for dogs. The explanation and foundation of optimization technological process production of canned food. As a result of the studies developed product – canned food of homogenous structure with curative properties for the dog, who is of full-feed, ensuring the satisfaction of physiological needs of the animal at the expense of balancing the chemical composition of the product.

Key words: *canned food, meat and bone soup, dog production, therapeutic and preventive action.*

УДК 664.641.12.016.8

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ С Пониженными ХЛЕБОПЕКАРНЫМИ СВОЙСТВАМИ В ПОЛЕ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

О.Л. Семёнова – старший преподаватель

РГКП Рудненский индустриальный институт, Казахстан

Предложена технология обработки пшеничной муки на установке с СВЧ-энергоподводом для улучшения качественных показателей муки. Выделена цель, объект и методы проводимых исследований, приведены основные результаты работы.

Ключевые слова: *пшеничная мука, СВЧ-энергоподвод, время воздействия, удельная тепловая мощность, клейковина, кислотность.*

Производство пшеницы всегда требует особого внимания к деталям. В основном выращиваемая пшеница используется для производства муки, и соответственно здесь требуется высококачественный продукт [3]. В 2009

и 2010 году в северном Казахстане, а также в близлежащих областях Российской Федерации в летний период наблюдалась крайне засушливая погода, характеризующаяся низким уровнем осадков. Хранение и переработ-

ка зерна, собранного в период засухи или поврежденного суховеем, имеют очень важные особенности, которые необходимо учитывать. Суховейное зерно значительно отличается по своим свойствам от того, что собрано в период стабильных температурно-влажностных условий. Из-за сниженной активности протеиназ в суховейном зерне, мука обладает повышенной упругостью и малой растяжимостью, но вместе с тем такое зерно богаче нормального белковым азотом и клейковиной, также в муке снижена амилолитическая активность ферментов, о чём свидетельствует высокий показатель числа падения. Следовательно, мука, полученная из суховейного зерна, как правило, обладает признаками муки с пониженными хлебопекарными свойствами. Такая мука при обычных способах тестоведения дает хлеб низкого качества. Для решения этой задачи можно применять различные способы улучшения качества муки: внесение пищевых добавок, хлебопекарных улучшителей, биологически активных добавок, физические методы обработки хлебопекарного сырья [6].

СВЧ-обработка нашла широкое применение в пищевых отраслях ввиду своих преимуществ, положительно влияющих на качество изготавливаемой продукции, и СВЧ-поле используется при обработке зерна и продуктов его переработки, в частности в мукомольном и хлебопекарном производстве [4].

Учитывая вышесказанное, целью работы явилась разработка способа обработки хлебопекарной пшеничной муки в установке с СВЧ-энергоподводом и комплексная оценка влияния обработки на физико-химические показатели качества муки, полученной из суховейного зерна.

С учётом современного состояния вопроса о количественных и качественных показателях пшеничной муки, полученной из суховейного зерна, необходимо внести изменения в традиционную технологию выработки муки с целью улучшения показателей качества. С этой целью предлагается технология переработки зерна в муку с включением процесса сверхвысокочастотной обработки муки для улучшения её качественных показателей (рисунок 1).

Для этого выдвинута гипотеза о том, что стабилизировать показатели качества пшеничной муки, полученной из суховейного зерна в поле сверхвысокой частоты, возможно после стадии контроля количественных и качественных показателей в условиях производственной лаборатории. Если после контроля параметры пшеничной муки являются оптимальными для применения в хлебопекарном производстве, то мука отправляется на стадию выбоя и дальнейшее хранение на склад.

Если же показатели качества пшеничной муки требуют стабилизации и достижения оптимальных значений, мука отправляется на обработку в СВЧ-установке, в дальнейшем на охлаждение, выбой и хранение на склад.

Для проведения экспериментальных исследований была взята мука первого сорта со следующими показателями (по средним значениям): влажность – 13,5 %; содержание белка – 15,17 %; белизна – 53,8 условных единиц по показаниям прибора РЗ-БПЛ; зольность – 0,65%; клейковина: количество – 32,04 %, качество – 38 усл. ед. по показаниям прибора ИДК-1, растяжимость по линейке – 9 см, число падения – 405 с, кислотность муки – 2,8°.

Показатель качества сырой клейковины и высокий показатель числа падения муки гово-

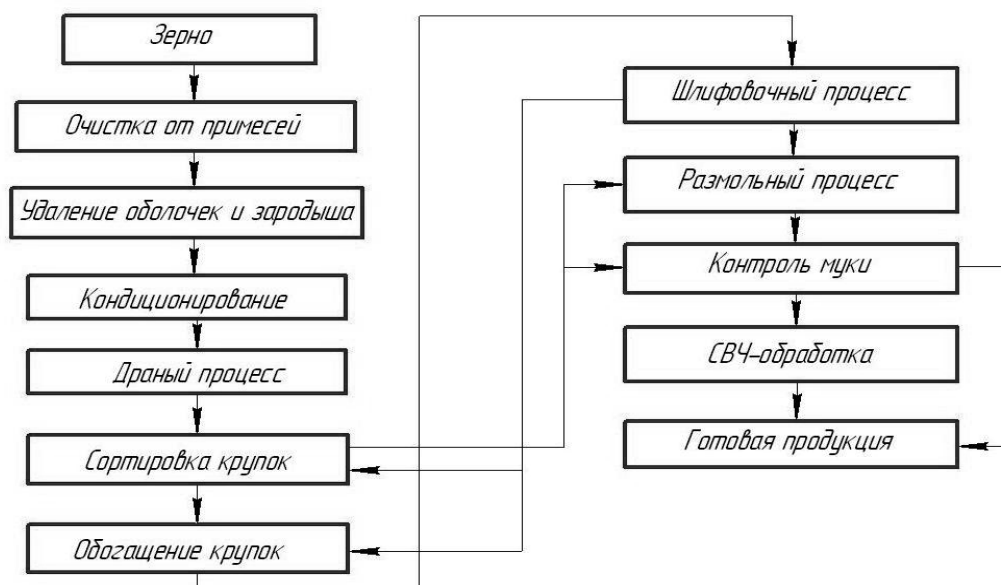


Рисунок 1 – Схема предполагаемой технологии производства пшеничной муки

рит о том, что хлеб из такой муки, как правило, будет иметь небольшой объем, пониженную формоустойчивость, неудовлетворительный внешний вид и состояние мякиша, не отвечающие требованиям нормативных документов [2].

Анализ физико-химических показателей обработанной муки в производственных условиях проводился в соответствии с действующей нормативной документацией: влажность – воздушно-тепловым методом по ГОСТ 9404–88; зольность – методом определения зольности без ускорителя по ГОСТ 27494–87; белизна – при помощи прибора РЗ–БПЛ по ГОСТ 26361–84; количество клейковины – отмыванием клейковины вручную по ГОСТ 27839–88; качество сырой клейковины – на приборе ИДК–1 по ГОСТ 27839–88; содержание белка – по ГОСТ 10846–81; кислотность муки – по ГОСТ 27493–87; число падения – по ГОСТ 27676–88; общая оценка качества муки – по ГОСТ Р 52189–2003.

В соответствии со схемой проведения эксперимента и теоретическими предпосылками исследования СВЧ–обработки входными параметрами (параметрами оптимизации) выбраны: время воздействия $t=30\div 60$ с; удельная тепловая мощность СВЧ–энергоподвода $P=0,12\div 0,408$ кВт/м³; толщина слоя муки $h=20\div 40$ мм. Обработка пшеничной муки с пониженными хлебопекарными свойствами проводилась в установке периодического действия с СВЧ–энергоподводом [5].

Была проведена математическая обработка полученных результатов, выполнен дисперсионный и регрессионный анализ в зависимости от входных параметров, получены уравнения регрессии, коэффициенты корреляции и детерминации, характеризующие зависимость входных параметров от показателей влажности, белизны, содержания белка, клейковины, качества клейковины по показателю прибора ИДК–1, растяжимости клейковины, числа падения и кислотности муки. Выявлены оптимальные параметры обработки, при которых наблюдается улучшение качественных показателей, таких, как качество сырой клейковины, её растяжимость и число падения, а воздействие параметров СВЧ–поля на значения остальных показателей является минимальным. При этих параметрах качество клейковины прини-

мает оптимальные для применения в хлебопекарном производстве параметры: по прибору ИДК–1 она соответствует I группе качества, по растяжимости – средней, показатель числа падения снижается на 12–20%, при этом увеличивается содержание белка на 0,4–1 %, а клейковины на 4–11 %, показатель кислотности снижается на 5–8%, показатель белизны уменьшается незначительно – на 1–2,5%, показатель зольности практически не изменяется по сравнению с контрольным образцом, а влажность муки снижается по сравнению с контрольным образцом на 2–9%.

Также были произведены расчеты технико-экономических показателей при внедрении технологии и установки с СВЧ–энергоподводом на технологическую линию по производству пшеничной муки: определена экономическая эффективность, срок окупаемости при внедрении установки и чистый дисконтированный доход за трехлетний период.

Результаты расчетов свидетельствуют о рациональности использования установки в условиях функционирования данного предприятия.

Список литературы

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства [Текст]/Л.Я. Ауэрман; под общ. ред. Л.И. Пучковой. – 9–е изд.; перераб. и доп.– СПб.: Профессия, 2003. – 416 с.
2. ГОСТ 27842-88 Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. Введ. 01.01.1988. – М.: Издательство стандартов, 1988. – 11 с.
3. Елисеева, С.И. Сырьё и материалы хлебопекарного производства [Текст] / С.И. Елисеева. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 104 с.
4. Рогов, И.А. Нетрадиционные технологии / И.А.Рогов // Пищевая промышленность. – 1993. – №1. – С. 12
5. Семёнова, О.Л. Влияние СВЧ–обработки на качество муки с пониженными хлебопекарными свойствами /О.Л.Семёнова//Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Алдамжаровские чтения – 2010», 10-11 декабря 2010 г., Костанай, 2010. – С. 396-401.
6. Цыганова, Т.Б. Технология хлебопекарного производства: учеб. для нач. проф. образования; учебное пособие для сред. проф. образования / Т.Б.Цыганова. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 432 с.

TECHNOLOGY OF PROCESSING OF WHEAT FLOUR WITH THE LOWERED BAKING PROPERTIES IN A FIELD OF ULTRAHIGH FREQUENCY

O.L. Semenova – Senior Teacher

The technology of processing of wheat flour on adjustment with SHF–power from the for enriching of qualitative factors of a flour is offered. The purpose is gated out, object and methods of spent researches are described, the basic findings of investigation are resulted.

Key words: wheat flour, the microwave energy supply, time of exposure, the specific heat capacity, gluten, acidity.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕСТРОЙКЕ СИСТЕМЫ РЕМОНТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ УДМУРТИИ

В.А. Носков – кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Рассмотрено современное состояние и сделаны предложения по совершенствованию систем технического обслуживания и капитального ремонта электрооборудования сельскохозяйственных организаций Удмуртии.

Ключевые слова: *техническое обслуживание, капитальный ремонт, электрооборудование.*

Под системой ремонта и обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных организаций понимается совокупность взаимосвязанных между собой материально-технической базы, энергетической службы, технических средств и документации, необходимых для технического обслуживания, текущего и капитального ремонта электрооборудования. Основной целью этой системы является поддержание электротехнического оборудования и сетей в состоянии полной работоспособности, предупреждения их от преждевременного износа и выхода из строя за счет комплекса организационно-технических мероприятий, осуществляемых энергетической службой.

Каково состояние этой системы в Удмуртии на настоящий момент?

Система ремонта и обслуживания электрооборудования сельскохозяйственного производства в Удмуртии прошла свой путь развития, были периоды подъема и резкого спада. На развитие и состояние этой системы повлияли общественные и экономические процессы, произошедшие в нашей стране в последние годы.

Дальнейшее развитие системы ремонта и обслуживания невозможно без анализа прошедших событий и осознания настоящего состояния.

Что же произошло в прошедшие годы?

В 1966-1975 годы были достигнуты большие успехи в электрификации сельского хозяйства, была в основном решена задача централизованного электроснабжения сельских потребителей. Это предопределило дальнейшее развитие электрификации сельского хозяйства. В хозяйствах республики началось строительство различных высокомеханизированных комплексов по послеуборочной пе-

реботке зерна, крупных теплиц и животноводческих комплексов. В 1975 году в хозяйствах республики уже эксплуатировалось 150 зерноочистительно-сушильных комплексов, в 3-4 раза повысилась их производительность по сравнению с прежними механизированными токами, все затраты окупались за 2-3 года. В хозяйства республики все в большем количестве начало поступать новое оборудование.

Однако на низком уровне оставались эксплуатация и ремонт электрооборудования, не было соответствующей базы для ремонта и обслуживания, не хватало квалифицированных кадров. Возникла крайняя необходимость в создании специализированных служб по ремонту электрооборудования. Для решения этих задач правительством России и Удмуртии был принят ряд важных решений. Одно из них – это решение о начале подготовки инженеров – электриков на базе Ижевского сельскохозяйственного института. В 1975 году был проведен первый набор, и в сентябре этого года приступили к учебе на первом курсе 75 человек. В последующие годы прием был значительно увеличен. Первый выпуск инженеров-электриков в количестве 58 человек состоялся в 1980 году. Началась подготовка высококвалифицированных специалистов. Все они направлялись для работы в сельскохозяйственные организации и энергоснабжающие предприятия «Удмуртэнерго».

Другое важное решение было принято Советом Министров Удмуртской Республики в апреле 1975 года о создании межхозяйственного энергетического предприятия в Балезинском районе по техническому обслуживанию электрооборудования сельскохозяйственных организаций этого района. Такие же предприятия создавались в других регионах России. Опыт

работы таких предприятий показал ряд преимуществ специализированного обслуживания электроустановок колхозов и совхозов. В 1976 году в Удмуртии был утвержден план создания районных предприятий «Сельхозэнерго». С января 1976 года началось создание республиканского производственно-энергетического объединения «Удмуртсельхозэнерго» в Ижевске. К концу 1980 года в Удмуртии было создано 23 районных предприятия «Сельхозэнерго», работа которых проводилась по договорам с сельскохозяйственными организациями.

При постоянно растущем количестве нового оборудования возникла острая необходимость в своевременном и качественном его капитальном ремонте.

Основными предприятиями, осуществляющими капитальный ремонт электродвигателей и другого оборудования до 1984 года, являлись цехи Камского (г. Сарапул) и Глазовского ремонтно-механического заводов. Однако с постоянно растущим объемом капитального ремонта эти заводы не справлялись. Определенную помощь в капитальном ремонте оборудования оказывали промышленные предприятия Удмуртии. Возникла необходимость ввода нового электроремонтного предприятия. В 1984 году был построен ремонтный цех при Завьяловском энергопредприятии. Кроме того, во многих районах Удмуртии были открыты участки по капитальному ремонту электродвигателей. Все эти проведенные мероприятия позволили увеличить годовую программу ремонта в 1,5 раза.

Так, в целом постепенно и поступательно, при поддержке Правительства Удмуртии развивалась система технического обслуживания и ремонта электрооборудования вплоть до девяностых годов прошлого столетия. Более подробное описание дано в работах [1,2,3].

С наступлением экономического кризиса в России произошла смена собственников практически всех организаций, появились различные акционерные общества и сельскохозяйственные товарищества. На длительное время большинство организаций оказалось неплатежеспособными. Сельскохозяйственные организации оказались неспособными оплачивать обслуживание и ремонт своего оборудования. Ранее созданные районные организации «Сельхозэнерго» перепрофилировали, а многие из них вообще прекратили свою деятельность. Крупные предприятия Удмуртии по капитальному ремонту электрооборудования вы-

нуждены были уменьшить объемы работ и находить другие способы зарабатывания средств. Все эти явления в целом привели к развалу ранее сложившейся системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Появились многие другие сопутствующие негативные явления, например, такие, как хищение черного и цветного металла, входящего в состав оборудования, разуконплектация сельскохозяйственных объектов, что негативно сказалось на электрификации сельскохозяйственного производства.

Какие основные выводы можно сделать по прошедшему периоду развития и современному состоянию технического обслуживания и ремонта электрооборудования?

Во-первых, в прошедшие годы примерно с 1975 по 1995 годы система технического обслуживания и ремонта электрооборудования сельскохозяйственного производства в Удмуртии развивалась поступательно при осознании четких целей и задач, на основе планов и при поддержке Правительства страны и Удмуртской Республики, при наличии достаточного количества высококвалифицированных инженеров-электриков, выпускаемых в Ижевской государственной сельскохозяйственной академии.

Во-вторых, налаженная система технического обслуживания и ремонта электрооборудования позволила значительно повысить экономическую эффективность сельскохозяйственного производства.

В-третьих, в результате произошедшего экономического кризиса и смены экономической формации образовалась некая остаточностийная система технического обслуживания и ремонта электрооборудования сельскохозяйственного производства.

В-четвертых, в настоящее время отсутствует государственная политика по развитию электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, не разрабатываются в этом направлении какие-либо государственные программы, в составе Министерства сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики нет ни отдела, ни руководителя, ни главного специалиста по вопросам электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

По нашему убеждению, в существующей ситуации не произойдет улучшения в системе технического обслуживания и ремонта, так как общественные процессы сами по себе без

наличия четкой цели, государственной поддержки и регулирования либо могут развиваться очень медленно и долго под действием каких-либо благоприятных причин, либо будут развиваться в нежелаемом для общества направлении.

Ярким примером развития общественных процессов является прирост (убыль) населения нашей страны за последние годы. Кто-то, может быть, прежде предполагал, что любовь родителей к детям и стремление к продолжению рода сами по себе обеспечат естественный прирост населения страны. Так не получилось. В период ухудшения экономического состояния резко началось уменьшение населения страны. И только государственные меры по поддержке рождаемости начали давать положительные результаты, повысилась рождаемость детей, произошел небольшой прирост населения.

Аналогично произойдет и с эффективностью сельскохозяйственного производства, без государственной поддержки производителей сельскохозяйственной продукции не повысится его эффективность, не возродится сама по себе нормально функционирующая система технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

Предложения.

Сложившаяся ситуация носит системный характер. Для улучшения ситуации потребуются принятие мер по вертикали управления, начиная с высокого уровня.

1. На уровне Удмуртской Республики.

На наш взгляд, не произойдет восстановления системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования без внимания со стороны Правительства Удмуртской Республики, без разработки соответствующих планов, без введения отдела по электрификации и автоматизации сельского хозяйства в составе Министерства сельского хозяйства и продовольствия УР, без стимулирования акционерных обществ, которые необходимы для развития электрификации сельскохозяйственного производства.

В настоящее время Правительство России выделяет средства для поддержания малого бизнеса. А на местном уровне имеются ли планы по развитию бизнеса не просто любого направления, а так необходимого для повышения эффективности сельскохозяйственного производства?

2. На втором и третьем уровне.

При условии повышения рентабельности сельскохозяйственного производства и платежеспособности сельскохозяйственных организаций путем стимулирования их восстановить систему районных хозрасчетных предприятий (акционерных обществ) по техническому обслуживанию электрооборудования сельскохозяйственного производства, создать холдинг районных организаций «Удмуртсельхозэнерго» во главе с центральной организацией, ныне существующего ЗАО «Удмуртагропромэнерго» в Ижевске.

На третьем уровне.

В составе существующих предприятий по капитальному ремонту электрооборудования:

- ОАО «Реммаш» в г. Глазов,
- ЗАО «Удмуртский ЭРЗ» в поселке Завьялово и других, создать специальные мобильные отделы по обеспечению ремонтного фонда электрооборудования для сельскохозяйственных организаций.

Работа таких специальных мобильных отделов должна быть направлена на разрешение взаимных интересов между ремонтным предприятием и сельскохозяйственной организацией, должна проводиться на основе хозяйственных договоров между ними и организована на принципе: ремонтное предприятие обязуется обеспечить наличие ремонтного фонда на месте сельскохозяйственной организации, а сельскохозяйственная организация обязуется производить своевременную уплату за выполненную работу. При таком принципе и при соответствующей организации ремонтные предприятия путем объезда по закрепленной территории Удмуртии смогут поддерживать в необходимом количестве ремонтный фонд сельскохозяйственных организаций и одновременно обеспечивать для своего предприятия необходимый объем ремонтных работ. Для сельскохозяйственных организаций отпадет необходимость в перевозке ремонтируемого оборудования, зачастую выполняемой в малом, единичном количестве, уменьшится время вынужденных простоев сельскохозяйственного оборудования.

Но как это все сделать, как организовать нормально функционирующую систему технического обслуживания и ремонта электрооборудования в Удмуртии в новых экономических условиях взаимодействия власти и бизнеса? Это можно сделать при четком планировании на уровне Министерства сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики и стимулировании бизнеса.

Список литературы

1. Фокин, В.В. Электричество в сельском хозяйстве / В.В. Фокин. – Ижевск: Удмуртия, 1980. – 124 с.: ил.
2. Носков, В.А. Электрификация сельского хозяйства Удмуртской АССР: Проблемы и перспективы / В.А. Носков [и др.]. – Ижевск: Удмуртия, 1989. – 160 с.
3. Шишкин, М.И. Экономические проблемы энергетики агропромышленного комплекса / М.И. Шишкин, В.А. Носков, Р.Г. Саттаров. – Ижевск: Персей, 1997. – 176 с.: табл.

PROPOSALS TO RESTRUCTURE THE SYSTEM OF REPAIR AND MAINTENANCE OF ELECTRICAL EQUIPMENT OF THE UDMURT AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

V.A. Noskov – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer

The article under consideration is devoted to the present state of the electrical equipment of the agricultural organizations in Udmurtia and it also suggests how to improve maintenance and overhaul of this equipment.

Key words: maintenance service, overhaul, electrical equipment.

УДК 94-055.2(470.23-25) «1941/1945»

ЛЕНИНГРАДКА: ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА В ЖИЗНИ ОДНОГО ЧЕЛОВЕКА (НАШИ ЗЕМЛЯКИ)

Л.В. Смирнова – кандидат исторических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Все меньше становится участников войны, особенно блокадников Ленинграда. Эта история молодой девушки, которая пережила блокаду, сумела выжить, всеми силами помочь Родине. И до сегодняшнего дня ее душа по-прежнему молода и наполняет жизнь смыслом.

Ключевые слова: война, блокада, голод, повседневность, Победа.

Есть в мировой истории события, над которыми время не властно, которые оказали глубочайшее воздействие на судьбы человечества, на весь ход мирового развития – к таким событиям относится Великая Отечественная война. Одной из ярчайших страниц в истории Великой Отечественной войны является битва за Ленинград. Война стала проверкой физических, моральных и военных качеств советского народа, и особенно суровой была эта проверка для ленинградцев.

Все больше и больше времени отделяет нас от тех страшных лет. Все меньше становится участников войны – раны и возраст берут свое. В поселке Ува Удмуртской Республики проживает всего два человека, которые пережили все тяготы блокадного Ленинграда в годы Великой Отечественной войны. Одна из них Епанешникова Тамара Федоровна, 1926 года рождения (девичья фамилия Лобанова). В 2010 юбилейном году ей исполнилось 84 года. Наверное, каждая семья хранит в памяти печальные события о том трудном времени для все-

го советского народа. Эта история молодой девушки, которая пережила блокаду Ленинграда, сумела выжить, всеми силами помочь Родине. Она не уроженка легендарного города, но волей судьбы разделила участь всех ленинградцев в годы Великой Отечественной войны. Всегда веселая, жизнерадостная красавица Тамара удивляла всех родственников и друзей своим умением собирать вокруг себя «зрителей». Петь, танцевать, играть на гитаре у нее получалось отлично. Строившая грандиозные планы своего будущего, молоденькая девушка, мечтала покорять сердца с большой сцены. Ленинград стал городом ее надежд. Война загнала их в город и заковала в кольцо на долгие 872 дня. Ее семья до Великой Отечественной войны проживала у финской границы на Карельском перешейке, в хуторе Сыромяки. Когда стали наступать немецкие войска, семью Тамары и всех сельчан эвакуировали в Ленинград. Они бросили все: дом, хозяйство, успев собрать кое-какие пожитки, бежали в Ленинград, но дальше их не пустило кольцо блокады. Началом

блокады считается 8 сентября 1941 года, когда была прервана сухопутная связь Ленинграда со всей страной. Однако жители города потеряли возможность покинуть город двумя неделями ранее: железнодорожное сообщение было прервано 27 августа, и на вокзалах и в пригороде скопились десятки тысяч беженцев, ожидавших возможности прорыва на Восток. Катастрофическое положение города стало ясно с 12 сентября, когда были закончены проверки и учет всех съестных запасов. Город вступил в войну, имея обычный запас продуктов. Нормы отпуска продуктов по карточкам были высокие, и никакой нехватки продовольствия до начала войны не было. Снижение норм продуктов впервые произошло 15 сентября. Кроме того, 1 сентября была запрещена свободная продажа продовольствия (эта мера будет действовать вплоть до середины 1944 года). Мать, отец, две старшие сестры и Тамара остались в городе, нашли брошенную комнату, устроились на работу. Вся семья работала на оборону города: рыли окопы для солдат, устанавливали укрепительные сооружения, работали в прачечной, собирали по городу и увозили на санках умерших от голода людей. По ночам дежурили на крышах, охраняя город от пожаров. В период блокады город-фронт создал сотни километров оборонительных сооружений, над строительством которых работал примерно 1 млн. ленинградцев. Условия труда в военном Ленинграде были, как на передовой, люди беспрекословно выполняли то, что было необходимо для обороны. Нарушения и неповиновение пресекалось сразу и жестко. В 14 лет Тамара встала за конвейер военного завода по изготовлению мин и боеприпасов для фронта. Однажды, обессиленная от голода, она опоздала на смену. Ее приговорили к карцеру на 4 недели. Ввиду блокады города 20 ноября властями Ленинграда был введен норматив по отпуску продуктов питания. Размер продовольственного пайка составлял: рабочим – 250 граммов хлеба в сутки, служащим, иждивенцам и детям до 12 лет – по 125 граммов.

При этом до 50 % хлеба составляли примеси, хлеб от этого был почти несъедобным. Все остальные продукты почти перестали выдаваться. Несмотря на низжайшие нормы выдачи хлеба, смерть от голода еще не стала массовым явлением, и основную часть погибших составляли жертвы бомбардировок от артиллерийских обстрелов. В октябре жители горо-

да почувствовали на себе явную нехватку продовольствия, а в ноябре в Ленинграде начался настоящий голод. Когда перед праздниками по телевизору показывают документальную хронику о блокадном городе, Тамара Федоровна сидит тихо и иногда роняет слезинки. Говорит, что смотреть страшно, а быть там невозможно: «Я никогда не понимала, как мы жили?».

«Свеча горела с двух концов» – эти слова выразительно характеризовали положение жителя города, жившего в условиях голодного пайка и огромных физических и психических нагрузок. В большинстве случаев семьи вымирали не сразу, а по одному, постепенно. Пока кто-то мог ходить, он приносил продукты по карточкам. Улицы были занесены снегом, который не убирался всю зиму, поэтому передвижение по ним было очень затруднено. Тамара Федоровна вспоминает, ели все, что можно было есть, ночами снился хлеб. Постоянное чувство голода и неспособность истощенного организма согреться совершенно уничтожали. В декабре 1941 года ситуация резко ухудшилась. Смертность от голода стала массовой, обычной. Скоропостижная смерть прохожих на улицах – люди шли куда-то по своим делам, падали и мгновенно умирали. Специальные похоронные службы ежедневно подбирали на улицах около сотни трупов. Сохранились бесчисленные рассказы о людях, просто падавших от слабости и умиравших дома или на работе, в магазинах или на улицах. Смерть хозяйничала в городе. Люди умирали и умирали. Люди от голода настолько ослабели, что не сопротивлялись смерти. Умирали так, как будто засыпали. А окружающие полуживые люди не обращали на них никакого внимания. Смерть стала явлением, наблюдаемым на каждом шагу. К ней привыкли, появилось полное равнодушие: ведь не сегодня-завтра такая участь ожидает каждого.

Тамара Федоровна тепло вспоминает о своем отце Лобанове Федоре Ивановиче. До войны он работал сельским учителем и Тамара, его маленькая дочка, сидела на последней парте, учила грамоту со старшими ребятами. Она помнит его густую, теплую бороду, в которую всегда пряталась, когда было страшно. Он всегда был рядом, и в то страшное время, когда у матери не было сил, он всегда находил слова и учил верить! Федор Иванович не мог смотреть на страдания своей семьи. Своим дочкам он от-

давал хлеб, за которым они часами выстаивали бесконечные очереди. Обессилившего отца Тамара тащила на санках, помнит, как сестры кляли ее: «брось отца». Высохшими от голода губами он просил ее: «вези, Тамарочка, не бросай». Он умер на ее руках, позже окоченевшего отца вся семья прятала в кладовке, чтобы сохранить хлебные карточки. Уже в мирное время дети Тамары нашли то место, где был захоронен ее отец Лобанов Федор Иванович 1886-1941 гг. – на Пискаревском кладбище в общей могиле защитников и жителей осажденного Ленинграда.

Грелись, как могли, главным отопительным средством стали особые мини-печки. Они стояли в большинстве квартир. В них жгли все, что могло гореть, в том числе мебель и книги. Добыча топлива стала важнейшей частью быта ленинградцев. Из-за нехватки электроэнергии и массовых разрушений контактной сети прекратилось движение городского электротранспорта, в первую очередь трамваев. Это событие было отмечено всеми как важный фактор, способствовавший росту смертности. Остановка трамвайного движения добавила к обычной, ежедневной трудовой нагрузке еще два-три часа пешеходного марша от места жительства к месту работы и обратно, это обуславливало дополнительное расходование калорий. Очень часто люди умирали от внезапной остановки сердца, потери сознания и замерзания в пути. Люди шли по улицам медленно и тихо. На ходу падали и уже не поднимались. Никто не плакал и не рыдал, просто не было сил. Январь и начало февраля 1942 года стали самыми страшными, критическими месяцами блокады. Первую половину января всё неработающее население города никаких продуктов по карточкам вообще не получало. Примеси в выдаваемом хлебе составили уже 60 %, а выработка электроэнергии сократилась до 4 % от довоенного уровня. В январе наступили самые сильные морозы, среднемесячная температура составила минус 19°C – гораздо ниже средней нормы для этого месяца в Ленинграде, которая обычно составляет минус 8°C. Более того, в течение 8 январских дней термометр показывал минус 30°C и ниже. Питьевая вода стала большим дефицитом, а ее транспортировка в квартиры и учреждения – настоящим подвигом.

Как достигнуты эти победы? Самопожертвованием народа и каждого отдельного чело-

века. Эти победы связаны с жертвами. Жертвами не только в боях, с жертвами всего народа. Иностранцы склонны пояснять нашу военную жизнь каким-то особым долготерпением русского народа или спецификой нашего быта – они глубоко заблуждаются. Это не вспышка энтузиазма. Это – «ничего не поделаешь – надо...».

В январе 1943 года Красная Армия прорвала блокаду Ленинграда. Советские войска преодолели 12 километров вдоль Ладожского озера. Однако дальнейшие попытки расширить коридор закончились провалом. На освобожденной территории была сразу же сооружена железная дорога. К моменту прорыва блокады в городе оставалось не более 800 тысяч человек гражданского населения. Многие из этих людей в течение 1943 года были эвакуированы в тыл. В январе 1944 года блокада была полностью снята. В результате мощного наступления Красной Армии немецкие войска были отброшены от Ленинграда на расстояние 60–100 км. В 1943 году семью Тамары Федоровны эвакуировали в Архангельскую область, в город Молоотовск – ныне Северодвинск. Всех эвакуированных мучили цинга, брюшной тиф. Мать Тамары – Крутова Евдокия Александровна 1888 г.р. выходила своих детей, а потом переехала с Тамарой и ее молодой семьей в Удмуртию. В Северодвинске Тамара повстречала свою судьбу Епанешникова Степана Федоровича 1918 г.р., уроженца можгинской земли. В феврале 1945 года молодые люди заключили брак в Архангельске и переехали в город Можга Удмуртской Республики. Не сломила война молоденькую девушку. По всей своей жизни провела Епанешникова Тамара Федоровна творческую ниточку. В послевоенное время писала стихи о войне, о жизни, о внуках. Много стихов посвящено мужу. Некоторые свои стихи переложила на песни. Участвовала в самодеятельности, пела в хоре, выступала со своими стихами на торжествах, посвященных дню Великой Победы. Муж Тамары – Епанешников Степан Федорович замечательный, добрый, большой человек! Он всегда относился с пониманием, уважением и любовью к Тамаре. Он покупал для старенькой Тамары альбомы и цветные карандаши. Все ее рисунки аккуратно подшивал в папки, отмечал даты. Стихи и песни, переписанные его рукой, хранятся в блокнотах. Когда большая семья собирается за одним столом (до-

чери Людмила и Светлана, сын Валерий, десять внуков и девять правнуков), Тамара Федоровна и Степан Федорович достают свои награды (Орден Красной Звезды, медали: «За боевые заслуги», «За победу над Германией», «Ветеран труда», нагрудный знак «Заслуженный работник МВД»), старые фотографии и рисунки. Степан Федорович имеет много наград, имеет звание полковника, но всегда отдает честь скромным наградам своей Тамары, гордится и восхищается ею. «Я с тобой до последней черты..., мы буквально вбухали это друг другу», – говорит Степан Федорович. Имея очень непростую жизненную историю, Епанешниковы до сих пор счастливы, что когда-то, в конце Великой Отечественной войны судьба свела два молодых сердца вместе. Большая часть жизни прожита, но душа по-прежнему молода и красива. Степан Федорович и Тамара Федоровна заслуживают огромного человеческого уважения.

Война прямо или косвенно затронула каждую семью в нашей стране. История Ленинградской эпопеи является поистине неисчерпаемой темой для историков, политологов, социологов, психологов, криминологов, медиков, демографов и специалистов в области международного права. Несмотря на то, что много уже сделано, предстоит еще огромная работа по изучению социальной истории, влиянию голода на настроение и поведение людей в период войны и после нее. Великая Отечественная война в жизни Тамары Федоровны – это еще одна написанная реальная история. А сколько еще не написанных и неизвестных?!

LENINGRADKA: THE GREAT PATRIOTIC WAR IN THE LIFE OF ONE PERSON (OUR COUNTRYMEN)

L.V. Smirnova – Candidate of Historical Sciences, Senior Lecturer

The number of veterans and especially survivors of the Leningrad blockade become less and less. This is the story of the young girl who survived the blockade, managed to survive and to help in force to the Motherland. Up to this day her soul is still young and makes the life worthwhile.

Key words: war, blockade, hunger, everyday life and victory.

Стихотворение о жизни в блокадном Ленинграде (2001 год).

*Я жила и радовалась детству,
В 15 лет пропала радость у меня
Никто не знал и я не ожидала,
Как наступила эта грозная война.
Она заставила нас страдать, мерзнуть,
голодать,
Окопы копать, Ленинград защищать.
Когда война в кольцо нас заковала,
Всем очень трудно стало жить,
125 гр. хлеба не хватало, собак и
кошек не хватило на всех, и умирал
народ, сидя, лежа, дома,
на ходу, по улицам своим,
кто мог, заваливал их снегом,
а мы с отцом и сестрами
на кладбище возили их,
конечно, не в гробу, а брали за ноги,
таща по лестницам вниз и
по 2 трупа ложили на санки,
привязывая веревками их.
Никто не провожал, никто не плакал,
привезя их на кладбище.
Там на кладбище дежурил человек,
который отмечал их паспорта
и, бросая их в общую могилу.
Нам очень трудно стало жить.
Цинга, сыпной тиф замучил нас,
Ноги не двигались у нас,
Но я надеюсь на бога, он поможет
И сохранит нам жизнь и даст здоровья.
Я продолжаю жить уже 75 лет.*

Автор: Епанешникова Тамара Федоровна.

РЕФОРМА ВЛАДИМИРА I КАК ОТРАЖЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ДРЕВНЕРУССКОМ ОБЩЕСТВЕ

С.В. Козловский – кандидат исторических наук, доцент

В статье исследуется влияние древнерусского общества на политику князя Владимира I в отношении государственной религии Древней Руси.

Ключевые слова: язычество, социальные изменения, принятие христианства.

Вопрос о религиозной реформе в эпоху правления Владимира Святого относится к числу «вечных» тем отечественной историографии. Большинство известных русских историков-медиевистов были вынуждены заниматься изучением данной проблемы, поскольку слишком многие социальные процессы берут свое начало именно в это время и объяснить их без обращения к столь дискуссионному вопросу крайне сложно [7. С. 333].

Практически все исследователи рассматривали социальные изменения, связанные с реформой, как некую данность, закономерное последствие христианизации, сосредотачивая почти все внимание на внешнеполитических факторах, повлиявших на решение князя. К сожалению, сведения о языческом культе славян крайне редки, отрывочны и не позволяют сделать сколь-нибудь однозначные выводы о богах Киевского пантеона¹. Верования и религиозные обряды дохристианского периода истории Древней Руси упоминаются в письменных источниках лишь в самом крайнем случае и с плохо скрываемой брезгливостью². Убежденный христианин просто не мог присутствовать на поклонении «бесам»³. Иногда подобное отношение к чужой религии сказывалось не только на оценке, но и на достоверности отражения информации⁴.

Источники о русской истории данного периода полны недосказанности и намеков на понятные современникам обстоятельства, которые остались для нас неизвестными. Как следствие, причины проведения реформ известны лишь в общих чертах и остаются неясными. Изменения в государственной идеологии имели разнонаправленный характер – сначала установление языческого культа в его радикально-антихристианском варианте, затем принятие христианства с его проповедью ненасилия, непротравления и запретом поклонения прежним богам. Реформа явно происходила путем проб и ошибок. Она была необходима, но единого понимания ситуации не было

даже у князя, отказывавшегося казнить разбойников из-за «боязни греха».

Народ также не осознавал до конца суть происходящих событий. Истребление идолов и угроза Богам, вероятно, стали одной из причин появления былинного сюжета о гибели богатырей⁵. В ходе крещения страны князю Владимиру I приходилось действовать угрозами⁶ и силой⁷. Однако, несмотря на все негативные поступки и нелюбимые характеристики – братоубийца, невежда⁸, женолюбец⁹, «робичич»¹⁰ (кривитин¹¹), этот князь остался в памяти народа как «Свет Владимир Красное Солнышко»¹².

Авторитет князя оказался на недосягаемой для критики высоте¹³. Такое возможно только в том случае, если все, что он делал, было оправдано, то есть логически следовало из существовавшей политической ситуации и являлось осознанным выбором не столько князя, сколько его дружины¹⁴ и Киевской общины в целом¹⁵. Его действия не были спонтанными и не являлись волюнтаристскими. Именно поддержка населения стала залогом успеха его политики.

Изменения в отношении Веры в конце X в. позволяют предположить наличие коренных преобразований в экономике, расстановке сил, социальной структуре общества и составе элиты Древней Руси.

В контексте летописного изображения событий религиозная реформа Владимира разбивается на два компонента:

1. Появление идолов богов вне двора теремного.

2. Выбор новой Веры после похода на Болгар.

До Владимира Святого, по материалам договоров с греками, для Руси было характерно почитание двух богов, именами которых клялись при заключении соглашения – Перуна и Велеса (скотьего (денежного) Бога¹⁶). Упоминается также соборная церковь Святого Ильи. Киевской общине почитания этих божеств для официальных церемоний¹⁷ было вполне доста-

точно, однако ситуация в конце X века в корне изменилась. Перед походами 980-х гг. оказалось необходимым поставить вне теремного двора новые идола богов – Перуна, Хорса, Дажьбога, Стрибога, Семаргла и Мокоши. Идол Велеса в эту «скульптурную композицию» уже не вошел.

Потребность в изменении культа и введении «новых» божеств при проведении официальных церемоний связана именно с походами, поскольку жертвоприношения этим богам упомянуты до и после походов 980-х гг.¹⁸. Обряд жертвоприношения, по-видимому, частично сохранился и после принятия христианства, но лишь в форме благодарственных праздников¹⁹, почестных пиров, которые Князь Владимир проводил по итогам походов и перед походами.

Возникает неизбежный вопрос о значении этих нововведений в Киевский пантеон. В одном «строю» упомянут Бог дружины Перун, Хорс – вероятно, Бог Солнца, солнечного коня [5], Дажьбог – с большой долей уверенности, Бог Солнца, пива и урожая [6. С 241-242], Стрибог – Бог ветра²⁰, противоположность Дажьбога²¹ (Острый, злой, Стрига – ведьма, портящая поля и урожай [1. С.3-22]), Семаргл²² – крылатая собака (Симург по Б.А. Рыбакову [15. С. 444] или Сим Ярыло по А.С. Фаминцыну [17. С. 234-235]) и Мокошь – по Е.В. Аничкову [2. С. 276], возможно, божество Мордвы.

Что же изменилось с введением официального почитания новых Богов?

По всей видимости, поменялась политика государства в отношении состава и способа набора дружины. Об этом свидетельствуют упоминания о жертвоприношениях богам до и после походов Князя Владимира.

К основному Богу дружины Перуну добавился второй Бог – Хорс, по-видимому, – Бог Вещего коня²³, что показывает усиление значения конной дружины, возникшей в последние годы правления Святослава²⁴. В то же время на «видном месте» отсутствует идол Велеса, что совпадает с резким уменьшением роли варяжских торгово-разбойничьих отрядов в государственной политике и показывает фактическое прекращение прибыльных морских походов²⁵.

По-видимому, первое место стал занимать культ земледельческих богов. Они приобрели статус государственных, получили признание, что отражает резкое изменение отношения к славянам, которые перестали быть абстрактным «людьем» и получили возможность по-

высить свой статус. Это означает увеличение роли взятых «от сохи» славянских ополченцев в дружине и вообще земледельческого хозяйства в структуре экономики Киевской Руси.

Последний компонент пантеона особенно интересен. Судя по именам богов, как минимум Мокошь является Божеством в первую очередь финно-угорского населения – мордвы. Примерно такая же ситуация вероятна и в отношении Семаргла, если допустить, что при составлении летописи выносное «О» было принято за «Р», то есть Семи^ггла/Зимигола²⁶. Исходя из этого, можно предположить увеличение в дружине численности финно-угорского и балтского элемента, что частично подтверждается и летописями²⁷.

Основным мотивом религиозной реформы, по всей видимости, была усталость страны от военных походов, вызвавших колоссальные демографические потери – один только Святослав на войне потерял несколько поколений славян²⁸. Очевидная нехватка «воев» оказалась настолько велика, что для отражения печенегов пришлось набирать воинов буквально со всей страны не только из славянских, но и из финно-угорских племен²⁹. Скандинавские наемники, являвшиеся основой войска в более ранний период, были уже «не по карману» государству. Война разорила Русь и не позволяла дальше действовать старыми методами.

Нарастал классический конфликт интересов элиты и общества, возникший еще при Святославе – варяги и дружинники хотели воевать, чтобы получать добычу и дань³⁰, а местное земледельческое население желало мира и обороны от набегов кочевников³¹. Князь Владимир с самого начала правления принял сторону уставшей от войны Киевской общины и начал выдавливать из страны на византийскую службу чрезмерно активных варяжских наемников, «раздавая города» лишь «смысленным мужам»³².

Изменение языческого культа в Киеве отражает трансформацию древнерусской социальной практики. По-видимому, на первые роли в дружине вышли люди, пришедшие с Владимиром из Новгорода и северных окраин Руси. Произошла частичная замена элиты. Люди получили возможность социального продвижения в соответствии с личными способностями, а не только знатностью. Примером подобной мобильности можно считать летописный рассказ о Кожемяке, которого: «Володимиръ же великимъ мужемъ створи того и отца его.»³³.

Эпические материалы также в целом отражают аналогичную картину социальной ситуации, согласно которой место рядом с князем и в дружине, соответственно, можно было получить, совершив подвиг³⁴.

Князь - робичич, имевший весьма шаткие права на престол, собирал вокруг себя таких же «выскочек», которым требовалось закрепить свои права на социальное положение. В рамках языческой традиции, с ее преклонением перед родовитостью, это было невозможно, что и предопределило, в конечном счете, переход к христианству.

Список литературы

1. Андроников, П.И. О материалах по этнографии Костромского края, собранных местной уездной комиссией / П.И. Андроников // Труды Ярославского областного археологического съезда. – М., 1902.
2. Аничков, Е.В. Язычество и Древняя Русь / Е.В. Аничков // Записки Историко-филологического факультета. – Вып. 117. – СПб.
3. Древнерусское государство и его международное значение. – М.: Наука, 1965.
4. Зеленин, Д.К. Этимологические заметки / Д.К. Зеленин // ИОРЯС. – Кн. 4.– 1903.
5. Иванов, В.В. Мифологический словарь / В.В. Иванов, В.Н. Топоров. – М., 1990. – 672 с.
6. Кляйн, Л.С. Воскрешение Перуна. К реконструкции восточнославянского язычества / Л.С. Кляйн. – СПб., 2004. 480 с.
7. Кузьмин, А.Г. «Крещение Руси» в трудах русских и советских историков / А.Г. Кузьмин. – М.: Мысль, 1988.
8. Лев Диакон. История. – М., 1988.
9. Летописец Переяславля Суздальского М., 1851.
10. Новгородская летопись старшего и младшего изводов. – М., Л., 1950.
11. Песни, собранные П.В. Киреевским. – Вып. 4.– М.: 1862.
12. Пропп, В.Я. Былины / В.Я. Пропп, Б.Н. Путилов. – Т. 1. – 1958.
13. ПСРЛ Т. 1. Л., 1926.
14. ПСРЛ Т. 2. Л., 1908.
15. Рыбаков, Б.А. Язычество Древней Руси / Б.А. Рыбаков. – М., 1994.
16. Свод русского фольклора в 25-ти томах, Былины: – СПб.: Наука, – М.: Классика, 2001. — Т. 1.
17. Фаминцын, А.С. Божества древних славян / А.С. Фаминцын. – СПб., 1995.

ПРИМЕЧАНИЯ

- 1 Наиболее разработанная историография вопроса содержится в монографии Л.С. Кляйна Воскрешение Перуна. К реконструкции восточнославянского язычества. – СПб. 2004. 480 с.
- 2 ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 67: «и жряху бесомъ и оскверняху землю требами своими и оскверние требами земля Руская и холмъ ть»
- 3 ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 69: «и реша пришедъша послании к нему яко паде жребии на сынъ твой изволиша бо и бози себе да створим требу богомъ» (то есть, непосредственно на капище его не было)
- 4 ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 73: «егда придетъ Бог судити на землю и погубити вся творящая безаконье и скверны деющая си бо омывають оходы своя поливавшеса водою и въ ротъ вливають и по браде мажутся. наричюще Бохмита тако же и жены ихъ творятъ ту же скверну и ино же пуще от совокупления мужьска вкушаютъ си слышавъ Володимиръ плюну на землю рекъ не чисто се дело»
- 5 Свод русского фольклора в 25-ти томах, Былины: – СПб.: Наука, – М.: Классика, 2001. — Т. 1. №105: Мы присекли бы всю силу небесную...
- 6 ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 102: «аще не обрящеться кто заоутра на реке богат ли оубогъ или нищъ или работень противникъ мне да будетъ.»
- 7 «Путята крестил мечем, а Добрыня огнем» согласно Иоакимовой летописи В.Н. Татищева.
- 8 ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 68: «съ же был невеглас»
- 9 ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 67: «был бо женолюбець яко и Соломонъ»
- 10 ПСРЛ Т. 1. Л., 1926. Стб. 76: «не хочу розути робичича»
- 11 Летописец Переяславля Суздальского М., 1851. С. 16: «Она же рече: не хочу Кривитина розути»
- 12 Песни собранные П.В. Киреевским. Вып. 4.– М.: 1862. – С. 47.
- 13 ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 102: «и се слышавше людье с радостью идяху радующеса и глаголаху: аще бы се не добро было не бы сего князь и бояри прияли.»
- 14 ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 111: «бе бо любяше Волдимиръ дружину и с ними дума о строеньи землинемъ и о оуставе земленемъ и о ратехъ .

- ¹⁵ ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 69: «и творяше требу кумиромъ с людми своими и ркоша старци и бояре»
- ¹⁶ ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 23: «по Рускому закону кляшася оружьемъ своимъ и Перуномъ богом своимъ и Волосом скотымъ богомъ.»
- ¹⁷ ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 61: «веруемъ в Перуна и въ Волоса бога скотья да будем золоты якож золото се и своимъ оружьемъ да иссечени будемъ»
- ¹⁸ Новгородская летопись старшего и младшего изводов. М., Л., 1950. С. 128, 130
- ¹⁹ Это можно сравнить с описаниями славянских обрядов у Гардизи и Ибн-Русте: «И когда приходит время жатвы, все то зерно кладут в ковш, затем поднимают голову к небу и говорят: «это ты дал нам в этом году, сделай нас обильными и в следующем» Древнерусское государство и его международное значение. – М.: Наука, 1965.
- ²⁰ Наиболее распространенное мнение, основанное на фразе из «Слова о полку Игореве»: Ветры-Стрибожьи внуки. Тем не менее, версия Д.К. Зеленина, считавшего Стрибога «Уничтожающим Богом», основанная на этимологии, выглядит более убедительной. См. также: Зеленин Д.К. Этимологические заметки.// ИОРЯС. – 1903. Кн. 4. С. 268
- ²¹ Кляйн Л.С. Воскрешение Перуна. К реконструкции восточнославянского язычества. – СПб., 2004. С. 243: «Дажьбог – общеславянский бог, схожий со скандинавским богом дня, богом дневного светила»
- ²² По Кляйну Л.С. Воскрешение Перуна. К реконструкции восточнославянского язычества. – СПб. 2004. С. 245: «недавно Васильев показал, что в вариантах по соседству с Русью Сенмурв был не собакой-птицей, а просто птицей и все его изображения в христианских рукописях не могли быть следами языческих представлений».
- ²³ Сравните HORSE в современном английском – конь, также как и в ряде скандинавских языков – Хорс, Одним из первых об этом упомянул Фаминцын А.С.: Божества древних славян. СПб., 1995, С. 210-211.: «... Хорс-Дажьбог значит конь-Дажьбог...»
- ²⁴ ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 61: «и реч ему воевода отень и Свенгелдъ поиди княже около на конех стоять бо Печенези в порозехъ.»
- ²⁵ Об этом можно судить по текстам договоров Олега и Игоря с Греками, например: ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб 23-24; Стб. 35-36.
- ²⁶ Боги могли быть упомянуты не только по своим собственным именам, но и по именам племен – Корсь, Зимигола, Мокошь, то есть Бог племени Корсь, Бог племени Зимигола, Бог племени Мокошь.
- ²⁷ ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 106: «и нача нарубати мужи лутши от Словень и от Кривичъ и от Чюдии и от Вя-тичь»
- ²⁸ Лев Диакон. История. – М., 1988. – С. 44.: «Святослав ... поднял на войну все молодое поколение Тавров»
- ²⁹ ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 106: «и реч Володимеръ се не добро есть мало городовъ около Кыева и нача стави-ти городы по Десне и по Оустрыи по Трубешеву и по Суле и по Стугне и нача нарубати мужи лутши от Сло-вень и от Кривичъ и от Чюдии и от Вятичь и от сихъ насели и грады бе бо рать от Печенегъ.»
- ³⁰ ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 55-56: «хочю жити в Переяславци, в Дунаи яко то есть среда земли моеи. яко ту вся блага сходяться от Грекъ паволокы. золото, вино и овощи разноличьнии, и Щеховъ, и изъ Оугоръ серебро и комони изъ Руси же скоро и воскъ и медъ и челядь.»
- ³¹ ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб 55.: «и послаша Кияне къ Святославу глаголюще ты княже чюжеи земли ищешь и блюдешь а своея ся лишивъ. мало бо нас не възяша Печенези и матеръ твою и детии твоихъ, аще не при-деши ни оборониши нас да паки възмутъ аще ти не жаль отъчины своея и матеръ стары суца и дети своихъ»
- ³² ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб 66.: «изъбра от нихъ мужа добры и смыслены и храбры и раздая имъ грады про-чии же идоша Царюград и посла пред ними слы глаголя сиче цсреви се идуць к тебе Варязи не мози ихъ дер-жати в городе или то створят ти въ граде яко зде но расточи я раздно а семо не пуцаи ни единогъ»
- ³³ ПСРЛ Т. 2. Л., 1908. Стб. 108.
- ³⁴ Пропп В.Я., Путилов Б.Н. Былины. – Т. 1. 1958. – С. 415: За твои ли все подвиги славны богатырские.

THE REFORM OF VLADIMIR I AS A REFLECTION OF THE CHANGES IN THE OLD RUSSIAN SOCIETY

S.V. Kozlovsky – Candidate of Historical Sciences, Senior Lecturer

The article examines the influence of ancient Russian society on the policy of prince Vladimir I in respect of the state religion of the Old Russia.

Key words: *paganism, social changes, the adoption of christianity.*

СТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ В УДМУРТИИ

П.М. Орехов – кандидат исторических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Начало изучения удмуртских лесов связано с именем И.И. Шульца. В 1841 году выходит первый научный труд Н.Г. Мальгина, в котором даны рекомендации по лесовосстановлению. В 1930 году в Удмуртии начинает работу лесной сектор, который исследовал возможности сохранения леса и лесных соприкосновений. Экспедиция под руководством М.Е. Ткаченко проанализировала большой фактический материал и составила типологию местных лесов. Значительную роль в деле лесовосстановления сыграл метод «узких лент».

Ключевые слова: история лесного хозяйства, леспромхоз, ученые, лесохозяйственная наука, лесовосстановление

Начало изучения удмуртских лесов связано с именем И.И. Шульца. Он один из тех, кто впервые в мировой практике применил массовое целенаправленное искусственное восстановление леса. В 1832 году в лесной даче Воткинского завода им произведены первые посадки дуба и сосны, через семь лет площадь посадок составляла 290 га [1, с. 262].

В 1841 году выходит первый научный труд Н.Г. Мальгина «Некоторые сведения о ведении правильного лесного хозяйства в дачах Воткинского и Гороблагодатского заводов», в котором были даны рекомендации по восстановлению леса в Предуралье, впервые в мировой практике приведены случаи ветроустойчивости ели, описаны приемы таксации лесосек по пробным площадям и исчислениям кубатуры на лесосеках [2, с. 87]. Ряд полезных рекомендаций по лесоразведению был апробирован на практике. Например, многие насаждения того времени, сделанные по методике ученого, были изучены уже в середине XX века (Керемасское и Варалинское лесничества Сарапульского лесхоза). Большая часть культур по качеству признана «удовлетворительной» [3].

В кон. XIX–нач. XX вв. в Вятско-Камском регионе начинаются гидромелиоративные работы, связанные с продвижением металлургического производства в северо-восточные районы, где основным способом сообщения был водный транспорт. В результате прокладки судоходных и водопроводящих каналов через болота в приканальной полосе создавались благоприятные почвенно-гидрологические условия для произрастания древесной растительности (например, в результате прокладки Северного Екатерининского канала в бассейне р. Камы была осушена полоса болота длиной около 18 км). Сейчас здесь произрастают высокобонитетные сосновые и еловые леса [4, с. 180].

Резкий рывок в развитии лесохозяйственной науки в Удмуртии произошел в 30-е гг. XX века. Это связано с тем, что в 1931 году ЦК ВКП (б)

и НК РКИ СССР было предложено сосредоточить внимание на разрешении основных проблем лесной отрасли. При Удмуртском научно-исследовательском институте создается лесной сектор, который должен был стать в центре всей научно-исследовательской деятельности лесного хозяйства республики. Первую программу работы сектора на пятилетку (1933 – 1937) составил Л.А. Мустафин. Им собран и проанализирован учетно-статистический материал для составления экономической характеристики Ижевского и Можгинского районов, представлены записки с рекомендациями по углежжению в лесах Ижстальзавода и борьбе с лесными пожарами. В этом же году составлен план по оформлению зеленого строительства парка культуры и отдыха в Ижевске [5, с. 1-70].

Большую помощь в становлении сектора оказали также А.В. Мишин, К.С. Белявский, Ф.Н. Овечкин и др. Сведения о результатах проделанной работы имеются в отчете «Исследование зарастаемости срубленной древесины в условиях УАССР» (1933 – 1934 гг.). Выводы, сделанные учеными, таковы.

Складируемая в лесах, на складах, биржах сырья, древесина наполовину заражена различными видами насекомых (короеды, усачи, златки и т.д.) и грибов (синевы и т.д.). Они наносят значительный экономический ущерб, поэтому необходимо предпринять решительные меры по борьбе с ними. Наиболее эффективными являются ошкурка, окорка (со снятием коры и оставлением луба) и манжетирование (оставление коры на концах бревен) [6, с. 80-96].

Параллельно с лесным сектором в республике начинает работу экспедиция Всесоюзного научно-исследовательского лесохозяйственного института (ВНИИЛМ) под руководством М.Е. Ткаченко. Она обследовала приписные леса Ижевских заводов, собрала большой фактический материал и составила ценные описания типов леса и их производительности.

По мнению исследователей, местные почвы пригодны для выращивания строевой сосны, поделочной березы и лиственницы, а липа может быть главной породой, быстро произрастает и пригодна для производства ружейных болванок. Что касается осины, то она обычно поражена сердцевинной гнилью, и поэтому следует обратить внимание на сомкнутость древостоев и создание ветрозащитных полос вокруг осиновых участков.

В отношении санитарного состояния лесов было проведено изучение распространения и степени вреда, наносимого насекомыми, грибами, грызунами, пастьбой скота и пожарами.

Анализ показал, что хвойные молодняки в общем здоровы.

Что касается пожаров, – констатируют исследователи, – то значительный процент (до 35%) из них возникает от паровозных искр. Для борьбы с ними необходимо увеличить число пожаровышек, связать их телефонной сетью и т.д.

В заключение ученые подчеркивают, что необходимо включать в число показателей выполнения промфинпланов лесного управления качественные, дающие представление о характере использования введенных в рубку лесосек, состояния вырубков, степени соблюдения лесохозяйственных и лесокультурных мероприятий, по существу своему связанных с прочностью и устойчивостью успешной работы заводов [7, с. 96-106].

К сожалению, в 1936 году лесной сектор был расформирован, и развитие лесохозяйственной науки в Удмуртии приостановилось. Тем не менее, период его существования дал определенные результаты, практическое осуществление которых в дальнейшем послужило поводом для поиска новых подходов промышленной эксплуатации удмуртских лесов. И несмотря на то, что исследования носили больше рекомендательный характер, по ряду направлений их научно-практическая ценность оставалась еще долгое время. Из этих направлений можно выделить следующие: 1) обоснование экономически выгодных способов хранения лесоматериалов, 2) борьба с вредителями лесов, 3) сохранение промышленно ценных пород, 4) создание лесозащитных полос, 5) минимизация пожароопасной ситуации.

В 30-50-е гг. начинается научно обоснованная разработка типологии лесов Удмуртии.

Геоботаническое районирование Удмуртии впервые было предложено А.Д. Фокиным (1930), который выделил три подзоны: орешниковых раменей, липовых раменей и раменей. М.Е. Ткаченко при описании типов лесов

Ижевских заводов применил методику В.Н. Сукачева. В наше время применяется типология, составленная на основе работ Л.А. Мустафина (1938), Л.А. Истомина (1960), Т.П. Ефимовой (1963). Ими выделено 5 геоботанических районов: северо-западный, северо-восточный, центральный, центрально-западный, юго-восточный. Преобладающим типом лесов Удмуртии, по мнению исследователей, являются еловые [8, с. 25].

Новый этап в развитии лесохозяйственной науки Удмуртии связан с деятельностью в 50-е гг. Татарской лесной опытной станции (ТатЛОС) под руководством Н.В. Напалкова. Целью работы ученых стало изучение возможностей естественного и искусственного возобновления леса. В частности, было обследовано естественное возобновление на концентрированных вырубках в ельниках Глазовского, Можгинского и Увинского лесхозов, а также в сосняках Сарапульского и Валамазского лесхозов.

По мнению Н.В. Напалкова, процесс естественного возобновления на концентрированных вырубках идет в нежелательном для народного хозяйства направлении, следовательно, смена пород – явление «явно отрицательное и не может быть оправдываемо» [9, с. 51-94].

Столь же неэффективной оказалась и применявшаяся в лесхозах Удмуртии (Увинский, Сюмсинский, Селтинский, Вавожский, Лозино-Чутырский) практика аэропосева семян, что было подтверждено исследованиями ТатЛОС и ВНИИЛМ [10, с. 121-144].

Неудачный опыт лесовосстановления требовал поиска путей усовершенствования ведения лесного хозяйства, основной задачей которого было сохранение подроста.

Выход был найден благодаря совместной работе сотрудников Сюрековского леспромхоза и ТатЛОС (по поручению ВНИИЛМ). В результате лесоводственных и экономических исследований лесозаготовителям Удмуртии предложен новый метод разработки лесосек узкими лентами, который обеспечивал наибольшую сохранность подроста и подлеска разного возраста и высоты. Лесная среда при этом нарушалась в меньшей мере, что особенно большое значение имеет в первые после рубки годы, когда вышедший из-под полога древостоя подрост приспособляется к новым условиям среды.

Применение метода узких лент в Сюрековском леспромхозе дало определенный экономический эффект, который выражался в минимизации затрат техники, рабочей силы и более быстрой спелости сохраненного подроста, значительно повысилась производительность труда

(на 25,5%), а на лесосечных работах – культура производства, сократились объемы работ, и самое главное – прекратилась практика огневой очистки мест рубок, которая обычно проводилась сплошным палом, приводящим к лесным пожарам. В дальнейшем метод узких лент получил высокую оценку представителей лесной промышленности и лесного хозяйства из Омской, Кировской, Московской, Горьковской, Ярославской, Ивановской, Свердловской областей и Башкирской АССР [11, с. 83-114]. А Совнархоз Западно-Уральского экономического района распоряжением № 962-Р от 11.06.63 года одобрил разработку лесосек методом узких лент и рекомендовал повсеместное внедрение этой технологии на всех предприятиях Управления лесной промышленности [12].

К настоящему времени накоплен большой экспериментальный и производственный материал по внедрению метода узких лент в несколько сотен тысяч гектаров. Наиважнейшей задачей исследователей является изучение состояния и характера формирования молодняков на вырубках, за счет сохраненного подроста предварительного и последующего возобновления лиственных и разработка мер ухода.

Подводя итоги, можно сказать, что становление лесохозяйственной науки в Удмуртии проходило в условиях интенсивной эксплуатации промышленных лесов. Нерациональная вырубка ценных древесных пород истощала возможности их естественного возобновления в тех объемах, которые требовались государству, и приводила к различным пагубным явлениям, препятствовавшим сохранности леса (заражение коры грибами, засоренность лесных массивов, пожары и т.д.).

И только работа значительной группы ученых и специалистов-практиков способствовала формированию местной школы лесоводства, которая сложилась к 50-60-м гг. XX в. Она базировалась на таких важных направлениях, как лесовосстановление, типология лесов, защита леса от вредителей и лесных пожаров и т.д. Прорывом стало широкое распространение метода узких лент с сохранением подростка.

Мощный экономический и лесоводственный эффект этого метода вывел лесохозяйственную науку Удмуртии не только на общероссийский уровень, но и опыт наших лесоводов был заимствован некоторыми зарубежными странами.

Список литературы

1. Шульц, И.И. О состоянии лесов и лесного хозяйства на горных заводах хребта Уральского // Лесной журнал. – 1836, ч.1.
2. Мальгин, Н.Г. Некоторые сведения о ведении правильного лесного хозяйства в дачах Воткинского и Гороблагодатского заводов // Лесной журнал. – 1841, № 8.
3. ЦГИА, ф. 387, оп. 28, д. 1053.
4. Корепанов, С.А. Режим грунтовых вод и производительность лесных земель Кировской области // Нижний Новгород: НГСХА – 2002 – деп. ВНИИ-ТЭИагропром, № 59 ВС – 2002, 03. 07 02.
5. Мустафин, Л.А. Исторический очерк о лесах и лесном хозяйстве Ижстальзавода // РАН, Уро, Удмуртский институт истории, языка и литературы // Фонд РФ, оп. 2, н. д.-166 «а», 1936.
6. Мишин, А.В. Исследование зарастаемости срубленной древесины в условиях УАССР: отчетные материалы за 1933 – 1934 гг. // РАН, Уро, Удмуртский институт истории, языка и литературы // Фонд РФ, оп. 2, н. д.-166 «а», 1936.
7. Ткаченко, М.Е. Ижевские леса (краткое изложение выводов Ижевской лесоводственной экспедиции ВНИИЛМ) // РАН, Уро, Удмуртский институт истории, языка и литературы // Фонд РФ, оп. 2, н. д.-166 «а», 1936.
8. Туганаев, В.В. Общие сведения о лесе // Леса Удмуртии. – Ижевск, 1997.
9. Напалков, Н.В. Возобновление еловых концентрированных вырубок в Удмуртской АССР // Сб. тр. по лесному хозяйству // Казань: ТатЛЮС ВНИИЛМ – 1958. – вып. 14.
10. Напалков, Н.В. Результаты опытных посевов сосны и ели при различных способах подготовки почвы // Сб. тр. по лесному хозяйству // Казань: ТатЛЮС ВНИИЛМ – 1958. – вып. 14.
11. Зинатов, Г.З. Леспромхоз – комплексное предприятие // Сюреский леспромхоз: становление, развитие (1942 – 1992) // Сюреский леспромхоз – 1992.
12. Организация рациональной технологии лесосечных работ и ведения лесного хозяйства // ЦБТИ Западно-уральского Совнархоза – Пермь, 1965.

FORMATION OF FOREST SCIENCE IN UDMURT REPUBLIC

P.M. Orehov – Candidate of Historical Sciences, Senior Lecturer

Commencement of the examination of Udmurt forest is connected with the name of I.I. Schultz. In 1841, the first scientific work, Mal'gina, which offers advice on reforestation. In 1930, in Udmurtia starts forest sector, which explored the possibility of preserving forests and forest products. The expedition, led by M.E. Tkachenko studied the great factual material and made a typology of local forests. A significant role in forest regeneration method of "narrow tapes played."

Key words: history of forestry, timber industrial plant, scientists, forest science, reforestation

О КОНСУЛЬТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ АКАДЕМИИ

Б.Д. Зонов – профессор кафедры сельскохозяйственных машин
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Консультационная помощь сельскохозяйственным товаропроизводителям на современном этапе весьма востребована. Важность этого вида деятельности отмечена и на федеральном уровне Постановлениями Правительства Российской Федерации, отмечена роль аграрных образовательных и научных учреждений в этой работе. Ведущая роль в консультационной деятельности на селе принадлежит преподавателям академии. Организационно-консультационную работу желательно проводить в рамках созданного учебно-методического центра. Рассмотрены задачи, которые решают преподаватели-консультанты, что они должны знать, чем владеть и чем руководствоваться в своей практической деятельности.

Ключевые слова: консультационная деятельность, сельские товаропроизводители, растениеводство, животноводство, экономика, наука, преподаватель-консультант, информационные ресурсы.

В постановлении Правительства Российской Федерации от 10.02.2002 г. № 117 в п.1 указано: «Завершить организацию информационно-консультационных служб для сельских товаропроизводителей, полнее используя в этих целях потенциал **аграрных образовательных и научных учреждений**».

В постановлении Правительства Российской Федерации от 14.07.2007 г. № 446 указано: «Необходимо решение следующих задач: развитие на федеральном уровне учебно-методического центра по оказанию консультационной помощи сельскохозяйственным товаропроизводителям в субъектах Российской Федерации». По решению Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Учебно-методический центр подготовки консультантов консультационной помощи сельскохозяйственным товаропроизводителям (УМЦ) создан при ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА еще в 2000 году.

Основные его задачи – консультирование сельскохозяйственных товаропроизводителей всех форм собственности по вопросам современных технологий в растениеводстве и животноводстве, сберегающему земледелию, организации и реорганизации производства, управления, экономики, финансов, бухгалтерского учета и аудита, законодательства, переработки сельскохозяйственной продукции, инновационным и информационным технологиям, распространения и содействия во внедрении в производство достижений науки и передового опыта и др. Важнейшую роль в этой деятельности УМЦ должны сыграть **преподаватели академии как консультанты сель-**

ских товаропроизводителей, способствующих повышению эффективности их работы.

Следует отметить, что преподавателями академии проводятся тематические семинары, краткосрочные курсы для руководителей и специалистов сельскохозяйственного производства Удмуртской Республики. Консультационная работа проводится как непосредственно в стенах академии, так и с выездом консультантов непосредственно в сельские районы и в хозяйства. Проводятся индивидуальные консультации специалистов, издаются рекомендательные статьи, проводятся выступления в средствах массовой информации. Но, к сожалению, консультационная деятельность в академии не систематизирована, проводится не комплексно, не видна направляющая роль УМЦ в этой важной работе.

Предыдущий опыт консультационной работы в хозяйствах показывает, что наиболее востребованными со стороны сельскохозяйственных товаропроизводителей являются консультанты по экономическим, учетным и правовым вопросам, а также по вопросам технического оснащения, энергосбережения и новым перспективным технологиям в растениеводстве и животноводстве, соответственно, наиболее востребованы преподаватели-консультанты по указанным направлениям.

Российская Федерация вступает во Всемирную торговую организацию (ВТО), в связи с этим у сельских товаропроизводителей возникает много вопросов о том, как работать в новых условиях, какие сложности от этого могут возникнуть, какую выгоду может получить сельскохозяйственное производство. Эту важ-

ную, в то же время сложную тематику надо в кратчайшие сроки освоить всем преподавателям, особенно преподавателям выпускающих кафедр.

В академии есть высококвалифицированные преподаватели, профессионалы в соответствующих отраслях и направлениях сельскохозяйственного производства. Чтобы показать эффективность информационно-консультационной работы на селе, необходимо, на наш взгляд, подобрать один сельский район, заключить с администрацией района договор на проведение комплексной учебно-консультационной работы со всеми руководителями и специалистами хозяйств. Охватить также фермерские и личные подсобные хозяйства, они особенно нуждаются в консультационной помощи, т.к. фактически фермер в одном лице: хозяин, предприниматель, экономист, технолог, а также и исполнитель. В качестве эксперимента необходимо такую комплексную консультационную работу провести в одном районе, для финансового обеспечения этой работы необходимо добиться выделения денег из бюджета республики. Для обеспечения эффективного руководства консультационной работой в академии необходимо иметь освобожденного руководителя УМЦ. Весьма желательно учредить в академии престижное для преподавателей звание преподаватель-консультант.

Успешный процесс обучения товаропроизводителей требует от консультанта знания конкретных местных условий хозяйствования, понимания их положения и способа мышления. Хороший консультант должен знать и владеть научными достижениями, технологиями производства в соответствующих отраслях, а также владеть методикой преподавания и общения с людьми, знать экономику, маркетинг, правовые вопросы.

Задача консультанта – повысить знания товаропроизводителей до уровня, позволяющего им самим принимать оптимальные решения, в то же время руководители, специалисты, фермеры должны иметь первоначальные знания.

Если товаропроизводители сами принимают решения, то мотивация в совершенствовании производства повышается больше, чем в том случае, если данные решения за них принял консультант. Собственные решения реализуются лучше.

Для примера рассмотрим, каким требованиям должен отвечать преподаватель-консультант, что он должен знать, чем владеть, в каких мероприятиях участвовать и др.

Агроном-консультант, преподаватель академии:

1. Участвует в создании справочно-информационных ресурсов по вопросам земледелия с применением технических средств, в том числе:

- научно обоснованные системы земледелия;
- современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур;
- агротехнические и организационно-экономические мероприятия, направленные на повышение плодородия почв;
- системы севооборотов, защиты почв от эрозий, обработки почв, применение удобрений, защита посевов от вредителей и сорняков;
- мелиорация земель;
- рациональное использование земельного фонда.

2. Участвует в разработке и реализации информационных технологий.

3. Участвует в подготовке и повышении квалификации специалистов АПК регионального и районного уровней по вопросам земледелия.

4. Участвует в повышении уровня квалификации товаропроизводителей всех форм собственности по вопросам земледелия.

5. Консультирует по вопросам разработки и освоения научно обоснованных систем земледелия.

6. Оказывает консультационную помощь специалистам районного уровня по новым технологиям в земледелии.

7. Оказывает консультационную помощь товаропроизводителям всех форм собственности по проблемам земледелия.

8. Разрабатывает рекомендации по установлению рациональных связей отрасли растениеводства с обслуживающими и перерабатывающими предприятиями (организациями) АПК.

9. Разрабатывает рекомендации по установлению рациональных производственно-экономических связей отрасли животноводства с обслуживающими и перерабатывающими предприятиями, организациями АПК.

Зоотехник-консультант, преподаватель академии:

1. Участвует в создании информационных ресурсов по вопросам животноводства, в том числе:

- научно обоснованные системы ведения животноводства;
- зоотехнические и организационно-экономические мероприятия, направленные на повышение продуктивности скота и птицы, улучшение использования кормов, животноводческих помещений;
- средства механизации и автоматизации животноводства;

- оборудование и приборы для определения качества кормов животноводческой продукции;
- нормы кормления и рационы;
- заготовка, хранение и использование кормов;
- организация племенной работы;
- проекты животноводческих зданий и сооружений и др.

2. Участвует в разработке и реализации информационных технологий.

3. Участвует в учебе и повышении квалификации специалистов АПК регионального и районного уровней по вопросам животноводства.

4. Участвует в разработке и освоении научно обоснованных систем ведения животноводства.

5. Оказывает консультационную помощь специалистам районного уровня.

6. Оказывает консультационную помощь товаропроизводителям всех форм собственности по вопросам интенсификации животноводства, первичной переработки животноводческой продукции, ее хранения и реализации, а также по сокращению потерь на всех стадиях производства, хранения и транспортировки и другим вопросам.

7. Разрабатывает рекомендации по установлению рациональных производственно-экономических связей отрасли животноводства с обслуживающими и перерабатывающими предприятиями, организациями АПК.

Инженер-консультант, преподаватель академии:

1. Участвует в создании базы информационных ресурсов по инженерным проблемам сельскохозяйственного производства и ее эксплуатации.

2. Разрабатывает технологии доведения знаний до потребителей.

3. Участвует в подготовке и повышении квалификации специалистов регионального и районного уровней, а также специалистов хозяйств по вопросам механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, эксплуатации и ремонту техники и оборудования.

4. Участвует в повышении уровня квалификации товаропроизводителей всех форм собственности по вопросам приобретения, эксплуатации и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования.

5. Участвует в разработке и освоении индустриальных научно обоснованных систем земледелия и животноводства.

6. Оказывает консультационную помощь специалистам районного уровня по инженерно-техническим вопросам.

7. Оказывает консультационную помощь товаропроизводителям всех форм собственности по инженерно-техническим вопросам.

8. Готовит проекты договоров академии с товаропроизводителями всех форм собственности по вопросам развития механизации, электрификации, автоматизации, ремонта и обслуживания сельскохозяйственной техники и оборудования.

Экономист-консультант, преподаватель академии:

1. Участвует в создании информационных ресурсов по организации и совершенствованию экономической деятельности предприятий, организаций и учреждений, направленных на повышение эффективности производства, повышение производительности труда, качества выпускаемой продукции, снижение ее себестоимости, достижение наибольших результатов при наименьших затратах материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

2. Участвует в подготовке и повышении квалификации специалистов АПК регионального и районного уровней.

3. Участвует в работе по повышению уровня квалификации товаропроизводителей всех форм собственности по вопросам экономики и организации производства.

4. Осуществляет методическую помощь по разработке планов экономического и социального развития предприятий, организаций и учреждений.

5. Оказывает консультационную помощь специалистам районного уровня.

6. Оказывает консультационную помощь товаропроизводителям всех форм собственности по вопросам бизнес-планирования, экономики и организации производства.

7. Участвует в проведении экономического анализа хозяйственно-финансовой деятельности предприятий в целях выявления внутрихозяйственных резервов, устранения потерь и непроизводительных расходов.

8. Оказывает консультационную помощь специалистам органов управления АПК по вопросам экономики и организации производства.

Бухгалтер-эксперт, преподаватель академии:

1. Участвует в создании и непрерывном пополнении информационных ресурсов по вопросам организации бухгалтерского учета и аудита.

2. Участвует в разработке и реализации информационных технологий по вопросам бухгалтерской деятельности.

3. Участвует в подготовке договоров центра с товаропроизводителями и органами управления АПК региона.

4. Участвует в подготовке и повышении квалификации бухгалтеров хозяйств.

5. Участвует в работе по повышению уровня квалификации товаропроизводителей всех форм собственности по вопросам бухгалтерского учета и отчетности.

6. Оказывает консультационную помощь специалистам регионального и районного уровней по вопросам бухгалтерского учета и отчетности.

Преподаватели-консультанты должны знать:

- нормативные документы законодательной и исполнительной власти, действующие на территории региона;

- Кодекс законов о труде Российской Федерации.

- Приказы, распоряжения, указания, инструкции Минсельхоза России;

- основные направления развития науки в АПК;

- основные источники информационных ресурсов и технологии доведения их до потребителей;

- порядок заключения и исполнения хозяйственных договоров;

- основы индустриальных технологий сельскохозяйственного производства;

- современные высокопроизводительные и надежные сельскохозяйственные машины и оборудование, их технические характеристики;

- передовой отечественный и зарубежный опыт в соответствующей отрасли;

- управление, экономику и организацию труда сельскохозяйственного производства;

- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.

Список литературы

1. Козлов, В.В. Проблемы и решения по возрождению сельскохозяйственного консультирования в России / В.В. Козлов – М.: ФГУН «Росинформагротех», 2002.

ABOUT ACADEMIC TEACHERS CONSULTING ASSISTANCE

B. D. Zonov – Professor

Consulting assistance to agricultural producers is in demand. The importance of this activity is mentioned by the government of Russian Federation. The role of higher education agricultural and scientific establishments is awarded. The important role in consulting assistance belongs to academic teachers. This type of work is to be performed in the educational methodological centers. Problems that should be solved by the consulting teachers are considered.

Key words: *consulting activity, agricultural producers, plant breeding, animal husbandry, economics, science, consulting academic teacher, informational resources.*